

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Rostlinná výroba

K NĚKTERÝM OTÁZKÁM VYROVNÁNÍ ÚROVNĚ
ZEMĚDĚLSTVÍ NA ÚROVEŇ PRŮMYSLU

3-4 ✓

ROČNÍK 9 (XXXVI) — PRAHA, BŘEZEN-DUBEN 1963

CENA 36 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada: prof. dr. inž. Václav Káš, doktor zemědělských věd, člen korespondent ČSAV (předseda), ScC. inž. Jozef Belej, ScC. dr. Jaroslav Brčák, ScC. inž. Jilji Fiedler, ScDr. doc. inž. Jiří Foltýn, inž. Ján Holienka, inž. Ján Jasič, prof. dr. inž. Vladimír Kosil, doktor zemědělských věd, doc. dr. inž. František Landovský, inž. Jozef Lopatník, inž. František Mareček, člen korespondent ČSAV, Antonín Piršel, doc. inž. Václav Rybáček, inž. Vladimír Segeta, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, ScC. inž. Antonín Straňák, inž. Josef Svitil, dr. inž. Pavel Škopík, inž. Juraj Uhliar, inž. Josef Zadina, RNDr. inž. Jaroslav Zakopal, inž. Robert Zapletal. — Vedoucí redaktorka Milena Sovová.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1963

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Klečka A.: Některé otázky rostlinné výroby a výzkumu v zrcadle XII. sjezdu KSČ	213
Kosil V.: Význam genetické a agronomické charakteristiky půd v ČSSR z hlediska zvyšování úrodnosti půdy	223
Němeček J.: Genetická a agronomická charakteristika půd ČSSR Генетическая и агрономическая характеристика почв ЧССР Die Genetische und agronomische Bodencharakteristik der ČSSR La caractéristique génétique et agronomique des sols de la République Socialiste Tchécoslovaque	225
Najmr S.: Přehled poznatků z vlastního výzkumu humusojílového komplexu v našich půdách Обзор данных собственного исследования гумусо-илистых комплексов в наших почвах Results of Investigations of the Humic-Argillaceous Component in Our Soils	241
Škarda M.: Vliv statkových hnojiv na výnosy plodin v osevním postupu Влияние местных удобрений на урожай культур в севообороте Einfluß der Wirtschaftsdünger auf die Feldfrüchteerträge in der Fruchtfolge	253
Baier J.: K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR К вопросу исследования влияния интенсивных доз минеральных удобрений в ЧССР Beitrag zur Forschung des Einflusses hoher Handelsdüngergaben in der ČSSR Acia la importancia del influjo de las dosis intensivas de abonos industriales en la RSCh	271

Některé otázky rostlinné výroby a výzkumu v zrcadle XII. sjezdu KSČ

Akademik Antonín KLEČKA

XII. sjezd KSČ, který vytyčil linii dalšího budování vyspělé socialistické společnosti, v níž se budou již formovat základy komunismu, znovu zdůraznil jako celonárodní úkol řešení zemědělské otázky, neboť zaostávání zemědělství by bylo vážnou brzdou na cestě vpřed.

XII. sjezd ukázal hlavní problémy na cestě k odstranění disproporcí mezi zemědělstvím a průmyslem, které je třeba v zemědělství řešit, aby byl splněn základní úkol uložený sjezdem, tj. do roku 1970 v podstatě vyrovnat úroveň zemědělství na úroveň průmyslu.

Zamysleme se nad tímto úkolem, při jehož řešení musí též zemědělská věda a výzkum poskytnout ve všech oborech všestrannou a soustavnou pomoc, jak to vyplývá již z významného postavení, které XII. sjezd vědě a technickému rozvoji v budování na všech úsecích hospodářství i života naší společnosti určil.

Vyrovnaní úrovně zemědělství na úroveň průmyslu bývá často ne dost vhodně označováno výrazem zprůmyslnění zemědělství, což vede k nesprávným výkladům podstaty tohoto procesu. Vede to zejména k zjednodušování podstaty ve smyslu jen mechanizace, nebo k výkladu vypořádání se s náhodností.

Je proto důležité, že se ve sjezdových materiálech nevyskytuje tento výraz. Proto též s. Novotný ve sjezdovém referátu zdůraznil, že proces vyrovnaní zemědělství na úroveň průmyslu nelze chápat mechanickým srovnáváním obou odvětví, neboť je třeba mít na zřeteli, že v zemědělské výrobě budou ještě dlouho značné odlišnosti vyplývající ze zvláštních podmínek výrobního procesu, jak to charakterizovali ve svých pracích již Marx a Lenin. Tato zvláštnost podmínek se týká především rostlinné výroby, kde vedle měnlivosti počasí (nepřehlízíme-li k půdě, jejíž zákonitosti budeme stále lépe ovládat) je to plošné rozmístění výroby s omezenou možností koncentrace v souvislosti se zajištěním optimálních podmínek fotosyntetického procesu polních kultur. Proto i z tohoto hlediska ovládnutí zákonitostí fotosyntézy je stěžejním problémem v rostlinné výrobě.

Naproti tomu u živočišné výroby, kde se uplatňuje obdoba průmyslového rozmístění výroby, je možno již dnes uplatnit technologické postupy, které charakterizují průmyslovou výrobu svou koncentrací, specializací, technickým vybavením i organizací práce. Předpokladem je ovšem plynulý přísun krmiv, která nutno zajišťovat převážně rostlinou výrobou. Proto je rozvoj rostlinné výroby určujícím faktorem, mají-li se v živočišné výrobě uplatnit průmyslové formy výroby. Je to dále zpracování krmných surovin vyhovující progresivní technologii živočišné výroby.

Proto je v dokumentech sjezdu zdůrazněno, že intenzifikace živočišné výroby vyžaduje vybudování krmivářského průmyslu. To znamená především rozvíjet též sušárenství při zvýšeném podílu živočišných bílkovin, kvasničných krmiv, aminokyselin, vitamínů, antibiotik, močoviny a dalších látek, které příznivě ovlivňují využití základních krmiv.

Jelikož se zajišťování krmiv musí uskutečňovat téměř výlučně z domácích zdrojů, veškerá tíha spočívá na rostlinné výrobě. Musíme se zamyslet nad skutečností, že plnění úkolů v živočišné výrobě je podstatně lepší než ve výrobě rostlinné, i když, a to třeba dodat, ani živočišná výroba neplní plánované úkoly. Větší nedostatky v plnění plánu rostlinné výroby trvající již několik let znamenají prohlubování nedostatků v krmném plánu. Tuto zarážející skutečnost nemůžeme nechat bez poušimnutí, neboť nám podkopává základy dalšího požadovaného rozvoje živočišné výroby. Musíme tedy napnout úsilí především k vyrovnaní rok od roku se prohlubujících disproporcí mezi rostlinnou a živočišnou výrobou. Pomoci řešit ožehavou otázku tohoto vyrovnaní je podle mého názoru nyní nejdůležitější úkol výzkumu rostlinné výroby. Naším úkolem je řešit nejúspěšnější vazby mezi rostlinou a živočišnou výrobou přes krmivovou základnu řešenou v pohledu rajonizace a specializace. To znamená především uplatnit princip hospodárnosti s plochou, aby rostlinná výroba plnila současně požadované úkoly ve výrobě plodin pro lidský konzum a pro průmysl. Bez řešení této otázky krmivové základny, v níž zvláště ožehavou je výroba krmné bílkoviny, nemohli bychom nastoupit úspěšně cestu k vyrovnaní zemědělství na úroveň průmyslu.

Vyrovnaní zemědělství na úroveň průmyslu nelze tedy řešit v jednotlivých výrobních úsecích izolovaně, nýbrž v komplexnosti, s uplatněním všech hledisek, které charakterizují vyspělý socialistický průmysl, z něhož lze mnohé zkušenosti pro zemědělství přizpůsobit a uplatnit. Je třeba především plně využívat socialistických výrobních vztahů, a to předpokládá zbavit se malovýrobního pohledu, který v setrvačnosti přežívá jak ve výrobě, tak ve výzkumu. Vypořádat se s tím, co s. Novotný velmi výstižně vyjádřil: „Nelze při tom přecházet, že v průmyslu jsme po kapitalistech zdědili velkovýrobu, kdežto v zemědělství malovýrobu.“ Je třeba si nepokrytě přiznat, že i výroba na velkostatcích byla jen mnohonásobně zmoženou malovýrobou s nízkou produktivitou a kulturností práce při vystupňovaném vykořisťování pracujících.

Obsahem úsilí o pozvednutí úrovně zemědělství na úroveň průmyslu je dosažení takového růstu výroby, aby socialistické zemědělství postupně co nejúplněji uspokojovalo potřeby naší společnosti, to znamená vyrábět maximum potravin pro výživu obyvatelstva, surovin pro průmysl a potřebné množství krmiv, osiv a sadby včetně rezerv. Současně to znamená uplatnění velkovýrobních metod a zvyšování kulturnosti práce. Jde tedy především o další plánovitý rozvoj výrobních sil v zemědělství za účinné pomoci těch odvětví národního hospodářství, která mají zajišťovat výrobní prostředky, především strojírenství a chemie.

Soudruh Novotný shrnul hlavní předpoklady k splnění úkolu vyrovnaní zemědělství na úroveň průmyslu do čtyř skupin, jež ukazují složitost a vzájemnou propojenost problémů výrobních, technicko-ekonomických, řízení a kvalifikace kádrů. Důraz položil na nezbytné rozmístění zemědělské výroby v souladu s místními podmínkami, což umožní zavádět účelnou koncentraci a specializaci výroby. Poukázal na nutnost zavádění velkovýrobní technologie a pokrokové organizace práce s cílem co nejefektivnějšího využití půdy. Významnou úlohu musí sehrát zejména chemizace výrobních procesů, tj. používání vysokých dávek chemických hnojiv a agrochemikálií, a dále mechanizace prací, půdní meliorace, semenářství a plemenářství.

Výrazný růst chemizace a mechanizace spolu se zlepšením agrotechniky je hlavní cestou ke zvyšování intenzity výroby, která má v našich podmínkách omezeného půdního fondu stěžejní význam pro celkový růst výroby.

Proto musíme mnohem důrazněji uplatňovat zákon o ochraně půdy a vědecká delimitační kritéria plného a neefektivnějšího využití půdního fondu. To vyžaduje především zavést neefektivnější strukturu osevních ploch a zvyšovat investice do půdy, zejména závlah, které je nutno soustředit do hlavních produkčních oblastí.

XII. sjezd naší strany znovu položil důraz na přednostní rozvoj rostlinné výroby jako základ rozvoje celého zemědělství.

Vyrovnání zemědělství na úroveň průmyslu vyžaduje, aby se půda stala vysoce úrodnou a tak byla schopna poskytovat nikoli jen vysoké výnosy, ale aby též zajišťovala jejich stálost. Proto poznání a ovládnutí zákonitostí úrodnosti půdy je pro současnost a tím více perspektivu našeho zemědělství stěžejním úkolem.

Rajonizační výzkum, jehož výsledkem bylo rozdělení celého území ČSSR na výrobní typy a subtypy, přinesl velmi cenné poznatky pro rostlinnou výrobu a mezi nimi i plošné vyřídění půd podle přirozené a potenciální úrodnosti.

Zemědělský výzkum vypracoval soustavu opatření k zúrodnění půdy, kterou bude třeba v širokém měřítku promítnout do výroby, a to v komplexu tak, jak to pestrá mozaika našich půd vyžaduje. Tak vedle úpravy vodního režimu je třeba sledovat obsah humusu a vápna, kulturní strukturu, soustavu správného obdělávání a hnojení atd. Sleduje-li se jen některé opatření, nedosahuje se jeho plné efektivnosti, to znamená i neplného možného zvýšení úrodnosti půdy.

Podle rajonizačního průzkumu máme máloúrodných a neúrodných půd: v kuřičném výrobním typu 12,5 %, v řepářském typu 9,7 %, v typu bramborářském 44 % a v typu horském 66,3 %. To znamená, že největší úkoly v zúrodnění půdy nás čekají v oblasti horské a bramborářské. Uplatněním dnes známé a pro naše podmínky vypracované soustavy zúrodnění půd lze dosáhnout toho, že polovina dnes neúrodných půd bude převedena do středně úrodných, že dojde k vyrovnání nynějších velkých rozdílů v bonitě půdy, zmenší se kolísání výnosů vlivem měnlivých povětrnostních činitelů, ulehčí se zpracování půdy a zvětší se podstatně efektivnost strojených hnojiv.

Již dnes máme k dispozici dostatek výzkumných podkladů k správnému uplatnění zúrodnovacích opatření.

Další prohloubení poskytne soustavný průzkum půd, který byl započat v roce 1961. Předpokládá to ovšem dát praxi současně metodu účelného používání výsledků soustavného průzkumu půd.

To ovšem neznamená, že by naše půdy nevyžadovaly další vědecký výzkum. Je třeba si uvědomit, že soustava opatření zvyšujících úrodnost půd, z nichž mnohá mají meliorační účinek, byla vypracována na podkladech polních pokusů a zkušeností praxe. Vzhledem k pestrosti našich půd to však nestačí a je třeba mnohem hlubšího vědeckého výzkumu zákonitostí úrodnosti půdy. Chápeme-li půdu jako bioorganominerální komplex, je jasné, že též při zkoumání zákonitostí úrodnosti půdy musíme znát účast všech složek tohoto komplexu ve vzájemném působení i ve vztahu k činitelům ovzdušným. To vyžaduje soustavnou spolupráci půdoznalství s mnoha vědními obory, zvláště geologií, mikrobiologií, výživou rostlin, agroklimatologií a agrotechnikou.

Výzkumy prováděné v zahraničí i u nás soustřeďují stále více pozornosti k organickým a minerálním sorbentům, které mimo jiné mají důležitý význam pro bi-

lanci vody a živin v půdě. Je třeba zaměřit výzkum k jejich funkčnímu působení v bioorganominerálních komplexech. V souvislosti s tím je třeba věnovat soustředěnou pozornost vztahům mikrobiálních a mykotronálních procesů se zřetelem na velký význam mikrobu a hub v půdotvorných pochodech i ve výživě rostlin. Jen tak můžeme dále prohlubovat znalosti o mineralizačních a humifikačních pochodech v našich různých půdách a možnostech jejich záměrného řízení s cílem dalšího zvyšování úrodnosti půd.

Vysoké a stále výnosy vyžadují mnohem dokonalejší hospodaření s půdní vláhou než je tomu dnes, a to zvláště na půdách nezavlažovaných. Účinným zdrojem půdní vlhkosti je též kondenzační voda v půdě.

Počátky originálního výzkumu v tomto oboru položil před více než čtvrt stoletím dr. Solnař jako první u nás ve světovém měřítku. Jeho kondenzační teorie tvorby půdní vláh vyžaduje další pokračování a prohloubení biologickým faktorem. Jde především o zkoumání vlivu porostného klimatu na vlhkost vzdušnou, dále o vliv humusu, jeho skladby a rozmístění v půdě na kondenzační vláhu a její využití skladbou rostlinných kultur. Z tohoto hlediska je též třeba řešit funkci meziplodin, s jejichž rozšířením se v sjezdovém dokumentu počítá na 20—25 % ploch. Konkrétně to např. znamená podrobit teoretickému výzkumu to, co se empiricky charakterizovalo jako vytváření půdní zralosti vlivem porostného zastínění, a to především v letní době (strniskové pícniny).

Vůbec třeba říci, že další vědecký výzkum je nutno zaměřit k řešení vztahů mezi faktory půdními, ovzdušnými a porosty, v jejich vzájemné interakci s uplatněním metod jak fyziologických, tak neméně důležitých metod ekologických.

Tento pokrokový směr je třeba nastoupit i při řešení osevních postupů a sledů plodin v různých specializacích. Je třeba se vypořádat s dogmatickým pohledem na osevní postupy, jak se vytvořil v minulosti z pouhých zkušeností praxe, i když tyto zkušenosti nesmíme podceňovat. Specializace, uplatnění plodin, které v daných podmínkách dají největší efekt, staví před nás mnohé otázky, jež si vyžadují hlubšího propracování na úrovni poznatků současné vědy. Tak je třeba propracovat zóny vhodnosti jednotlivých plodin stanovené rajonizačním výzkumem pro široký areál, na podmínky jednotlivých celků představujících zemědělský závod. Je třeba poskytnout spolehlivou metodu použitelnou pro praxi, aby zónálně rajonizační kritéria mohla být uplatněna a rozpracována v každém závodě, neboť podmínky půdní konfigurace terénu a mikroklima jsou pravidelně u téhož závodu v jednotlivých jeho územních částech rozdílné. Na těchto podkladech bude možno též stanovitišně uplatnit nejuhodnější odrůdy. To je důležité především u zrnin, jejichž plocha se má do r. 1970 rozšířit v celostátním měřítku na 55—57 % orné půdy. Tím již je zdůrazněn význam obilnářství jako základní složky naší rostlinné výroby. Poslední leta nás přesvědčila o tom, jaký význam má uplatnění perspektivních odrůd a jejich rajonizace, kterou třeba ještě důsledněji uskutečňovat podle rozdílnosti podmínek, jaké jsou i v témže závodě, neboť každé možné další zvýšení výnosů správnou volbou odrůdy znamená celostátně velký efekt, opený též poměrně vysokou výnosovou stálostí, jak nám dokazuje zvláště minulý rok. To jsou důvody, které mimo jiné zdůrazňují význam rozšíření plochy zrnin (obilovin a luskovin) pro konzum i krmivovou základnu. Těm, kdož se domnívají, že rozšíření plochy zrnin bude znamenat radikální zásah do skladby ploch ostatních plodin v osevních postupech, třeba připomenout, že v předválečné době bylo procento zrnin ještě o něco vyšší. Znajíce přednosti zrnin, zdůraznili jsme jejich uplatnění již při řešení horských a podhorských oblastí jako nejučinnějšího způsobu mobilizace oratelného půdního fondu přes obilnářsko-jetelářské osevní postupy v první etapě. Tato

cesta se ukázala i v praxi výhodnou, a to i pro zúrodnování zde zanedbaných půd sledem jetelovin. Bohužel se pro nedostatek osiva — zvláště bílého a švédského jetele — uplatňuje jen velmi nedostatečně a je dnes načase s tímto nedostatkem se vypořádat. Současně půjde o rozšíření ploch výkonnějších druhů zrnin, k nimž patří pšenice, kukuřice na zrno a ječmen, na úkor ousa a žita. I zde je třeba si připomenout, že vžitě zvyklosti nejsou vždy v souladu s ekonomickou výhodností. Starší zemědělci se ještě pamatují, co v třicátých letech, v tzv. obilnářské krizi, která se na počátku vyznačovala nadbytkem žita, znamenal nástup pšenice do oblastí, kde se nikdy předtím nepěstovala a jak ji odtud nedostali, ani když o dva roky později vzniklý obilní monopol vydal nařízení pěstovat pšenici jen v hranicích původních oblastí.

Rouněž tak je tomu s kukuřicí na zrno, která se též v této zmíněné době začala rozšiřovat do teplejších oblastí Čech, kde před tím byla neznámá, a nad očekávání se zjistilo, že zde nejen dozrála, ale díky vyspělejší agrotechnice dávala vyšší výnosy zrna než v tradičních oblastech Slovenska. A to bylo tehdy, kdy o odrůdové skladbě, též přizpůsobené různým podmínkám, se vůbec nedalo hovořit. Proto je třeba tyto dobré příklady z minulosti uplatnit i dnes při uskutečňování směrnice XII. sjezdu a pěstovat především výkonné druhy zrnin, tj. pšenici, kukuřici a ječmen, všude tam, kde jsou pro ně podmínky, což vzhledem k vlastnostem sortimentu dnešních odrůd znamená ve srovnání s minulostí další možné rozšiřování jejich areálu.

S rozšířením plochy obilovin vyvstává otázka vlivu na okopaniny, pícniny a technické plodiny. A tu je třeba si uvědomit, že jsou dvě cesty, jimiž je možno dospět k zajištění požadované celostátní produkce. Prvá je uplatnění rajonizačních kritérií správného rozmístění. To znamená především u okopanin omezit pěstování brambor v oblastech řepářských a kukuřičných jen na 2 % orné půdy a místo nich uplatnit cukrovku na krmení a silážní kukuřici. Druhá, neméně účinná cesta je možnost podstatného zvýšení výnosů, a to jak u okopanin, tak zejména u pícnin, kde výnosy jsou stále velmi nízké a ztráty na hmotě a krmných živinách velmi vysoké. Při řešení krmivové základny máme zde velké nevyužité rezervy. Naším cílem nemůže být drahá výroba objemných krmiv, nýbrž musíme vyrábět co nejhospodárnějším způsobem, což znamená jak hospodárnost s plochou, tak hospodárnost vlastní výroby uplatněním velkovýrobních technologií pěstování, sklizně a konzervace.

Hospodárnost s plochou je ve spojení s jejím využitím podstatně vyšším procentem zařazovaných krmných meziplochin. To je tím důležitější, že v jednotlivých letech sedmiletky se bude zvyšovat přiděl strojených hnojiv, který v roce 1970 má činit 200 kg čistých živin na každý hektar zemědělské půdy. To bude znamenat především podstatně vyšší dávky pro okopaniny a pícniny, kdežto obilniny budou základ svých sklizní vytvářet převážně z následného působení, či jak jinak říkáme, z vytvořivši se rezervy, tzv. „staré síly“.

Intenzifikace pěstování pícnin vyžaduje splnění tří předpokladů, a to:

1. uplatnit rajonizační kritéria, tj. pěstování těch druhů pícnin, které v těch kterých podmínkách půdních a klimatických dají největší produkci krmných živin;
2. zajistit vazbu jednotlivých druhů tak, aby svým obsahem živin a specifickým působením se vzájemně doplňovaly v uspokojování plnohodnotné výživy pro tu kterou specializaci živočišné výroby a především pro skot, který v různém směru a zaměření bude součástí každého závodu;

3. při sestavě skladby pícnin přihlížet k vazbě na specializaci rostlinné výroby, která svými vedlejšími produkty, popřípadě odpady, je součástí krmivové základny, což platí především ve výživě skotu. Proto se intenzifikace krmivové základny musí vypořádat s dosavadní náhodností a musí být postavena na vědecky zvážených rozborech a sestaveném plánu. To je cesta k odstranění sezónnosti, která se vyznačuje údobím nadbytku a plýtváním a údobím nedostatku, které je mnohem delší a znamená krmení masem a užitkovostí zvířat. Cesta k odstranění těchto nedostatků vyžaduje hospodařit krmivem v údobích, která jsou na píci úrodná; všeobecně to platí o údobí jarním, které dává největší možnosti pořízení rezerv v bílkovinách, a údobí podzimním v uhlohydrátových krmivech. Je to především všestranné uplatnění siláže jak uhlohydrátové, tak polobílkovité a bílkovité, jež musí být základem rezerv, které nám umožní přejít postupně v chovu skotu na vyrovnané krmení během celého roku.

I když budeme silážovat různé pícniny i část jetelovin a trávu z luk, zůstává stále kukuřice vedle cukrovky nejvýznamnější silážní plodinou. Proto s. Novotný ve svém referátu položil znovu důraz na pěstování silážní kukuřice a možnost zvyšování jejich výnosů a vysvětlil, proč je třeba bojovat proti jejímu podceňování.

Nemůžeme například diskutovat o tom, zda je krmná kapusta výhodnější než kukuřice, jestliže pečlivě nezvážíme podmínky a především zcela jiné postavení krmné kapusty v krmném plánu, tím že krmná kapusta využije i chladného podzimního počasí k tvorbě hmoty a že ji nespálí ani mráz -10°C . Základní otázkou je, jaké výnosy hmoty a kvality mohu dostat od kukuřice při správné agrotechnice. Rovněž je nesprávné diskutovat o tom, zda je vojtěška výhodnější než silážní kukuřice, jak to často slýcháme. Základně důležitá je však otázka vazby kukuřice na vojtěšku, neboť vojtěška svým obsahem bílkovin a především obsahem důležitých aminokyselin, kterých má kukuřice nedostatek, tj. lyzinu a metioninu, zvyšuje krmný efekt kukuřičné siláže a má příznivý vliv na produkci mléka.

Zajišťování krmivové základny je třeba vazbou spojit i s loukami a pastvinami, kterých jsme dosud využívali jen velmi nedostatečně. Můžeme bez nadsázky hovořit o degradačním procesu jak lučních a pastevních porostů, tak i jejich půd. Přitom třeba uvážit, že louky a pastviny činí 25 %, tj. čtvrtinu zemědělské půdy. I když podle rajonizačních a delimitačních kritérií převedeme cca 5 % na ornou půdu s uplatněním pícninářských nebo lukařských osevních postupů, budou trvalé louky a pastviny činit pětinu zemědělské půdy. Intenzifikace uvedených ploch, z nichž značná část připadá na oblasti horské a podhorské, je též v souvislosti s využitím těchto oblastí k odchovu mladého skotu, jak to vyplývá z plánu postupného uplatnění otevřeného obratu stáda s realizací budování velkokapacitních teletníků. Nástup k zúrodňování a plnému využití luk a pastvin předpokládá dokončit klasifikaci a pasportizaci, která byla již v hrubých rysech před několika lety provedena. Vedle orby ploch k tomu vhodných budeme uplatňovat po úpravě vodních poměrů poruchovou cestu, ať již hnojením či radikálnějším zásahem zmlazením, spojeným s přisevem. I mezi odborníky jsou často diskuse o tom, která z těchto tří cest je výhodnější. Stejně tak se diskutuje i otázka, co je výhodnější: zda trvalé či dočasné porosty. Přihlédneme-li k variabilitě našich luk a pastvin především z hlediska půdních a terénních podmínek, nelze šablonovitě přistupovat k uplatnění jednotlivých způsobů. Právě klasifikace a pasportizace ve své metodice určuje zařazení do jednotlivých skupin podle místních podmínek. Není sporu o tom, že orba a dočasné louky v lukařských osevních postupech jsou velmi úspěšné, jsou-li k tomu předpoklady a je-li uplatňován správně agrotechnický postup.

Máme však dostatek zkušeností, že i pourchovou cestou lze dosáhnout kvalit-

ních a výnosných porostů. Vždy je třeba uplatnit hnojení, v němž je důležitý především dusík jako činitel, který nejvíce působí na změnu porostu.

Právě uvažované zvýšení dávek strojených hnojiv nám umožní mobilizovat naše louky a pastviny, které až dosud byly jen popelkami v našem zemědělství.

S požadavkem uplatnění správného rozmístění výroby na podkladě vědeckého zdůvodnění místních podmínek, zavádění specializace a koncentrace výroby čeká na zemědělský výzkum mnoho úkolů v řešení nejúčinnějších vazeb jednotlivých odvětví a tím i úseků rostlinné výroby jako základního odvětví. Již vzhledem k neobyčejné pestrosti našich přírodních podmínek a tím i mnohosti různých specializací je třeba připravit základní směrnice pro řešení nejúčinnějších vazeb. Přitom je třeba oprostit se od šablonovitého řešení a uplatňování ve smyslu dřívějších soustav, jak tomu bylo např. s uplatňováním soustavy střídání plodin či travoplní soustavy. Soudruh Chruščov v souvislosti s kritikou chyb travoplní soustavy Viljamsovy řekl velmi moudrá slova, že totiž je ta soustava, která dá největší efekt. V tomto smyslu je třeba postupovat především u nás, kde máme podmínky tak variabilní. A je třeba tuto zásadu též uplatňovat správně, tj. ve smyslu socialistického zemědělství. To znamená vyvarovat se kapitalistických směrů, které sledují rovněž největší efekt, ale z hlediska individuálních zájmů. Uvedu příklad z Normandie, kde jsem viděl podniky, které hospodaří bez dobytka a pěstují například jen pšenici a kukuřici. To je výhodné pro majitele, neboť vystačí s minimálním počtem pracovníků. Krmiva se nepěstují, sláma pšeničná i kukuřičná se zaorává. Tento systém je bezesporu efektivní pro soukromého podnikatele, ale jinak je tomu, posuzujeme-li jej z hlediska národohospodářského. V socialistickém zemědělství je nejlepší takový systém, který dá největší efekt nejen z hlediska jednotlivých závodů, ale též z hlediska celonárodního.

Základem je problém energetických zdrojů, který se ve světovém měřítku postupně dostává na pořad řešení, i když zatím není v jednotlivých státech stejně tíživý.

V zemědělství vystupuje energetický problém jednak jako technický, jednak jako bioenergetický. Začátek tohoto je ve vazbě sluneční energie na organickou hmotu zelených rostlin, postupně dalšími vazbami a přeměnami v živočišných organismech a končí v produktech, jimiž zemědělství plní své úkoly vůči společnosti. Z tohoto hlediska je třeba chápat neefektivnější využití půdy těmi druhy kultur a vhodně volenými vyšlechtěnými odrůdami, které dosahují v daných podmínkách nejvyšší bioenergetický potenciál. Dále je třeba uplatňovat takové vazby, které umožňují rostlinami vytvořený bioenergetický potenciál co neefektivněji zhodnotit i s vedlejšími produkty v živočišné výrobě. To se děje především skotem a jeho prostřednictvím se vytváří též energetický potenciál úrodnosti půdy. To je teoretická zásada, která se prakticky promítá v takový systém, který při účelné specializaci dá z každého hektaru zemědělské půdy nejvíce rostlinných i živočišných produktů. Naším úkolem při uplatňování specializace bude řešit neúspěšnější vazby, které vyhovují uvedenému požadavku. V řešení bioenergetického potenciálu rostlinné výroby máme i u nás, a tím více to platí ve světovém měřítku, bohaté zdroje rezerv. Pro nás při nedostatku půdy to znamená především její plné využití při stupňování její úrodnosti, aby se co nejvíce využilo bohatství energetického zdroje slunečního záření.

Proto v jednotlivých člancích, které je třeba řešit a zapojovat do vazeb toho kterého způsobu hospodaření a specializace stojí na prvním místě z v ý s o v á n í ú r o d n o s t i p ů d y. Bylo již řečeno, že naši výzkumní pracovníci různých

oborů vypracovali soustavu opatření k zvyšování úrodnosti půdy, k níž vedle základní agrotechniky patří i meliorační zásahy jak vodohospodářské, tak meliorace půd těžkých a písčitých, zajišťování účinného humusu, vápnění atd. Patří sem též strojená hnojiva. Dosavadní systém uvažoval používání těchto hnojiv jen z hlediska výpočtu potřeb té které plodiny, přičemž byl opomíjen víceletý vliv na výnosy a půdní úrodnost. Výzkumy dokazují, že účinek živin z půdní zásoby tzv. staré síly je vyšší. Proto v soustavě opatření zvyšování úrodnosti půdy musí i strojená hnojiva sehrát důležitou úlohu při vytváření zásob (spolu s humusem a vápnem) tzv. staré síly. To je základní zásada v nové soustavě hnojení, kterou vypracovali pracovníci Ústředního výzkumného ústavu rostlinné výroby v Ruzyni pro různé podmínky půdní a klimatické. Uplatnění této nové soustavy hnojení má velký význam z hlediska vyššího přídeľu strojených hnojiv.

Jako druhý článek třeba uvažovat systémy osevních postupů, které nutno jak v teorii, tak v praxi oprostit od dogmatizujících vlivů minulých soustav, zvláště pak soustavy trávoplní, která bez ohledu na podmínky půdní a klimatické zdůrazňovala pevnou strukturu svázanou trávoplním honem. Specializace vyžaduje mnohem větší pružnost v osevních sledech, které by zajišťovaly takové vazby, jež umožňují při optimálním uplatnění specializačního zaměření plné využití půdy během celé vegetační doby, dále zajištění výroby krmiv a soustavnou obnovu úrodnosti půdy i rychlé odstraňování tak zvané „únavy půdy“ se zřetelem k některým častěji se opakujícím kulturám.

Zvláštní pozornost výzkumných pracovníků vyžaduje řešení specializace velkoplošných závlah, a to jak co do uplatnění plodin, které zde dají největší efekt, tak i co do technologie zavlažování, hnojení a zvyšování úrodnosti půdy.

Při nástupu specializace vystupuje tím důrazněji do popředí jako významný článek volba odrůd hodících se nejlépe do místních podmínek i specializačního zaměření. Proto, jak již bylo řečeno, je třeba mnohem podrobněji propracovat rajonizaci odrůd i v rámci každého podniku jako významné opatření v systému hospodaření.

S uplatněním rajonizace a specializace vystoupí přirozeně do popředí problémy ochrany rostlin před škodlivými činiteli, ba možno říci, že tento článek ve vazbě každého systému hospodaření bude stále naléhavější a náročnější. Vždyť v našich současných podmínkách odborníci odhadují, že škůdci a choroby snižují úrodu o 15—20 % ročně. Všeobecným míněním odborníků je, že škody způsobené rostlinnými škůdci by bylo možno snížit na 2—3 %, což znamená zvýšení sklizně o 10—15 %.

Proto je významná pomoc, kterou zdůraznil XII. sjezd v rozvoji chemizace na tomto úseku. Například vhodné herbicidní přípravky budou znamenat radikální řešení v agrotechnice některých kultur, zvláště kukuřice, brambor, řepy atd.

Lze očekávat mohutný nástup chemizace na úseku ochrany rostlin, a proto není možno se spokojit jen jednostranným výzkumem, jak pesticidní přípravek působí na škodlivého činitele, nýbrž je třeba soustředit pozornost (a to především základního výzkumu) i k tomu, jaký je jeho pohyb a vliv v kulturních rostlinách a v jejich prostředí, tj. v půdě a biocenosách, a především též jaký je jeho vliv na lidský organismus.

Je proto třeba si uvědomit, že nevystačíme již jen s empirickým a deskriptivním řešením úkolů v ochraně rostlin, nýbrž že je třeba nastoupit metodu exaktního experimentálního bádání. Úspěšná preventivní ochrana (a na tu musím po-

ložit důraz) si vyžaduje dokonalé poznání fyziologie a ekologie jak kulturních rostlin, tak pro ně škodlivých organismů. Uplatnění fyziologických a ekologických metod umožní odvodit účinné způsoby prevence a prognózy, odhalit, likvidovat, popřípadě lokalizovat nebezpečné zdroje infekce i kauzálně objasňovat jevy imunity, rezistence a tolerance rostlin ke škodlivým činitelům.

I když je nám jasno, že musíme vyvinout všechno úsilí k tomu, aby chemizace v ochraně rostlin sehrála v nastávající etapě mnohem významnější úlohu, než tomu bylo dosud, musíme současně neméně úsilí zaměřit k tomu, aby věda a výzkum v předstihu hledaly a řešily nové účinné biologické cesty, a to vytvářením rezistentních odrůd, řízením účinných biocenoz, odstraňováním podmínek šíření patogenů apod.

Zmínil jsem se jen o některých základních článcích, které je nutno řešit při uplatňování vazeb, z jejichž spojení je možno řešit systémy hospodaření specializovaných socialistických závodů, jejichž úroveň bude postupně dorůstat úrovně výroby průmyslové. Současně s těmito otázkami je třeba řešit i ekonomické a organizační problémy řízení v systému hospodaření různě specializovaných závodů. To jsou důvody, které mě nutí opakovat zde to, co jsem mnohokrát zdůrazňoval na valných shromážděních bývalé zemědělské Akademie: aby výsledky zemědělského výzkumu mohly být zaváděny do výroby, je třeba problémy zemědělského výzkumu řešit současně s technikou a ekonomikou. Proto mají velký význam technicko-ekonomická oddělení na specializovaných výzkumných ústavech. Myslím, že v souvislosti a řešení hlavního úkolu, který XII. sjezd uložil, tj. vyrovnaní zemědělství na úroveň průmyslu, vystupuje ještě důrazněji do popředí nutnost, aby každá otázka zemědělského výzkumu byla nerozlučně spjata s technikou a ekonomikou. Kromě toho je třeba, aby vyřešený úkol byl správně uplatněn podle místních podmínek a podle specializace každého závodu, aby měl vazby na další odvětví, s nímž musí vytvořit systém hospodaření v té či oné specializaci. Tak se též vystříháme dogmatického uplatňování šablony, což nám často nadělalo mnoho nedorozumění i škody. Proto je na místě působnost Ústavu vědeckých soustav hospodaření, který bude řešit náročné a velké úkoly. Ostatní rezortní ústavy a zařízení musí soustavně a organizovaně pomáhat, aby to, co ve vědě a výzkumu víme — a není toho málo —, bylo tvůrčím způsobem zaváděno do výroby.

Závěrem se chci zmínit ještě o jednom úkolu, k němuž je třeba zaměřit zemědělský výzkum, a to je otázka kvality lidské výživy a tím i kvality zemědělských produktů. V nastávající etapě vyspělé socialistické společnosti se bude struktura potřeb společnosti od základu měnit, a to platí i o lidské výživě. Věda a výzkum mají zde úkol s hlubokou znalostí cílů předvídat tyto potřeby a v předstihu jejich problematiku řešit.

V souvislosti s tím dostávají se do popředí i ta odvětví rostlinné výroby, která až dosud byla jaksi na okraji. To je např. zelinářství, které je jedním z hlavních odvětví, jež musí přispět ke zkvalitnění naší výživy. V plánu se počítá s trojnásobným zvýšením produkce zeleniny. A tu se vybarvuje otázka, jaké druhy to mají být, neboť zelenina je velmi široký pojem. Dnešní sortiment 15—20 druhů možno rozšířit na 50—60 druhů, jež se v jiných zemích pěstují. Z hlediska výživy nejsou všechny druhy stejně významné. Je třeba navázat úzkou spolupráci se zdravotníky v řešení nejzákladnějšího problému — výzkumu biologických a nutričních hodnot zeleniny. Též šlechtěním a záměrným pěstováním lze ovlivňovat vnitřní kvalitu zeleniny. Je ovšem nutno skončit s náhodností a zaměřit se k jasné stanovenému cíli. To předpokládá koordinovanou spolupráci zemědělského výzkumu se základním biologickým výzkumem a výzkumem zdravotnickým.

Potřeba takové spolupráce je i v řešení kvality jiných produktů jak rostlinné, tak živočišné výroby. Zde nelze otálet; výzkumné úkoly, které na úseku zemědělském připadají k řešení kvality výživy, musí být řešeny v předstihu a nikoli tehdy, až se stanou aktuálními ve vlastní zemědělské praxi. A kvalita výživy socialistického člověka je součástí péče o růst jeho životní úrovně, kterou měla naše strana vždy především na zřeteli a znovu ji na prvním místě zdůraznil XII. sjezd KSČ. Proto si i my, vědeckovýzkumní pracovníci, všichni uvědomujeme, že je naší povinností přispívat k řešení tohoto úkolu, přispívat k tomu, aby zemědělství splnilo úkoly, které mu ukládají potřeby naší socialistické společnosti dnes i v další perspektivě.

Význam genetické a agronomické charakteristiky půd v ČSSR z hlediska zvyšování úrodnosti půdy

Prof. Sc.Dr. Vladimír KOSIL
Vysoká škola zemědělská, Praha

Považuji za potřebné komentovat stručně práci J. Němečka o genetické a agronomické charakteristice půd ČSSR, která následuje. Nelze totiž vylučovat možnost případných pochybností, zda článek s tematikou speciálně pedologickou zapadá do rámce hesla „Vyrovnat úroveň zemědělství úrovni průmyslu“. Podobné pochybnosti mohou vznikat z nedostatečného pochopení významu, jaký přísluší půdě a zvyšování její úrodnosti při vyrovnávání úrovně zemědělské výroby na úroveň výroby průmyslové.

Pojem vyrovnání zemědělské výroby na úroveň výroby průmyslové bývá totiž někdy zužován pouze na její zmechanizování, na nejširší náhradu práce lidské prací strojovou. Není jisté sporu o důležitosti mechanizace pro zvýšení produktivity práce a pro zmírnění potíží, které vznikají ze vzrůstajícího nedostatku pracovních sil v zemědělství, ale pro vyrovnání zemědělské výroby na úroveň výroby průmyslové není mechanizace cestou jedinou.

Pro zintenzívnění zemědělské výroby má nemenší význam i dokonalá znalost výrobních prostředků jako podklad pro opatření k jejich zlepšování. Jedním ze základních výrobních prostředků v zemědělství je půda a proto její zlepšování, zvyšování její úrodnosti musí být východiskem pro stupňování výnosů pěstovaných plodin.

I když zemědělská výroba představuje řetěz, složený ze čtyř rovnocenných článků (péče o půdu, rostlinná a živočišná výroba a krmivová základna), nelze při jejím zvelebování vycházet od jiného článku nežli od půdy. Na půdě, na její úrodnosti závisí přímo rozvoj rostlinné výroby a zajištění krmivové základny a zvýšení produkce v těchto dvou složkách je základem zlepšené výživy lidí i zvířat.

Mimořádný význam péče o půdu a zvyšování její úrodnosti vyplývá v našich podmínkách mimo jiné z toho, že v naší republice připadá na jednoho obyvatele pouze asi 56 arů zemědělské půdy — z toho 38 arů půdy orné. Kromě hornatého Švýcarska máme u nás nejmenší plochu zemědělské i orné půdy na jednoho obyvatele, což klade na úživnost půdy velmi vysoké požadavky. Poněvadž možnosti rozšiřování plochy zemědělské půdy jsou u nás velmi omezené — naopak musíme rigorózním plněním zákona č. 48/1959 Sb. o ochraně půdního fondu zamezovat zmenšování plochy zemědělské půdy — je jedinou cestou k zvyšování zemědělské produkce dokonalé využití každého aru půdy pro zemědělské účely a intenzivní kultivace veškeré půdy, která již slouží zemědělské výrobě.

Předpokladem pro dokonalé využití a pro účelné a hospodárné zlepšování půdy je podrobná její znalost, zjištění a posléze ovládnutí všech pochodů a vlastností,

kteřé podmiňují úrodnost. Jenom na těchto podkladech je možno zjistit příčiny závad v úrodnosti půdy a vyvozovat správné závěry o opatřeních k jejímu zvyšování. Tyto nezbytné podklady poskytuje komplexní průzkum půd ČSSR, započatý podle vládního usnesení č. 11/1961 v roce 1961.

Aby byl tento průzkum postaven na spolehlivé vědecké základy, odpovídající současné úrovni pokrokového půdoznalství, byl našimi půdoznalci vypracován nový způsob genetické systematiky a klasifikace půd. Vychází z pedogenetické školy V. V. Dokučajeva, jejíž principy vnesl do našeho půdoznalství před 40 lety prof. V. Novák. Klasifikační systém půdních typů u nás sestavený byl používán bez podstatných změn do roku 1954, kdy další rozvoj genetické systematiky a klasifikace, především v SSSR, poskytl podněty pro tvůrčí rozvíjení těchto systémů i u nás.

Bylo třeba, aby připravovaný komplexní průzkum půd, při kterém se půdy rozlišují současně z hledisek genetických a agronomických, byl postaven na vyšší stupeň tohoto genetického třídění a proto byl vypracován nový systém. Navazuje na tradice naší dosavadní genetické klasifikace, obohacuje ji novými prvky, které přinesl vývoj výzkumů o genezi půd za posledních deset let a opírá se o materiály, získané v té době při výzkumu půdních typů u nás.

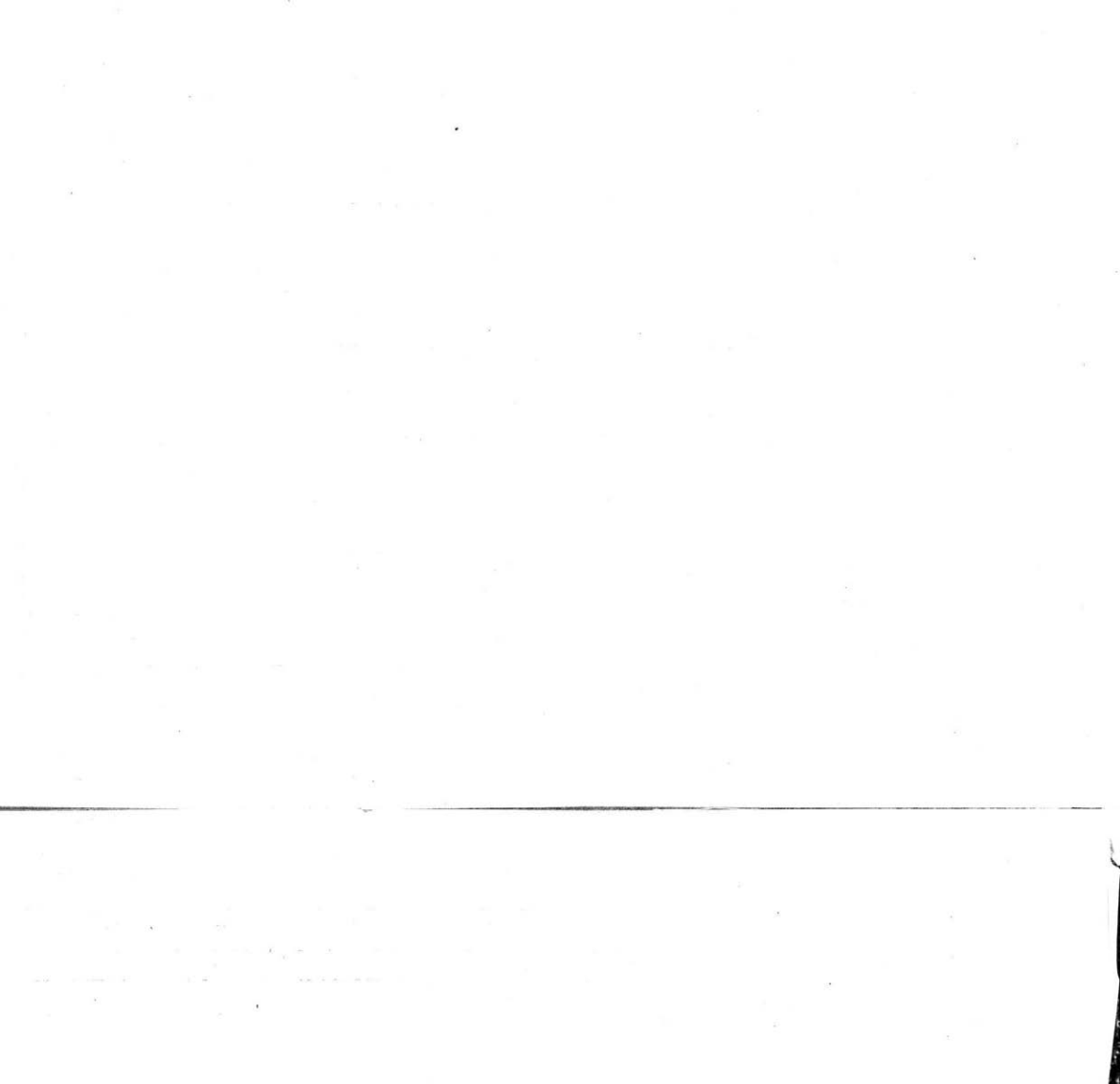
Základní třídění půd při komplexním průzkumu půd musí vycházet z klasifikace podle půdních typů jako z jediného vědeckého principu genetického. V půdním typu, který je výsledkem půdotvorného procesu, se odráží dynamika dílčích pochodů půdotvorných, kterými se vytvářejí a mění i půdní vlastnosti důležité pro zemědělské využití půdy a pro její úrodnost. Proto má genetická klasifikace základní význam pro komplexní průzkum půd a pro jeho vědecké i praktické využití.

K správnému hodnocení Němečkova příspěvku poslouží tato úvaha: Podává stručný, ale výstižný přehled o hlavních půdních typech podle naší nové klasifikace a charakterizuje je po stránce genetické i agronomické. Přináší — a to je z odborného hlediska pedologického zvláště cenné — i srovnání naší nové klasifikace a nomenklatury půdních typů s klasifikací starší a s označováním analogických typů v půdoznalství sovětském a v některých západních zemích, a ilustruje tuto charakteristiku i ukázkami analytických dat několika hlavních půdních typů.

Z širšího hlediska hodnocení Němečkova příspěvku je třeba znovu připomenout, že podmínkou, aby zemědělská výroba byla pozdvižena na úroveň výroby průmyslové není jen její mechanizace, automatizace a chemizace, ale také ovládnutí výrobních prostředků, mezi nimiž přední místo zaujímá půda. Konečným cílem vědeckého výzkumu půdy je — po dokonalém poznání všech faktorů, podmiňujících úrodnost půdy — ovládnout tyto činitele a dospět k vytváření „umělých“ kulturních půd, jejichž úrodnost bude řízena tak, aby zajišťovala optimální podmínky pro dosahování maximálních sklizní nejlepší kvality. Ovládnutím úrodnosti půdy bude učiněn důležitý krok k tomu, aby zemědělská výroba se vyrovnala úrovni výroby průmyslové.

Tohoto konečného cíle jsme sice ještě značně vzdáleni, ale nastoupili jsme k němu cestu zahájením komplexního průzkumu půd v ČSSR a vytyčením dlouhodobého plánu základního vědeckého výzkumu půdoznaleckého do roku 1980. Vědecké základy, na kterých je komplexní průzkum půd staven, ukazuje — v první etapě tohoto výzkumu — Němečkův příspěvek o genetické a agronomické charakteristice půd ČSSR. Z výše naznačených souvislostí pak vyplývá, že tento příspěvek přináší významné podklady pro řešení hlavního úkolu — vyrovnání úrovně zemědělské výroby na úroveň výroby průmyslové.

Používané v současné době při mapování zemědělských půd	Používané v sovětské literatuře	Používané v anglicky psané literatuře	Používané v německy psané literatuře	Používané ve francouzsky psané literatuře	Používané prof. Peříškem	Používané v práci doc. Šálieho	Používané v dřívější čs. literatuře
černozem	чернозем	Chernozem soil (Grumusol)	Tschernozem	Chernozem	černozem, některé slinovatky	černozem	černozem, některé slinovatky a boroviny
černozem illimerizovaná	серая лесная почва? буро-серая лесная почва, серая псевдоподзолистая почва	Gray Forest soil	Grauerde, grauer Lessivé	sol gris	—	—	černozem, hnědozem, šedá lesní půda (zřídka)
hnědozem	бурая лесная оподзоленная почва, бурая псевдоподзолистая почва	Gray-Brown Podzolic soil	Parabraunerde, brauner Lessivé, braune Fahlerde Kalkbraunerde	sol brun lessivé	nížinné čokoládově hnědé lesní půdy	hnědozem	hnědozem (slabě podzolovaná půda)
illimerizovaná půda	дерново-палево-подзолистая почва псевдоподзолистая оглеенная почва и псевдоподзол (большин частью оглеенный), (светло) бурая оподзоленная поверхностно-оглеенная почва	Gray-Brown Podzolic soil	Lessivé, Fahlerde, (gebleichte) Para-braunerde	sol lessivé	mírné — střední (výrazné) podzoly nížin a pahorkatin podzol oglejený	illimerizovaná půda	slabě, středně, silně podzolovaná půda
oglejená půda		pseudogley soil	Pseudogley	sol à Pseudogley		pseudoglejová půda	
hnědá půda	бурая лесная оподзоленная (или меризованная почва)	transition Brown Forest soil Gray-Brown Podzolic soil	Parabraunerde	sol brun lessivé			
hnědá půda illimerizovaná	бурая лесная почва = бурозем	Brown Forest soil (Brown Earth)	Braunerde	sol brun	hnědé lesní půdy (běložlutá, okrová, rezivá, čokoládově hnědá lesní půda)	hnědá lesní půda	hnědozem, slabě - středně podzolovaná půda
hnědá půda kyselá	бурая лесная кислая почва, бурозем кислый	sol Brun Acide, Acid Brown Forest soil	sauere Braunerde	sol brun acide		hnědá lesní půda nenasyacená	
hnědá půda podzolovaná	бурая лесная кислая оподзоленная почва	Brown Podzolic soil	podsolige Braunerde, Podzol-Braunerde	sol brun podzolique		hnědá lesní půda podzolovaná	
podzolvá půda	подзолистая почва или частично гумусо-железистая	Podzolic soil podzolized soil	Podsol	sol podzolique	podzol humusový podzol extrémní podzol výrazný?	podzol	podzolovaná půda, podzol
drnová půda	дерновная почва? = неразвитая почва, слабо развитая почва сирко-песок, буро-песок	Regosol	Syrosem Ranker (aus Sand) Pelosol (aus Ton)	Régosol	—	—	—
rendzina	рендзина, дерново-карбонатная почва, гумусово-карбонатная почва	Rendzina soil (s. Grumusols)	Rendsina Humuskarbonatboden	Rendzina sol humique carbonaté	rendzina slinovatka	rendzina humusokarbonátová půda	rendzina slinovatka
nivní půda	аллювиальная луговая и лесная почва	Alluvial soil	Auenboden (Paternia, Vega)	sol alluvial	aluvialní půda, oglejená glejová půda	—	nivní půda
glejová půda	подзолисто-глеявая почва, бурозем глеевый, дерново-глеявая почва?	Low Humic Glei	Gley	sol à Gley	oglejená půda glejová, glejová půda	—	podzolovaná půda, nivní půda bažinná půda
lužní půda	лугово-черноземная почва, дерново-глеявая почва	Humic Glei soil (s. Grumusols)	Wiesenboden	sol (noir) de prairie humide	humózní oglejená půda glejová?	—	některé boroviny a nivní půdy
bažinná půda	лугово-болотная почва, торфяно-подзолисто-глеявая почва	Bog soil	Sumpfboden		rašelinná glejová půda	—	bažinná půda
rašelinistí půda	торфяно-болотная почва, болотная (верховая, переходная, низинная)	Peat soil	Moorboden	sol turbeux	rašelinistí půda	—	rašelinistí půda
solončak	солончак луговой	Solonchak, Saline soil	Solontschak, Salzboden	solontchak	solončak (slanisko)	—	slanisko
slanec	солонец луговой	Solonetz soil	Solonetz	solonetz	solonec (slanec)	—	slanec
nevývinutá půda	неразвитая почва примитивная почва	Lithosol	Syrosem-Ranker	Lithosol	—	Ranker	skeletové půdy



Genetická a agronomická charakteristika půd ČSSR

Генетическая и агрономическая характеристика почв ЧССР

Die Genetische und agronomische Bodencharakteristik der ČSSR

La caractéristique génétique et agronomique des sols de la République Socialiste
Tchécoslovaque

ScC. dr. Jan NĚMEČEK

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby,
půdoznalecké oddělení, Ruzyně

Během posledních dvou let od publikování práce Genetická charakteristika hlavních půdních typů ČSSR (12) se nahromadil faktický materiál z průzkumu zemědělských i lesních půd ČSSR, který přispěl k dalšímu zpřesnění pojetí jednotlivých půdních typů na území republiky a jejich základní agronomické (ekologické) charakteristiky. Dochází i k postupnému sblížení názorů na genetické třídění půd mezi agronomickými a lesnickými půdoznalci (19).

Velký pokrok se jeví též v mezinárodní spolupráci v souvislosti se sestavováním jednotné půdní mapy Evropy, na jejímž zpracování se podílí půdoznalecké oddělení ÚVÚRV v Praze. Během dvou let bude k dispozici půdní mapa východní a západní Evropy v měřítku 1 : 2,500 000 a půdní mapa Evropy v měřítku 1 : 5,000 000 s průvodními zprávami. Koordinaci zajišťuje dokučajevský půdoznalecký ústav v Moskvě a pracovní skupina pro klasifikaci a mapování půd při FAO. Bude to významný materiál, který přispěje k zlepšení vzájemného využívání výsledků zemědělského i lesnického výzkumu i praxe na základě jednotného hodnocení půd, jejich vlastností a dynamiky.

Při studiu naší i zahraniční půdoznalecké literatury se vyskytují potíže způsobené různou nomenklaturou a různou šíří pojetí základních jednotek genetické klasifikace půd. K usnadnění srovnání přinášíme v tabulce I srovnání ekvivalentních názvů půd používaných při půdoznaleckém průzkumu zemědělských půd, s názvy v klasifikaci prof. Pelíška, v dřívější klasifikaci půd, která převládala u nás a srovnání s nejrozšířenějšími názvy v sovětské literatuře a v anglicky, německy a francouzsky psaných pracích (zatím bez uvedení autorů). Podrobnější srovnání principů klasifikace a pojetí půdních typů u nás i v zahraničí podle nejnovějších materiálů bude provedeno v další práci.

V předkládané práci přinášíme genetickou a agronomickou charakteristiku jednotlivých půdních typů, vyskytujících se na území ČSSR, a jejich nejdůležitějších nižších genetických jednotek a litogenních variant. Materiály byly získány rekognoskačním výzkumem zemědělských půd, prováděným v letech 1959—1961 a mapováním půd ve velkém měřítku. Pro srovnání s lesními půdami bylo použito nejnovějších publikovaných materiálů Pelíška (14) a Šályho (19).

II. Základní analytická charakteristika hlavních genetických představitelů půd ČSSR

Název půdy	Horizont	Hloubka cm	Zrnitostní složení % frakce		Hu- mus %	C _{ox} %	N %	CaCO ₃ %	pH		Ak- tivní Al mg/ 100 g	Sorpční komplex	
			<10μ	<1μ					KCl	H ₂ O		T mekv/ 100 g	V %
Černoze m ě													
Černoze m na spraši, Libeznice	Hor	0–17	41,3	26,0	3,39	1,91	0,19	0,0	6,9	7,2	—	22,2	95,5
	H	17–46	38,5	26,0	2,98	1,38	0,13	0,0	7,1	7,4	—	23,9	99,0
	H		39,5	26,9	2,29	1,33	0,13	0,0	6,9	7,3	—	20,5	97,1
	h/P	46–57	41,6	25,8	1,65	0,96	0,10	0,0	7,1	7,4	—	19,8	98,0
	(h)PCa	57–69	36,6	23,2	0,92	0,59	0,07	5,8	7,2	7,6	—	13,6	100
	PCa	> 69	41,9	—	—	—	—	18,0	7,3	7,6	—	12,7	100
Černoze m degradovaná na spraši, Úhřetice	H(e)	0–60	34,0	22,1	2,41	1,40	0,14	0,0	—	7,3	—	17,2	100
	H(i)	60–80	35,2	23,4	1,58	0,92	0,08	0,0	—	7,7	—	18,3	97,4
	hi	80–120	41,2	26,6	0,67	0,39	0,03	0,0	—	7,6	—	20,4	98,0
	PCa	> 120	38,0	18,3	—	—	—	16,3	—	7,6	—	14,8	100
Černoze m illimerizovaná na spraši, Nasobůrky	hor.	0–24	35,6	8,3	1,64	0,95	0,09	0,0	7,2	7,7	—	17,8	86,8
	h(e)	24–37	38,5	8,4	0,99	0,58	0,06	0,0	7,2	7,8	—	9,9	84,1
	H(e)	37–56	42,0	14,6	0,89	0,51	0,05	0,0	7,1	7,6	—	17,8	89,0
	hi	56–75	47,1	20,6	1,10	0,64	0,06	0,0	6,9	7,4	—	19,8	84,0
	(h)i	75–98	52,1	21,5	0,48	0,28	0,03	0,0	6,6	7,1	—	18,5	80,7
	(i)P	98–150	44,6	21,5	0,35	0,20	0,02	0,0	6,4	7,0	—	16,5	80,7
	P	150–205	37,3	19,3	0,35	0,21	0,02	0,0	6,2	7,8	—	15,2	81,9
	PCa	> 205	37,7	13,7	—	—	—	8,0	7,1	7,5	—	11,8	100

Hnědozemě													
Hnědozem na sprašovém	hor	0—30	51,5	25,1	1,8	1,0	0,11	0,0	7,2	—	—	18,6	95,4
pokryvu,	(h)i ₁	30—50	59,4	35,6	0,9	0,5	0,04	0,0	6,9	—	—	26,6	89,9
Ruzyně	i ₂	50—80	55,6	33,7	0,5	0,3	0,04	0,0	6,8	—	—	25,3	93,3
	i/P(Ca)	80—110	56,5	35,6	0,3	0,2	0,03	2,7	7,1	—	—	27,3	100
	P(Ca)	> 110	59,4	37,3	—	—	—	2,6	7,1	—	—	27,3	100
Hnědozem na spraši,	hor	0—25	48,9	17,4	2,19	1,27	0,12	0,0	6,2	—	—	18,3	80,0
Uhřice	h(i)	25—32	—	—	—	—	—	0,0	—	—	—	—	—
	(h)i ₁	32—55	57,0	26,4	1,03	0,60	0,06	0,0	6,6	—	—	21,6	87,2
	i ₂	55—80	57,3	26,8	0,76	0,44	0,03	0,0	6,7	—	—	24,8	92,0
	(i) PCa	80—110	51,8	22,3	0,51	0,30	0,02	12,8	7,0	—	—	18,3	100
	PCa	> 110	48,9	14,4	—	—	0,01	19,2	7,1	—	—	15,0	100
Hnědozem illimerizovaná	hor	0—20	37,5	10,3	1,35	0,78	0,08	0,0	5,5	—	—	10,4	69,6
na sprašovitém pokryvu,	e	20—43	35,8	9,4	0,64	0,37	0,03	0,0	5,8	—	—	10,6	62,3
Bystrovany	(e)i	43—58	41,1	17,3	0,39	0,23	0,02	0,0	5,5	—	—	11,7	76,4
	I ₁	58—95	49,7	20,1	0,37	0,21	0,02	0,0	5,0	—	—	15,9	57,3
	I ₂	95—115	47,8	22,0	0,24	0,14	0,02	0,0	4,7	—	—	16,3	63,6
	i/P	> 115	47,1	20,1	0,13	0,08	0,01	0,0	5,0	—	—	14,4	69,7
Hnědozem illimerizovaná	hor	0—22	34,5	12,8	1,56	0,91	0,13	0,0	5,5	6,1	—	15,6	80,5
na spraši,	e(i)	22—28	44,7	16,4	0,64	0,37	0,05	0,0	5,7	6,2	—	13,0	76,6
Robousy	I ₁	28—56	51,5	26,2	0,23	0,14	0,03	0,0	5,3	6,4	—	18,9	85,9
	I ₂	56—95	57,7	25,9	0,23	0,14	0,03	0,0	5,7	6,8	—	19,6	84,4
	i/P	95—125	51,1	25,1	0,19	0,11	0,01	0,0	6,2	7,2	—	18,9	92,0
	PCa	> 125	33,3	21,5	0,61	0,05	0,01	7,0	7,1	8,1	—	10,2	100

Pokračování tabulky II.

Název půdy	Horizont	Hloubka cm	Zrnitostní složení % frakce		Hu- mus %	C _{ox} %	N %	CaCO ₃ %	pH		Ak- tivní Al mg/ 100 g	Sorpční komplex	
			<10μ	<1μ					KCl	H ₂ O		T mekv/ 100 g	V %
Illimerizované půdy													
Illimerizovaná půda na sprašovitém pokryvu, Turnov	hor	0—20	39,4	7,5	1,91	1,11	0,12	0,0	5,1	6,0	0,23	12,4	57,0
	E(g)	20—36	39,0	8,3	1,50	0,87	0,06	0,0	5,3	6,0	0,07	12,4	69,0
	e(g)/I(g)	36—50	47,0	14,0	0,93	0,54	0,04	0,0	5,2	5,8	0,09	12,7	73,0
	I ₁	50—90	49,0	23,2	0,67	0,39	0,03	0,0	5,3	5,9	0,04	17,2	80,0
	I ₂	90—140	46,0	19,7	0,52	0,30	0,02	0,0	5,2	6,3	0,17	15,5	88,0
	i/P	140—240	43,3	20,7	0,36	0,21	0,02	0,0	5,3	6,5	0,80	15,5	88,0
	P(Ca)	> 240	46,0	—	—	—	—	1,5	7,1	7,9	—	16,4	100,0
Illimerizovaná půda oglejená na sprašovitém pokryvu, Drahnětice	h or	0—20	36,0	14,0	2,74	1,59	0,13	0,0	6,7	7,1	0,0	17,7	98,6
	E g	20—30	48,6	13,6	0,81	0,47	0,03	0,0	5,7	6,6	0,18	12,1	57,4
	eg/Ig	30—53	56,4	14,8	0,51	0,30	0,01	0,0	5,1	6,2	1,26	15,0	58,5
	I ₁ g	53—83	56,2	25,4	0,41	0,28	0,01	0,0	5,0	6,1	2,43	19,9	62,7
	I ₂ g	83—112	57,1	27,8	0,37	0,22	—	0,0	5,0	6,2	1,03	18,9	69,1
	i g/Pg	> 112	37,9	25,6	0,29	0,17	—	0,0	5,0	6,3	1,89	19,5	82,9
Illimerizovaná půda oglejená, na sprašovitém pokryvu, Prostřední Lipka	h(g)or	0—18	53,1	15,6	3,57	2,07	0,20	0,0	5,7	6,3	8,26	18,6	55,9
	e g	18—34	56,3	15,4	0,83	0,48	0,04	0,0	4,4	5,7	9,53	12,3	35,1
	i ₁ g	34—57	57,3	22,2	0,55	0,32	0,03	0,0	4,2	5,2	14,61	15,7	32,4
	i ₂ g	57—97	58,3	22,7	0,32	0,19	0,03	0,0	4,2	5,1	14,93	17,1	44,4
	i (P/g)	> 97	51,8	19,3	0,27	0,16	0,02	0,0	5,2	5,6	12,71	19,2	70,0
Illimerizovaná půda oglejená, Lučenec (Šály (19))	0	0—1	48,6	6,9	5,50	—	—	0,0	—	5,3	1,5	22,2	45,0
	h E	1—5	51,9	12,0	2,17	—	—	0,0	—	4,8	1,4	15,1	34,0
	E (g)	5—40	53,1	15,4	1,12	—	—	0,0	—	4,9	4,9	18,2	46,0
	I ₁ g	40—60	52,6	22,2	0,64	—	—	0,0	—	5,1	6,2	25,5	55,0
	I ₂ g	60—110	56,4	23,4	0,52	—	—	0,0	—	5,3	6,0	28,6	49,0
	i (P/g)	> 110	55,7	15,6	0,45	—	—	0,0	—	5,2	9,9	26,4	52,0

Hnědé půdy

Hnědá půda na čediči, Kadaň	hor	0—20	42,1	22,9	3,34	1,94	0,21	0,0	—	7,1	0,0	34,3	95,2
	(h)v	20—42	41,8	23,8	0,98	0,57	0,26	0,0	—	7,1	0,0	29,7	87,7
	v	> 42	32,3	19,4	0,38	0,22	0,02	0,0	—	7,1	0,0	33,6	98,8
Hnědá půda na andesitu, Děkyš	hor	0—17	53,5	12,9	3,8	1,77	0,18	0,0	5,5	6,5	4,7	17,3	54,1
	h/v	17—40	56,3	7,6	2,10	1,17	0,09	0,0	5,2	6,3	5,3	17,9	64,7
	v(g)	40—65	54,4	8,2	1,57	0,80	0,07	0,0	5,1	6,4	3,2	23,3	60,7
	vP	> 65	56,8	3,0	0,0	—	—	0,0	5,2	6,7	1,8	20,6	63,1
Hnědá půda kyselá na rule, Červený Potok	hor	0—15	33,4	11,7	4,12	0,20	2,59	0,0	5,0	6,0	2,2	13,0	<20
	(h)v	15—35	34,3	12,2	1,60	0,93	0,07	0,0	4,6	5,4	13,3	13,0	<20
	vP	36—73	25,4	8,5	0,40	0,24	0,03	0,0	4,5	5,3	10,6	15,1	<20
		> 73	25,8	5,5	0,27	0,16	0,01	0,0	4,5	5,3	14,8	5,6	<20
Hnědá půda kyselá, Čertovica (Šály (19))	0	0—3	44,2	9,8	17,5	—	—	0,0	—	3,7	89,6	34,7	20
	h	3—15	40,4	8,2	6,9	—	—	0,0	—	4,2	48,9	21,3	16
	v	15—75	35,8	4,8	3,4	—	—	0,0	—	4,4	10,9	17,1	26
	vP	> 75	31,5	4,7	2,8	—	—	0,0	—	4,5	9,5	13,9	24

Podzolové půdy

Podzolová půda na rule, Bartošovice	0	0—5	—	—	—	—	—	0,0	—	—	—	—	—
	hE	{	5—22	24,4	—	34,2	19,08	0,30	0,0	3,0	3,3	89,9	<10
	E			26,8	9,1	4,60	2,64	0,13	0,0	3,2	3,4	42,4	<10
	I _{hs1}		22—34	28,5	10,8	5,20	2,98	0,26	0,0	3,9	4,0	67,6	<10
	I _{hs2}		34—53	26,3	10,0	4,93	2,83	0,25	0,0	4,3	4,6	18,3	<10
	vP	> 61		26,2	5,5	0,54	0,31	0,01	0,0	4,4	4,7	15,2	<10
Podzolovaná půda zkulturněná, Bartošovice	hor	0—15	25,0	11,3	5,67	3,29	0,20	0,0	4,2	5,3	—	14,4	15,3
	(h)E	15—28	21,9	2,2	1,79	1,04	0,06	0,0	4,3	5,2	—	6,8	38,8
	I _{hs}	28—53	21,6	4,1	5,43	3,15	0,10	0,0	4,7	5,8	—	18,5	<10
	i _{hs/vp}	53—65	10,3	1,6	2,18	1,13	0,08	0,0	4,8	5,9	—	6,8	<10
	vP	> 65	6,9	1,1	0,39	0,23	0,01	0,0	5,0	5,9	—	1,4	<10

Černoze m ě se vyskytují v nejsušší a nejteplejší části nížin, v nejtypičtější form ě na spraších. Je to oblast bývalých stepí a lesostepí, jejichž osvojením bylo zabrán ěno proníkání lesa do těchto oblastí. Význačnými litologickými variantami jsou černoze m ě na slínech a na lehkých sprašovitých pokryvech (zejména teras).

Základní pedogenetický proces je černoze m ění (*drnový stepní*) proces, tj. hluboké hromad ění humusu, zejména huminových kyselin o vysokém stupni kondenzace na karbonátových (nebo bázemi bohatých) substrátech. Dochází k přem ěnám vysokého množství organických látek v půd ě nahromaděných stepní vegetací za střídání period velmi intenzívní biologické činnosti s periodami deprese biologické činnosti v důsledku sucha. Převládají aerobní podmínky.

Nejvýrazněji lze sledovat genetickou řadu černoze m ěí na středně těžkých, hlinitých spraších. Vedle černoze m ěí typických pro podmínky ČSSR a střední Evropy, tj. charakterizovaných humusovým horizontem mocnosti 40—60 cm, nízkým obsahem humusu (ve svrchních částech humusového horizontu kol 3 %) a vyluhováním karbonátů z humusového nebo i přechodného horizontu, dále m y c e l á r n ě k a r b o n á t o v ý c h č e r n o z e m í, rozšířených v nejteplejších a nejsušších oblastech jižního Slovenska a d e g r a d o v a n ý c h č e r n o z e m í s hlubším vyluhováním karbonátů, zhoršeným stavem humusu půdní struktury a slabými projevy illimerizace (charakteristika podána v předchozí práci — 12), byly v posledním roce nalezeny černoze m ě illimerizované.

Černoze m ě illimerizované mají stratigrafii půdního profilu:

hor., h(e), H(e), h/i₁, (h)i₂, i/P, PCa nebo
Hor., H(e), h/i₁, (h)i₂, i/P, (i)P, PCa.

Svrchní částí humusového horizontu mají světlou hn ědošedou barvu, pod ornicí často sklon k tvorb ě lístkovité struktury, od 30—40 cm tmavá hn ědošedá až šedá základní barva humusového horizontu, velká přím ěš prachových částic (poprašky), struktura drobtová až nevýrazně polyedrická. V 50—60 cm přechází v illuviální horizont mocnosti 40—50 cm s polyedricko-prismatickou strukturou, s tmavohn ědými a tmavošedými koloidními povlaky. Vyluhování karbonátů jde až pod 150 cm. Texturní diferenciacie je již výrazná (dosahuje hodnoty 2) při srovnání s degradovanou černoze m ěí (1,2—1,4). Rozbory ukazují celkov ě nízký obsah humusu (do 2 %) a zhoršení jeho stavu ve svrchní části humusového horizontu (ve srovnání s ostatními představiteli černoze m ěních půd na spraších). Spodní tmavší část humusového horizontu i při nízkém celkov ěm obsahu humusu obsahuje vysoký podíl vysoce kondenzovaných tmavých huminových kyselin. Sorpční kapacita klesá ve svrchní části horizontu v souvislosti s ochuzením o minerální koloidy, snížením obsahu humusu a zhoršením jeho kvality na cca 15 mekv. (hlíny). U půd delší dobu nekultivovaných pozorujeme i snížení nasycenosti sorpčního komplexu (70 až 80 %).

Uvedená genetická řada černoze m ěí na spraších vykazuje zákonitosti zm ěn půdních vlastností při postupné degradaci černoze m ěí, event. při zm ěn ě přírodních podmínek, za kterých černoze m ění proces získává sv ěrázný charakter: zvyšování vyluhování půdy, snižování obsahu humusu, zhoršování jeho kvality, zhoršování půdní struktury humusového horizontu, projevy procesu illimerizace a snižování sorpční kapacity (původně i nasycenosti sorpčního komplexu).

Černozemní půdy na spraši představují půdy s velmi příznivými fyzikálními vlastnostmi (dobrá zpracovatelnost, schopnost snadno obnovovat půdní strukturu, propustnost, schopnost poutat vláhu v přístupné formě, příznivý tepelný režim), chemickými a fyzikálně-chemickými vlastnostmi (vysoká sorpční kapacita, nasycenost sorpčního komplexu, obsah i formy humusu) a s vysokou biologickou činností, které umožňují vysokou efektivnost hnojení. U černozemí je třeba věnovat zvýšenou pozornost hospodaření s půdní vláhou. Vzhledem k nepromyvnému, až periodicky promyvnému vodnímu režimu (v důsledku klimatických podmínek dochází jen periodicky k provlhlčování celého profilu) se objevuje často nedostatek přístupné vláhy v kořenové zóně, zejména u lehčích půd. Vedle agrotechnických opatření je třeba zejména na lehkých černozemích užívat závlah.

Poslední člen genetické řady jeví již soubor vlastností odlišující jej výrazněji od ostatních genetických představitelů černozemních půd a agronomickými vlastnostmi se blíží hnědozemí. Odpovídá v podstatě pojetí tmavošedých lesních půd sovětské klasifikace. Zatím není vydělován jako samostatný půdní typ vzhledem k malému rozšíření a nedostatku faktického materiálu o půdách v přechodné oblasti mezi černozeměmi a hnědozeměmi (viz hnědozem). Proces illimerizace u těchto půd má své charakteristické zvláštnosti. Probíhá za účasti huminových kyselin (viz tmavé koloidní povlaky v iluviálním horizontu), které podmiňují zvýšení lyofilnosti pohybující se koloidní plazmy, což má za následek, že k migraci koloidů dochází při podstatně vyšší koncentraci koagulujících elektrolytů v půdním roztoku než u typických illimerizovaných půd. Tento svérázný projev procesu illimerizace označují Scheffer a Ulrich (15) jako „vergrisung“.

U černozemí lužních se uplatňuje krátkodobý periodický vliv kapilárně podepřené vody (vliv hlouběji ležících spodních vod nebo dvojvrstevnatosti substrátu, občas i vliv povrchového převlhčení). Většinou jeví zvýšení obsahu humusu a jiné rozložení karbonátů v profilu; jejich vodní režim je příznivější.

Problémem v rámci černozemí jsou těžké půdy na slínech. V suchších oblastech mají charakter černozemí (např. Lounsko) až karbonátových černozemí s obsahem humusu kol 4–5 %. Na přechodu od černozemí do vlhčích oblastí mají vylouženy karbonáty z humusového horizontu, špatné fyzikální vlastnosti (slité půdy) a uplatňuje se u nich povrchové periodické převlhčení, lužní proces. Vyžadují odvodnění a pečlivé zpracování při optimální vlhkosti. Svými vlastnostmi již vybočují z rámce černozemí a představují variantu tmavých půd, které se vytvářejí v různých klimatických podmínkách (od tropů do mírného pásma) na těžkých, bázemi bohatých substrátech (např. smolnica v Bulharsku, půdy označené jako Grumosols v západní Evropě).

Hnědozemě

Jsou rozšířeny v nížinách a na okraji pahorkatin, v nadmořských výškách 200–350 (400) m, v oblasti teplé, okrsku mírně vlhkém, zasahují do oblastí mírně teplé, okrsku suchého a mírně suchého. Průměrná roční teplota v oblasti jejich rozšíření činí 8,0–8,5 (9,0)°C, roční úhrn srážek 550–650 mm, průměrná červencová teplota 17–19, lednová –2 až –3°C. Vyskytují se většinou na spraších, dále na sprašovitých pokryvech. Obklopují pásmo černozemí. Původními porosty byly doubravy. Patří mezi nejdéle kultivované půdy republiky.

Intenzivní kultivace v oblasti jejich rozšíření měla za následek sblížení vlastností dvou vývojových řad půd. Jednu z vývojových řad představují původní šedé lesní půdy (grauer Lessivé, seraja pseudopodzolistaja počva), s mocnějším humus-eluviálním horizontem s charakteristickými poprašky, případně hlouběji illimerizované šedé lesní půdy (homologie světlešedých l. p.). Jejich zkulturněním, vytvořením 25–35 cm mocné ornice, dostává půda ráz hnědozemě, případně hnědozemě illimerizované, charakterizované hlubokým pronikáním organických povlaků v iluviálním horizontu. Takové hnědozemě často nalézáme v bezprostřední blízkosti černozemí. Druhou vývojovou řadou jsou illimerizované půdy v slabším stupni illimerizace (brauner Lessivé, Parabraunerde sensu stricto, buraja pseudopodzolistaja počva). Byly to původně půdy se slabě vyvinutým humusovým horizontem, s eluviálním horizontem plavé barvy, s drobně polyedrickou až slabě vyvinutou lístkovitou strukturou, s pozvolným, rovným přechodem do illuviálního horizontu tmavěhnědé barvy, s povlaky minerálních koloidů. V eluviálním horizontu těchto půd došlo již často k výraznějšímu okyselení.

Kultivací těchto půd vznikly hnědozemě a hnědozemě illimerizované. V bioklimatických podmínkách v oblasti výskytu obou těchto vývojových řad (teplá a suchá část lesní oblasti) texturně diferenciované profily nejeví na středně těžkých substrátech znaky povrchového oglejení. Vodní režim je periodicky proměnlivý, tj. vyznačuje se obdobími, kdy nedochází k promáčení celého profilu atmosférickými srážkami. Jsou to půdy s velmi intenzivní biologickou činností, s příznivějšími procesy humifikace, zejména u genetické řady šedých lesních půd.

V kulturním stavu rozlišujeme hnědozemě se stratigrafií hor, (h) i, i₁, i₂, PCa a hnědozemě illimerizované se stratigrafií hor, e, e/i, I, i, i/P, P.

U hnědozemí přechází většinou mocnější ornice (30–35 cm) přes krátký přechodný horizont drobně polyedrické struktury v illuviální horizont polyedrické až kostkovitoprismatické struktury, s lesklými koloidními povlaky, sahající do hloubky 70–90 cm. Texturní diference kolem 1,5. Obsah humusu v ornici se pohybuje na středně těžkých substrátech v rozmezí 1,5–2,5 %. Relativní podíl huminových kyselin a stupeň jejich kondenzace je nižší než u černozemí, převládají však poutané huminové kyseliny 2. frakce, poměr $h_k : f_k$ je větší jedné. Sorpční kapacita na hlinitých substrátech v ornici se pohybuje kolem 15–18 mekv., do hloubky stoupá (zvýšení obsahu koloidů). Sorpční komplex u kulturních variant je nasycen.

Hnědozemě illimerizované jsou charakterizovány eluviálním horizontem ležícím pod ornici, plavé barvy (nikoliv výrazně vyběleným), lístkovitě struktury, s prachovitými povlaky. Přechod do illuviálního horizontu rovný. Texturní diference profilu okolo 2,0. Humus jeví již méně příznivé vlastnosti. Sorpční kapacita na hlinitých substrátech v ornici činí 12–15 mekv., u kulturních variant častěji nacházíme nenasyčené profily než u hnědozemí (eluviální horizont a svrchní část illuviálního horizontu).

Hnědozemě patří mezi agronomicky nejhodnotnější půdy ČSSR. I když svými fyzikálními vlastnostmi jsou méně příznivé než černozemě (tvorba ulehlého illuviálního horizontu, méně stabilní struktura), vyznačují se příznivějším vodním režimem. Jejich chemické a fyzikálně chemické vlastnosti byly dlouhodobou kultivací upraveny (neutrální až slabě kyselé půdy s vysokou nasyceností sorpčního komplexu, při nižším obsahu humusu, jehož kvalitativní vlastnosti jsou dobré), vyznačují se intenzivní biologickou činností. Vyžadují udržování příznivé reakce (občasné vápnění), kypření svrchní části illuviálního horizontu a prohlubování ornice.

Illimerizované půdy

Illimerizované půdy se vyskytují v rovinatých územích pásma pahorkatin až i podhůří, v nadmořských výškách 300–550 (600) m, místy i na okraji nížin (východoslovenská nížina, nadmořská výška kolem 200 m). Jsou rozšířeny převážně v klimatické oblasti mírně teplé, v okrsku mírně vlhkém až vlhkém, na Slovensku i v oblasti teplé, okrsku mírně vlhkém. Průměrná teplota v oblasti jejich rozšíření 5–8° C, roční úhrn srážek 650–800 mm, průměrná červencová teplota 15–17° C, průměrná lednová teplota –3 až –5° C. Jejich výskyt je vázán hlavně na sprašovitě pokryvy a smíšené svahoviny, většinou hlinité až jílovitohlinité. Přirozenými porosty byly doubravy až bučiny s dubem.

Základní pedogenetický proces, který se uplatňuje u těchto půd je illimerizace. Je to nediferencovaná translokace v profilu jílových minerálů a oxidů železa bez jejich změn a rozrušení. Dochází k ní především na sprašovitých pokryvech, které se vyznačují přítomností vysoce disperzních a snadno bobtnajících jílových minerálů – illitů s pohyblivou mřížkou, případně i montmorillonitu, a dále jsou charakterizovány vyšším obsahem filtrujících pórů větších 20 μ. K uplatnění procesu illimerizace dochází po určitém okyselení svrchní části profilu (při slabé až střední nasycenosti sorpčního komplexu). V období zvýšené vlhkosti a promývání profilu dochází k snížení koncentrace koagulujících iontů v půdním roztoku, k hydrataci uvedených jílových minerálů (částice < 0,2 μ), které jsou peptizovány a prosakující vodou přemísťovány v profilu. Vliv organických koloidů na zvýšení lyofilnosti se může uplatnit. Výrazný je, jak již bylo zmíněno, v procesu „vergrissung“. Při vysychání (event. promrzání) profilu, ke kterému periodicky dochází, nastává immobilizace koloidů v iluviálním horizontu v důsledku snížení hydratace koloidů a zvýšení koncentrace koagulujících iontů. Vytvoření jílem obohaceného iluviálního horizontu vede v bioklimatických podmínkách výskytu těchto půd k projevu povrchového oglejení. Vodní režim je promyšný. U typických illimerizovaných půd je biologická činnost po celý rok dosti intenzivní, což se projevuje hlavně rozkladnými procesy, v půdě se hromadí jen malé množství humusu (v lesních půdách též malá mocnost humusového horizontu).

Nejdůležitějšími představiteli jsou illimerizované půdy (typické) a illimerizované půdy oglejené. Pod lesními porosty lze identifikovat i illimerizované půdy podzolované.

Illimerizované půdy na sprašových hlínách mají stratigrafii: hor, E(g), E(g)/i(g), e(g)/I(g), I₁, I₂, i/P, P. Eluviální horizont je výrazněji vyvinut než u hnědozemí illimerizovaných, a to jak barevně (na hlinitých substrátech i hloubkou), výraznější listkovitou strukturou i jazykovitým přechodem (často hlubokým) do iluviálního horizontu kostkovitoprismatické struktury s výraznými koloidními povlaky na povrchu strukturních elementů. Eluviální horizont a přechodný horizont obsahují rezivé bročky (projev slabého oglejení). Texturní diferenciacie dosahuje hodnot 2–3 i více. Maximum iluviování není zřetelně indikováno profilovými změnami obsahu částic < 1 μ, ale mikromorfologicky podle mocnosti a četnosti povlaků přemísťovaných koloidů. Obsah humusu je nízký – 1,5–2,0 %, s rychlým poklesem v eluviálním horizontu. V složení humusu se objevuje ve srovnání s hnědozeměmi větší podíl slabě poutaných humusových látek a zvýšený podíl fulvokyselin. Sorpční kapacita v ornicích hlinitých půd činí 10–14 mekv., minimum pH a V je v eluviálním horizontu. Vyšší nasycenost v humusovém horizontu je podmíněna bioakumulací, u orných půd i vápněním. U nekulturních typických illimerizovaných půd neklesá V ani v eluviálním horizontu pod 30 %.

III. Humus

Půda	Hori- zont	Hloubka	Cox	% Chk : Cox			Σ hk	% Cfk : Cox		Σ fk	hk fk
				1	2	3		1a	1+2+3		
Černozem myce- lárně karbonátová na spraši, Voděradý	H(Ca)or	3—16	1,62	2,4	13,6	37,0	53,0	3,0	13,6	16,6	3,2
	H(Ca)	20—30	1,56	0,0	43,6	12,2	55,8	5,1	9,5	14,6	3,8
	H(Ca)	35—45	1,44	0,0	41,6	19,4	61,0	4,7	7,7	12,4	4,9
Černozem na spraši, Libeznice	Hor	5—25	1,90	0,7	18,9	13,1	32,7	6,3	8,3	14,6	2,2
	H	30—40	1,40	0,0	27,1	8,5	35,6	6,3	21,9	28,2	1,2
	h/P	60—80	0,87	0,0	21,0	8,0	29,0	5,7	47,9	53,6	0,5
Černozem degradovaná na spraši, Nasobůrky	Hor	0—37	1,24	6,0	29,2	9,0	44,2	3,4	13,1	16,5	2,6
	H(i)	37—57	1,08	1,3	38,4	1,6	41,3	4,0	15,2	19,2	2,1
	hi	57—80	0,54	5,4	22,3	1,3	29,0	2,6	25,5	28,1	1,0
Černozem illimerizovaná na spraši, Nasobůrky	hor	0—24	0,95	5,3	12,6	7,5	25,4	4,4	20,2	24,6	1,0
	h(e)	24—37	0,58	4,8	25,5	7,7	38,0	5,2	18,1	23,3	1,6
	H	37—56	0,51	3,9	41,4	7,6	52,9	5,6	13,6	19,2	2,7
Hnědozem na spraši, Ruzyně	hor	0—30	1,03	2,0	14,5	5,6	22,1	4,0	8,3	12,3	1,8
	(h)i	40—50	0,83	2,2	17,0	4,6	23,8	4,0	7,9	11,9	2,0
Hnědozem illimerizovaná na sprašové hlíně, Bystrovany	hor	0—20	0,86	7,0	12,7	5,3	25,0	4,0	29,2	33,2	0,7
	e	20—43	0,30	12,0	9,0	8,0	29,0	8,0	46,2	54,2	0,5
	e/i	43—58	0,29	6,2	6,5	5,8	18,5	6,2	36,8	43,0	0,4
Illimerizovaná půda na sprašové hlíně, Turnov	hor	2—12	1,13	6,2	8,8	15,0	30,0	2,2	25,4	28,1	1,1
	E(g)	17—27	0,47	9,3	4,7	12,0	26,0	4,5	25,5	30,0	0,8
Illimerizovaná půda oglejená na sprašové hlíně, Drahnětice	hor	0—20	1,50	8,0	10,0	4,0	22,0	3,6	16,7	20,3	1,0
	E(g)	20—30	0,52	9,4	4,6	4,2	18,2	9,8	14,4	24,2	0,7
	eg/I g	35—53	0,54	4,2	7,6	2,0	13,8	4,6	13,5	18,1	0,7
	I ₁ g	53—83	0,51	3,1	1,4	1,6	6,1	4,3	11,7	16,0	0,3
Illimerizovaná půda oglejená na sprašové hlíně, Prostřední Lipka	h(g)or.	0—18	2,13	12,2	8,0	2,4	22,6	3,2	17,9	21,1	1,0
	eg/i g	18—34	0,42	11,9	5,7	2,8	20,4	12,4	30,9	43,3	0,4
Oglejená půda na sprašové hlíně, Očová	h(g)or.	5—15	1,40	3,5	1,7	2,7	7,9	3,1	10,6	13,7	0,6
	(e)g	24—34	0,44	3,4	3,6	1,6	8,6	6,6	15,0	21,6	0,4
	(i)g	40—48	0,38	3,4	1,8	1,4	6,6	5,0	17,8	22,8	0,3

Půda	Hori- zont	Hloubka	Cox	% hk : Cox			Σ hk	% Cfk : Cox		Σ fk	hk fk
				1	2	3		1a	1+2+3		
Hnědá půda na algenické břidlici, Petrovice	hor (h)v v)	0—18 20—43 43—90	1,48 0,69 0,23	10,1 7,0 1,8	6,1 10,0 3,0	9,0 8,8 9,1	25,2 25,8 13,9	2,2 3,5 10,0	19,0 23,1 9,6	21,2 26,6 19,6	1,1 0,9 0,7
Hnědá půda kyselá na flyšových břidlicích, Oravská Polhora	h (h)v	3—10 15—23	2,06 1,47	13,1 12,2	0,0 0,0	4,1 5,8	17,2 18,0	3,2 3,7	27,0 18,3	30,2 22,0	0,5 0,8
Podzel železito- humusový na deluviu žuly, Štrbské Pleso	Ish	40—50	5,3	20,0	0,0	1,2	21,2	21,7	1,0	22,7	0,9

U orných půd v dobrém kulturním stavu je hodnota V často vyšší 70 %, pH mírně kyselé v celém profilu.

Illimerizované půdy oglejené mají stratigrafii hor., Eg, eg/ig, I_{1g}, I_{2g}, i(g)/P(g) nebo hor., eg, eg/ig, ig, (i)P(g). Vyskytují se v humidnějších klimatických podmínkách nebo na méně propustných substrátech. Jsou charakterizovány výrazněji mramorovaným (oglejením) iluviálním horizontem a výraznějšími znaky oglejení eluviálního, případně i humusového horizontu. Na méně propustných substrátech je eluviální horizont méně výrazný barevně i strukturně, rovněž přechodný horizont, stupeň illimerizace nižší, zvýšený stupeň oglejení. Texturní diferenciace je méně výrazná. Tabulka III ukazuje, že v profilu dochází již k slabé diferenciaci v chemickém složení frakce jílu v důsledku oglejení. Obsah humusu je vyšší — 2,5—3,5 % až i více 4 % u zemědělsky využívaných půd. Biologická činnost půdy je nižší, dochází k hromadění méně příznivých forem humusu. Nízké pH a V nalézáme nejen v eluviálním, ale i v oglejeném iluviálním horizontu, kde často leží minimum. S narůstáním stupně oglejení se zvyšuje obsah aktivního hliníku v profilu.

Illimerizovaná půda podzolovaná vzniká po silném ochuzení koloidy a okyselení svrchní části profilu typické illimerizované půdy, kdy došlo k snížení biologické aktivity půdy a hromadění surového humusu na jejím povrchu. Možný výskyt a identifikace v lesích. Výše I v rámci horizontu E se vytváří hor. Ish. Je pravděpodobné, že i podzoly střední části tajgy SSSR na hlinitých substrátech se vytvářejí tímto způsobem.

Illimerizované půdy skýtají velké předpoklady ke zkulturnění, neboť jde většinou o hluboké, bezštěrkovité profily ve $\pm$ rovinatých polohách. Z nepříznivých fyzikálních vlastností jeví ulehlý iluviální horizont, jehož kypřením zlepšujeme jak podmínky pro zakořeňování, tak i vodní režim (zamezení občasného převlhčení ornice). Zlepšení vodního režimu vyžadují nezbytně illimerizované půdy oglejené. Vzhledem k periodičnosti zamokření třeba řešit meliorace tak, aby bylo zabráněno nedostatku vláhy v sušších obdobích. Koloidy ochuzený eluviální horizont je snadno zpracovatelný a lze jej při zlepšení agrochemických vlastností postupně priorovat

a prohlubovat tak ornici. Opatrně třeba postupovat při přiorávání iluviálního horizontu, což připadá hlavně v úvahu u oglejených půd. Zlepšení agrochemických vlastností ornice znamená především odstranění původní kyselé reakce vápněním a dále obohacování koloidy, zvyšování sorpční kapacity. V humidnějších oblastech ve výrobním typu bramborářském patří zkulturnění illimerizované půdy k nejlepším půdám.

Oglejené půdy

Setkáváme se s nimi v obdobných podmínkách v jakých se vyskytují illimerizované půdy oglejené, při snížení vnitřní drenáže půdy a velmi výrazném uplatnění oglejení.

Oglejení je proces lokalizované redukce Fe (a Mn) a jejich lokalizované sestupné migrace v důsledku periodického povrchového převlhčení půdy, za kterého dochází k mobilizaci organických látek. Půdní profil jeví ve srovnání s illimerizovanými oglejenými půdami výraznější okyselení, zvýšený obsah aktivního hliníku, méně příznivé vlastnosti humusu. Vodní režim svým kolísáním je velmi nepříznivý.

Hnědé půdy

Představují nejrozšířenější půdní typ ČSSR. Hnědozemě pahorkatin nalézáme do nadmořské výšky 500 (600) m, většinou v mírně teplé (na Slovensku i teplé) oblasti, v okrsku mírně vlhkém, s průměrnou roční teplotou 7–8° C, s úhrnem ročních srážek 600–700 mm. Hnědé půdy vysočin a hor jsou reprezentovány hlavně hnědými půdami kyselými. Jsou to půdy oblasti mírně teplé až chladné, okrsků vlhkých až velmi vlhkých, s průměrnou roční teplotou 4–7° C, s úhrny ročních srážek 700–1000 mm. Nejčastěji nalézáme hnědé půdy ve svažitých územích na eluviích a eluvo-deluviích pevných matečních hornin, jejichž vlastnosti (bazicita, mechanické složení zvětralin) výrazně ovlivňují půdotvorný proces. Původními lesy byly většinou bučiny (i doubravy), ve vyšších polohách smíšené lesy (jedle, smrk, buk).

Základní pedogenetický proces je sialitické zvětrávání v půdním profilu, které velmi výrazně ovlivňuje celkový koloběh látek (doplňování aktivních a povrchově aktivních látek) a drnový proces. Výrazně se uplatňuje reliéf. Ve svažitých polohách je sníženo vertikální promývání profilu a uplatňuje se eroze.

Výsledky výzkumu potvrzují existenci dvou vývojových řad hnědých půd (12).

Stratigrafie hnědých půd: h, (h) V, V, vP, IIvP. Humusový horizont postupně (u orných půd, kde se rovná ornici výrazně) přechází do horizontu zvětrávání, který jeví různé odstíny hnědé barvy a pozvolna přechází v rozpad mateční horniny. Zvětrávání, jeho intenzita a charakter přeměn minerální části půdy (syntéza určitých jílových minerálů, uvolnění oxidů Fe a jejich hydratace) probíhá v závislosti na hydrotermických podmínkách, mineralogickém složení výchozího substrátu a intenzitě vyluhování profilu. V profilu hnědých půd nepozorujeme podstatnější znaky translokace koloidů či sesquioxydů. Při vytváření profilu se účastní jak procesy zvětrávání, tak i transport produktů zvětrávání na menší vzdálenost. Procesy přeměn organických látek jeví zákonitosti vertikální zonality. Obsah humusu u hnědých půd pahorkatin činí 2,0–2,5 (3) %, ve vrchovinách stoupá až

IV. Rozbor frakce jílů (menší 0,001 mm)

Název půdy	Horizont	Hloubka	V % vyžíhané zeminy			Molární poměry	
			SiO ₂	R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$
Hnědozem na spraši, Jičín	hor.	5– 15	54,6	37,7	11,0	2,8	13,2
	h(i)	15– 25	55,6	36,1	10,8	3,0	13,7
	(h) i	35– 45	55,5	37,9	11,2	2,8	13,2
	i ₂	60– 70	56,2	35,1	10,6	3,1	13,3
	i/P	85– 95	56,0	36,0	10,6	3,0	14,0
	P(Ca)	120–130	62,3	35,2	11,3	3,1	13,2
Hnědozem na spraši, Ruzyně	hor.	0– 30	52,8	37,4	11,7	2,7	12,0
	(h)i ₁	40– 50	52,6	38,7	12,9	2,6	10,9
	i ₂	60– 70	53,3	36,6	11,7	2,8	12,0
	i/P(Ca)	80–100	54,0	36,4	12,0	2,8	11,9
		110–120	56,3	37,5	10,3	2,8	14,5
	PCa	130–150	56,8	35,2	10,0	3,0	15,0
Illimerizovaná půda na sprašové hlíně, Turnov	hor.	2– 12	57,6	31,2	10,8	3,6	14,2
	E(g)	17– 27	56,3	38,3	9,8	2,8	15,3
	e(g)/I(g)	28– 38	54,5	39,2	10,8	2,6	13,4
	I ₁ (g)	45– 55	53,9	41,0	12,3	2,5	11,6
	I ₂	75– 85	52,9	39,9	11,5	3,2	12,2
	i/P	125–135	53,7	41,0	12,0	2,5	11,9
Illimerizovaná půda oglejená na sprašové hlíně, Drahnětice	hor.	2– 12	52,0	43,2	10,5	2,3	11,6
	E(g)	22–32	50,2	43,2	9,1	2,4	14,7
	e(g)/I	40– 50	50,3	43,1	9,0	2,3	14,9
	I ₁ g	60– 70	50,4	42,2	11,3	2,7	11,8
	I ₂ g	90–100	50,4	45,1	11,5	2,2	11,6
	i/P(g)	135–140	50,3	45,7	11,0	2,2	12,1
Hnědá půda na rule, Metlice	hor.	0– 10	45,4	47,0	14,2	1,8	8,5
	(h)V	20 –30	45,4	48,0	14,2	1,8	8,5
	V	30– 40	45,3	46,8	14,0	1,8	8,5
	V	40– 50	44,8	46,8	13,0	1,7	8,7
	vP	70– 90	46,4	49,1	14,9	1,8	7,7
Hnědá půda kyselá na rule, Červený Potok	hor.	2– 15	50,3	44,8	11,5	2,1	11,6
	(h)v	20– 30	53,3	42,0	11,2	2,4	12,6
	vP	50– 60	50,2	46,8	13,3	2,0	10,0
	vP	90–100	47,9	38,3	12,3	2,4	10,3
Podzolová půda zkulturněná na deluviu ruly, Bartošovice	hor.	2– 12	50,1	41,5	7,4	2,2	18,1
	(h)E	16– 26	55,0	37,0	5,2	2,4	26,0
	I _{hs}	30– 45	45,0	46,6	8,6	1,7	14,1
	i _{hs} /P	55– 95	51,9	36,7	10,4	2,7	13,0
	II P	80– 90	52,0	38,7	8,0	2,5	16,6

na 4,5 %, v horských podmínkách na 4–6 % i více u zemědělsky obdělávaných půd. Obdobné zákonitosti uvádí Pelíšek (14). Kvalitativní složení ukazuje při srovnání na těžce mateční hornině zvyšování podílu slabě poutaných složek, zvyšování podílu fulvokyselin a hlubší pronikání v profilu organických látek u horských hnědých půd. Na ultrabázických vyvřelých horninách a měkkých jílovitých břidlicích často nacházíme půdy s vyšším obsahem humusu a dobrým kvalitativním jeho složením. Sorpční kapacita je proměnlivá v závislosti na mechanickém složení, obsahu humusu a kvalitě koloidních složek (5–30 mekv. v ornících).

Sorpčně plně nasycené hnědé půdy představují buď litogenní variantu, nebo jsou důsledkem kultivace. V pahorkatině převládají původně slabě nasycené až nenasyčené (typické) hnědé půdy. Na hlubších deluviích hlavně sedimentárních hornin nalézáme přechody od hnědých půd přes hnědé půdy illimerizované k illimerizovaným půdám.

Výrazně se liší *hnědé půdy kyselé* extrémně nenasyčeným sorpčním komplexem ($V < 30 \%$) a vysokým obsahem aktivního Al v profilu. Při zvýšení produkce volných fulvokyselin, kdy produkty zvětrávání nestačí vázat organické látky, dochází k podzolizaci, vytváření *hnědých půd podzolovaných*.

Vodní režim hnědých půd je ovlivněn hloubkou půdy, zrnitostí a klimatickými poměry. Setkáváme se se dvěma extrémy: a) s hnědými půdami, které jeví období nedostatku vláhy, zejména mělké profily na svazích sušších oblastí, b) s hnědými půdami, které jeví periodické zvýšení obsahu vláhy a oglejení při výskytu nepropustné vrstvy těžších zvětralin nebo pevné mateční horniny v určité hloubce profilu, zejména pak v depresích.

Agronomická hodnota hnědých půd závisí především na hloubce a šterkovitosti profilu a poloze půdy v reliéfu, které lze velmi obtížně upravovat, a které tak výrazně určují možnosti využití půdy. Šterkovitostí jsou v největší míře limitovány možnosti prohlubování ornice. Významnou úlohu má ochrana proti erozi. Na těžších substrátech a svahových prameništích vyžadují meliorace. Většina hnědých půd vyžaduje vápnění. U horských kyselých hnědých půd je vápnění prvořadým opatřením jejich zkulturnění, a to jak úpravou půdní reakce, tak i zlepšením podmínek pro vyšší biologickou činnost a přetváření velkého množství organických látek v humus lepších sorpčních schopností.

Podzolové půdy

Jsou rozšířeny na malých plochách, zemědělsky využívané podzolové půdy na nepatrné ploše:

- a) v horské oblasti původně pod horskými smrčínami či smíšenými lesy;
- b) na píscích a pískovcích pahorkatin při zvýšeném hromadění surového kyselého humusu na povrchu půdy.

Základní pedogenetický proces je podzolizace, tj. diferencovaná translokace Fe a Al v půdním profilu spolu s organickými látkami po destrukci minerálů (viz tab. č. II, III, IV). Chelatotvorné organické látky se uvolňují ze surového humusu abioticky nebo činností plísní. Ve vrchní části profilu nejsou za silně kyselé reakce a nízké biologické činnosti a při nízkém obsahu minerálních koloidů podmínky k polymerizaci organických látek.

Charakteristika těchto půd byla podána (12). V dalším podáváme jen stručnou charakteristiku půdních typů, o kterých máme dosud nedostatek úplnějšího analytického materiálu.

Rendziny jsou rozšířeny na karbonátových horninách od pahorkatin do hor spolu s hnědými půdami, se kterými jsou spojeny přechody (rendzina hnědá). Drnový proces na karbonátových horninách vede k hromadění stabilnějších humusových látek, odlišných však od černozemních půd.

Drnové půdy představují půdy na nepevných bezkarbonátových extrémních substrátech (píscích a jílech).

Nevyvinuté půdy představují výchozy pevných matečních hornin se slabými projevy půdotvorného procesu.

Nívní půdy jsou půdy, při jejichž vytváření se účastní drnový proces, narušovaný záplavami a aluviální akumulací. Mají význačný vodní režim, charakterizovaný silným kolísáním hladiny spodní vody. V profilu jen slabé projevy glejového procesu (ovlivněny průtočnou vodou, bohatou O₂). Po větší část roku vegetace závislá na atmosférických srážkách.

Glejové půdy se vytvářejí při vyšší hladině málo kolísající slabě mineralizované spodní vody. Celý profil je po větší část roku až k povrchu ovlivněn kapilárně podepřenou vláhou. Při nízké biologické činnosti se hromadí méně příznivé formy humusu. Dochází k mobilizaci organických látek, které se účastní intenzivních redukčních procesů (glejový proces).

Lužní půdy se vytvářejí za obdobných podmínek pod vlivem minerálně bohatých spodních vod. V původním profilu dochází k hlubokému hromadění příznivých humusových látek při vyšší biologické činnosti probíhající i v anaerobních podmínkách. Při vyšší mineralizaci spodní vody nastává solončakování a následné slanování.

Bažinná půda je charakterizována vysoko ležící hladinou spodní vody, po větší část roku při povrchu. Na povrchu půdy nastává rašelinění. Při mocnosti rašeliny nad 50 cm *rašelinistní půda*.

Souhrn

Byla podána genetická a agronomická charakteristika jednotlivých půdních typů ČSSR. Podrobně, včetně nižších genetických jednotek a litogenních variant, byla podána u hlavních zonálních půdních typů, kde je prováděna základními analytickými údaji. Nové materiály byly získány o černozemích illimerizovaných, hnědozemích a illimerizovaných půdách, dále i o hnědých půdách. Práce přináší tabulku srovnání ekvivalentních názvů půd používaných při mapování zemědělských půd ve velkém měřítku s dříve používanými názvy, názvy používanými lesnickými pedology a s nomenklaturou, se kterou se setkáváme v sovětské, anglické, německé a francouzské literatuře.

Literatura

1. Cernescu N. C.: Betrachtungen über die Klassifikation der Böden mit Nässeüberschuß. 1958, Konf. Bucuresti. — 2. Duchafour Ph.: Pédologie. 1958, Nancy. — 3. Dudal E. a kol.: Půdní mapa Evropy 1:5 000 000 (nepublikov.) 1962. — 4. Gerasimov I. P., Glazovskaja M. A.: Osnovy počvoveděnija i geografii počv. 1960, Moskva. — 5. Gerasimov I. P.: Schema sistematiки počv. ČSSR (nepublik., výměna názorů) 1962. — 6. Gorbunov N. I.: O peredviženiji kolloidnyh i ilistych častic v počvach. 1961, Počvoveděnije, 7, 13-28. — 7. Jurča V., Kosil V.: Signatura půdních horizontů podle A. N. Sokolovského. 1959, Sborník VŠZ v Praze. — 8. Kosil (Gössl) V.I.: Genetický systém půdních typů v Čechách a jejich určování. 1938, Zemědělský archiv XXIX, 290-309. — 9. Kundler P.: Lessivés (Parabraunerden, Fahlerden) aus Geschiebemergel d. Würm — Eiszeit im norddeutschen Tiefland. 1961, Zeitsch. Z. Pflern. Düng. u. Bodenkunde 45, 2, 97-110. — 10. Mückenhausen E.: Die Einteilung der Wasserbeeinflussten (hydromorphen) Böden Deutschlands. 1956, VI. Congr. Int. de la Science du sol, comm. V., p. 11-114, Paris. — 11. Němec A.: Typy lesních půd. 1943, Praha. — 12. Němeček J.: Genetická charakteristika hlavních půdních typů Československa. 1960, Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba 6 (6-7), 749-764. — 13. Němeček J. a kol.: Půdoznalecký

průzkum ČSSR. Souborná metodika č. A, 2. vydání 1962. — 14. Pelíšek J.: Atlas hlavních půdních typů ČSSR. 1961, Praha. — 15. Scheffer F., Ulrich B.: Humus u. Humusdüngung. B. I. 1960, Stuttgart. — 16. Smith G. D.: Soil classification. A comprehensive system. 7th approximation 1960. — 17. Spirhanzl J.: Klíč k určování půdních typů na území ČSSR. 1953, Věda a výzkum ČSAZV, 1, 1-19. — 18. Spirhanzl J. a kol. Zemědělské zhodnocení půd na různých matečních horninách. 1948, Sborník VÚZ ČSR, 17. — 19. Šály R.: Hlavné typy lesných pôd na Slovensku. 1962, Bratislava. — 20. Tavernier R.: La carte des sols de l'Europe. 1960, Pédologie X, 324-347. — 21. Thorp J., Smith G. D.: Higher categories of soil classification: order, suborder and great soil groups. 1949, Soil Sci. 67 (2), 117-126. — 22. Tjurin I. V. a kol.: Půdní mapa Evropy (nepublik.) 1962. — 23. Verigina K. V.: K charakteristice processov oglejenija počv. 1953, Tr. počv. in-ta im Dokučajeva, t. XLI, str. 198-252.

Генетическая и агрономическая характеристика почв ЧССР

В работе дана генетическая и агрономическая характеристика отдельных почвенных типов ЧССР. Подробно, включая низшие генетические единицы и литогенные варианты, охарактеризованы главные зональные почвенные типы и приведены основные аналитические данные. Новые материалы были получены об иллимизированных черноземах, буроземах и иллимизированных почвах, далее и о бурых лесных почвах. В работе представлены таблицы сравнения эквивалентных названий почв, применяемых при картографировании сельскохозяйственных земель в большом масштабе с ранее употребляемыми названиями, названиями, которыми пользуются лесные почвоведы, и с номенклатурой, с которой мы встречаемся в советской, английской, немецкой и французской литературе.

Die Genetische und agronomische Bodencharakteristik der ČSSR

Die genetische und agronomische Charakteristik einzelner Bodentypen der ČSSR wurde wiedergegeben. Diese Charakteristik wurde einschließlich der niedrigeren genetischen Einheiten und lithogenen Varianten bei den hauptsächlichsten zonalen Bodentypen, wo sie von grundlegenden analytischen Angaben begleitet ist, eingehend beschrieben. Man gewann neue Materialien über illimerisierte Schwarzerden, Parabraunerden und Fahlerden und ferner auch über Braunerden. Die Arbeit enthält eine Vergleichstabelle der bei der Kartierung landwirtschaftlicher Böden in großem Maßstab angewandten äquivalenten Benennungen mit den früher angewandten Benennungen und den von den Forstpedologen verwendeten. Es wird die in der sowjetischen, englischen, deutschen und französischen Literatur vorkommende Nomenklatur angeführt.

La caractéristique génétique et agronomique des sols de la République Socialiste Tchécoslovaque

L'auteur a présenté la caractéristique génétique et agronomique de différents types de sols dans la République Socialiste Tchécoslovaque; il l'a présentée d'une façon détaillée, y compris les unités génétiques intérieures et les variantes lithogènes, pour les principaux types de sols zonaux, où elle est accompagnée des données analytiques de base. On a acquis de nouveaux matériaux, concernant les tchernozioms illimétrisés, les sols bruns lessivés, les sols lessivés et ensuite également les sols bruns. Le travail apporte la table de comparaison des noms équivalents des sols employés dans la cartographie des terres agricoles dans une grande échelle, en les comparant avec les dénominations employées auparavant et avec celles employées par les pédologues forestiers et aussi avec la nomenclature que l'on rencontre dans la littérature soviétique, anglaise, allemande et française.

Přehled poznatků z vlastního výzkumu humusojílového komplexu v našich půdách*)

Обзор данных собственного исследования гумусо-илистых комплексов в наших почвах

Results of Investigations of the Humic-Argillaceous Component in Our Soils

Dr. inž. Stanislav NAJMR

Dosavadní výzkumy shodně ukazují, že užším centrem, v němž probíhají pedochemické a biochemické procesy v půdě jsou zejména částice koloidní velikosti a jejich agregáty. Během posledních desetiletí se nashromáždilo v zahraničí mnoho průkazných výsledků, jakož i poznatků domácích, podle nichž lze hodnotit kladný i záporný vliv koloidní složky na přirozenou i umělou úrodnost půd.

Aplikace ověřených výsledků a jejich uvádění do zemědělské praxe je dnes v zahraničí předmětem rostoucího zájmu. Zlepšování půdních vlastností organickými a minerálními koloidy má pro čs. socialistické zemědělství mimořádný význam, zejména v této době, když se celostátní akcí usiluje o zvýšení úrodnosti všech orných půd.

Z celkové výměry naší zemědělské půdy 7,420 114 ha je asi sedmina půd lehkých. Jejich výměra ve výrobním typu kukuřičném a řepářském činí asi 290 000 ha. Polovina z ní jsou půdy velmi lehké, výsušné a ve výnosech nejisté. Jejich zúrodnování je nezbytným předpokladem pro plánované zvyšování hektarových výnosů.

V obou těchto výrobních typech se rozvíjí závlahové hospodářství a plochy zavlažovaných půd se zvětšují. Lehkým půdám po stránce meliorační nutno zde věnovat zvýšenou péči, aby byly schopny vyhovět náročným osevním postupům, poskytovat trvale vysoké výnosy a byly odolné proti degradačním účinkům velkých dávek závlahové vody.

ČSSR má doposud nevyužitá přírodní bohatství v podobě organických, organominerálních a minerálních materiálů, jimiž lze zúrodnovací proces zkvalitňovat a zrychlovat. Ve všennárodní akci pro zvyšování půdní úrodnosti je třeba k výskytu melioračních materiálů přihlídnout, zjistit jejich hodnotu a nejučelněji jich využít.

Podkladový materiál pro toto sdělení byl získán výzkumem humusu v genetických půdních typech, při výzkumu biologického zúrodnování půd jetelovinami, kulturními travami a jejich směskami, při postupném studiu specifických složek organické půdní hmoty a při výzkumu některých přírodních humusových materiálů, vhodných pro rychlé zlepšování půd, zejména lehkých.

Účelem předložené práce je posoudit vlastnosti humusojílového komplexu v půdách s vysokou přirozenou a nízkou přirozenou úrodností a poukázat na to, jak jeho vývoj podpořit, aby akce pro zvyšování půdní úrodnosti byla na tomto úseku rychlá, účinná a ekonomická.

Metodický postup

Výzkum organické a organominerální koloidní hmoty se konal na genetických půdních typech dokonale ověřených profilovými rozborů. Takto vedená experimentální práce byla velmi užitečná, neboť dovolovala porovnávat fyzikálně-chemické vlastnosti humusových látek nejen v horizontech jednoho typu, nýbrž i v různých typech.

*) Poznátka uvedené v tomto sdělení budou experimentálně doloženy v jeho druhé části.

Při výzkumu humusu v genetických půdních typech jsme soustavně sledovali obsah

1. huminové kyseliny volné,
2. huminové kyseliny humátové,
3. huminové kyseliny slabě poutané jílovým sorbentem a
4. huminové kyseliny pevně poutané jílovým sorbentem.

Vlastní stanovení každé frakce huminové kyseliny se konalo po promytí (nebo opakovaném rozpuštění a srážení) oxydymetricko-odměrně a fotokolorimetricky. Před oxydymetricko-odměrným stanovením se oddělovaly fulvokyseliny a podle potřeby se též stanovil jejich uhlík. Doprovodně byl určován obsah veškerého humusu, jeho hydrolyzovatelný a nehydrolyzovatelný podíl a byly konány četné rozborů speciální.

Poznámky k rozborům:

- Ad 1. Peptizací 0,5% roztokem NaOH za normální teploty přechází do alkalického roztoku huminová kyselina obsažená v půdě v nepevném sorpčním upoutání (používali jsme pro ni znak hl/sp.). Hodnotili jsme ji jako nejmladší produkt humifikace.
- Ad 2. Účinkem 1,0% roztoku $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ nastává výměnná reakce, při které se uvolňuje z humátu vápenatého Ca-ion a ihned se sráží jako šťavelan vápenatý a kyselina huminová přechází do alkalického roztoku (znak hl/ $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$).
- Ad 3. Peptizací 0,5% roztokem NaOH při třicetiminutovém varu se uvolňuje huminová kyselina ad 1 (volná) a k ní přistupuje frakce, existující v půdě ve středním stupni upoutání na minerální sorbenty. Byla označována jako produkt humifikace středního stáří (znak obou frakcí hl/ssp).
- Ad 4. Po preparaci zeminy 2,5% roztokem HCl a peptizací 0,5% roztokem NaOH, provedené za varu, se uvádějí do roztoku frakce předcházející, k nimž se přiřazuje huminová kyselina, uvolněná z vazby se železem a hliníkem a frakce z velmi pevného upoutání na jílový sorbent (znak hl/v).

Z obsahu veškerých huminových kyselin (hl/v) se stanovila z difference organická složka organominerálního koloidu, která je základem humusojílového komplexu (znak hl/pp). Při této extrakci se u některých půd strhovala do výluhu minerální koloidní složka, kterou bylo třeba pro určité účely oddělovat a zbavovat adsorbované kyseliny huminové.

Stanovení uhlíku nejstarší složky huminové kyseliny, kterou označujeme jako h u m i n, bylo oxydymetricko-odměrnou metodou se síranem ceričitým spolehlivě proveditelné. Jisté obtíže bylo překonávat při analýzách zemín z černozemního horizontu A'', který se obecně vyznačuje značným podílem kyseliny huminové ve velmi pevné vazbě s minerálním sorbentem. Vlastnosti minerálního sorbentu, kromě stanovení sorpční kapacity vedle sorpční kapacity organické hmoty, zkoumány nebyly; byla však soustavně sledována pevnost upoutání vlastního humusu na minerální hmotu v genetických půdních typech. Některé práce byly publikovány a obsahují rozborové údaje typických půdních představitelů (15–23). Poté jsme studovali fyzikálně-chemické vlastnosti humusu v genetických půdních typech výborně méně důležitých (například v půdách oglejených), funkci humusových složek ve strukturotvorném procesu různých půd, vlastnosti humusového uhlí a posléze vlastnosti různých přírodních humusových látek, např. oxyhumolitů.

Přípravné práce k návrhu soustavy třídění organické půdní hmoty nás znovu vedly ke zkoumání podstaty a funkce huminu v půdotvorném procesu. S použitím těchto prací, které se týkaly různých půd a různých přírodních uhlíkatých materiálů, jsme dospěli k názoru na humin, který nebyl v rozporu s poznatky dřívěj-

šími. Jeho charakteristika zní: Huminová kyselina v hydratovaném stavu vstupuje v sorpční upoutání s jílovým sorbentem za spoluúčasti bazických kationů, které mění jejich elektrický potenciál. Tato vazba se upevňuje tzv. střídavým působením minerálních a organických koloidů, jímž se rozumí střídavé hydratování a ztráta vlhkosti půdy, resp. půdního horizontu. Huminová kyselina v tomto upoutání se dobow postupně mění ve svém složení, obsah uhlíku se zvyšuje (až na 62 % i více) a představuje nejstabilnější složku humusové půdní hmoty vůbec. Potvrdilo se, že huminová kyselina v tomto stadiu vývoje má natolik rozdílné vlastnosti od huminové kyseliny neovlivněné a od humusového uhlí, že je účelno přiznat jí samostatné místo v řadě fulvokyselin — humusové uhlí a tudíž i označení. V tomto organominerálním koloidu se sdružují fyzikálně-chemické vlastnosti, jež jsou velmi významné jak z hlediska půdotvorného, tak i biochemického. Humin v upoutání na jílový minerál s vysokou sorpční schopností je základní organickou složkou humusojílového komplexu půd.

Humusojílový komplex v půdě černozemní a podzolované

Výsledky výzkumu genetických půdních typů dovolují pokus o charakteristiku humusojílového komplexu ve dvou půdách velmi rozdílných vlastností a rozdílné přirozené úrodnosti.

Černo zem

V území černozemí (Langův dešťový faktor 50—70) existuje mírný pohyb vody a rozpuštěných látek z ornice do spodiny. Poměrně značné zastoupení mezi nimi má vápník, který se v půdním roztoku vyskytuje ponejvíce jako bikarbonát. Alkalita půdního roztoku a přítomnost $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ zpomaluje tvoření jílu z primárních silikátů a jejich rychlý rozpad, jak tomu je v půdách podzolovaných. Jelikož matečnou zeminou čs. černozemních půd jsou hlavně sprašové hlíny s obsahem kol 10 % CaCO_3 , zůstává sorpční kapacita jejich koloidního podílu zachována i v půdotvorném procesu a ten může vejít v úzké upoutání s huminovou kyselinou.

Pod vlivem černozemního půdotvorného procesu vznikají sekundární jíl, v nichž má SiO_2 značnou převahu nad R_2O_3 . Na tento příznačný zjev bylo nejednou poukázáno půdoznalci, kteří se zabývali studiem genetického vývoje půd. Jílový komplex s poměrem $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3 = 4,5 : 1$ má velkou sorpční a výměnnou kapacitu pro kationy a v prostředí černozemě má podmínky pro intenzivní sorpci koloidu organického. Několikrát prozkoumáním vlastností černozemního horizontu A'' byly po této stránce získány cenné poznatky, které neposkytla žádná jiná půda a horizont.

Druhým skladebným (stabilizačním) procesem v půdotvorném procesu černozemě je nasycování (neutralizace) hydratované kyseliny huminové vápníkem půdního roztoku a vznik právě organominerální sloučeniny, humátu vápenatého. Humát vápenatý je poměrně velmi stabilní sloučenina, i když se skládá ze slabé kyseliny a silné zásady. Ve vodě je jen nepatrně rozpustný a jeho tvoření představuje rozmnožování velmi užitečné organominerální složky.

Humát vápenatý existuje v půdách ve volném uložení, ale též ve formě adsorbované na minerální půdní podíl; to zvyšuje jeho odolnost proti rozkladu a proti vyluhování. Měli jsme možnost zjistit, že se uplatňuje ve strukturotvor-

ném procesu, zpevňuje půdní agregáty a zvyšuje jejich odolnost proti rozplavování.

Prozkoumání humusu a jeho vztahů k minerální složce v černozemi opravňuje názor, že organominerální koloid, který se skládá z jílového minerálu a kyseliny huminové (huminu) a organominerální koloid, jehož podstatou je huminová kyselina sorpčně nasycená dvojmocným neb trojmocným kationem, jsou základními složkami půdního sorpčního komplexu.

Půda podzolovaná

Půdotvorný proces v podzolované půdě je řízen zcela jinými podmínkami než v černozemi a proto i podmínky pro vznik organominerálních koloidů jsou jiné. V humidním klimatu podzolovaných půd (Langův dešťový faktor 90—120), ev. pod bývalými lesními porosty, nastalo ochuzení svrchních půdních horizontů a bazické prvky a rozklad aluminosilikátů půdotvorným procesem, pokud nebyl již způsoben procesem zvětrávacím.

Jílové minerály zastoupené v podzolovaných půdách mají poměr $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3 = 2,5 - 3,5 : 1$, což podmiňuje jejich nižší sorpční a výměnnou kapacitu. Odlišné základní vlastnosti adsorpčního minerálního komplexu tvoří málo příznivé podmínky pro poutání organických koloidů.

Tvoření huminové kyseliny je provázáno velkým množstvím fulvokyselin, které co do množství často převyšují kyselinu huminovou. Volná forma obou těchto organických koloidů je udržována sorpční nenasyceností a kyselostí půdy.

V podzolovaných půdách převládají sorbenty typu kaolinitu s nízkou sorpční kapacitou, a to má za následek, že sorpční upoutání organických koloidů, dochází-li k němu, je labilní.

Výskyt huminu v podzolovaných půdách existuje v malé míře, jeho obsah je zpravidla nižší než volné huminové kyseliny. Pro uvolnění veškerých organických koloidů byla extrakce i bez preparace často postačitelná.

Kyselá reakce půdy zabraňuje reakci kyseliny huminové s vápníkem i jinými kationy a proto i výskyt humátů v orničním horizontu je nízký. Potvrzují to i četná stanovení faktoru stability humusu podle Hocka, jejichž hodnoty byly vesměs nižší než 1. Nízký obsah humátů vápenatého je jednou z příčin světlé barvy ornice podzolovaných půd.

Středoevropská hnědozem, kterou jsme též prozkoumali, tvoří po stránce množství a vlastností koloidního humusu a organominerálních koloidů přechod mezi černozemí a půdou podzolovanou. Dobrý obraz o koloidních vlastnostech tohoto typu, který lze dobře porovnávat s koloidními vlastnostmi normální černozemě, poskytují rozborů nezkulturně hnědozemě, jejíž matečnou zeminou je sprašová hlína. Humusojílový komplex je na mnohem nižším stupni vývoje, ale obsahuje základní složky, jílovitohumusovou a humátovou. Humin je zastoupen slabě, ale v ornici vždy více než v ornici půd podzolovaných.

Poznatky uvedené v této stati naznačují, že koloidní složky humusu, jejich poměr a pevnost sorpčního upoutání dovolují rozlišit humusojílový komplex hlavních půdních typů po stránce jeho vývoje a hlavních vlastností, i když chemická a fyzikálně-chemická charakteristika minerálního sorbentu provedena nebyla. To ovšem neznamená, že exaktní výzkum humusojílového komplexu půd by byl možný bez dokonalého poznání vlastností súčasněných minerálních sorbentů.

Naše poznatky konfrontované s poznatky jiných autorů dovolují závěr: humusojílový komplex je produktem pochodů probíhajících v genetickém půdním typu. Podle jejich intenzity a kvalitativních vlastností matečné zeminy se uplatňují sekundární jílové minerály s větší neb menší sorpční kapacitou, které podle vnitřních vlastností půdního typu vstupují v labilní až velmi pevné vazby s kyselinou huminovou.

Dále lze z provedených výzkumů odvodit: znalost podmínek tvoření a vývoje humusojílového komplexu a jeho fyzikálně-chemických vlastností umožňuje určovat meliorační opatření, která jsou efektivně schopna vést půdu k vyšší úrodnosti.

Pokud nebude vypracována rychlá, ale spolehlivá metoda pro určování jeho vlastností, podmíněných minerální i organickou sorpční složkou, lze používat vhodně uspořádané metodiky, kterou by se určovaly hlavní složky organické koloidní hmoty. Výsledky by se hodnotily s přihlédnutím k sorpčnímu nasycení půdy. Laboratorní práce podle zmíněné metodiky by byly rychlé a stanovené údaje by byly velmi užitečné pro vypracování plánů zúrodnovacích akcí a volbu vhodných melioračních materiálů.

Vztah humusojílovitého komplexu k agregaci půdy

Československé půdoznalství se v posledním desetiletí zabývalo výzkumem půdní struktury a souběžně vlivem pícních rostlin a jejich směsek na rozmnožování půdního humusu. Tyto víceleté úkoly s širokou problematikou se řešily v úzkém kontaktu a mělo se mimo jiné zjistit, které jetelovinotravní směsky poskytují největší množství humusotvorného materiálu a které mají největší vliv na vznik hodnotné půdní struktury.

I když metodiky úkolů ukládaly velký počet prací na pokusných polích i v laboratořích, naskýtala se časem příležitost zabývat se některými speciálními otázkami podrobněji.

Monolitová metoda spolu s vyplavovacím postupem, v němž se používalo dokonalejšího síťového třídění, dovozovala stanovit kvantitativně veškeré zbytky kořenové aj. hmoty včetně podílu v nejpokročilejším stadiu humifikace, a to v kterékoliv době po jejich zaorání.

Jednou ze složek rostlinných zbytků, která byla soustavně sledována na všech pokusných polích a její množství v každém monolitu stanoveno, byla tmavá, specificky lehčí organominerální zemina, která již neměla morfologické znaky svého původu a od níž minerální podíl nebyl mechanickým způsobem oddělitelný. Se zřetelem na veškerou zaoranou hmotu byla posuzována jako složka, která humifikaci nabyla vlastností pravého humusu a biochemickými a fyzikálně-chemickými vlivy vešla v těsné upoutání s minerální půdní hmotou. Byla označována jako mladá organominerální zemina a uváděna v charakteristikách rozkladného a humifikačního procesu posklizňových zbytků.

Polní pokusy, v nichž se zkoumaly podmínky vzniku stabilní struktury a její vliv na zúrodnování půdy a souběžně vliv posklizňových zbytků na rozmnožování humusu a dusíku, byly založeny na půdách černozemních a podzolovaných a doprovodně se konaly na půdním typu středoevropské hnědozemě. Řešení těchto otázek na půdách různého genetického původu se podle dosažených výsledků ukázalo jako velmi vhodné. Jednou z okolností, které zdůvodňovaly tuto organi-

zaci polních pokusů, byly též dřívější poznatky z. výzkumu humusu v genetických půdních typech.

Desetiletými pokusy na různých pracovištích byly vyřešeny velmi důležité problémy z hlediska půdoznaleckého i agronomického. Zde se můžeme dotknout jen těch, které mají nejuzší vztah k tomuto sdělení. Bylo znovu a nepochybně prokázáno, že podzolované půdy mají zcela jiné vnitřní podmínky pro humusotvorný proces a též pro proces agregací, než jaké mají černozemě a jiné půdy s vysokou přirozenou sorpční nasyceností.

Na základě prostudování vztahů mezi humusotvorným a agregacním procesem v genetických půdních typech lze mladou organominerální zeminu pokládat za prostředí vzniku vlastního humusojílového komplexu půd. V černozemích na spraši byl její obsah vždy mnohem vyšší než na půdách podzolovaných a také její kvalita v podzolovaných půdách byla podřadná. Naše pozorování nasvědčuje tomu, že vznik a vývoj humusojílového komplexu je určen v hlavních rysech týmiž podmínkami, jako proces agregací.

Některá zvláštní pozorování

Týkají se vztahů organominerálních koloidů k zrnitosti půdy, k jejich uložení v půdním profilu a jejich vlivu na jeho vnější znaky.

Zastoupení nejjemnějšího zrna v lehkých půdách je skrovné a proto jílový sorbent může mít jen slabou účast na vázání koloidů organických. Lehké půdy, zejména sorpčně nenasyčené a slabě zúrodněné, mají málo bazických kationů ve formě schopných reakce, zvláště vápníku, a proto i tvoření humátu je velmi omezené. Naše pozorování vesměs potvrzují, že hrubá zrnitost je záporným činitelem v tvoření organominerálních koloidů, podobně jako tomu je i v procesu agregacním.

Jistou výjimku tvoří černozemě na hlinitopísčitých (nesprašových) substrátech. Vápnění a dobrá kultura skýtá podmínky pro vznik humátu vápenatého a má-li půda podorniční akumulací horizont, též pro ukládání huminové kyseliny ve vazbě na minerální sorbent. Ale jeho pomalý vývoj a nízká sorpční kapacita způsobují, že převážná část organického koloidu se vyznačuje jen slabým upoutáním (viz obr. 2).

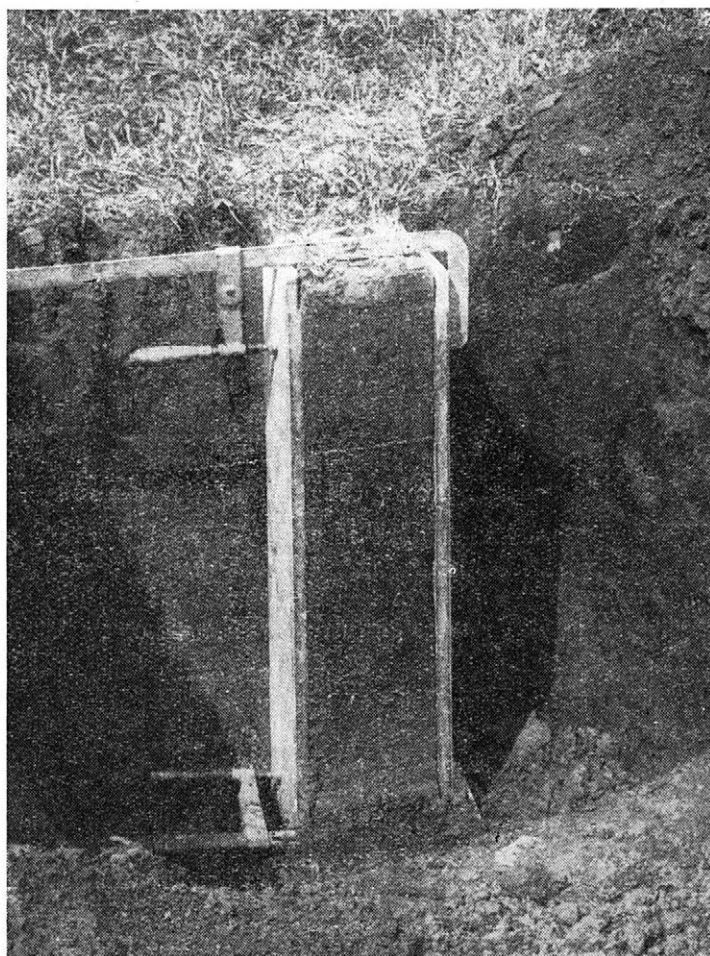
Obecným zjevem u sorpčně nasycených půd je to, že orníční vrstva skýtá podmínky pro tvoření vlastního humusu, což je dáno přirozeným vývojem půdy a v nemalé míře i kulturací.

Pohyb koloidů, zejména organominerálních, v půdním profilu je minimální. Při silnějším vyluhování, jak tomu je u půd podzolovaných, nastává jejich rozpad a rozklad, přičemž mají fulvokyseliny výrazné uplatnění. I slabě vyvinutý akumulací horizont v černozemi je produktem přirozeného vývoje půdy ve velmi dlouhém časovém období.

Vedle normálních černozemí to jsou slinovatky, které soustřeďují organominerální koloidy v humusovém horizontu. Směrem z ornice do spodiny nastává jejich úbytek, což má úzkou souvislost s úbytkem humusu. Humusojílový komplex primárních slinovatek je v hlavních znacích podobný humusojílovému komplexu půd černozemních; obsah humátu vápenatého je zpravidla vyšší. Sekundární slinovatky (boroviny) mají silně vyvinutý humusojílový komplex s vysokým obsahem humátu vápenatého. Obsah huminu je podstatně nižší, proti humátu vápe-

natému až poloviční. Jejich druhým znakem je stabilní drobtová struktura (viz obr. 3 a 4).

Zvláštními vlastnostmi se mezi našimi půdami vyznačuje mírně degradovaná černozem (na pleistocenní spraši). Nastalo nakupení organominerálních koloidů v podorničním horizontu, a to jak jejich prvé složky, tak i složky humátové a kromě toho velké množství stabilních agregátů.

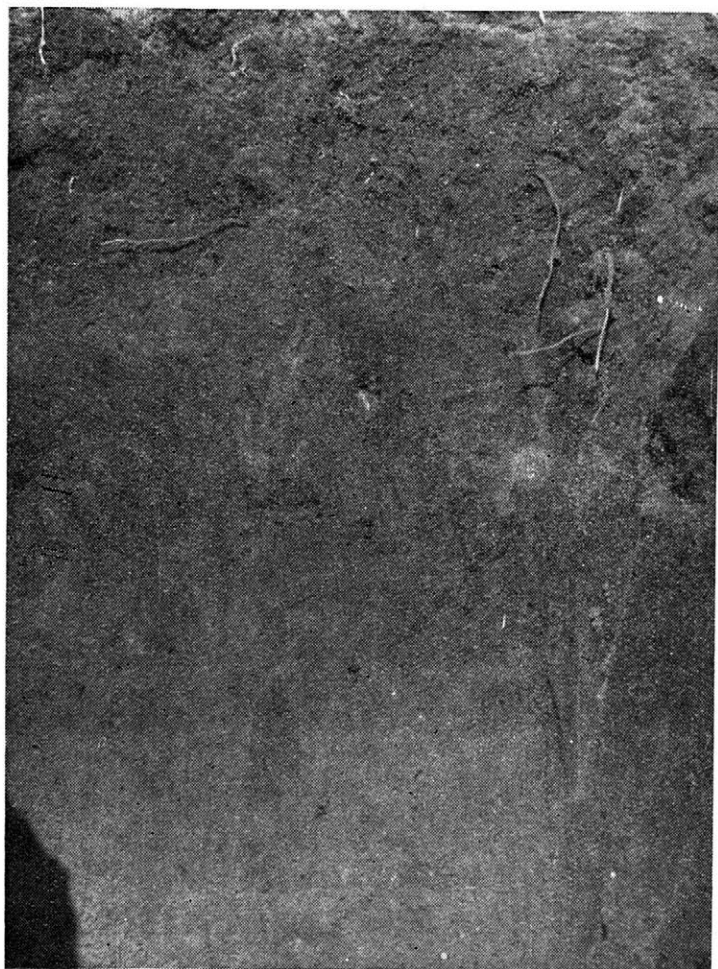


Obr. 1. Mírně degradovaná černozem na spraši s akumulací humusu v podorniční vrstvě (hor. A''). Vyznačuje se velmi vyvinutým humusojílovým komplexem s velkým podílem Ca — humátu

Půdotvorný proces skýtá zde velmi dobré podmínky pro střídavé působení minerálních i organických koloidů, což má za následek vázání kyseliny huminové na jílový minerál a postupné zpevňování vazby, což může vést i k vazbě chemické. Zbytek hydratovatelné kyseliny huminové je nasycován vápníkem, jehož je zpravidla dostatek, a tak vzniká i poměrně značné množství humátu vápenatého.

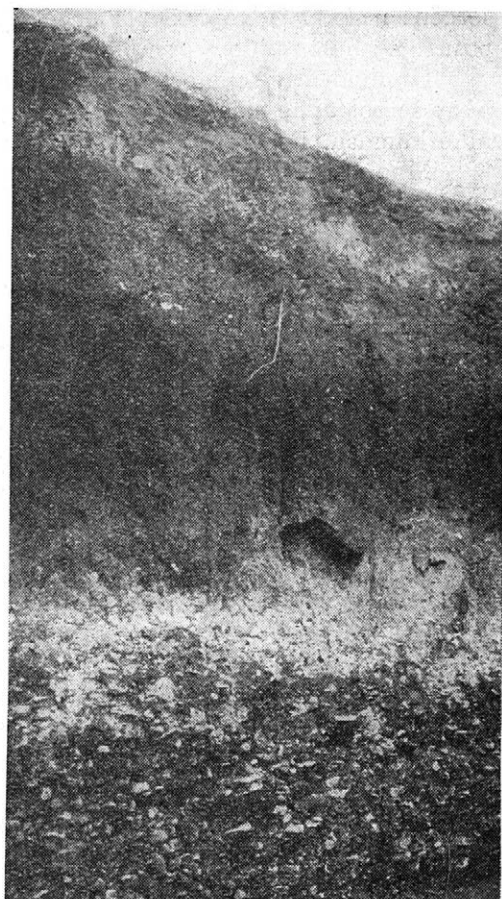
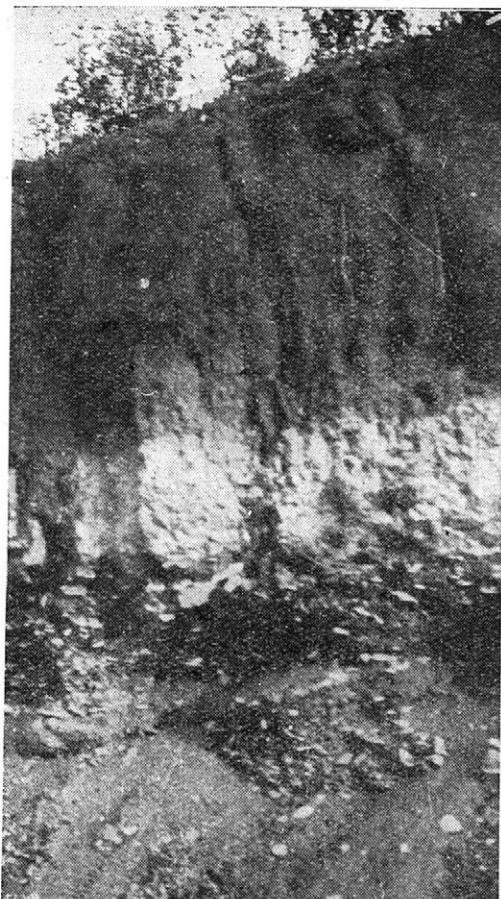
Porovnáváme-li kvalitativní vlastnosti organominerálních koloidů různých půdních typů po stránce jejich vlastností fyzikálně-chemických, biochemických

a vlivu na hromadění humusu v půdě, zjišťujeme, že v tomto typu jsou mimořádně dobré. Potvrzuje se znovu náš již dříve vyslovený názor, že uvedený stupeň degradace není degradací v pravém slova smyslu, nýbrž procesem, který vlastnosti půdy podstatně zlepšuje. Jako doklad k tomuto pozorování můžeme uvést jeden z analytických údajů, podle něhož obsah huminu v podorničním akumulacním horizontu byl třikrát vyšší než v ornici a obsah humátu vápenatého téměř dvakrát vyšší než v ornici.



Obr. 2. Černozem na hlinitopísčitém matečném substrátu s náznakem akumulacního horizontu. Vyznačuje se slabě vyvinutým humusojílovým komplexem

Při půdoznaleckých pracích v terénu se činily pokusy z vnějších znaků půdního profilu zhruba hodnotit nejen množství a kvalitu humusu, ale i množství organominerálních koloidů. Huminová kyselina (vlastní humus), i když je přítomna ve velkém množství ve volné formě (což je u normálních půd řídké), nevyvolává tak tmavou barvu půdy jako její sloučeniny s vápníkem, zejména humát vápenatý. To je hlavní příčinou tmavého zbarvení humusového horizontu sekundární slinovatky a černozemě (viz obr. 1).



Obr. 3. Sekundární slinovatka s mohutně vyvinutým humusojílovým komplexem s velkým podílem Ca — humátu

Obr. 4. Sekundární slinovatka na svahu s „pohřbeným“ humusovým horizontem s velmi vyvinutým humusojílovým komplexem a s velkým podílem Ca — humátu

Souhrn

Bylo provedeno jednoduché zhodnocení poznatků z výzkumu koloidních složek organické půdní hmoty hlavních genetických půdních typů. Byly rozlišovány fyzikálně-chemické vztahy huminových látek k minerálnímu koloidnímu podílu a provedena charakteristika humusojílového komplexu v hlavních genetických půdních typech podle vlastností humifikovaného podílu organické hmoty.

Mezi podmínkami přirozeného tvoření humusojílového komplexu a podmínkami strukturotvorného procesu existují analogické vztahy. Pojednává se o tzv. „mladé organominerální zemině“, získávané z půd monolitů vyplavovací metodou. Jeví kvalitativní vztah k půdnímu typu. V půdách sorpčně nasycených se vyznačuje těsným upoutáním organické složky na složku minerální; mechanicky nejsou od sebe oddělitelné.

V organominerálních koloidech se z hlediska půdotvorného procesu hodnotí dvě složky: huminová kyselina, upoutaná na jílový sorbent a huminová kyselina

sorpčně nasycená dvojmocným neb trojmocným kationem. Podle těchto složek se posuzuje i humusojílový komplex.

Huminová kyselina vázaná jílovým sorbentem v prostředí sorpčně nasycené půdy se postupně mění ve svých vlastnostech a stává se specifickou složkou vlastního humusu. Používá se pro ní názvu humin.

Množství a poměr těchto základních složek humusojílového komplexu je příznačný pro genetický půdní typ. Jejich obsah klesá s rostoucí sorpční nenasyčeností a kyselostí půdy. Humusojílový komplex je jedním z hlavních činitelů působících v kladném smyslu na půdní úrodnost. Jeho druhá významná funkce spočívá v ochraně půdy proti degradačním vlivům přírodním i kultivačním.

Jednou z hlavních příčin nízké úrodnosti písčitých půd je nedostatek organominerálních koloidů. Rychlého a efektivního zlepšení písčitých půd lze dosáhnout vhodnou přípravou a používáním melioračních kompostů z přírodních humusových materiálů, jako jsou oxyhumolity, rašelinové zeminy atd. a minerálních materiálů, jako slíny, pleistocenní sprašové hlíny s obsahem kol 10 % CaCO_3 apod.

Vhodně upravená extrakční metodika pro stanovení koloidních složek půdního humusu poskytuje relativní, ale uspokojivé údaje o stavu humusojílového komplexu a velmi instruktivní údaje o kvalitě přírodních humusových materiálů a jejich použitelnosti pro přípravu melioračních kompostů.

Literatura

1. Alten F. u. Kurmies B.: Die physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten beim Kationenumtausch im Mineralboden. 1935, Beih. z. Z. Verh. dtsh. Chemiker, 21, 1. — 2. Correns C. W. a Mehmel M.: Über den optischen und röntgenographischen Nachweis von Kaolinit, Halloysit, Montmorillonit. 1936, Z. Kristallog., A, 94. — 3. Flaig W.: Untersuchungen über die unterschiedliche Einwirkung von organ. Sphäro- u. Linearkolloiden auf Tonminerale des Bodens. 1953, Physikalische Verhandlungen, 4, 90. — 4. Gedroic K. K.: Die Lehre vom Adsorptionsvermögen der Böden. 1931, Dresden. — 5. Gorbunov N. J.: Rentgenografické a elektronografické zkoumání kyseliny huminové a humátů. 1947, Počvoveděnie, 4. — 6. Hissink D. J.: Trans. 2. Comm. Internat. Sic. 1927, Soil. Sci. A 174. — 7. Hissink D. J.: Ergebnisse einiger Untersuchungen der Standard-Bodenproben. 1943, Soil. Sci., 1. — 8. Hofmann U. u. Bilke W.: Über die innerkristalline Quellung und das Basenaustauschvermögen des Montmorillonits. 1936, Kolloid-Z., 77, 238. — 9. Chan D. V.: Absorpcie organických látek půdními minerály. 1950, Počvoveděnie, 11. — 10. Jacob A., Hofmann U., Loofmann H. u. Maegdefrau E.: Chemische und röntgenographische Untersuchungen über die mineralische Sorptionssubstanz im Boden. 1935, Beih. Z. Angew. Chem., 21. — 11. Jenny H.: Gesetzmäßige Beziehungen zwischen Boden, Humus und Klima. 1930, Moskau, Boden. Kongres, 18. — 12. Mattson S.: The laws of soil colloidal behavior IV. Isoelectric precipitates. 1931, Soil. Sci., 31, 57. — 13. Mattson S.: The laws of soil colloidal behavior. Soil. Sci., 1931, 31, 57; 1932, 33, 41; 1937, 44, 151. — 14. Meyer L.: Ton-Humuskomplexe als Träger der Bodenfruchtbarkeit und als Bodenverbesserungsmittel. 1941, Forschungsdienst, 3-4. — 15. Najmr St.: Některé výsledky výzkumu ústrojné hmoty v genetických půdních typech. I. Typ černozemní. 1947, Sborník ČAZ, 847/1262. — 16. Najmr St.: Některé výsledky výzkumu ústrojné hmoty v genetických půdních typech. II. Typ hnědozemní. 1949, Sborník ČAZ, 870/1285. — 17. Najmr St.: Humus v dynamice půdotvorného procesu různých variet černozemního typu. 1949, Sborník ČAZ, 1920/1335. — 18. Najmr St.: Příspěvek k otázce rozmnožování humusu v orných půdách podzolovaných. 1951, Sborník ČAZ, 1019/1435. — 19. Najmr St.: Funkční složky ústrojné půdní hmoty a jejich třídění. 1956, Sborník ČSAZV, 29/11. — 20. Najmr St.: Vývojové změny orných půd vlivem kultivace (středoevropská hnědozem). 1956, Sborník ČSAZV-RV, 3. — 21. Najmr St.: Soustava třídění organické půdní hmoty. 1958, Sborník ČSAZV-RV, 6-7. — 22. Najmr St.: Kvalitativní složení organické půdní hmoty v oglejených půdách. 1958, Sborník ČSAZV-RV, 12. — 23. Najmr St.: Karbonizovaná půdní hmota, její vlastnosti a funkce v půd-

ním pochodu. 1960, Sborník ČSAZV-RV, 1. — 24. Pallmann H.: Über starre und elastische Umtauschkörper. 1938, Bodenkund. Forschung, 6, 21. — 25. Schachtschabel P.: Die Bindung der Kationen und die Bestimmung der Sorptionsträger im Boden. 1942, Landw. Jahrbücher, 91, 2. — 26. Tjulin A. T.: Peptisationsanalyse der Bodenkolloide. 1935, Kolloid-Z. 70, 21. — 27. Tjulin A. T.: The composition and structure of soil organomineral gels and soil fertility. 1938, Soil. Sci., 45, 243. — 28. Tjulin A. T.: Herkunft, Struktur und Eigenschaften organomineralischer Bodenkolloide. 1940, Bodenkunde u. Pflanzenernähr. 21/22. — 29. Vageler P.: Der Kationen und Wasserhaushalt des Mineralbodens. 1932, J. Springer, Berlin. — 30. Vageler P.: Die quantitative Formulierung der Gesetze des Basenaustausches und ihre Bedeutung für die angewandte Bodenkunde. 1931, Fortschr. Landw., 6, 31. — 31. Vladišenskiij S. A.: Volné humusové koloidy jako faktor hodnotné půdní struktury. 1939, Počvoveděnie, 11. — 32. Wiegner G.: Boden und Bodenbildung in kolloidchemischer Betrachtung. 1929, Dresden-Leipzig. — 33. Wiegner G.: Dispersität und Basenaustausch. 1925, Kolloidzeitsch., 344.

Обзор данных собственного исследования гумусо-илистых комплексов в наших почвах

Была проведена простая оценка данных исследования коллоидных компонентов органической почвенной массы основных генетических почвенных типов. Различались физико-химические отношения гуминовых веществ к доле минеральных коллоидных веществ и проведена характеристика гумусо-илистых комплексов в основных генетических почвенных типах согласно свойствам гумифицированной доли органической массы.

Между условиями естественного образования гумусо-илистого комплекса и условиями структурообразовательного процесса существуют аналогичные отношения. Речь идет о так наз. «молодой органо-минеральной породе», полученной из почв монолитов методом экстрагирования. Существует качественное отношение к почвенному типу. Сорбционно насыщенные почвы характеризуются тесной связью органического компонента с минеральным; механически они друг от друга неотделимы.

В органо-минеральных коллоидах с точки зрения почвообразовательного процесса оцениваются два компонента: гуминовая кислота, связанная с илистым сорбентом, и гуминовая кислота, сорбционно насыщенная двухвалентным или трехвалентным катионом. Согласно этим компонентам оценивается и гумусо-илистый комплекс.

Гуминовая кислота, связанная илистым сорбентом в среде сорбционно насыщенной почвы, постепенно меняет свои свойства и становится специфическим компонентом собственно гумуса. Она называется гумином.

Количество и отношение основных компонентов гумусо-илистого комплекса характерны для генетического почвенного типа. Их содержание снижается с растущей сорбционной ненасыщенностью и кислотностью почвы. Гумусо-илистый комплекс является одним из главных факторов, действующих положительно на плодородие почвы. Вторая его важная функция заключается в защите почвы от деградационных естественных и культивационных влияний.

Одной из главных причин низкого плодородия песчаных почв является недостаток органо-минеральных коллоидов. Быстрого и эффективного улучшения песчаных почв можно достигнуть правильной подготовкой мелиорационных компостов из природных гумусовых материалов, как например, оксигумолиты, торфяная земля и т. п., и минеральных материалов, как например, мергели, плейстоценные лессовые илы с содержанием приблизительно 100 % CaCO_3 и т. п.

Соответствующим образом упорядоченная экстракционная методика определения коллоидных компонентов почвенного гумуса предоставляет относительные, но удовлетворительные данные о состоянии гумусо-илистого комплекса, а также весьма instructивные данные о качестве природных гумусовых материалов и их применимости для приготовления мелиорационных компостов.

Results of Investigations of the Humic-Argillaceous Component in Our Soils

The author presents an estimation of findings obtained in investigating the colloidal components of organic soil substance in the main genetic types of soils. The physico-chemical relations of humic substances to the mineral colloidal part were determined and the humic-argillaceous complexes of the main soil types were described in accordance with the properties of the humified part of organic matter.

There exist analogous relations between the conditions of natural formation of the humic-argillaceous complex and those of the structure forming process. The so called "young organomineral earth" is dealt with, obtained by wash-out methods from soil monolites. This earth shows a quantitative relation to the soil type. The "young earth" in sorptively saturated soils is marked by strong fixation of organic components to mineral components, both being mechanically indivisible.

Two components of organo-mineral colloids are of importance for the soil forming process; they are humic acid fixed to argillaceous sorbents and humic acid sorptively saturated with divalent or trivalent cations. The humic-argillaceous complex is judged according to these components.

Humic acid fixed by argillaceous sorbents in a medium of sorptively saturated soil gradually changes its properties becoming a special component of humus, named humin.

The amount of these basic components of humic-argillaceous complexes and the ratio between them are characteristic features of separate genetic soil types. Their content gets reduced with increasing sorptive unsaturation and acidity of the soil. The humic-argillaceous complex is one of the main factors exerting favourable influence on soil fertility. Its second important role consists in preserving the soil from degradation caused by natural factors or by cultivation.

One of the main causes of poor fertility of sandy soils is lack of organo-mineral colloids. Rapid and effective improvement of such soils can be achieved only through applying properly prepared composts consisting of natural humic material, such as oxyhumolites, clod etc. and mineral substances, such as Pleistocene loess clay containing about 10 p. c. CaCO_3 .

A suitable extraction method modified so as to determine the colloidal components of soil humus provides relatively satisfactory data about the state of the humic-argillaceous complex and very instructive information about the quality of natural humic materials and the possibility of using them in preparing soil improving composts.

Vliv statkových hnojiv na výnosy plodin v osevním postupu

Влияние местных удобрений на урожаи культур в севообороте

Einfluß der Wirtschaftsdünger auf die Feldfrüchteerträge in der Fruchtfolge

Inž. Milan ŠKARDA

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, odd. výživy rostlin,
vedoucí ScC. inž. J. Neuberg, Ruzyně

Statková hnojiva patří k nejdůležitějším výrobním prostředkům, které bezprostředně zvyšují výnosy plodin v přímém i následném působení a příznivě se uplatňují ve zvyšování půdní úrodnosti (3, 4, 8, 11, 17, 18, 20). Vzhledem k jejich významu zajímá zemědělskou praxi z výrobně-ekonomického hlediska, v jaké formě používat statková hnojiva pro vyhnojení osevního postupu, aby výnosový efekt plodin byl co největší. Vycházíme ze skutečnosti, že množství statkových hnojiv nelze libovolně zvyšovat. Proto hledáme cesty, jak s dosažitelným množstvím statkových hnojiv zaručíme neekonomičtější využití stále zvyšovaných dávek průmyslových hnojiv.

Většina dosavadních prací řeší otázku vhodného použití různých forem statkových a průmyslových hnojiv odděleně (1, 13, 21). Proto jsme se ve svých pokusech zaměřili na komplexní řešení působnosti různých forem kvalitních statkových hnojiv na výnosy plodin v osevním postupu při současném použití perspektivních dávek průmyslových hnojiv (rok 1970–80) a různé technice hnojení. Uspořádání tohoto pokusu bylo zvoleno podle dřívějších zkušeností (16, 25), kdy bylo zjištěno, že druh statkových hnojiv (hnůj, kompost) se zřetelně projevuje na výnosech plodin. Vlastní pokusné práci předcházela podrobná studie o uložení a ošetřování statkových hnojiv (14, 15). Cílem pokusů je sledovat vliv různých kombinací hnojení statkovými a průmyslovými hnojivy na úrodnost půdy a určit nejvhodnější formu statkového hnojiva pro základní vyhnojení osevního postupu, která za spoluúčinnosti vysokých dávek průmyslových hnojiv nejehospodárněji přispěje k nejvyšším přírůstkům výnosů pěstovaných plodin.

Metodika pokusu

V roce 1955 jsme na pokusném pozemku ÚVÚRV Ruzyně založili dlouhodobý pokus s 8 osevními postupy řepařské výrobní oblasti, ve kterém sledujeme vliv chlévského hnoje, kompostu a neúplně vyzrálého kompostu z chlévské mrvy na výnosy plodin. Každý z osevních postupů je 9honný s tímto zastoupením plodin:

1. vojtěška (Česká krajová, Moravská, maďar. odr.)
2. vojtěška
3. pšenice oz. (Pyšelka)
4. cukrovka (Dobrovická N)
5. ječmen jar. (Hanácký Kargyn)
6. brambory (Krasava)
7. pšenice oz.
8. cukrovka
9. ječmen jar. s podsevem

a) Půdní podmínky výživářského osevního postupu: Zrnatostně těžké až velmi těžké půdy v přechodném typu hnědozemním až černozemním. Charakteristickým rysem pro tyto jílovitohlinité až hlinitojílovité půdy je poměrně vysoký stupeň zkulturnění, zejména orniční vrstvy.

Některé údaje:

Sorpční kapacita —, T"	18—22 mval	P ₂ O ₅ -Egnér	(mg/100 g)	25
Nasycení kol.				
komplexu —, V"	85—98 %	K ₂ O-Schachtschabel	(mg/100 g)	18
pH (KCl)	6,8—7,5	N-celkový (N _t)	(mg/100 g)	100—130

b) Klimatické podmínky:

		R o k				
		1956	1957	1958	1959	1960
průměrná teplota	° C	6,4	8,4	8,0	8,5	8,7
maximální teplota	° C	19,4	21,7	19,5	21,2	20,2
minimální teplota	° C	7,8	3,6	4,5	3,1	3,6
vodní srážky	mm	481,0	385,0	584,0	274,0	463,0
sluneční svit	hod.	1554	1714	1571	1888	1519

c) Uspořádání pokusu a velikost parcel: V celém pokusu sledujeme 24 různých kombinací hnojení ve 4 opakováních. Na každém dílčím pokusu (honu) je rozmístěno 96 parcel (čistá sklizňová plocha parcely: 40 m²). Statková hnojiva zapravujeme ve dvou opakováních na parcelách 36 m × 48 m. Na každé z těchto základních parcel vyhnojených organicky je umístěno 12 parcel (12 m × 12 m) různě hnojených průmyslovými hnojivy.

d) Hnojení:

1. Základní hnojení statkovými hnojivy:

Dávky statkových hnojiv přepočítáváme na ekvivalentní množství čerstvé chlěvské mrvy. Celý osevní postup hnojíme v dávce 800 q/ha čerstvé chlěvské mrvy, což předpokládá vyrobit ročně 90 q čerstvé chlěvské mrvy na 1 ha. Toto množství mrvy zapravujeme do půdy ve třech formách statkových hnojiv: chlěvském hnoji, kompostu a neúplně vyzrálém kompostu z chlěvské mrvy. Ztráty při zrání chlěvské mrvy v blokovém uložení za studena představují 27 % a u kompostů z chlěvské mrvy 31 %, takže celý osevní postup hnojíme průměrnou dávkou cca 590 q/ha, tzn. 66 q statkových hnojiv na 1 ha ročně. Organicky hnojíme pouze okopaniny — v plné dávce cukrovku = 300 q/ha a ve 2/3 dávce brambory = 200 q/ha čerstvé chlěvské mrvy. U ostatních plodin sledujeme následné působení organického hnojení.

H n ů j : ukládáme vlhkopevně za studena v blocích po dobu 6 měsíců na polním hnojišti a zaoráváme na podmítnutý pozemek ve druhé polovině září.

K o m p o s t : zakládáme v poměru 10 dílů chlévské mrvy k 1 dílu zeminy 6 měsíců před použitím a 2 X během zrání překopáváme. První překopávka 6 týdnů a druhá 3 měsíce po založení kompostu. Kompost rozvážíme na jaře na hrubě připravený pozemek a zapravujeme do hloubky 8—10 cm.

N e ú p l n ě v y z r á l ý k o m p o s t : připravujeme jako kompost a zakládáme 2—3 měsíce před použitím. Překopáváme 1 X asi 4 týdny po založení. Zapravujeme stejně jako zralý kompost.

2. Průmyslová hnojiva:

Hnojíme každoročně ke všem plodinám ve třech odstupňovaných hladinách: $\emptyset$, I., II. Roční průměr střední hladiny (I.) $M_1 (N_1P_1K_1) = 156 \text{ kg/ha}$ je o 17 % vyšší než plánovaný celostátní průměr v r. 1965. Vysoká hladina (II.) $M_2 (N_2P_2K_2) = 223 \text{ kg/ha}$ je o 12 % vyšší než celostátně plánovaná spotřeba v roce 1970 na 1 ha zemědělské půdy, v poměru $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 1,2 : 2,3$. Půdní zásobu živin kontrolujeme každoročním rozbořem půdních vzorků.

I. Roční dávky průmyslových hnojiv v kg/ha NPK za období 1956—60

Plodina	A									B								
	N			P_2O_5			K_2O			N			P_2O_5			K_2O		
	O	M_1	M_2	O	M_1	M_2	O	M_1	M_2	O	M_1	M_2	O	M_1	M_2	O	M_1	M_2
Vojtěškotráva	-	-	-	-	34	49	-	88	128	-	-	-	-	34	49	-	-	-
Pšenice ozimá po vojtěškotrávě	-	23	40	-	26	42	-	77	115	20	43	60	-	26	42	-	77	115
po smíšeném honu	-	33	70	-	30	55	-	60	108	-	33	70	8	38	63	-	60	108
Cukrovka po vojtěškotrávě*	-	60	85	-	54	63	-	90	120	-	60	85	8	62	71	-	90	120
po smíšeném honu*	-	60	85	-	54	63	-	90	120	20	80	105	-	54	63	-	90	120
Ječmen jarní s podsevem	-	20	30	-	64	78	-	120	150	-	20	30	8	72	86	-	120	150
bez podsevu	-	20	30	-	36	50	-	90	110	-	20	30	8	44	58	-	90	110
Brambory	-	45	75	-	42	64	-	99	181	20	65	95	-	42	64	-	99	181

P o z n á m k a : * = ve druhé trati

3. Schéma hnojení:

Statková hnojiva:	nehnojená kontrola	" $\emptyset$ "
	hnojeno chlévským hnojem	"H"
	hnojeno kompostem	"K"
	hnojeno neúplně vyžralým kompostem	"PK"
Průmyslová hnojiva:	nehnojená kontrola	$\emptyset$
	hnojeno na nižší hladinu (I.) —	
	— střední dávka	$M_1 (N_1P_1K_1)$
	hnojeno na vyšší hladinu (II.) —	
	— vysoká dávka	$M_2 (N_2P_2K_2)$

4. Technika hnojení:

Je zaměřena na intenzivní prohnojování celého orničního profilu statkovými a průmyslovými hnojivy při dodržované agrotechnice. Systém hnojení jsme pro zpřesnění získaných výsledků rozdělili na agrotechniku A a B:

agrotechnika A = technika hnojení používaná v praxi

B = v praxi neobvyklý způsob hnojení.

Plodina	Agrotechnika	Způsob provedení
Vojtěška	A	hnojeno draselnou solí
	B	draslem nehnojeno
Pšenice oz. po vojtěšce	A	—
	B	síran amonný zaoraný s vojtěš. pláštěm
Pšenice oz. po bramborách	A	—
	B	granulovaný superfosfát při seti
Cukrovka po vojtěšce*	A	—
	B	granulovaný superfosfát při seti
Cukrovka po smíšeném honu*	A	—
	B	síran amonný při podzimní orbě
Ječmen jarní	A	—
	B	granulovaný superfosfát při seti
Brambory	A	—
	B	síran amonný při podzimní orbě

Poznámka: * = ve druhé trati.

V ý s l e d k y

V tabulce II jsme uvedli v přehledu absolutní i relativní výsledky, získané v období 1956—60 v 8 osevních postupech, ve kterých jsme sledovali ve dvou agrotechnikách A a B vliv 24 různých kombinací hnojení statkovými a průmyslovými hnojivy na výnosy plodin. Pro získání srovnatelných čísel jsme za uvedené období vypočítali u jednotlivých druhů plodin průměrné hektarové výnosy hlavních produktů a výnosy plodin na všech honech přepočítali na obilní jednotky — OJ/ha podle Woermann a Blohma.

V průběhu sledovaných let jsme sice dosáhli různých výnosů plodin, ale při zpracování výsledků docházíme u jednotlivých kombinací hnojení vždy k podobným závěrům. Relativní výnosy v agr. B jsou u některých plodin ve srovnání s agr. A nižší i při vyšších absolutních výnosech, protože přihnojení 8 kg P_2O_5 v granulovaném superfosfátu a 20 kg N v síranu amonném jsme pro srovnání s agr. A provedli i na jinak nehnojených kontrolních parcelách v agr. B (viz metodika pokusu). V průměru všech osevních postupů zvyšuje toto přihnojení výnosy na nulových parcelách v agr. B proti agr. A o 2,5 %, takže 100 % v agr. A = 102,5 % v agr. B.

Přírůstky výnosů (tabulka III) proti nehnojeným parcelám jsme pro zhodnocení účinnosti různých forem statkových hnojiv rozdělili na přímé i následné působení a celkové hodnoty přepočítali na OJ/ha.

V tabulce IV jsme shrnuli celkové výnosy hlavních produktů za období 1956—60 přepočítané na jeden osevní postup.

II. Výnosy plodin za období 1956–60 v q/ha
(průměr z 8 osevních postupů)

Komb. hnojivo	Agro- tech- nika	Vojtěška		Pšenice ozimá po vojtěškotrávě		Cukrovka		Ječmen jarní		Brambory		Pšenice ozimá po smíř. honu		Ječmen jarní s podsevem	
		seno		zrno		kořen		zrno		hlízy		zrno		zrno	
		q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
„Ø“	A	62,4	100	38,5	100	290,5	100	32,7	100	198,1	100	34,5	100	32,2	100
	B	60,8	100	40,3	100	307,8	100	32,2	100	216,3	100	33,1	100	32,8	100
„H“	A	63,8	102,2	39,4	102,3	328,3	113,0	32,7	100	229,9	116,1	34,0	98,5	35,5	110,2
	B	63,6	104,6	41,7	103,5	341,0	110,8	33,5	104,0	234,2	108,3	34,4	103,9	35,9	109,4
„PK“	A	61,8	99,0	40,2	104,4	322,6	111,0	33,9	103,7	236,8	119,5	32,8	95,1	32,9	102,2
	B	60,6	99,7	42,8	106,2	352,8	114,6	33,5	104,0	224,6	103,8	33,8	102,1	35,3	107,6
„K“	A	63,6	101,9	42,5	110,4	324,6	111,7	34,5	105,5	252,5	127,5	35,5	102,9	36,5	113,3
	B	61,8	101,6	45,2	112,1	319,2	103,7	33,7	104,6	247,2	114,3	34,7	104,8	36,0	109,7
M ₁	A	66,2	106,1	41,1	106,7	347,3	119,5	34,4	105,2	265,7	134,1	38,7	112,2	35,4	109,9
	B	67,0	110,2	41,9	104,0	361,5	117,4	34,1	105,9	268,0	123,9	38,4	116,0	36,6	111,4
M ₂	A	69,8	111,8	42,2	109,6	352,0	121,2	37,0	113,0	283,2	143,0	39,4	114,2	37,4	116,1
	B	67,0	110,2	40,5	100,5	372,1	120,9	36,4	113,0	276,2	127,7	38,4	116,0	36,6	111,6
„H“	A	65,8	105,4	42,8	111,2	351,0	120,8	33,9	103,7	273,1	137,9	38,6	111,9	37,9	117,7
	B	64,0	105,3	44,3	109,9	382,5	124,3	34,7	107,8	282,7	130,7	38,7	116,9	38,8	118,3
M ₁ + „PK“	A	66,4	106,4	43,3	112,5	363,0	124,9	35,8	109,5	286,6	144,7	37,5	108,7	37,0	114,8
	B	65,8	108,2	46,6	115,6	393,9	128,0	34,9	108,1	277,5	128,3	36,3	109,7	36,0	109,6
„K“	A	69,0	110,6	43,5	112,9	368,7	126,9	35,4	108,3	289,0	145,9	39,7	115,1	37,8	117,4
	B	67,4	110,8	44,7	110,9	400,7	130,2	35,1	109,0	271,3	125,4	39,1	118,1	41,6	126,8
„H“	A	66,6	106,7	43,1	111,9	366,5	126,2	36,4	111,3	291,6	147,2	37,9	109,8	38,5	119,6
	B	66,0	108,5	44,3	109,9	391,4	127,2	36,5	113,3	295,8	136,8	37,5	113,3	38,9	118,6
M ₂ + „PK“	A	67,8	108,6	44,2	114,8	372,9	128,4	36,6	111,9	282,8	142,8	37,0	107,2	40,4	125,5
	B	65,4	107,6	44,3	109,9	396,7	128,9	36,8	114,3	293,9	135,9	36,7	110,9	40,3	122,9
„K“	A	67,2	107,7	44,1	114,5	374,9	129,1	36,5	111,6	299,2	151,0	40,0	115,9	37,4	116,1
	B	68,2	112,7	46,5	115,4	410,7	133,4	37,4	116,1	318,1	147,1	39,9	120,5	41,7	127,1

III. Přírůstky výnosů dosažené organickým hnojením v q/ha
(průměr z 8 osevních postupů)

Plodiny	Agrotechnika	Kombinace hnojení										
		Ø			M ₁			M ₂			M ₁	M ₂
		„H“	„PK“	„K“	„H“	„PK“	„K“	„H“	„PK“	„K“		
		přírůstky výnosů v q/ha										
1. Přímé působení org. hnoj. :												
Cukrovka	A	37,8	32,1	34,1	60,5	72,5	78,2	76,0	82,4	84,4	56,8	61,5
	B	33,2	45,0	11,4	74,7	86,1	92,9	83,6	88,9	102,9	53,7	64,3
Brambory	A	31,8	38,7	54,4	75,0	88,5	90,9	93,5	84,7	101,1	67,6	85,1
	B	17,9	8,3	30,9	66,4	61,2	55,0	79,5	77,6	101,8	51,7	59,9
2. Následné působení org. hnoj. :												
Pšenice ozimá	A	0,2	Ø	2,5	4,2	3,9	5,1	4,0	4,1	5,6	3,4	4,3
	B	1,3	1,6	3,2	4,8	4,7	5,2	4,2	3,8	6,5	3,4	2,9
Ječmen	A	1,6	1,4	3,1	3,7	3,9	4,2	5,0	6,0	4,5	2,5	4,7
	B	2,2	1,9	2,4	4,2	3,0	5,8	5,2	6,0	7,1	2,9	4,0
Vojtěška	A	1,4	-0,6	1,2	3,4	4,0	6,6	4,2	5,4	4,8	3,8	7,4
	B	2,8	-0,2	1,0	3,2	5,0	6,6	5,2	4,6	7,4	6,2	6,2
Celkem: Přímé působení (OJ/ha)	A	17,4	17,7	22,1	33,9	40,2	42,3	42,4	41,8	46,4	31,1	36,7
	B	12,8	13,3	10,6	35,3	36,8	37,0	40,8	41,6	51,2	26,4	31,1
Následné působení (OJ/ha)	A	2,5	1,1	6,2	9,6	9,8	12,6	11,1	12,8	12,5	7,8	12,7
	B	4,9	3,4	6,1	11,5	10,2	14,6	12,0	12,1	17,3	9,4	10,0
Přírůstky celkem v OJ/ha	A	19,9	18,8	28,3	43,5	50,0	54,9	53,5	54,6	58,9	38,9	49,4
	B	17,7	16,7	16,7	46,8	47,0	51,6	52,8	53,7	68,5	35,8	41,1

Rozbor výsledků a diskuse

Při hodnocení dosažených výsledků vycházíme ze stanoviska, že při několikaletém stejném způsobu hnojení a dodržovaném osevním postupu je výše sklizní nejlepším ukazatelem stavu půdní úrodnosti. Proto jsme výsledky účinku tří druhů statkových hnojiv na výnosy hlavních produktů, dosažené u jednotlivých plodin, zpracovali tak, abychom vzájemným porovnáním působnosti různých kombinací statkových a průmyslových hnojiv vyhodnotili nejlepší způsob pětiletého hnojení.

IV. Celkové výnosy hlavních produktů za období 1956–60 v OJ/ha
(v průměru na 1 osevní postup)

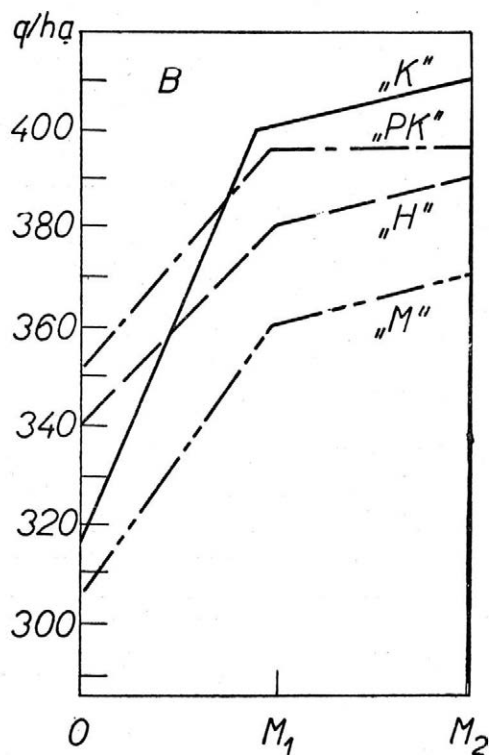
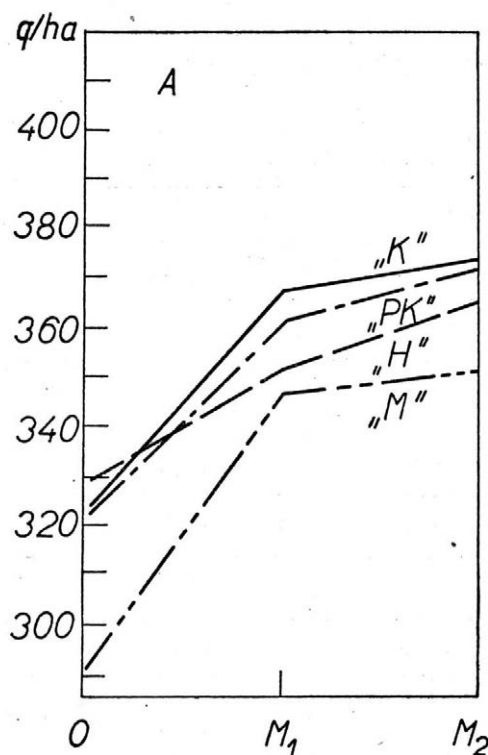
Organické hnojení	Minerální hnojení					
	Ø		M ₁		M ₂	
	OJ/ha	%	OJ/ha	%	OJ/ha	%
A. Nehnojeno	160,8	100	193,7	120,5	203,0	126,3
Hnůj	177,3	110,3	197,2	122,6	206,3	128,3
Neúplně vyzrálý kompost	177,5	110,4	202,7	125,5	207,2	128,8
Kompost	184,3	114,3	207,5	129,1	211,8	131,7
B. Nehnojeno	164,8	100	195,3	118,5	198,8	120,7
Hnůj	179,3	108,9	201,0	122,0	207,5	125,9
Neúplně vyzrálý kompost	181,2	110,0	201,2	122,1	205,2	124,5
Kompost	184,7	111,9	207,3	125,8	218,0	132,3

Statková a průmyslová hnojiva

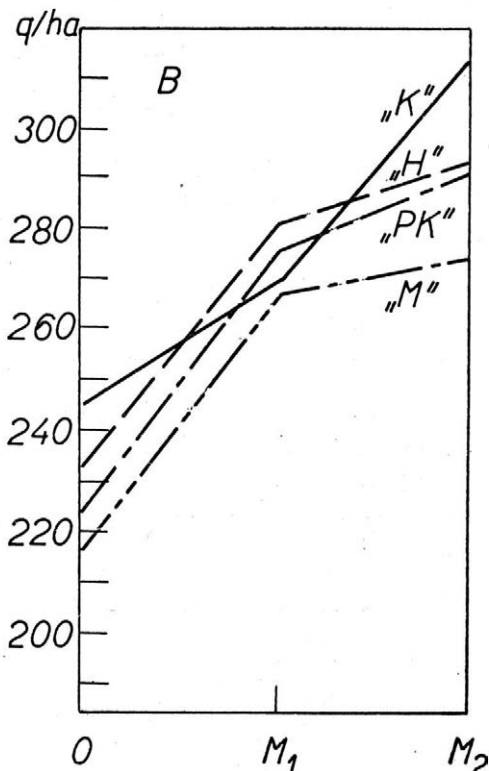
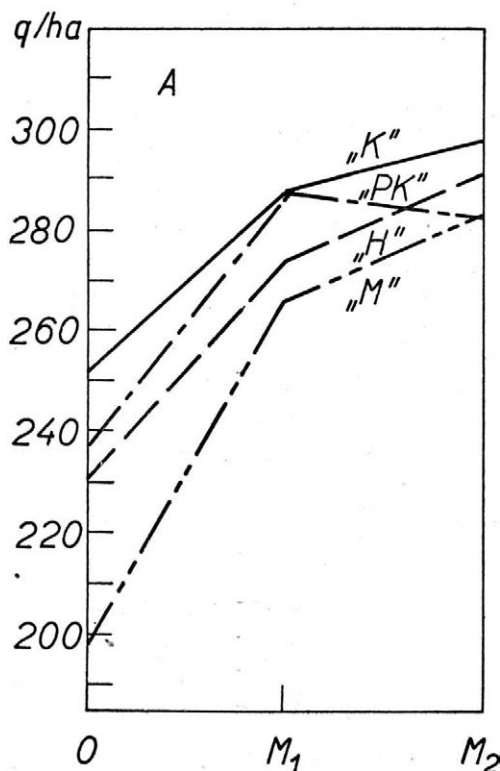
Průměrné výnosy u jednotlivých druhů plodin (tabulka II) dokazují, že statková hnojiva rozhodují o výši sklizní v osevním postupu, jak při samostatném, tak i při společném hnojení s průmyslovými hnojivy. K podobným závěrům dospěli i jiní autoři (10, 11, 12, 20, 26). Pravidelné hnojení statkovými hnojivy i bez průmyslových hnojiv zvyšuje výnosy plodin v přímém i následném působení (2; 13, 27). Přidáním a zvyšováním dávek průmyslových hnojiv se tento účinek stále stupňuje (6, 26). Uvedené poznatky potvrzují i další zahraniční pokusy, např. Iversena, Lemmermanna, Mitscherlicha, Seibertha, Siegela, Schneidewinda (11, 17, 19). Přímý vliv statkových hnojiv na přírůstky výnosů (tabulka III) u cukrovky (graf č. 1) a brambor (graf č. 2) je výraznější — 12,8–51,2 OJ/ha než následné působení u obilovin (graf č. 3) a píce — 2,5 až 17,3 OJ/ha. Porovnáme-li jednotlivé přírůstky výnosů u různých kombinací hnojení statkovými a průmyslovými hnojivy s kontrolními parcelami zjišťujeme (součet agr. A a B), že za pětiletý výsek osevního postupu zvyšují výnosy plodin:

- | | |
|--|---------------------|
| a) samotná statková hnojiva | o 35,5– 45,0 OJ/ha |
| b) samotná průmyslová hnojiva | o 74,7– 90,5 OJ/ha |
| c) statková hnojiva s N ₁ P ₁ K ₁ | o 90,3–106,5 OJ/ha |
| d) statková hnojiva s N ₂ P ₂ K ₂ | o 106,3–127,4 OJ/ha |

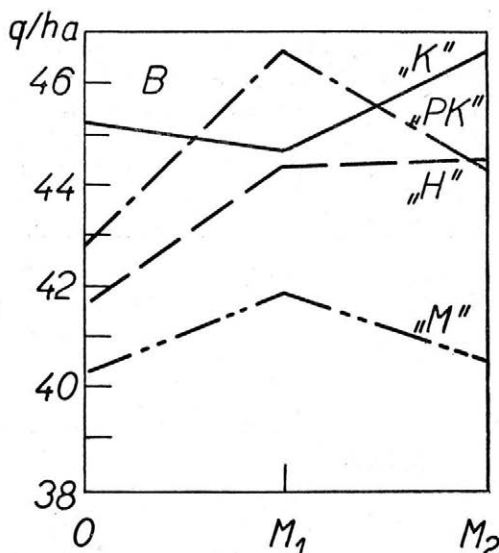
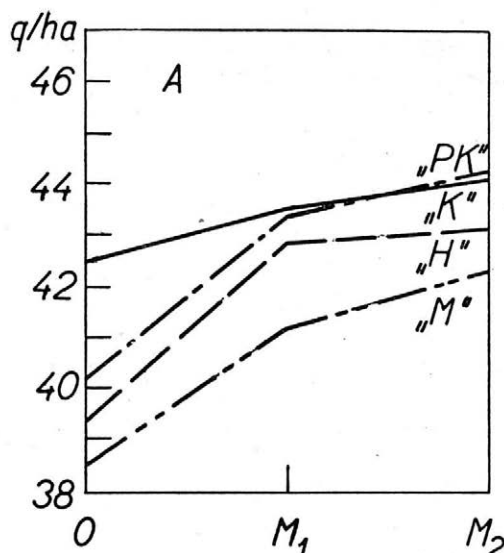
V našich výrobních podmínkách je kompost účinnějším prostředkem pro zvyšování půdní úrodnosti než ekvivalentní dávka hnoje a neúplně vyzrálého kompostu



Graf 1. Vliv statkových hnojiv na výnosy cukrovky



Graf 2. Vliv statkových hnojiv na výnosy brambor



Graf 3. Vliv statkových hnojiv na výnosy pšenice oz. po vojtěšce

(23). Kompost, použitý jak samostatně, tak i s minerálním přihnojením, dává nejvyšší přírůstky výnosů hlavních produktů (27, 21), které jsou za pětiletý výsek osevního postupu v průměrných číslech vyšší (součet agr. A a B)

	než u hnoje	a neúplně vyzrálého kompostu
a) u samotných statkových hnojiv	o 7,4 OJ/ha	9,5 OJ/ha
b) s průmyslovými hnojivy: N ₁ P ₁ K ₁	o 16,2 OJ/ha	9,5 OJ/ha
N ₂ P ₂ K ₂	o 21,1 OJ/ha	19,1 OJ/ha

Při celkovém hodnocení zjišťujeme, že výnos v kombinaci se samotným kompostem je o 13,1 % vyšší než na nehnojené kontrole. Hnůj má pouze 73 % a neúplně vyzrálý kompost 77 % účinek kompostu. Nejlepší kombinace společného hnojení statkovými a průmyslovými hnojivy — kompost + N₂P₂K₂ — zvyšuje výnos proti nehnojené kontrole o 32,1 %. Hnůj + N₂P₂K₂ má pouze 84 %, kompost 41 % a N₂P₂K₂ 73 % účinek kombinace kompost + N₂P₂K₂.

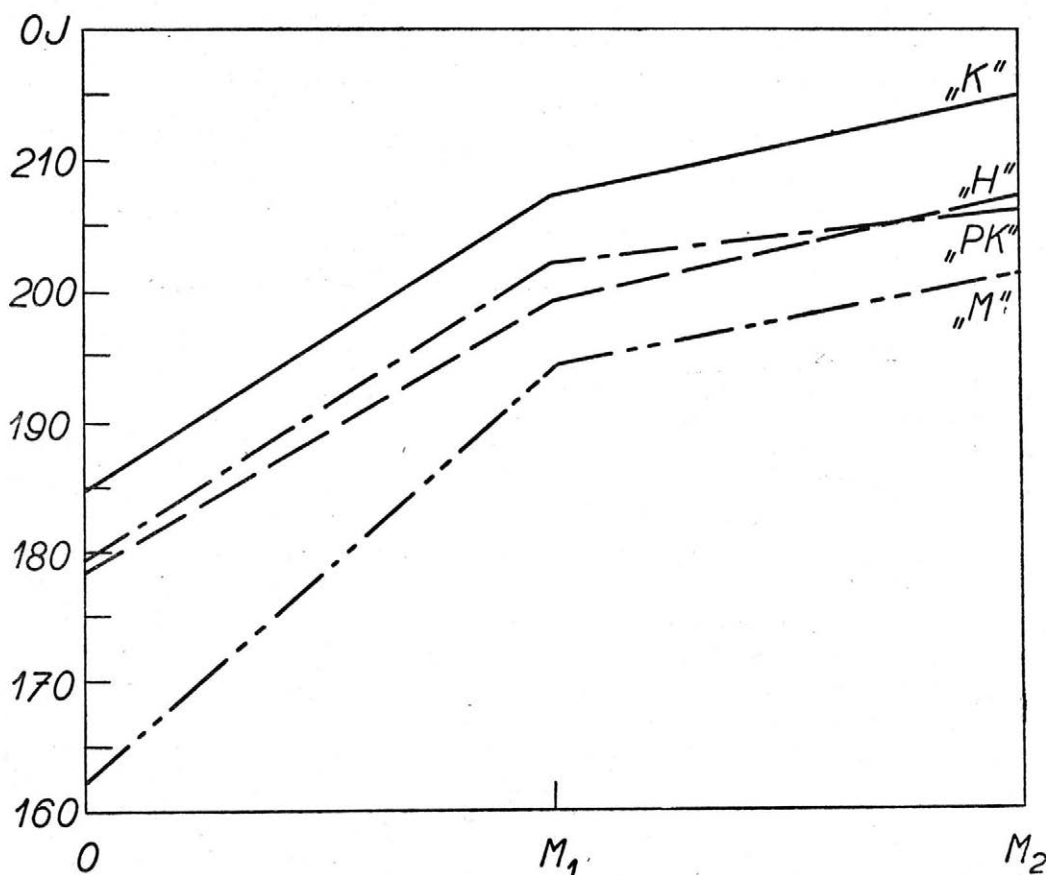
Rozdílné působení hnoje a kompostu z chlévské mrvy souvisí s odlišnými vlastnostmi obou forem statkových hnojiv, které jsou podmíněny různým způsobem uložení během zrání hnojiv (14, 15, 7, 9).

Kompost působí v půdě rovnoměrněji než hnůj a neúplně vyzrálý kompost. V kompostu vytvořené bioorganickominerální komplexy chrání hnojivé hodnoty před luxusním uvolňováním rostlinných živin. Tato stabilita, která je předností kompostu z chlévské mrvy a zeminy před chlévským hnojem, je podmíněna značným obsahem pravého humusu a jeho poutáním na jílovité minerály v půdě. Živiny, vázané v organických sloučeninách, podléhají jen malým změnám v půdě, což je důležité pro P₂O₅ a N. Tato skutečnost je příčinou horší využitelnosti dusíku v kompostu jako zdroje výživy rostlin. Kompost však je účinnějším mobilizátorem živin z půdní zásoby, zvyšuje využitelnost živin z dodaných průmyslových hnojiv a příznivě působí na fyzikální vlastnosti půdy i organominerální komplex.

Hnůj svým obsahem lehce využitelných organických látek a mineralizovaných živin urychluje v půdě mikrobiální pochody, je dobrým zdrojem rostlinných živin a živného humusu. Hnůj má za normálních klimatických podmínek nižší následné působení než kompost vlivem rychlejšího rozkladu organických látek a vyššího využití živin v přímém roce hnojení. Proto i jeho mobilizační vliv na uvolňování živin z půdních zásob i jeho působení na využití živin z průmyslových hnojiv se vyčerpává především v první trati.

Neúplně vyvrážený kompost se svým přímým i následným působením na výnosy plodin podobá více hnoji než kompostu. Každoročně se měnící klimatické podmínky ovlivňují dobu jarního zapravení tohoto kompostu, jeho stupeň zralosti a tím i jakost organických látek. Jeho humifikace probíhá podobně jako u hnoje převážně v půdních podmínkách. Tato opožděná humifikace způsobuje, že vliv neúplně vyvráženého kompostu na výnosy plodin není tak výrazný jako u kompostu.

Kompost může působit příznivě okamžitě a bezprostředně na půdu i rostlinu, kdežto hnůj až po zpracování půdní mikroflórou. Proto dobře vyvrážený hnůj zaoráváme do půdy delší dobu před počátkem vegetace, nejlépe na podzim. Hnůj po rozmetání okamžitě zaoráváme, aby nevznikaly zbytečné ztráty organické hmoty a zejména čpavkového dusíku. V kompostu je nebezpečí ztrát silně sníženo. Také



Graf 4. Efektivnost statkových hnojiv v různých kombinacích hnojení (průměr agr. A a B v osevní postupu)

technika hnojení kompostem je mnohem méně závislá na půdě, roční době, klimatu i plodině než použití hnoje. Přesto zapravujeme kompost do půdy ihned po rozmetání, aby nebyl přesušen, protože pak by ztrácel schopnost vázat vláhu.

Hnůj i neúplně vyzrálý kompost jsou v průměru ve svém účinku na přírůstky výnosů téměř shodné (graf č. 4), ale žádná z těchto forem statkových hnojiv nedosahuje účinku jarního zapravení kompostu bez orby. Tuto skutečnost jsme zjistili jak u samotného použití statkových hnojiv, tak i s odstupňovanými dávkami průmyslových hnojiv.

Při hodnocení společného hnojení statkovými a průmyslovými hnojivy vycházíme z jejich komplexního působení na fyzikální stav půdy a výživu rostlin. Společné hnojení umožňuje plné využití uhlíku na tvorbu humusu a dostatečné zásobování rostlin živinami. Část živin průmyslových hnojiv může být využita jako stavební složky organominerálního komplexu, čímž se vytváří vítaná tzv. „stará půdní síla“.

Porovnáme-li dosažené výsledky u jednotlivých kombinací společného hnojení statkovými a průmyslovými hnojivy, zjišťujeme zajímavé výsledky, především z výrobně-ekonomického hlediska:

a) kombinace: kompost + $N_1P_1K_1$ je výnosově lepší než kombinace: hnůj + $N_2P_2K_2$ a kombinace: neúplně vyzrálý kompost + $N_2P_2K_2$,

b) kombinace hnoje s $N_1P_1K_1$ a $N_2P_2K_2$ jsou výnosově velmi blízké stejným variantám u neúplně vyzrálému kompostu. U $N_1P_1K_1$ je lepší neúplně vyzrálý kompost a u $N_2P_2K_2$ zase hnůj. Ani jedna z těchto kombinací nedosahuje účinku kompostu + $N_1P_1K_1$.

Průmyslová hnojiva se výrazněji projevují v přírůstcích výnosů než samotná statková hnojiva (11,26). Průmyslová hnojiva v roční průměrné dávce M_1 ($N_1P_1K_1$) = 156 kg/ha (33 kg N, 43 kg P_2O_5 a 80 kg K_2O) a M_2 ($N_2P_2K_2$) = 223 kg/ha (50 kg N, 59 kg P_2O_5 , 114 kg K_2O) samostatně použitá v osevním postupu zvyšují výnosy proti nehnojené parcele u $N_1P_1K_1$ o 23,7 %. Samostatně použitý kompost má pouze 55 % účinek vysoké dávky $N_2P_2K_2$. Přírůstky výnosů sledují trend stupňovaných dávek průmyslových hnojiv. Se zvyšováním intenzity minerálního hnojení přírůstky výnosů klesají ($\emptyset$ = 35,2 OJ/ha, M_1 = 40,1 OJ/ha, M_2 = 41,5 OJ/ha).

Agrotechnika A a B

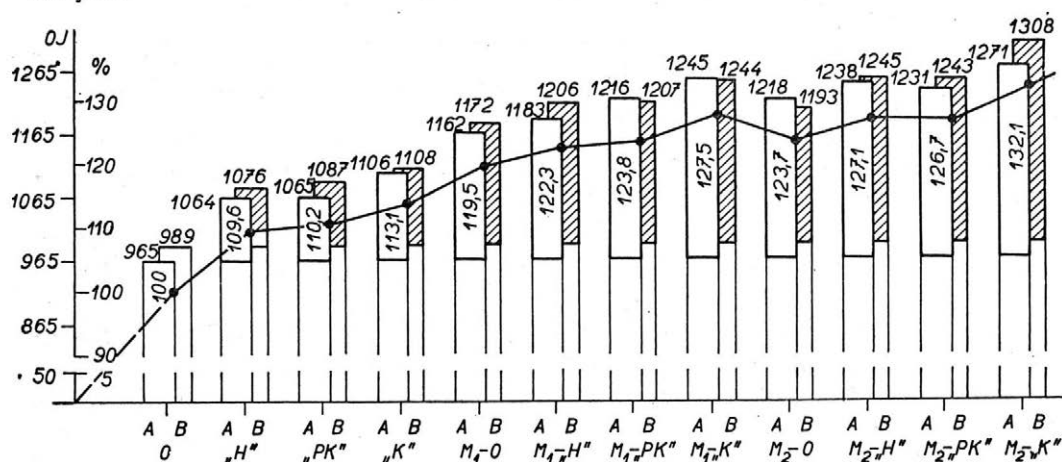
Při hodnocení „v praxi neobvyklého způsobu hnojení“ v agr. B (graf č. 5) zjišťujeme, že přihnojení 8 kg P_2O_5 v granulovaném superfosfátu při seti a 20 kg N v síranu amonném při podzimní orbě zvýšilo výnosy hlavních produktů plodin v průměru všech kombinací za období 1956–60 na jeden osevní postup o 19,4 OJ/ha proti agr. A. Nejvyšší přírůstek výnosu 37,8 OJ/ha zjišťujeme u kompostu + M_2 . Dávka 20 kg N v síranu amonném zvýšila výnosy u všech plodin, u kterých byla použita — u pšenice ozimé po vojtěšce, brambor a cukrovky. Přidaný dusík zlepšil na počátku vegetace poměr N : P_2O_5 a přispěl tak k lepšímu využití živin rostlinou v pozdějším období.

Dávka 8 kg P_2O_5 v granulovaném superfosfátu zvýšila výnosy u ječmene s podsevem a u cukrovky, ale neuplatnila se u ječmene bez podsevu a pšenice ozimé po smíšeném honu. Pohotová kyselina fosforečná na počátku vegetace umožňuje rostlinám lépe využívat dusík z půdy, než při jednostranném nadbytku dusíku. Rozdílné výsledky u jednotlivých plodin dokazují, že lepší využití granulovaného superfosfátu je tam, kde má rostlina dostatek pohotového dusíku (24).

O zvýšení výnosů rozhoduje i způsob zapravení granulovaného superfosfátu nebo síranu amonného se statkovými hnojivy. Granulovaný superfosfát v kombinaci

s kompostem je výnosově lepší než granulovaný superfosfát v kombinaci s hnojem zaoraným na podzim. Podobně příznivě se projeví síran amonný zaoraný na podzim s hnojem proti zaoranému dusíku a na jaře zapraveném kompostu.

Přes tyto rozdílné výsledky u granulovaného superfosfátu přispělo přihnojení dusíkem a kyselinou fosforečnou jako komplexní hnojařské opatření v osevním postupu za období 1956–60 ke zvýšení výnosů téměř u všech kombinací hnojení.



Graf 5. Porovnání výnosů v agrotechnice A a B (6 osevních postupů)

Ekonomická efektivnost statkových hnojiv v osevním postupu

Z hlediska efektivnosti hnojení jsme u jednotlivých statkových hnojiv v přímém i následném působení zjistili za období 1956–60 tyto roční průměrné přírůstky hlavních produktů v OJ/ha (graf č. 4):

	hnůj	neúplně vyzrálý kompost	kompost
a) samotná statková hnojiva	3,1	3,3	4,4
b) s průmyslovými hnojivy: $N_1P_1K_1$	7,3	7,9	9,0
$N_2P_2K_2$	8,8	8,7	10,5
c) samotná průmyslová hnojiva vykazují u $N_1P_1K_1$ přírůstek 6,4 a u $N_2P_2K_2$ 7,8 OJ/ha.			

Vlastní ekonomické zhodnocení vlivu statkových hnojiv na výnosy plodin řešíme od r. 1961. Proto jsme si pro předběžné zpracování výsledků za období 1956–60 vybrali pouze čtyřletý výsek osevního postupu s tímto zastoupením plodin: pšenice ozimá, cukrovka, ječmen jarní, brambory a pouze dva druhy statkových hnojiv: hnůj a kompost.

Pro výpočet hlavních ekonomických ukazatelů jsme použili přírůstky výnosů hlavních produktů sledovaných plodin. Netržní produkci přírůstků výnosů vedlejších výrobků hradíme práci spojenou s vícesklizní všech přírůstků výnosů (např. $N_2P_2K_2 = 1547,10$ Kčs, hnůj + $N_2P_2K_2 = 1688,10$ Kčs, kompost + $N_2P_2K_2 = 1749,60$ Kčs).

Náklady na hnojení reprezentuje u průmyslových hnojiv nákupní hodnota včetně všech výdajových položek od vyložení z vagonu až po rozmetání. U statko-

vých hnojiv počítáme náklady u hnoje a kompostu od výroby až po rozmetání, kromě hodnoty základních surovin v ceně 2–3 Kčs/q (1 q hnoje = 2,41 Kčs, 1 q kompostu = 3,26 Kčs).

Hlavní ekonomické ukazatele dosažené hnojením v Kčs:

	hnůj	hnůj + $N_2P_2K_2$	kompost	kompost + $N_2P_2K_2$
Zvýšení hrubé				
produkce hnojením	2197	7023	3077	9409
Náklady na hnojení	881	3017	1240	3376

a) Samotný kompost dosahuje ve srovnání s hnojem vyšší hrubé produkce o 880 Kčs/ha při stejné rentabilitě 148 %.

b) Přidáním $N_2P_2K_2$ zvyšuje se přírůstek hrubého příjmu z 880 na 2386 Kčs/ha při rentabilitě o 33 % vyšší.

c) Důchod dosažený hnojením je u samotného kompostu o 39 % a s $N_2P_2K_2$ o 51 % vyšší než u hnoje.

d) Posuzujeme-li výhodnost vynaložených zvýšených nákladů na hnojení z hlediska absolutního růstu objemu produkce zjišťujeme, že použití kompostu jak samotného, tak i s průmyslovými hnojivy je ve srovnání s hnojem v našich podmínkách rentabilnější.

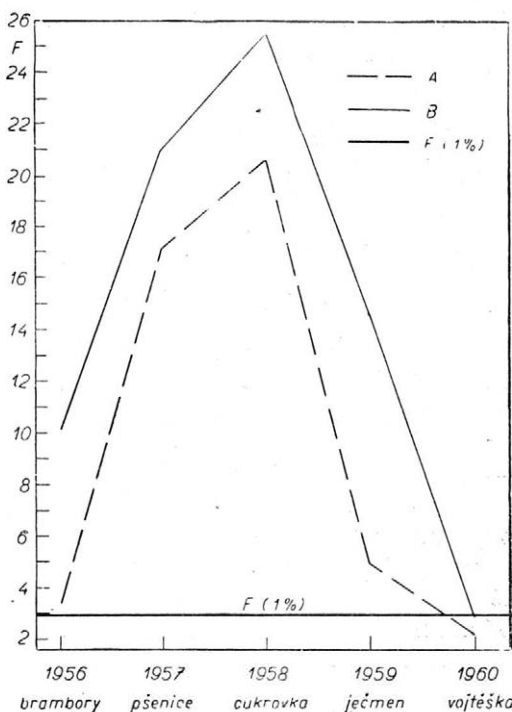
Statistické vyhodnocení

Při statistické analýze těchto pokusů nemůžeme použít analýzy variance, které se používá při hodnocení klasických blokových pokusů, protože při 2 X opakovaném hnojení třemi druhy statkových hnojiv jsme nemohli dodržet náhodné rozmístění jednotlivých kombinací hnojení na parcelkách každého bloku.

Vzhledem k této skutečnosti nevyhovoval dosavadní způsob hodnocení a proto od sklizňového roku 1961 používáme nové metody analýzy variance — metody Matematického ústavu ČSAV.

Podle této metody jsme zpracovali za období 1956–60 prozatím výsledky jednoho osevního postupu na honu V. při použití lineární funkce (lineárního gradientu) vzdálenosti od středu bloku k vyjádření závislosti sklizňového výnosu na poloze parcel uvnitř každého bloku (graf č. 6).

Zjišťujeme, že u všech plodin, kromě vaječnice v roce 1960, je možno považovat vliv různých kombinací hnojení na výnosy plodin — při jednocentní kritické hodnotě F pro 11 a 29 stupňů volnosti = 2,9 — za vysoce významný.



Graf 6. Výsledná kritická hodnota F pro hon V

Dosavadní způsoby hnojení nejsou ještě plně uspokojivé. Proto hledáme stále nové cesty správné výživy rostlin. Jednou z nich je zjištění nejvhodnější formy statkových hnojiv k základnímu vyhnojení osevních postupů příslušné výrobní oblasti, abychom za spoluúčinnosti vysokých dávek průmyslových hnojiv dosáhli nejvyšších výnosů zemědělských plodin.

Za tím účelem jsme v roce 1955 založili ve ÚVÚRV Ruzyně dlouhodobý pokus s 8 osevními postupy řepařské výrobní oblasti s komplexním řešením vlivu tří druhů statkových hnojiv — chlévského hnoje „H“, zralého kompostu „K“ a neúplně vyzrálého kompostu „PK“ z chlévské mrvy v dávce 300 q/ha čerstvé chlévské mrvy (ztráty při zrání — hnůj 27 %, kompost 31 %) na výnosy plodin. Současně sledujeme dvě odstupňované hladiny průmyslových hnojiv — střední průměrnou roční dávku M_1 ($N_1P_1K_1$) = 156 kg/ha (33 kg N, 43 kg P_2O_5 , 80 kg K_2O) a vysokou dávku M_2 ($N_2P_2K_2$) = 223 kg/ha (50 kg N, 59 kg P_2O_5 , 114 kg K_2O) — v různých kombinacích hnojení statkovými a průmyslovými hnojivy.

Za období 1956—60 jsme zjistili, že

a) samotná statková hnojiva v dávce 800 q/ha čerstvé chlévské mrvy za celý 9-letý osevní postup (2X cukrovka à 300 q/ha, 1X brambory à 200 q/ha) zvyšují v přímém i následném působení výnosy hlavních produktů proti nehnojeným kontrolám — přírůstky výnosů v ročním průměru u „H“ 3,1 OJ/ha, u „PK“ 3,3 OJ/ha a u „K“ 4,4 OJ/ha. Celkově je výnos dosažený v kombinaci s kompostem o 13,1 % vyšší než na kontrolní parcele. Hnůj má pouze 73 % a neúplně vyzrálý kompost 77 % účinek kompostu.

Jarní zapravení kompostu bez orby výrazněji zvyšuje výnosy plodin než ekvivalentní dávka hnoje zaoraná na podzim. Hnůj i neúplně vyzrálý kompost jsou v průměru ve svém vlivu na přírůstky výnosů téměř shodné, při použití jak samostatně, tak i s přihnojením průmyslovými hnojivy.

b) Průmyslová hnojiva mají vyšší účinek na výnosy plodin než samotná statková hnojiva. Vysoká dávka průmyslových hnojiv M_2 zvyšuje výnos proti nehnojené kontrole o 23,7 %. Samostatně použitý kompost má pouze 55 % účinek M_2 . V ročním průměru představují přírůstky výnosů proti kontrolním parcelám u M_1 ($N_1P_1K_1$) — 6,4 OJ/ha a u M_2 ($N_2P_2K_2$) — 7,8 OJ/ha. Přírůstky výnosů sledují trend stupňovaných dávek průmyslových hnojiv. Se zvyšováním intenzity minerálního hnojení přírůstky výnosů klesají.

c) Statková hnojiva s přihnojením průmyslovými hnojivy značně ve výnosech převyšují samotná průmyslová hnojiva. Nejlepší kombinace kompost + $N_2P_2K_2$ — zvyšuje výnos proti nehnojené kontrole o 32,1 %. Hnůj + $N_2P_2K_2$ má pouze 84 %, kompost 41 % a $N_2P_2K_2$ pouze 73 % účinek kombinace kompost + $N_2P_2K_2$. V ročním průměru přírůstky výnosů u M_1 ($N_1P_1K_1$): „H“ = 7,3 OJ/ha, „PK“ = 7,9 OJ/ha, „K“ = 9,0 OJ/ha a u M_2 ($N_2P_2K_2$): „H“ = 8,8 OJ/ha, „PK“ = 8,7 OJ/ha, „K“ = 10,5 OJ/ha.

d) Přihnojení 20 kg N v síranu amonném (podzimní orba) a 8 kg P_2O_5 v granulovaném superfosfátu (setí), zkoušené v agrotechnice B, přispělo jako komplexní opatření v osevním postupu za období 1956—60 ke zvýšení výnosů téměř u všech použitých kombinací hnojení i při tak vysokých dávkách průmyslových hnojiv stanovených metodikou.

e) Z hlediska ekonomické efektivity (předběžné výsledky za období 1956—60) je v našich podmínkách použití kompostu v osevním postupu ve srovnání s hnojem výhodnější, především s vysokou dávkou průmyslových hnojiv.

f) Statistické zhodnocení výsledků na honu V. za období 1956—60 ukázalo, že vliv různých kombinací hnojení na výnosy sledovaných plodin je, kromě u vojtěšky v roce 1960, vysoce významný.

Praktické závěry

1. Řádně ošetřovat statková hnojiva na polních hnojištích a kompostovištích.
2. Rovnoměrně a pravidelně používat statková hnojiva v osevním postupu:
 - a) dodržovat osevním postupem určený turnus hnojení statkovými hnojivy,
 - b) nepřehnojovat statkovými hnojivy vybrané plodiny (např. cukrovku) na úkor ostatních plodin určených ke hnojení statkovými hnojivy, protože na jejich účinku jsou závislé nejen přímo hnojené, ale i následné plodiny osevního postupu,
 - c) i při nedostatečné produkci statkových hnojiv vyhnojit zásadně všechny hony určené k hnojení statkovými hnojivy použitím nižší dávky.

3. Jarní zaorávání hnoje v řepářské oblasti, které snižuje výnos i kvalitu přímo hnojené okopaniny a následné obiloviny, nahradit jarním zapravením kompostu bez orby.

4. Při použití zvýšených dávek průmyslových hnojiv zpřesnit techniku hnojení v řepářské oblasti:

- a) část dusíkatých a fosforečných hnojiv zapravit do půdy při podzimní zaorávce hnoje k cukrovce a bramborám a při zaorávce vojtěškového plástu,

- b) část draselné soli použít při podzimní orbě, nebo celou dávku na hrubou brázdou,

- c) rozšířit používání granulového superfosfátu při seti cukrovky, nebo ječmene s posevem vojtěšky, především na honech vyhnojených kompostem a s dostatečnou zásobou P_2O_5 v půdách.

Uvedené výsledky potvrzují, že kromě dodržovaných osevních postupů a přesné agrotechniky je pravidelné hnojení kvalitními statkovými hnojivy zásadním předpokladem pro plnění plánovaných ukazatelů rostlinné výroby v zemědělské praxi.

Literatura

1. Beinert K. a Sauerlandt W.: Der wirtschaftseigene Dünger. 1951, P. Parey Berlin. — 2. Berkner F.: Ein Beitrag zum Problem der Bodenfruchtbarkeit. 1936, Bodenkde. u. Pflanzenernähr., 1 (46), 1/2, 88-95. — 3. Duchoň F.: Základy úspěšného hospodaření statkovými hnojivy. 1955, SZN Praha. — 4. Duchoň F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. 1948, ČAZ Praha. — 5. Duchoň F.: Příspěvek k pokus. řešení otázky vlivu různých hnojivých kombinací na výnos hlíz a škrobu u typických bramborových odrůd 1943, sep. publ. č. 56, Politika Praha. — 6. Kalajda D. I.: O vněšení navoza v svjeklovičnom sevooborotě. 1958, Sacharnaja svjekla, 3, 12, 29-30. — 7. Káš V.: O rychlokompostech v teorii a praxi. 1957, Za soc. zeměděl., VII., 6, 354-357. — 8. Káš V. a kol.: Obohacování půdy humusem. 1961, ČSAZV-SZN Praha. — 9. Káš V. a Šefránek B.: Hospodaření stájovými hnojivy a zvyšování obsahu humusu v našich půdách. 1955, Za soc. zeměděl., V., 1, 10-22. — 10. Latkovics G.: Istálló-és műtrágyázási kísérletek vetésforgóban. 1958, Agrártudomány, 10, 9, 11-18. — 11. Lemmermann O.: Ältere und neuere Untersuchungen über einige Wirkungen von Stalldünger und Mineraldüngern auf die Ernte und Boden. 1932, Z. Pflanzenernähr., Düng., Bodenkde., B 11, 1-17. — 12. Maiwald K.: Die Ernährung der Nutzpflanzen. 1959, Studium generale 11, 9, 516-523. — 13. Mitscherlich E. A. a Atanasiu N.: Zur Wirkung des Stalldüngers. 1956, Z. Acker. u. Pflanzenbau, 100, 15-25. — 14. Novák B.: Hodnocení různých způsobů ukládání

chlévké mrvy na podkladě mikrobiologických a biochemických průzkumů. 1957, Kandid. diser. práce, Praha. — 15. Novák B.: Výzkum nejvhodnějšího způsobu přípravy a využití statkových hnojiv za účelem zvýšení půdní úrodnosti a hektarových výnosů. 1959, Závěreč. zpráva - I. část, Praha. — 16. Novák B.: Výroční zprávy ČSAZV-VÚRV Ruzyně, 1953, 1957 Praha. — 17. Paasch E. W.: Über Wirkungsweise und Kosten des Stalldüngers. 1960, Albrecht-Thaer arch., 4, 5, 382-401. — 18. Racionální zacházení se statkovými hnojivy. 1928, ČAZ Praha. — 19. Seiberth W.: Der Einfluß einer langjährigen kombinierten Stallmist- und Mineraldüngung auf Ertrag und Bodenfruchtbarkeit. 1960, Z. Pflanzenernähr., Düng., Bodenkd., 90, 3, 219-228. — 20. Schmalfuss K.: Der Einfluß von organischer Düngung und Mineraldüngung auf den Fruchtbarkeitszustand und die biologische Tätigkeit des Bodens. 1937, Bodenkd. u. Pflanzenernähr., 3 (48), 3/4, 202-210. — 21. Siegel O.: Langjährige Feldversuche zur Leistungsprüfung verschiedener Stallmistarten. 1942, Z. Pflanzenernähr., Düng. u. Bodenkd., 27, 5, 267-288. — 22. Škarda M.: Výroční zprávy ČSAZV-VÚRV Ruzyně. 1959, 1960 Praha. — 23. Scheffer F.: Die wirtschaftlichen Humusdünger. 1939 Berlin. — 24. Škopík P.: Vyšetření podmínek vhodného používání granulovaného superfosfátu v soustavě hnojení zemědělských plodin 1958, Sborník ČSAZV-Rostl. výr., 4 (XXXI), 8, 921-930, 10, 1187-1200. — 25. Škopík P.: Výroční zprávy ČSAZV-VÚRV Ruzyně. 1954, 1955 Praha. — 26. Wagner P.: Die Wirkung von Stallmist und Handelsdüngern. 1915, Arb. der D.L.G. 279 Berlin. — 27. Weigert J.: Gärstaddünger und gewöhnlicher Stallmist. 1925 (?), Sonderdruck aus Praktische Blätter für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, II., 10, 245-255.

Влияние местных удобрений на урожай культур в севообороте

Применяемые до сих пор способы удобрения еще не совсем удовлетворительны. Поэтому ищутся все новые пути правильного питания растений. Одним из этих путей является установление наиболее пригодной формы местных удобрений для основного удобрения севооборотов соответствующей производственной области с тем, чтобы при содействии высоких доз внесения минеральных удобрений достичь максимальных урожаев сельскохозяйственных культур.

С этой целью в 1955 году в Научно-исследовательском институте растениеводства в Праге-Рузыне был заложен долговременный опыт с восемью севооборотами свекловичной производственной области с комплексным решением влияния трех видов местных удобрений — навоза (Н), зрелого компоста (К) и неполностью созревшего компоста (РК) из навоза в дозе 300 ц/га свежего навоза (потери при созревании: навоз 27 %, компост 31 %) — на урожай культур. Одновременно изучаются два различных уровня применения минеральных удобрений — средняя по высоте среднегодовая доза внесения (M_1) = 156 кг/га NPK (33 кг N, 43 кг P_2O_5 , 80 кг K_2O) и высокая доза (M_3) = 223 кг/га NPK (50 кг N, 59 кг P_2O_5 , 114 кг K_2O) — в различных комбинациях органо-минерального удобрения.

За период 1956-1960 годов было установлено, что

а) органическое удобрение одним только свежим навозом в дозе 800 ц/га за весь девятипольный севооборот (2 раза сахарная свекла по 300 ц/га, 1 раз картофель 200 ц/га) повышает в непосредственном и последующем действии урожай основных продуктов по сравнению с неудобренным контролем. Повышение урожаев в общегодовом среднем у Н составляет 3,1 зерновых единицы на га, у РК — 3,3 зерновых единицы на га и у К — 4,4 зерновых единицы на га. В общем урожай, достигнутый в результате применения комбинации с К, на 13 % выше, чем на контрольной делянке. Н имеет лишь 73 %, а РК 77 % действия компоста.

Весенняя заделка компоста без вспашки более существенно повышает урожай культур, чем эквивалентная доза навоза, запаханная осенью. Навоз, и даже неполностью созревший компост, в среднем оказывают почти одинаковое влияние на повышение урожаев, а именно как при их применении отдельно, так и в комбинации с минеральным удобрением;

б) минеральное удобрение оказывает более высокое действие, чем только органическое удобрение. M_2 , по сравнению с контролем, повышает урожай на 23,7 %. В отдельности примененный компост имеет лишь 55 % действенности M_2 . В годовом среднем приросты урожаев, по сравнению с контрольными делянками, у M_1 представляют 6,4 зерновых единицы на га, а у M_2 — 7,8 зерновых единицы на га. Повышение урожаев

пропорционально соответствует возрастающим дозам минеральных удобрений. С повышением интенсивности минерального удобрения приросты урожаев снижаются;

в) местные удобрения с минеральной подкормкой в отношении урожаев значительно превосходят внесение только минеральных удобрений. Наилучшая комб. нац. я органо-минерального удобрения — $K + M$ — по сравнению с неудобренным контролем повышает урожай на 32,1 %, $H + M$ имеет лишь 84 %, K 41 % и M_2 лишь 73 % действенности комбинации $K + M_2$. В общегодовом среднем приросты урожаев у $M_1 + H = 7,3$ зерновых единицы на га, $PK = 7,9$ зерновых единицы на га. $K = 9,0$ зерновых единицы на га и у $M_2 + H = 8,8$ зерновых единицы на га, $PK = 8,7$ зерновых единицы на га, $K = 10,5$ зерновых единицы на га;

г) подкормка 20 кг N в сернокислом аммонии (осенняя вспашка) и 8 кг P_2O_5 в гранулированном суперфосфате (сев), проверяемая в агр. Б, в качестве комплексного мероприятия в севообороте, в период 1956—1960 гг. способствовала повышению урожаев почти у всех примененных комбинаций удобрения даже при столь высоких дозах внесения минеральных удобрений, какие установлены методикой;

д) с точки зрения экономической эффективности (предварительные результаты за период 1956—1960 гг.) использование компоста в наших условиях в севообороте, по сравнению с навозом, выгоднее главным образом с применением высокой дозы минеральных удобрений.

Einfluß der Wirtschaftsdünger auf die Feldfrüchterträge in der Fruchtfolge

Die bisherigen Düngungsmethoden sind noch nicht gänzlich zufriedenstellend. Wir suchen daher ununterbrochen neue Wege zur richtigen Pflanzenernährung. Zu diesen Wegen gehört auch die Ermittlung der geeignetsten Form des Wirtschaftsdüngers für die Grunddüngung der Fruchtfolgen im betreffenden Produktionsgebiet, um bei gleichzeitiger Anwendung hoher Kunstdüngergaben die höchsten Erträge an landwirtschaftlichen Feldfrüchten zu erzielen.

Zu diesem Zweck haben wir im Jahre 1955 in der Forschungsanstalt für pflanzliche Produktion Ruzyň einen langfristigen Versuch mit 8 Fruchtfolgen der Zuckerrübenanbauzone angelegt, um den Einfluß von drei Arten der Wirtschaftsdünger, nämlich des Stallungs (H), des ausgereiften Kompostes (K) und des nicht vollständig ausgereiften Kompostes (PK) aus Stallung bei einer Gabe von 300 dz/ha frischem Stallung (durch das Reifen verursachte Verluste: Dung 27 %, Kompost 31 %) auf die Feldfrüchterträge komplex zu untersuchen. Gleichzeitig verfolgen wir zwei abgestufte Spiegel der Kunstdünger, nämlich die mittelgroße durchschnittliche Jahresgabe ($M_1 = 156$ kg/ha NPK/33 kg N, 43 kg P_2O_5 , 80 kg K_2O) und hohe Gabe ($M_2 = 223$ kg/ha NPK/50 kg N, 59 kg P_2O_5 , 114 kg K_2O) in verschiedenen Kombinationen der organisch-mineralischen Düngung.

Während der Zeitspanne 1956-1960 haben wir folgendes festgestellt:

a) Die ausschließliche organische Düngung in einer Gabe von 800 dz/ha des frischen Stallungs während der ganzen 9-schlägigen Fruchtfolge (2X Zuckerrübe je 300 dz/ha, 1X Kartoffeln je 200 dz/ha) steigert in direkter Wirkung und in der Folgewirkung die Erträge der Hauptfrüchte gegenüber den nicht gedüngten Kontrollen und die Ertragszuwächse betragen im Jahresdurchschnitt bei H 3,1 GE/ha, bei PK 3,3 GE/ha und bei K 4,4 GE/ha. Im allgemeinen ist der bei der Kombination mit K erzielte Ertrag um 13,1 % höher als auf der Kontrollparzelle. Die Wirkung von H erreicht nur 73 % und diejenige von PK 77 % der Kompostwirkung.

Die Frühjahrseinbringung des Kompostes ohne Pflügen steigert die Erträge deutlicher als eine äquivalente Dünggabe, die im Herbst eingebracht wird. Der Stallung und der unvollständig ausgereifte Kompost sind in bezug auf ihren Einfluß hinsichtlich der Ertragszuwächse im Durchschnitt beinahe gleichbedeutend und zwar sowohl bei selbständiger Anwendung, als auch bei Zusatz von Mineraldüngern.

b) Die Mineraldüngung weist eine höhere Wirkung auf als die nur organische Düngung. M_2 erhöht den Ertrag gegenüber der nicht gedüngten Kontrolle um 23,7 %. Die Wirkung des Kompostes allein erreicht nur 55 % der Wirkung von M_2 . Im Jahresdurchschnitt betragen die Ertragszuwächse gegenüber den Kontrollparzellen bei M_1 6,4 GE/ha und bei M_2 7,8 GE/ha. Die Ertragszuwächse folgen dem Trend der abgestuften Mineraldüngergaben. Mit der Intensitätssteigerung der Mineraldüngung nehmen die Ertragszuwächse ab.

c) Die Erträge beim Verwenden von Stalldung mit mineralischer Zusatzdüngung übertrafen die bloße Mineraldüngung. Die beste Kombination der organisch-mineralischen Düngung (K+M) erhöht den Ertrag gegenüber der nicht gedüngten Kontrolle um 32,1 % H+M₂. Im Jahresdurchschnitt betragen die Ertragszuwächse bei M₁: H = 7,3 GE/ha, PK = 7,9 GE/ha, K = 9,0 GE/ha und bei M₂: H = 8,8 GE/ha, PK = 8,7 GE/ha, K = 10,5 GE/ha;

d) Die Zusatzdüngung von 20 kg N im Ammoniumsulfat (Herbstfurche) und von 8 kg P₂O₅ in granuliertem Superphosphat (bei der Aussaat) trug als eine komplexe Maßnahme im Rahmen der Fruchtfolge während der Zeitspanne 1956-1960 zur Ertragssteigerung bei fast allen angewandten Düngungskombinationen bei, und zwar selbst bei derart hohen Kunstdüngergaben, wie sie in der Methodik vorgeschrieben sind.

e) Vom Gesichtspunkt des ökonomischen Nutzeffektes (vorläufige Ergebnisse der Zeitspanne 1956-1960) ist es unter den hiesigen Bedingungen, im Vergleich mit der Stalldunganwendung, vorteilhafter, Kompost zu verwenden und dies vor allem mit einem hohen Kunstdüngerzusatz.

K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR

К вопросу исследования влияния интенсивных доз минеральных удобрений в СССР

Beitrag zur Forschung des Einflusses hoher Handelsdüngergaben in der ČSSR

Acia la importancia del influjo de las dosis intensivas de abonos industriales en la
RSCh

Inž. Jan BAIER

*Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, oddělení výživy rostlin,
vedoucí ScC. inž. J. Neuberg, Ruzyně*

Základním cílem socialistické společnosti je maximálně uspokojit všechny životní potřeby pracujících. Důležitou podmínkou růstu životní úrovně je zvyšování výroby potravin.

Socialistická zemědělská velkovýroba vytváří efektivním využíváním výrobních prostředků předpoklady k dosažení výše uvedeného cíle. Vysoká intenzita obdělávání půdy umožněná rozsáhlou mechanizací, výkonné rostlinné organismy získané vyšlechtěním nových odrůd, zvýšená biologická činnost v půdě dosažená úpravou prostředí, intenzivní boj proti plevelům, chorobám a škůdcům umožněný především účinnou chemizací na tomto úseku a řada dalších opatření přispívají ke zvýšenému využití sluneční energie pro tvorbu rostlinných orgánů — zemědělských produktů.

Vyšší objem zemědělské výroby však vede ke zvýšenému exportu živin ze zemědělství. Větší část exportovaných živin se do zemědělského koloběhu nevrací, čímž se snižuje objem kolujících živin a tím i tvorba produktů v rozporu s požadavky a ostatními předpoklady ke zvýšení.

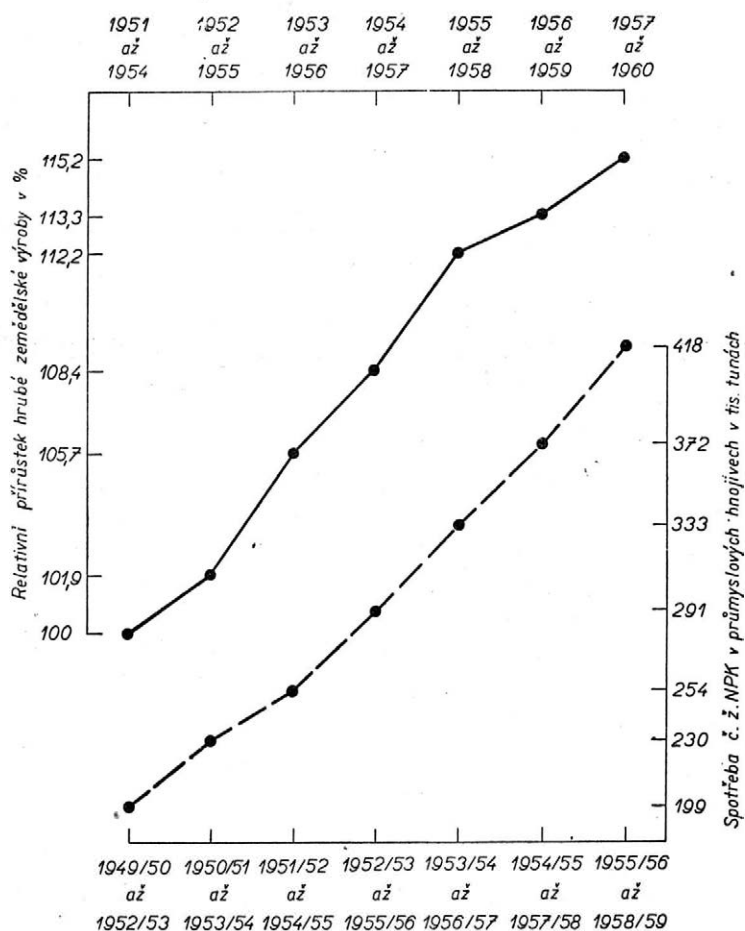
Mobilizace živin z půdní zásoby technicky dostupnými prostředky je omezena, takže umožňuje jen přechodný přísun rostlinných živin pro zvýšení výnosů. Při soustavném ochuzování půdy o rostlinné živiny nastává zpočátku zpravidla sice jen pozvolný, ale později prudký pokles půdní úrodnosti, doprovázený snížením produktivity zemědělské práce.

Předpoklad, že hladinu živin v půdě je možno udržet pouze živinami ze statkových hnojiv se ukázal vzhledem k omezené výrobní kapacitě uvedených hnojiv i s ohledem na málo vhodný poměr živin v těchto hnojivech nereálným.

Rovněž ty soustavy v zemědělství, které počítají s úhradou exportovaných živin jen činností půdních mikroorganismů, uvolňováním z půdních rezerv nebo fixací dusíku ze vzduchu nezajišťují intenzivní výrobu, neboť patří k extenzivnímu úhorovému hospodaření.

Vývojem techniky a rozvojem vědy zejména v posledních sto letech byla nalezena technicky i ekonomicky schůdná cesta, která umožňuje nejen živiny odčerpané z půdy a exportované ze zemědělského koloběhu plně uhradit, ale i jejich hladinu dále zvyšovat a tím dosáhnout podstatného vzestupu výnosů zemědělských plodin, jak dokazují historické zkušenosti.

Jsou to průmyslová hnojiva, která se tak stala nezbytným výrobním prostředkem pro intenzifikaci zemědělské výroby.



Graf 1. Vzestup objemu hrubé zemědělské výroby v souvislosti se zvyšovanou spotřebou průmyslových hnojiv v Československu v letech 1951-1960 (vyjádřeno v klouzavých průměrech)

Intenzifikace zemědělské výroby průmyslovými hnojivy

I v podmínkách našeho zemědělství přispívá vzestup spotřeby průmyslových hnojiv významnou měrou k zvýšení objemu zemědělské výroby, jak je patrné z grafu č. 1. Sestavili jsme jej na základě statistických údajů (60) o objemu hrubé zemědělské výroby v letech 1951-1960 a spotřebě čistých živin (NPK) v prů-

myslových hnojivech v letech 1949/50 — 1958/59. Souvislost mezi intenzitou hnojení průmyslovými hnojivy v jednotlivých hospodářských letech a objemem hrubé zemědělské výroby v následných kalendářních letech (vyjádřeno klouzavými průměry) je patrná.

Světová spotřeba živin (N , P_2O_5 a K_2O) v průmyslových hnojivech se zvýšila v posledních 10 letech z 11,5 na 23 miliónů tun. Ve spotřebě v evropských státech připadá na 1 obyvatele 28 kg živin, tzn. 84 kg na 1 ha zemědělské půdy. Tomuto evropskému průměru zhruba odpovídá současná spotřeba živin v ČSSR. Na základě předpokládaného zdvojnásobení počtu obyvatel do roku 2000 odhadují odborníci (P a r k e r, 1961) vzestup konzumu živin v průmyslových hnojivech ve světě během 40 let až na 100 miliónů tun.

V souladu s požadavky socialistické společnosti na zemědělskou výrobu bude se i nadále spotřeba průmyslových hnojiv v ČSSR zvyšovat tak, aby v co nejkratší době bylo dosaženo úrovně, jakou mají evropské státy (59) s vysokou intenzitou hnojení (tabulka I).

I. Spotřeba živin v průmyslových hnojivech v některých evropských státech s vysokou intenzitou hnojení v roce 1959—60 (předběžné údaje)

Stát	Spotřeba živin na 1 ha zemědělské půdy			NPK celkem
	N	P_2O_5	K_2O	
Nizozemsko	91,8	48,9	66,1	206,8
Belgie	52,4	48,3	85,9	186,6
NSR	43,6	50,9	73,0	167,5
Norsko	48,1	47,3	44,5	139,9
Dánsko	39,9	37,9	57,1	134,9

Lze počítat s tím, že dávky průmyslových hnojiv se budou perspektivně na orné půdě pohybovat v průměru od 200 do 220 kg NPK/ha.

Tato skutečnost postavila před výzkum výživy rostlin a hnojení řadu nových v Československu dosud neřešených problémů, sledujících jako konečný cíl dosáhnout v souladu s ostatními činiteli maximálního kvantitativního a kvalitativního efektu při aplikaci vysokých dávek průmyslových hnojiv. Vzhledem k výrobní a půdně klimatické rozmanitosti československého zemědělství je tento úkol velmi rozsáhlý a bylo nutno k jeho řešení přistupovat po etapách.

Některé aspekty při řešení otázky vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv

a) Vliv průmyslových hnojiv na výnosy plodin

Účinek různé intenzity hnojení, různých druhů a různého způsobu aplikace průmyslových hnojiv nelze hodnotit jen podle výnosů hnojených plodin v jednotlivých pokusech, protože porosty nemohou rostlinné živiny dodané v hnojivech v prvním roce plně využít. Část nevyužitého podílu se projeví u následných plodin v tzv. doznívajícím účinku (D u c h o ň, H a m p l, 1959), zvláště patrném

a v četných pokusech sledovaném u statkových hnojiv. Z průmyslových hnojiv je v prvním roce nejvíce využíván dusík, nejméně kyselina fosforečná (D u c h o ň, H a m p l, 1959, K o l á ř í k, 1959). Zatím byl studován především přímý účinek průmyslových hnojiv na výnosy plodin v roce hnojení. Z výsledků nesčetného množství prací vyplývající bezprostřední účinek použitých hnojiv na výnos je označován jako výnosnost hnojiv (rostlinných živin) a je vyjadřován v přírůstcích hlavního produktu na 1 kg použitého dusíku, kyseliny fosforečné nebo drasla. Podmíněn řadou faktorů (druh a dávka hnojiva, doba použití, půdní a klimatické podmínky, základní úrodnost půdy apod.) pohybuje se podle údajů různých autorů (D u c h o ň, 1962, F r a n c k, 1954, G e r i c k e, 1961, J ü r g e n s — G s c h w i n d, 1956, K ü r t e n — B u r g h a r d t, 1959, N a j d i n, 1957, S c h n e i d e r a k o l., 1959, S e i s c h a b, 1957, S e l k e, 1955) přírůstek na 1 kg N u hlavních plodin tak, jak je uvedeno v tabulce II.

II. Přírůstky výnosů na 1 kg N dodaného v průmyslových hnojivech u různých plodin

Plodina	Produkt	Rozmezí dávek kg/ha N	Rozmezí pří- růstu výnosu kg/kg N	Využití N v % na tvorbu vý- nosu hlavního produktu
Pšenice	zrno	22,4–50,0	13,2– 19,1	39,6–57,3
Žito ozimé	zrno	22,4–50,0	16,1– 19,2	41,9–49,9
Ječmen jarní	zrno	22,4–50,0	11,4– 19,5	27,4–46,9
Oves	zrno	22,4–50,0	15,2– 19,2	41,0–51,8
Cukrovka	bulvy	30,0–89,5	56,0–139,6	22,4–55,8
Brambory	hlízy	40,0–89,5	58,3–113,8	29,2–56,9
Luční porost	seno	30,0–45,0	20,0– 36,0	34,0–61,2

Přírůstky na 1 kg P_2O_5 se pohybují u pšenice ponejvíce v rozmezí 4–7 kg, u jarního ječmene 4–6 kg, u cukrovky 40–70 kg, u brambor 20–50 kg, u krmné řepy 80–170 kg, u lučního sena 16–26 kg. Na 1 kg K_2O bývá dosahován přírůstek výnosu u pšenice 2–5 kg, u ječmene 3–7 kg, u cukrovky 29–80 kg, u brambor 28–42 kg, u krmné řepy 68–90 kg a u lučního sena 10–22 kg.

A v d o n i n (1960) uvádí, že na drnopodzolových půdách bylo dosaženo v průměru na 1 kg P_2O_5 až 11 kg zrna obilovin a 57 kg bramborových hlíz, na 1 kg K_2O až 7,7 kg zrna a 62 kg hlíz, což svědčí o vyšším účinku hnojiv již v prvním roce v daných podmínkách. Přesto však využití kyseliny fosforečné na tvorbu výnosu hnojené plodiny nepřesahuje ani zde u obilovin 13,8 % a u brambor 11,4 %. Rovněž využití drasla v prvním roce, i když převyšuje využití kyseliny fosforečné, je nízké. Činí u obilovin 20 % a u brambor 55 %. K o l á ř í k (1959) uvádí, že rostliny využívají kyselinu fosforečnou z průmyslových hnojiv optimálně z 21 %, draslo z 36 % a dusík obiloviny ze 60 % a okopaniny z 36 %.

Výsledky dlouhodobých pokusů (např. P e j v e - P e t ě r b u r g s k i j, 1960, B a r a n o v, 1955) ukazují, že přírůstky výnosu dosahované v prvním roce hnojení především fosforečnými hnojivy nevystihují plně efektivnost průmyslových hnojiv a že je nelze brát jako podklad pro hodnocení jejich výrobně ekonomického významu, neboť jejich skutečné využití je vyšší. Při zkoušení vyznávajících účinků průmyslových hnojiv (sine 1955) byly zaznamenány vyšší sklizně i na pozemcích

pohnojených již před 2 a 3 lety. Příznivé účinky nevyužitých živin zvýšily v následném působení výnosy a tím i rentabilitu použitých průmyslových hnojiv.

K získání ucelené reprezentace účinku průmyslových hnojiv jsou proto nutné dlouhodobé pokusy. Takové pokusy byly provedeny zatím pouze v zahraničí v odlišných výrobních a půdně-klimatických podmínkách Sovětského svazu (A v d o n i n, 1960, B o g a č u r, 1957, Č h a r k o v, 1959, D o s p ě c h o v, 1959, L j u b a r s k a j a, 1959), Anglie (Yates, Patterson, 1958, Worren, 1956), Dánska (Iversen, Dorph-Petersen, 1951, Iversen, 1953), Německa (Giese, 1960, Köhnlein, 1957, Merker, 1956, Nieschlag, 1959, Reinhardt, Utesch, 1960, Schaeffer, 1955, Schneidewind, 1925, Schulze, 1950, Selke, Schmidt, 1956) a jinde (Gierke, 1960, Salonen, Honkavaara, 1954, Mourenas, 1957, Odland, Bell, Salomon, 1956, Pontailier, 1960, Richard, 1959, Uhlen, 1956).

b) Vliv průmyslových hnojiv na půdní úrodnost

Víceleté stacionární výživářské pokusy nejen že umožňují zjistit sumární účinek průmyslových hnojiv na výnos a jakost produktů v různých podmínkách, ale i jejich vliv na půdní úrodnost (biologickou aktivitu, obsah humusu, půdní reakci, obsah přístupných živin). Jak známo, slouží živiny z průmyslových hnojiv nejen výživě vyšších rostlin, ale též výživě půdních mikroorganismů. Zvyšování mikrobiologické aktivity systematickým hnojením dokazuje např. na rozborech půd dlouhodobého pokusu založeného r. 1912 z iniciativy Prjanišnika D o s p ě c h o v (1959). K snížení celkového osídlení půdy mikroorganismy, zejména počtu nitrifikačních bakterií a aerobních i neaerobních poutačů dusíku docházelo pouze při dlouhodobém soustavném jednostranném hnojení kyselé drnopodzolové půdy dusíkatými (čpavkovými) a dusíkatodraselnými hnojivy, nebylo-li vápněno a hnojeno hnojem, jak dokazuje Š t ě p a n o v a (1959).

Průmyslová hnojiva se podílí na zvyšování půdní úrodnosti také tím, že zvětšují obsah humusu v půdě, ať již přímo nebo nepřímo. K přímému zvýšení dochází tím, že vzestup výnosů nadzemní hmoty je doprovázen i zvětšením objemu organické hmoty kořání a sklizňových zbytků. G l i e m e r o t h (1955) dokazuje, že hlavní vliv na rozvoj kořenové hmoty má zásobení půd živinami, zejména hloubkové vnášení dusíkatých hnojiv. Nesprávný je názor, že na chudé půdě se vytváří více kořenů, protože rostlina hledá živiny. Kořenové a sklizňové zbytky působí přinejmenším jako živný humus, čímž zlepšují stav půdní zralosti a podporují biologický život v půdě. Půdní rozbory v dlouhodobých pokusech ukázaly (G o r s k i - K r o l i k o w s k i, 1952, S e l k e, 1955), že na kombinacích hnojených pouze průmyslovými hnojivy neklesá obsah humusu. V kombinaci se střední dávkou hnoje se zvyšuje minerálním hnojením obsah humusu více než vyšší dávkou hnoje bez minerálních hnojiv. Lze předpokládat, že průmyslová hnojiva dodávaná k organickým hnojivům snižují odbourávání humusu, popř. vytváří příznivé podmínky pro tvorbu stabilních humusových forem. S c h w a r z (1954) uvádí, že teprve používání průmyslových hnojiv vede k rozmnožování obsahu humusu v půdě. Příznivý vliv samotných průmyslových hnojiv na přívod organických látek v půdě vyšším objemem kořenů a rostlinných zbytků plodin na zelené hnojení může být tak výrazný, že půdní úrodnost neklesá, i když nebylo hnojeno, jak dokazují D a u j a t (1954) na 60–80letých výsledcích dlouhodobých pokusů v Askově a Grignonu. Proto obdobně Č h a r k o v (1959) zjišťuje v dlouhodobém pokuse na drnopodzolové půdě, že efektivnost minerálních hnojiv při dlouholetém působení

se nejen vyrovná efektivnosti hnoje, ale že ji často předčí, když se omezí okyselení půdy. Za těchto předpokladů je možno udržet úrodnost drnopodzolové půdy na žádoucí úrovni i bez hnoje pouze v kombinaci s víceletými travami. Tyto a další práce (Cocerf, 1954, Cordukes a spol., 1955, Kortleven, 1954, Seiberth, 1960) vyvracejí konečně i ev. domněnku, že soustavné používání průmyslových hnojiv má škodlivý účinek na půdu tím, že ji ochuzuje, popřípadě neobohacuje o humus apod. Schmalfuss (1960) zjistil na anorganickém substrátu (spraš), kde byl proveden hnojařský pokus se stupňovanými dávkami N a P, po 10letém průběhu zvýšení organicky vázaného uhlíku a dusíku ve stejné tendenci s přírůstkem výnosu. Pokles humusu byl pozorován pouze v takových dlouhodobých pokusech, kde nebyly příznivé podmínky pro jeho tvorbu, např. na půdách silně kyselých, jak dokazuje Salonen (1954).

K nepřímému vlivu průmyslových hnojiv na obsah humusu v půdě dochází zvýšenou produkcí hnoje, kterou umožňuje vyšší výroba píce a slámy na pozemcích intenzívně hnojených. Vztah mezi intenzitou hnojení průmyslovými hnojivy a produkcí hnoje je patrný i ze statistických porovnání (Hahne, 1940).

Značná pozornost byla ve víceletých pokusech věnována otázce vlivu dlouhodobého hnojení na agrochemické vlastnosti půd — pH, obsah živin (Ansorge, 1957, Avdonin, 1960, Dhein-Mertens, 1955, Oland, 1955, Riehm, 1955, Steigerwald, 1959). Pozitivní, resp. negativní ovlivnění zjištěné v různých pokusech u obsahu přijatelných živin v půdě vyplývá ze skutečnosti, že o akumulaci rozhoduje bilance živin mezi dodaným a odčerpaným množstvím a mohutnost a druh sorpce dodávaných živin v půdě. U dusíku a drasla nelze na propustnějších půdách v humidní oblasti přehlédnout ztráty vznikající vyplavením. Často velmi výrazný je vliv vysokých dávek fosforu použitého v delším časovém období na zvýšení pohotového obsahu v půdě. Oland (1955) po 24letém hnojení dávkou 800—900 kg P_2O_5 zjišťuje 6—10 mg P_2O_5 /100 g půdy, avšak při dávce 1100—1200 kg již více než dvojnásobek, tj. 16—25 mg. Malá pozornost byla zatím věnována otázce, jaké množství nevyužitého zbytku z dodaných hnojiv přechází v dalších letech do aktivní půdní zásoby, v jaké formě a jak je využíváno.

Z jednotlivých živin je přikládán největší vliv na progresivní zvyšování půdní úrodnosti při systematickém hnojení průmyslovými hnojivy kyselině fosforečné. Proto i přes nízké využití P_2O_5 v roce aplikace je hnojení fosforečnými hnojivy ve vysokých dávkách považováno za ekonomicky výhodné. V dlouhodobých pokusech v Lauchstädtu (Selke, 1958) se ukázalo, že k zmenšení půdní úrodnosti po velmi dlouhou dobu nedochází, ale naopak, že lze počítat s jejím zvýšením jen tehdy, když se hnojením fosforečnými hnojivy pečuje o zásobení půdy i rostlin P_2O_5 . Berntgsson (1958) dokazuje v dlouhodobých pokusech založených v roce 1930 na pokusné stanici v Melöhus zvýšení výnosů fosforečným hnojením o 22—31 %. Ve stacionárním pokuse Dikopshof dalo po 46 letech trvání pokusu největší přírůstek u cukrovky a obilovin právě fosforečné hnojení. Pouze u jetele bylo o málo efektivnější draselné hnojení (sine 1957). Amberger (1957) dosáhl ve 20letém pokuse s minerálními fosforečnými hnojivy podobné výsledky. Přírůstky výnosu činily u okopanin přes 100 %, u ozimé pšenice 35—41 % zrna a 20 % slámy. V dlouhodobých pokusech ve Finsku (sine 1959) zvýšilo fosforečné hnojení na minerálních půdách úrodnost o 11—17 %, na organických půdách o 59—70 %. U lučních porostů bylo dosaženo zvýšení o 40—46 % při použití 33—100 kg P_2O_5 na ha. Doporučuje se proto pravidelně hnojit spotřební dávkou fosforu, i když se toto opatření hned neprojeví (Selke, 1955). Následky nedostatečného hnojení fosforem se nedají odstranit jednorázově, neboť se mimořádně

zhorší biologické a fyzikální vlastnosti půd. Je známo, že půda více let nehnojená ztrácí svou „starou sílu“ a že ji nelze v krátkém časovém úseku ani intenzívním hnojením obnovit.

V dalším rozpracování otázky vlivu fosforu na faktory půdní úrodnosti shrnuje von C a p p e l n (1959) dosavadní zjištění konstatováním, že drobtovitá struktura půdy je značně závislá na obsahu P_2O_5 v půdě. Dodáváním vyšších dávek fosforečných hnojiv dochází ke zlepšení fyzikálně-chemických a biologických vlastností půd. Je proto nutné hodnotit fosforečné hnojení jako účinný prostředek zvyšování výnosů nejen z hlediska výživy rostlin, ale i z hlediska péče o půdu.

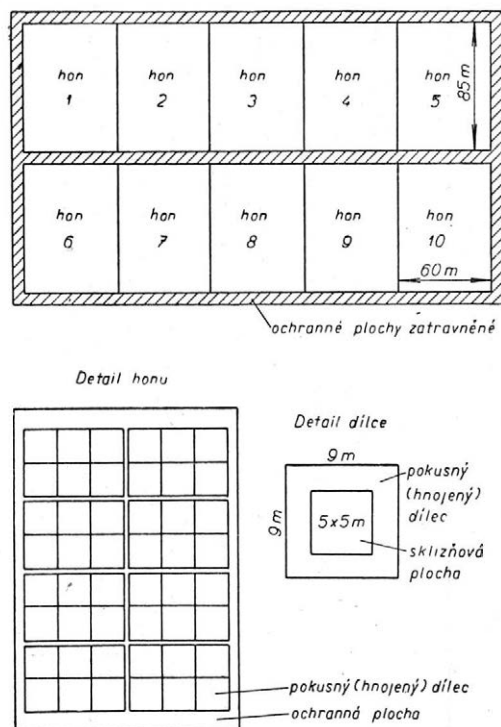
Možnost aplikace současných světových poznatků dlouhodobého souhrnného vlivu průmyslových hnojiv na půdní úrodnost v různých výrobních oblastech ČSSR byla popudem k řešení těchto problémů u nás s cílem propracovat především otázku optimálního využití reziduálních živin z průmyslových hnojiv jako jeden z předpokladů pro vytvoření vědecké soustavy hnojení a její efektivní uplatnění v praxi. V této souvislosti je nutno prověřit i úlohu základní zásoby živin v půdě.

Metodický postup při řešení otázky vlivu intenzívních dávek v ČSSR

S výzkumem vysoké intenzity hnojení započal Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby v Praze-Ruzyni, oddělení výživy rostlin, v roce 1956/57. Pod jednotným metodickým vedením byl vytvořen kolektiv řešitelů a založeny polní pokusy na vlastních i cizích pracovištích v různých podmínkách ČSSR. Charakteristika půdních a klimatických podmínek těchto pracovišť je uvedena v tabulce III.

Všechny pokusy mají charakter dlouhodobých pokusů řešících příslušnou problematiku v rámci modelových osevních postupů, odpovídajících výrobním a půdně klimatickým podmínkám příslušných oblastí. Kombinace hnojení, kterých je 12 na každém honu (na pracovišti Hadačka pouze 6), jsou čtvřikrát opakovány a rozmístěny podle blokového schématu. Velikost jednoho hrubého (hnojeného) dílce činí nejméně 8×8 m, na některých pracovištích až 10×10 m. Sklízňová plocha je jednotná 5×5 m, a to jak pro obiloviny, tak pro okopaniny a ostatní plodiny. Celková výměra těchto stacionárních dlouhodobých výživářských pokusů včetně ochranných pásů se na jednotlivých pracovištích pohybuje od 1,5 ha do 6,0 ha. Pokusy byly zakládány na vrovnaných plochách po jednotné předplodině.

Zakládání pokusů se dělo v etapách. Pokusy řešící obdobnou problematiku se stejným schématem hnojení jsou označeny touž zkratkou a byly zakládány v témž roce (viz tabulku IV).



Graf 2. Uspořádání 10honného stacionárního výživářského osevního postupu

III. Výrobní a půdně-klimatická charakteristika pokusných pracovišť

Pracoviště	Kraj	Výrobní oblast	Nadmoř. výška	Půdní podmínky		Agrochemické vlastnosti půd před založením pokusu						Klimatické podmínky (průměr za 10 let před založením pokusu)		
				půdní typ	druh půdy	pH	potř. vápn.	N Pázler	N inkubace	P ₂ O ₅ Egnér	K ₂ O Schach.	Ø srážky	Ø teplota	oblast
Čáslav	Středočeský	řepařská 1	263 m	degrad. černozem	hlinitá	6,69	0,8	24,2	43,8	7,6	12,5	536,8	8,38	B ₂
Lukavec	Jihočeský	bramb. 3	620 m	podzol. půda	hlinito-písčité	6,44	4,2	31,5	71,2	4,8	33,3	686,9	8,00	B ₅
Pohořelice	Jihomoravský	kukuř. 1	180 m	krátká černozem	hlinitá	6,90	0,0	19,9	49,8	7,6	30,5	445,7	8,91	A ₂
Ivanovice	Jihomoravský	řepařská 1	225 m	pravá černozem	hlinitá	7,16	0,0	24,5	40,1	6,1	16,5	541,0	8,80	A ₃
Borovce	Západoslovenský	kukuřič. 1	175 m	degrad. černozem	jílovito-hlinitá	6,95	0,0	28,1	50,3	3,0	17,0	581,0	9,51	A ₃
Víglas	Středoslovenský	bramb. 1	345 m	hnědozem	jílovito-hlinitá	6,50	2,6	14,5	32,5	0,9	11,9	643,1	7,88	A ₄
Hadačka	Západočeský	bramb. 1	465 m	hnědozem	písčito-hlinitá	6,80	0,3	25,3	35,0	6,9	16,6	519,6	7,51	B ₁
Jedlová	Východočeský	horská 2	650 m	skeletová půda	hlinito-písčité až hlinito-kamenitá	4,96	19,5	—	—	1,1	36,6	1120,0	5,80	C ₁

IV. Přehled dlouhodobých pokusů s vysokou intenzitou hnojení

Skupina	Označení	Rok založení	Pracoviště	Stručná charakteristika hlavní řešené problematiky
1.	VOP	1956/57	Čáslav	Intenzita hnojení N v řepařské oblasti
			Lukavec	Intenzita hnojení N v bramborářské oblasti
			Pohořelice	Intenzita hnojení N v kukuřičné oblasti
			Ivanovice	Intenzita hnojení N v řepařské oblasti
2.	TOP	1959/60	Borovce	Intenzita hnojení N a technika hnojení PK v kukuřičné oblasti
			Víglaš	Intenzita N a technika hnojení PK v bramborářské oblasti
3.	vop	1959/60	Hadačka	Intenzita hnojení NPK v bramborářské oblasti
4.	IOP	1961/62	Jedlová	Intenzita hnojení NPK v horské oblasti

V. Průměrné dávky N, P₂O₅ a K₂O v kg/ha pro jednotlivé osevní postupy pokusů VOP

Pracoviště	Osevní postup	Průměrné roční dávky živin						Ø dávka hnoje q/ha
		N ₁	N ₂	N ₃	P	K	(K) ¹	
Čáslav	9honný řepařský	29	44	61	61	89	(140)	90
Lukavec	9honný bramborářský	28	45	62	63	89	(142)	90
Pohořelice	10honný kukuřičný	30	46	63	66	88	(142)	90
Ivanovice	10honný řepařský	33	49	66	64	88	(144)	90

Poznámka: 1) platí pro období 1956/57 – 1959/60

V pokusech VOP jsou v základním schématu zařazeny stabilně tyto kombinace hnojení průmyslovými hnojivy: O, PK, N₁PK, N₂NK, N₃PK. Dále je zde zařazena kombinace N_{3a}PK s odlišnou technikou hnojení dusíkem. V letech 1957 až 1960 se u těchto kombinací ověřovalo základní hnojení k okopaninám jednak hnojem, jednak kompostovanou chlévskou mrvou. Od roku 1961 bylo upuštěno od sledování vlivu kompostované chlévské mrvy a na těchto kombinacích schéma hnojení pozměněno tak, aby sloužilo studiu vlivu reziduálního účinku vysokých dávek průmyslových hnojiv. (Stejný cíl sledují ještě další tříleté stacionární pokusy s melioračním hnojením P₂O₅, založené v roce 1961 na 8 pracovištích.)

Dávky průmyslových hnojiv (jakož i jejich forma a technika aplikace) používané na jednotlivých kombinacích jsou různě veliké v závislosti na druhu plodiny. Intenzita hnojení jednotlivými živinami v průmyslových hnojivech v průměru celého osevního postupu je uvedena v tabulce V.

Sled plodin v jednotlivých osevních postupech je uveden v tabulce VI.

V pokusech TOP jsou v základním schématu zařazeny stabilně tyto kombi-

VI. Sled plodin v jednotlivých osevních postupech pokusu VOP

Pracoviště	Sled plodin ¹⁾									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Čáslav ²⁾	vojtěška	vojtěška	pšenice ozimá	cukrovka	ječmen jarní	brambory	pšenice ozimá	cukrovka	ječmen jarní s pod-sevem	
Lukavec ³⁾	jetelotráva	jetelotráva + směska letní	pšenice ozimá	brambory	ječmen jarní ³⁾	silážní kukuřice ⁴⁾	žito	brambory	oves s pod-sevem	
Pohořelice	vojtěška	vojtěška	pšenice ozimá	cukrovka	ječmen jarní	směska ozimá + silážní kukuřice	brambory	žito	kukuřice	ječmen jarní s pod-sevem
Ivanovice	vojtěška	vojtěška	pšenice ozimá	cukrovka	ječmen jarní	řepka ozimá + směska letní	brambory	pšenice	cukrovka	ječmen jarní s pod-sevem

Poznámka: 1) V prvních letech založení pokusu nemohly být v některých případech z technických důvodů zařazeny výše uvedené plodiny, a proto byly zařazovány náhradní plodiny; např. směsky místo jetelovin apod.

2) Z technických důvodů je řešení omezeno jen na 4 hony osevního postupu.

3) V roce 1957–1959 oves.

4) V roce 1957–1960 slunečnice na siláž.

VII. Průměrné dávky N, P₂O₅ a K₂O v kg/ha pro osevní postupy pokusu TOP

Pracoviště	Osevní postup	Průměrné roční dávky živin					Ø dávka hnoje q/ha
		N ₁	N ₂	N ₃	P	K	
Borovce	9honný kukuřičný	39	60	81	66	89	100
Vígláš	8honný bramborářský	37	55	72	65	90	94

VIII. Sled plodin v osevních postupech pokusu TOP

Pracoviště	Sled plodin								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Borovce ¹⁾	voj-těška	voj-těška	pše-nice ozimá	cuk-rovka	ječ-men jarní	kuku-řice na zrno	pše-nice ozimá	cuk-rovka	ječ-men s pod-sevem
Vígláš	jetel	jetel	bram-bory	pše-nice ozimá	krmná řepa	ječ-men jarní	kuku-řice silážní	oves s pod-sevem	

Poznámka: 1) Z technických důvodů sledovány pouze 4 hony osevního postupu

IX. Průměrné dávky N, P₂O₅ a K₂O v kg/ha pro osevní postup pokusu vop

Pracoviště	Osevní postup	Průměrné roční dávky živin						Ø dávka hnoje q/ha
		N ₁	N ₂	P ₁	P ₂	K ₁	K ₂	
Hadačka	6honný bramborářský	30	60	33	66	45	90	92

X. Sled plodin v osevním postupu pokusu vop

Pracoviště	Sled plodin					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Hadačka ¹⁾	jetel	pšenice ozimá	směska jarní	pšenice ozimá	brambory	ječmen s podsevem

1) Z technických důvodů sledovány pouze 4 hony osevního postupu.

nace hnojení: O_a (nehnojeno statkovými ani průmyslovými hnojivy), O_b (nehnojeno průmyslovými hnojivy), PK, N₁PK a N₃PK s technikou hnojení A a B a kombinace hnojení N₂PK s technikou hnojení A, B, C a D. Dávky průmyslových hnojiv používané na jednotlivých kombinacích jsou různé vysoké v závislosti na druhu plodiny. Průměrná intenzita hnojení osevního postupu je uvedena v tabulce VII.

Z tabulky VIII je patrný sled plodin v jednotlivých osevních postupech.

XI. Průměrné dávky N, P₂O₅ a K₂O v kg/ha pro osevní postup pokusu IOP

Pracoviště	Osevní postup	Průměrné roční dávky živin								Ø dávka hnoje q/ha
		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	P ₁	P ₂	K ₁	K ₂	
Jedlová	4honný horský	56	112	167	225	35	70	60	120	62

XII. Sled plodin v osevním postupu pokusu IOP

Pracoviště	Sled plodin			
	1.	2.	3.	4.
Jedlová	jetelotráva	jetelotráva	brambory	oves s podsevem

V pokusu vop je toto stabilní schéma hnojení průmyslovými hnojivy: O, P₁K₁, N₁P₁K₁, N₂P₁K₁, N₁P₂K₂, N₂P₂K₂. Dávky průmyslových hnojiv (jakož i jejich forma a technika aplikace) na jednotlivých kombinacích jsou různé podle plodin. Intenzita hnojení jednotlivými živinami v průměru celého osevního postupu je uvedena v tabulce IX. V tabulce X je uveden sled plodin 6honného osevního postupu, v němž jsou z technických důvodů každoročně sledovány pouze 4 hony.

V pokuse IOP jsou zařazeny následující stabilní kombinace hnojení průmyslovými hnojivy: O_a (nehnojeno průmyslovými hnojivy), O_b (nehnojeno organicky ani průmyslovými hnojivy), N₁P₁K₁, N₁P₂K₂, N₂P₂K₂, N₃P₂K₂, N₄P₂K₂, N₂P₁K₂, N₂P₂K₁, N₂P₂K₂ (nehnojeno organicky), N_{2a}P₂K₂ (N v odlišné formě), N₂P_{2a}K₂ (dávka P zapravena jednorázově, 1 X za osevní postup). Výše dávek se řídí podle druhu plodin, intenzita hnojení jednotlivými živinami v průměru osevního postupu je uvedena v tabulce XI. Tabulka XII uvádí sled plodin čtyřhonného osevního postupu.

Vedle metodikou daných dávek, forem a techniky hnojení průmyslovými hnojivy jsou v uvedených pokusech dodržovány v jednotlivých letech agrotechnické a pěstitelské zásady (doba a druh organického hnojení a vápnění, norma výsevu, řádková vzdálenost popř. spon a odrůdová skladba), odpovídající výrobním a půdně klimatickým podmínkám jednotlivých pokusů.

Vedle zjištění výnosů plodin je v uvedených pokusech prováděna řada dalších sledování. Průběžně se provádí podrobné vegetační pozorování a sledování povětrnosti. Po sklizni jednotlivých plodin jsou každoročně odebrány ze všech kombinací hnojení vzorky půd z hloubky 15–20 cm, v některých případech i do hloubky 30–40 cm. Z některých kombinací jsou odebrány vzorky půd i na jaře před započatím jarních prací. Odebrané vzorky půd jsou podrobeny agrochemickému rozboru. Obsah přístupné P₂O₅ se stanoví metodou Egnérovou, K₂O metodou Schachtschabelovou. V některých případech je prováděn rozbor i metodou Neubauerovou (P₂O₅ a K₂O) a stanovení dusíku metodou Pázlerovou, Tjurinovou a inkubační. Ve čtyřletých cyklech jsou na některých kombinacích stanovovány fyzikálně chemické hodnoty, obsah humusu a mikroelementů.

Během vegetace (u obilovin v době květu, popř. odnožování nebo sklizně, u ostatních plodin pak většinou v době sklizně) jsou odebrány vzorky rostlin a v nich stanovován obsah anorganických živin: N, P, K, Ca, Na (popřípadě i Mg, Cl, SO₄).

Dlouhodobé výživářské pokusy slouží také ke studiu některých speciálních otázek, jako je studium rozmístění živin v půdním profilu (VŠZ Brno), studium nepoléhavosti obilovin (VÚOb Kroměříž), studium zaplevelenosti a výskytu některých chorob (VSZAH Pohořelice), výzkum mikrobiologických pochodů v půdě (VSZAH Pohořelice), změny kyseliny fosforečné v půdě (laboratoř oddělení výživy rostlin ÚVÚRV Ruzyně) apod.

Výsledky získané z uvedených pokusů budou postupně publikovány jednotlivými členy kolektivu řešitelů. Tuto sérii prací zahajují příspěvky inž. P. Strnada (pokus VOP Čáslav) a inž. Fr. Křišťana (pokus VOP Lukavec), uveřejněné v tomto čísle Rostlinné výroby.

Souhrn

Při rozvoji zemědělství ČSSR se počítá s použitím intenzivních dávek živin NPK v průmyslových hnojivech ve výši až 200–220 kg/ha. Protože výzkum souborného vlivu tak intenzivních dávek NPK nebyl zatím v podmínkách československého zemědělství prováděn a výsledky zahraničních pokusů nedávají v důsledku odlišných podmínek, v nichž byly provedeny, potřebné informace o celkovém vlivu na výnosy a úrodnost půdy, byly založeny v několika etapách dlouholeté stacionární výživářské pokusy řešící uvedenou problematiku v rámci osevních postupů v různých výrobních o půdně-klimatických podmínkách ČSSR. Práce informuje o jednotné metodice, podle níž byly pokusy založeny, a o problematice řešené v jednotlivých skupinách pokusů. Skupina pokusů založených v roce 1956/7 na pracovištích Čáslav, Ivanovice, Lukavec a Pohořelice sleduje otázku vlivu intenzivních dávek N ve výrobních oblastech řepářské (Čáslav, Ivanovice), bramborářské a kukuřičné. Pokusy založené v r. 1959/60 v Borovcích a ve Víglaši jsou zaměřeny na výzkum vlivu intenzivních dávek N a techniky hnojení P a K ve výrobních oblastech kukuřičné a bramborářské. Ve výrobní oblasti bramborářské na pracovišti Hadačka je účelem pokusu založeného rovněž v roce 1959/60 sledovat vliv stupňovaných dávek N, P a K. Obdobnou problematiku řeší ve výrobní oblasti horské pokus založený v roce 1961/62 na pracovišti v Jedlově.

Vedle sledování výnosů jednotlivých plodin a jejich technologické hodnoty provádí se pravidelně též sledování změn agrochemických a fyzikálně-chemických vlastností půdy a odběru minerálních živin rostlinami podle rozborů sušiny, prováděných v různých vegetačních fázích.

O jednotlivých dílčích výsledcích získaných v uvedených pokusech bude postupně referováno.

Došlo dne 29. 11. 1962

Literatura

1. Amberger A. a spol.: Über die Wirkung einer langjährigen Phosphorsäuredüngung mit Handelsdünger und Stallmist auf Boden und Pflanze. 1957, Bayer. Landw. Jahrbuch 34, 2, 229-249. — 2. Ansorge H.: Untersuchung über den Einfluß verschiedener Düngung auf Boden im statischen Versuch Lauchstädt. 1957, Z. f. Landw. Versuchs- und Untersuchungswesen 4, 1, 499-533. — 3. Avdonin N. S.: Povyšeniye plodorodija kislych počv. 1960, Moskva. — 4. Baranov P. A.: Promyšlennyye udobrenija. Spravočnik agronoma po udobrenijam. 1955, Moskva. — 5. Berntgsson G.: Experiments in phosphate. 1958, Agric. Chemicals 12, 10, 42. — 6. Bogačur G. K.: Effektivnost udobrenij v zernosvėklovičnom sevooborotė. 1957, Udobrenije i urožaj 2, 12, 4-10. — 7. von Cappeln J. H.: Strukturverbesserung durch Phosphatanreicherung des Bodens. 1959, Phosphorsäure 19, 4-5, 177-203. — 8. Charkov D.

V.: Vlijanije dlitel'nogo vnesenija navoza i mineralnych udobrenij na urožaj kultur sevooborota. 1959, Udobrenije i urožaj 4, 10, 26-32. — 9. Cocerf A.: Les engrais minéraux sont source d'humus. 1954, Bull. engrais, 369, 12-13. — 10. Cordukes W. E., McLean A. J., Bishop R. F.: The comparative effect of manure and commercial fertilizer in a longterm soil fertility experiment. 1955, Canadian Jour. Agric. Sci., 35, 3, 229-237. — 11. Daujat A.: L'humus, ses rapports avec les engrais. 1954, Bull. C.I.E.C. 2, 19-24. — 12. Dhein A., Mertens H.: Die chemischen, physikalischen und biologischen Bodeneigenschaften des Dikopshofer Dauerdüngungsversuches nach 45-jähriger Versuchsdurchführung. 1955, Z. f. Acker- und Pflanzenbau 100, 2, 137-162. — 13. Dospěchov B. A.: Vlijanije ježegodnogo udobrenija na urožaj. 1959, Kartofel 1, 28-31. — 14. Duchoň F., Hampl J.: Agrochemie. 1959, Praha. — 15. Duchoň F., Hampl J.: Agrochemie. II. vyd. 1962, Praha. — 16. Franck O.: Einige Gesichtspunkte über die Phosphatdüngung unserer Mineralböden. 1954, Phosphorsäure 14, 259-262. — 17. Gericke S.: Die Leistung der Handelsdünger im Kartoffelbau. 1961, Phosphorsäure 21, 87-101. — 18. Gierke K.: Ein internationaler Dauerdüngungsversuch. 1960, Landbauforschung 10, 2, 35-38. — 19. Giese: Erkenntnisse aus einem 80jährigen Dauerdüngungsversuch. 1960, Praxis und Forschung 12, 8, 192-193. — 20. Gliemeroth G.: Möglichkeiten der Beeinflussung von Wurzelmaße und Wurzelfeldifferenzierung. 1955, Landw. Forschung, 6, Sonderheft, 69-85. — 21. Gorski M., Krolkowski L.: Zawartość związków próchnicznych w glebie w zależności od nawożenia. 1952, Roczniki Gleboznawcze 2, 20-27. — 22. Hahne A.: Betriebswirtschaftliche Studien zur Entwicklung und Organisation der deutschen Düngewirtschaft. 1940, Kühn-Archiv 53, 141-222. — 23. Iversen K., Dorph-Petersen K.: Versuche mit Stalldüngung und mineralischen Düngung der Versuchsstation Askov 1894-1948. 1951, Z. f. Pflanzenbau 54, 338-369. — 24. Iversen K.: Dänische Versuche mit Stalldünger und mineralischen Dünger der Versuchsstation Askov 1894-1948. 1953, Ernährung der Pflanze 1-2, 26-48. — 25. Jürgens-Gschwind S.: Düngemittel und Düngung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in Deutschland. 1956, Phosphorsäure 16, 200-216. — 26. Kolářik J.: Zlepšená soustava výživ rostlin. 1959, Praha. — 27. Kortleven J.: Les engrais minéraux et l'humus. 1954, Bull. C.I.E.C. 2, 24-28. — 28. Köhnlein J.: Ertragssteigerung, Nährstoffbilanz und Bodenuntersuchungsergebnisse in statischen Feldversuchen mit steigenden P_2O_5 und K_2O Gaben. 1957, Z. f. Acker- und Pflanzenbau 164, 3, 229-257. — 29. Kürten P. W., Burghardt H.: Die Bedeutung der Nährstoffe Phosphorsäure und Kali für die Wirkung der Stickstoffdüngung im Kartoffelbau. 1959, Phosphorsäure 19, 1-15. — 30. Ljubarskaja L. S.: Vlijanije dlitel'nogo primeněnija udobrenij na urožaj kultur i svojstva počvy. 1959, Udobrenije i urožaj 4, 12, 49-50. — 31. Merker J.: Untersuchungen an den Ernten und den Böden des Versuches „Ewiger Roggenbau“ in Halle/Saale. 1956, Kühn-Archiv 70, 2, 153-216. — 32. Mourenas E.: Même dans les terres médiocres les bonnes fumures paient. 1957, Bull. engrais 395, 9-11. — 33. Najdin P. G. (red.) a spol.: Vlijanije dlitel'nogo primeněnija udobrenij na plododiję počvy i produktivnost sevooborotov. 1960, Moskva. — 34. Nieschlag F.: Ergebnisse eines 20-jährigen Kalidüngungsversuches auf humosen Sand. 1959, Landw. Forschung 1, 2, 87-97. — 35. Olland F. E., Bell R. S., Salomon M.: A field comparison of eight phosphate fertilizers. 1956, Agron. Jour. 48, 9, 408-412. — 36. Olland K.: Chemische Untersuchung der Bodenfruchtbarkeit unter dem Einfluß unterschiedlicher Düngungsmaßnahmen. 1955, Forskning och forsøk i landbruket 6, 1, 43. — 37. Parker F. W.: Der Weltbedarf an Düngemitteln. 1961, Kali-Briefe Fachgebiet 14, Folge 8. — 38. Peive J. V., Petěrburgskij A. V.: Chemia v polnohospodárstve (překlad). 1960, Bratislava. — 39. Pontailier S.: Deux essais de longue durée sur la fumure de fond. 1960, La potasse 34, 279, 195-197. — 40. Reinhardt F., Utesch D.: Zehnjährige Ergebnisse eines Phosphorsäure-Dauerdüngungsversuches auf leichtem Sandboden 1950-1959. 1960, Phosphorsäure 20, 6, 293-303. — 41. Richard M.: Etude de l'efficacité et de la rentabilité de la fertilisation, basée sur l'expérimentation longue au champ. 1959, G. R. Acad. Agric. France 45, 2, 47-61. — 42. Riehm H.: Untersuchungen über die Nährstoffänderung in Böden im Laufe mehrerer Jahre. 1955, Landw. Forschung 7, 3, 169-179. — 43. Salonen M., Honkavaara T.: Karjanlannan ja väkilannoitteiden vaikutuksen vertailua. Valtion maatalous- ja metsäministeriön julkaisu 142. 1954, Helsinki. — 44. Schaeffer H.: Bodenfruchtbarkeit als Standortproblem. Ergebnisse langjähriger ortsfester Fruchtfolge und Dauerdüngungsversuch auf Braunerden. Mitteilung I. Z. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, Sonderheft Juni 1955. — 45. Schmalfluss K.: Mineraldüngung, Pflanzenenergie und organische Bodensubstanz 1960, Z. f. Pflanzenern., Düng. u. Bodenk. 90, 135, 50-58. — 46. Schneider J. a kol.: Výroba průmyslových hnojiv.

1959, Praha. — 47. Schneidewind W.: Berichte über die Versuchswirtschaft Lauchstädt. Landwirtschaftliche Jahrbücher 61, 5-6, 620-686, 752-756, 1925. — 48. Schulze E.: 36jährige Düngerwirkungen auf den Ertrag im Dauerdüngungsversuch Dikoshof (1906-1942). Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau 93, 1, 95-139, 1950. — 49. Schwarz J. R.: Mineralische Dünger und Humus. 1954, Bull. C.I.E.C. 2, 14-16. — 50. Seiberth W.: Der Einfluß einer langjährigen kombinierten Stallmist und Mineraldüngung auf Ertrag und Bodenfruchtbarkeit. 1960, Mitt. d. Dt. Landwirtschaft. Ges. 75, 1033. — 51. Seischab F.: Leistungssteigerung von Acker- und Grünland durch mineralische Düngung. 1957, Phosphorsäure 17, 65-76. — 52. Selke W.: Die Düngung. 1955, Berlin. — 53. Selke W.: Phosphatdüngung und Bodenfruchtbarkeit. 1958, Phosphorsäure 18, 6, 290-298. — 54. Selke W., Schmidt U.: Ein halbes Jahrhundert „Statistischer Versuch Lauchstädt“ 1956, Z. f. Landw. Versuchs- u. Untersuchungswesen 2, 1-2. — 55. sine: Examine fertilizer carryover effects. 1955, Iowa Farm Sci. 10, 4, 78. — 56. sine: Výsledky dlouhodobého pokusu s hnojením na pokusném statku Dikopshof. Cestovní zpráva MZLH, 1957, Praha. — 57. sine: Study effect of manure in rotations, 1959, Iowa Farm Sci. 13, 9, 16. — 58. Statistická ročenka ČSSR 1961, 1961, Praha. — 59. Statistische Berichte des Statistischen Bundesamt 4, 10, 1961, Wiesbaden. — 60. Steigerwald E.: Über einen Dauer-Düngungsversuch im Versuchsbetrieb Nymphenburg 1954-1958. 1959, Praktische Blätter 54, 4, 129-139. — 61. Stěpanova L. N.: Vlivy dlitelného priměnění minerálních udobrenij na soderžaniye toksičnykh bakterij v dërnogo podzolistykh počvach. 1959, Biol. Nauki 3, 243-247. — 62. Uhlen G.: Noen langvarige gjorslingsforsøk på Orstlandet. 1956, Oslo Forskning och forsøk i landbruket 7, 1, 33-79. — 63. Worren R. G.: N. P. K. residues from fertilizers and farmyard manure in long-term experiments of Rothamsted. 1956, Proc. Fertil. Soc. 37, 1, 24. — 64. Yates F., Patterson H. D.: A note on the six-course rotation experiments at Rothamsted and Woburn. 1958, Jour. Agric. Sci. 50, 1, 102-109.

К вопросу исследования влияния интенсивных доз минеральных удобрений в ЧССР

При развитии сельского хозяйства ЧССР предусматривается применение интенсивных доз питательных веществ NPK в минеральных удобрениях в количестве до 200—220 кг/га. Исследование комплексного влияния столь интенсивных доз NPK до сих пор в условиях чехословацкого сельского хозяйства не проводилось и результаты заграничных опытов вследствие различных условий, в которых они проводились, не дают необходимой информации об общем влиянии на урожай и плодородие почвы. Поэтому были заложены в нескольких этапах многолетние стационарные опыты по удобрению, решающие указанную проблематику в рамках севооборотов в различных производственных и почвенно-климатических условиях ЧССР. Работа информирует о единой методике, согласно которой были заложены опыты, и о решенной в отдельных группах опытов проблематике. Группа опытов, заложенных в 1956-57 г. на объектах Часлав, Ивановице, Лукавец и Погоржелице, направлена на изучение вопроса влияния интенсивных доз N в свекловичной (Часлав, Ивановице), картофельной и кукурузной производственных областях. Опыты, заложенные в 1959/60 г. в Боровицах и в Вигляше, направлены на исследование влияния интенсивных доз N и техники удобрения P и K в кукурузной и картофельной производственных областях. В картофельной производственной области на объекте Галачка целью опыта, заложенного также в 1958/60 гг., было изучение влияния постепенно повышающихся доз N, P и K. Подобную проблематику в горной производственной области решает опыт, заложенный в 1961/62 г. на объекте в Едловой.

Кроме изучения урожаев отдельных культур и их технологического качества регулярно проводится также изучение изменений агрохимии и физико-химических свойств почвы и черпание минеральных питательных веществ растениями согласно анализам сухого вещества, проводимым в различных вегетационных фазах.

Об отдельных частичных результатах, полученных в указанных опытах, постепенно будет сообщаться.

Beitrag zur Forschung des Einflusses hoher Handelsdüngergaben in der ČSSR

Bei der Entfaltung der Landwirtschaft der ČSSR wird mit der Verwendung von intensiven NPK- Nährstoffgaben in Handelsdüngern, u. zw. in einer Höhe von bis 200—220 kg/ha gerechnet. Da eine Forschung des Gesamteinflusses so intensiver

NPK-Gaben unter Bedingungen der tschechoslowakischen Landwirtschaft vorläufig nicht durchgeführt wurde und die Ergebnisse ausländischer Versuche infolge der unterschiedlichen Durchführungsbedingungen nicht die notwendigen Informationen über den Gesamteinfluß auf die Erträge und die Bodenfruchtbarkeit bieten, stellte man in einigen Etappen langjährige stationäre Nährstoffversuche an, die die angeführte Problematik im Rahmen der Fruchtfolgen bei verschiedenen Produktions- und Bodenklimatischen Bedingungen der ČSSR lösen. Diese Arbeit informiert über eine einheitliche Methodik, nach der die Versuche angestellt worden waren, und über die bei den einzelnen Versuchsgruppen gelöste Problematik. Die in den Jahren 1956/57 auf den Arbeitsstätten Čáslav, Ivanovice, Lukavec und Pohořelice angestellte Versuchsgruppe verfolgt die Frage des Einflusses intensiver N-Gaben in den Zuckerrüben:- (Čáslav, Ivanovice), Kartoffel- und Maisgebiete. Die in den Jahren 1959/60 in Borovce und Víglaš angestellten Versuche sind auf die Forschung des Einflusses intensiver N-Gaben und der P- und K-Düngungstechnik in den Mais- und Kartoffelgebieten gerichtet. Auf der Arbeitsstätte Hadačka im Kartoffelgebiet ist der Zweck des Versuches, der ebenfalls in den Jahren 1958/60 angestellt worden war, die Verfolgung des Einflusses gesteigerter N, P und K-Gaben. Eine ähnliche Problematik wird im Gebirgsgebiet — Arbeitsstätte Jedlová — durch den in den Jahren 1961/62 angestellten Versuch studiert.

Außer der Verfolgung der Erträge einzelner Früchte und ihres technologischen Wertes beobachtet man auch regelmäßig die Änderungen agrochemischer und physikalisch-chemischer Bodeneigenschaften und des mineralischen Nährstoffentzuges durch Pflanzen nach den Trockensubstanz-Analysen, die in verschiedenen Vegetationsphasen durchgeführt werden.

Über die einzelnen, bei den angeführten Versuchen gewonnenen Ergebnisse werden wir nach und nach Berichte veröffentlichen.

Acia la importancia del influjo de las dosis intensivas de abonos industriales en la RSCh

El tratado informa sobre experimentos a largo plazo estacionarios, establecidos según el metodo unificado, en diferentes condiciones de producción suelo-climatológicos en la RSCh.

En los experimentos dentro del marco de la rotación de los cultivos esta siguiendo la influencia de las dosis intensivas de N (nitrógeno) en el territorio de la región de producción de remolacha, de patatas y de maíz (lugar de trabajo Čáslav, Ivanovice, Lukavec y Pohořelice), luego la influencia de las dosis intensivas de N (nitrógeno) y la técnica del abono de P y K (fosfato y potasio) en la región de producción de maíz y de patatas (Borovce y Víglaš) y la influencia de las dosis graduadas, N, P y K en la región de producción de patatas y montañosa (Hadačka y Jedlová). Fuera de los rendimientos seguidos de los individuales cultivos y sus valores tecnológicos, se realiza regularmente asimismo siguiendo los cambios agroquímicos y físicos, de las cualidades de la tierra, y la toma de las sustancias nutritivas, por las plantas, según los análisis de materia seca realizados en diferentes fâzes de vegetación.

Acerca de los individuales resultados parciales obtenidos e los experimentos mencionados nos vamos a referir progresivamente.

Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv v osevním postupu v řepářské oblasti

I. sdělení: Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv na výrobnost osevního postupu (výsledky z let 1957-60)

Влияние высоких доз минеральных удобрений в севообороте в свекловичной производственной области

I-oe сообщение: Влияние высоких доз минеральных удобрений на продуктивность севооборота (результаты за 1957—1960 гг.)

Der Einfluß hoher Handelsdüngergaben bei der Fruchtfolge des Zuckerrübengebietes

I. Mitteilung: Der Einfluß hoher Handelsdüngergaben auf die Produktivität der Fruchtfolge. (Ergebnisse der Jahre 1957-1960)

Inž. Přemysl STRNAD

*Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby,
ředitel ScDr. doc. inž. J. Foltýn, Ruzyně, pracoviště Čáslav*

Plánovaný podstatný růst rostlinné výroby předpokládá i vyšší spotřebu průmyslových hnojiv. Výzkum výživy rostlin se proto musí zabývat problémy, které u nás v souvislosti s aplikací vysokých dávek průmyslových hnojiv dosud řešeny nebyly. Vzhledem k rozmanitým výrobním a půdně klimatickým podmínkám bylo nutno zaměřit řešení tak, aby byl zjištěn vliv jednotlivých faktorů na využití průmyslových hnojiv k tvorbě maximálního objemu kvalitních rostlinných produktů (Baier, 1963).

V tomto sdělení jsou zpracovány výsledky z použití vysokých dávek průmyslových hnojiv na výrobnost osevního postupu jako celku v řepářské oblasti z let 1957-60.

Výzkumy osevních postupů u nás se datují z doby nedávné přesto, že již před 100 lety doporučoval osevní postupy Horský (1861). Podrobněji se jejich výzkum započal až v letech 1950-52 pod vedením Šimona (1955). V pokusech však byla především řešena otázka vhodného řazení plodin. Kolářík (1959) na základě studia výživného režimu jednotlivých druhů plodin, s ohledem na předchozí a následnou plodinu došel k závěru, že správné střídání plodin je podmínkou stupňování výnosu hnojením.

K získání přehledu o celkovém účinku průmyslových hnojiv jsou nutné dlouhodobé pokusy, neboť rostlinné živiny dodávané v hnojivech nemohou porosty v prvním roce plně využít a část nevyužitého podílu se projeví u následných plodin

v tzv. doznívajícím účinku (Duchon — Hampl, 1959, Pejve — Petěrburgskij, 1960, Baranov, 1955, Ivanov, 1957, sine 1955). Takové pokusy byly provedeny pouze v zahraničí v odlišných výrobních a půdně-klimatických podmínkách.

Pokusy s hnojením v osevních postupech Rothamstedské stanice v Anglii (Bear, 1954, Simon, 1954), patří mezi jedny z nejstarších vedených od r. 1848. Daným způsobem uspořádání se v každém roce hodnotí jen jeden článek osevního postupu, nevylučuje vliv ročníku, takže porovnání zde vyžadovalo dlouhého průměru let. Naproti tomu obdobný pokus pensylvánské State College v USA (tzv. Jordanovy parcely), vedený od roku 1882, má technickou přednost v tom, že rotace pokusu je opakována a všechny plodiny jsou zastoupeny v každém roce. Starším pokusem v USA jsou pokusy Ohijské stanice (Ljubarskaja, 1959) od roku 1914. Roční dávky živin jsou však v těchto pokusech nízké. Do řady těchto pokusů patří i dánské pokusy prováděné v Askov na hlinité půdě, jak uvádí Iversen (1953).

Nutnost řešení otázek hnojení v rámci osevního postupu vyzvedl velmi výstižně Simon (1954), který zdůraznil, že jedině osevní postup je podstatným faktorem pro udržování půdní úrodnosti.

Jedním z pracovníků, který zhodnotil několik dlouhotrvajících pokusů s osevními postupy z tohoto hlediska je Weir (1926). Dochází k závěru, že na půdách dlouhou dobu obdělávaných je možno nejvyšších výnosů dosahovat pouze spojením osevního postupu a hnojením.

Metodika a pracovní postup

Podmínky pokusu

Půdoznalecká charakteristika pokusného pozemku. Dlouhodobý výživářský osevní postup byl založen na podzim 1956 na pracovišti Ústředního výzkumného ústavu rostlinné výroby v Čáslavi, okres Kutná Hora na pozemcích Zemědělské technické školy. Území patří k výrobnímu typu řepářskému, subtýpu ječmennému a je jednou z nejproduktivnějších oblastí Čech.

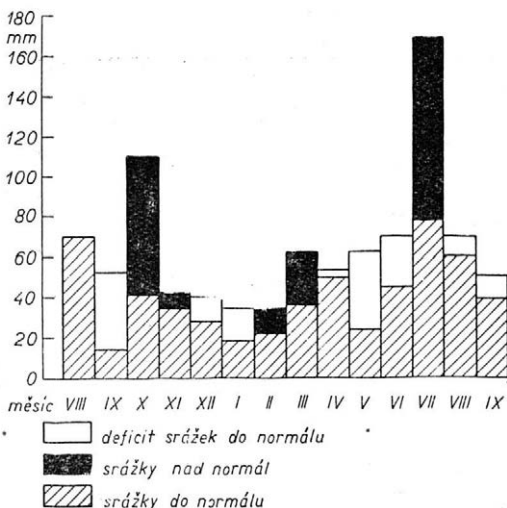
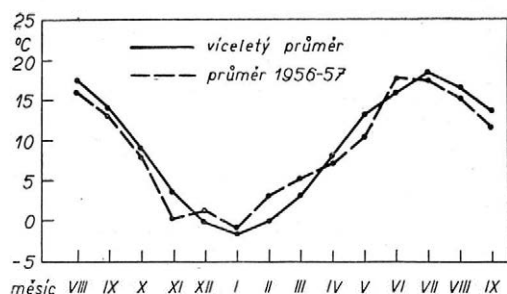
Pokusný pozemek o výměře 3 ha byl vybrán na jižním okraji katastru. Podle půdní geneze se řadí k degradované černozemi. Stupeň degradace progresivněji narušuje půdní profil do té míry, že dochází k posunu koloidů, a tím vytvoření různě mocného illuviálního horizontu. Poněvadž pozemek je na rovině, půdotvorný proces zasáhl do větší hloubky a účinek se projevil s větší intenzitou. Jde proto o degradovanou černozem, kde illuviální horizont obohacený minerálními koloidy je zčásti překryt akumulací humusu. Půdní profil degradované černozemě má humózní horizont mocnosti od 40 do 60 cm, z něhož proorávaná vrstva činí 25–30 cm. Ornice je šedohnědé textury, hlinitá s obsahem 40–45 % jílnatých částic. Struktura je drobtovitá, nepevná, obsah humusu se pohybuje od 2 do 3 %.

Klimatické a povětrnostní podmínky. Podle údajů meteorologické stanice ZTŠ Čáslav celkové množství srážek (40letý průměr) dosahuje 601 mm, průměrná denní teplota činí +8,74° C. Na základě těchto údajů můžeme toto území zařadit do oblasti mající znaky podnebí na rozhraní semiaridní a semi-humidní oblasti.

Povětrnostní podmínky v průběhu vegetace byly v jednotlivých letech velmi rozdílné a jsou uvedeny názorně v grafech č. 1–4.

Rok 1956–57 byl příznivý pro vývoj ozimé pšenice, méně již pro vývoj jarního ječmene v důsledku suššího měsíce května. Vlhčí letní období sice příznivě ovlivnilo vývoj cukrovky a brambor, u těchto však i podporovalo výskyt fytoftory.

Rok 1957–58 byl jako celek vlhký a teplý, což příznivě ovlivnilo zejména vývoj okopanin.



Graf 1. Průběh srážek a teplot za hospodářský rok 1956-57 ve srovnání se čtyřicetiletým průměrem (1891-1930)

Graf 2. Průběh srážek a teplot za hospodářský rok 1957-58 ve srovnání se čtyřicetiletým průměrem (1891-1930)

Ve vegetačním roce 1958–59 ozimy přezimovaly velmi dobře, jaro bylo sušší, první vlhké polovina letního období byla vystřídána suchem ve druhé polovině, což se projevilo nepříznivě na vývoji cukrovky.

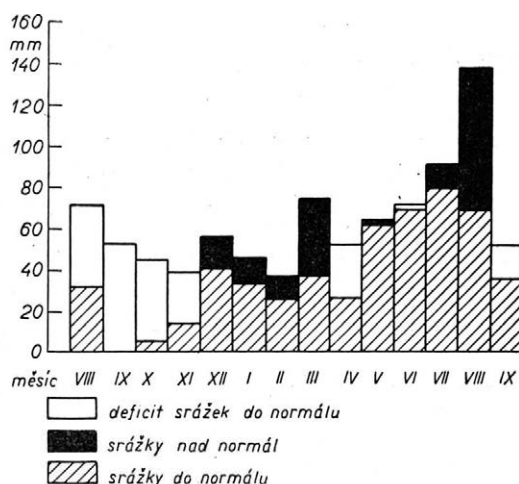
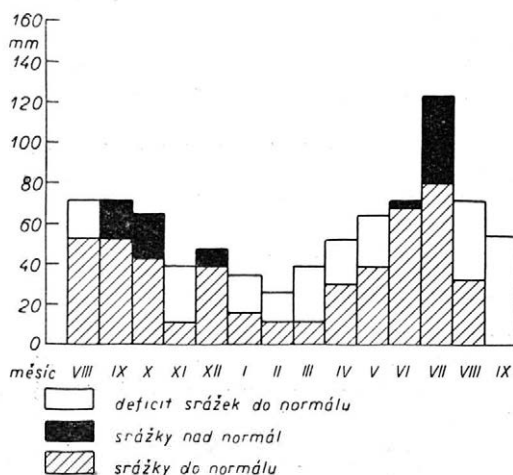
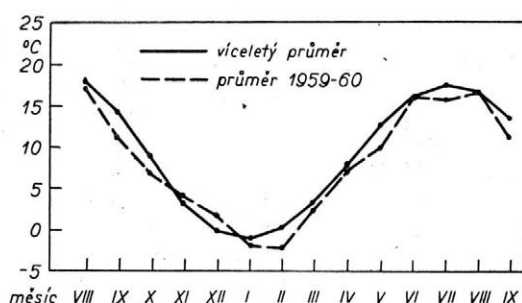
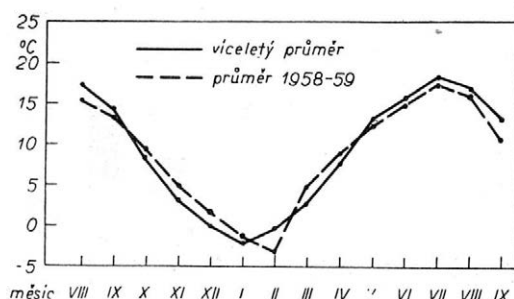
Vliv sucha ke konci vegetace roku 1958–59 ovlivnil i začátek vegetace roku 1959–60, seťová orba byla velmi obtížná, vzházení ozimů nevyrovnané, nízké lednové a únorové teploty způsobily značné vyzimování ozimů.

Agrochemická charakteristika stanoviště. Půdní reakce celé pokusné plochy před založením pokusu byla neutrální až mírně kyselá. Půda byla středně zásobena kyselinou fosforečnou (zjištěnou podle Egnéra), obsah drasla zjištěný metodou Schachtschabelovou byl na dolní hranici klasifikační stupnice středně zásobené půdy.

Pro dlouhodobý výživářský osevni postup byl zvolen devítihonný osevni postup (B a i e r, 1963). Z tohoto osevniho postupu byly sledovány pouze 4 hony, a to hon č. 3–6: ozimá pšenice, cukrovka, ječmen jarní a brambory. Sled plodin tohoto úseku 9honného osevniho postupu byl v letech 1957–1960 tento:

I.

Hon	1957	1958	1959	1960
3.	ozimá pšenice	cukrovka	ječmen jarní	brambory
4.	cukrovka	ječmen jarní	brambory	ozimá pšenice
5.	ječmen jarní	brambory	ozimá pšenice	cukrovka
6.	brambory	ozimá pšenice	cukrovka	ječmen jarní s podsevem



Graf 3. Průběh srážek a teplot za hospodářský rok 1958-59 ve srovnání se čtyřicetiletým průměrem (1891-1930)

Graf 4. Průběh srážek a teplot za hospodářský rok 1959-60 ve srovnání se čtyřicetiletým průměrem (1891-1930)

II. Schéma hnojení a dávky

Plodina	Kombinace hnojení														
	O			PK			N ₁ PK			N ₂ PK			N ₃ PK		
	Průměrné dávky průmyslových hnojiv v kg č. ž./ha														
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Pšenice oz.	—	—	—	—	79,15	115,0	40,0	79,15	115,0	60	79,15	115,00	80,0	79,15	115,00
Cukrovka	—	—	—	—	81,75	230,0	60,0	81,75	230,0	90	81,75	230,00	120,0	81,75	230,00
Ječmen j.	—	—	—	—	74,25	140,0	15,0	74,25	140,0	30	74,25	140,00	45,0	74,25	140,00
Brambory	—	—	—	—	81,75	190,0	60,0	81,75	190,0	80	81,75	190,00	110,0	81,75	190,00
Průměr osevního postupu	—	—	—	—	79,18	168,75	43,75	79,18	168,75	65	79,18	168,75	88,75	79,18	168,75

Poznámka: V roce 1960 bylo pro cukrovku vápněno v dávce 25 q mletého vápence na 1 ha.

Fosforečná (převážně ve formě superfosfátu) a draselná hnojiva (ve formě draselné soli 40%) byla z jedné poloviny až dvou třetin rozmetána na podzim před orbou, u okopanin na rozházený hnůj, zbytek byl použit v předseťové přípravě.

Mimo ozimé pšenice bylo u všech plodin použito části dusíku v předseťové přípravě v síranu amonném, podle plodin a kombinace 20–70 kg N/ha.

U brambor byl síran amonný aplikován i před I. oborávkou do řádků, eventuálně před II. oborávkou ledek ostravský.

Dusíkem v ledku ostravském byla hnojena ozimá pšenice co nejdříve zjara, ječmen po vytvoření třetího lístku, cukrovka po vyjednání a při druhé okopávce ledkem vápenatým.

V letech 1961—64 bude sledována další část osevního postupu s plodinami: vojtěška, vojtěška, ozimá pšenice a cukrovka. Velikost jednotlivých pokusných honů činí cca 0,60 ha. Každý hon je rozdělen na 48 parcellek velikosti 9 × 9 m, sklizňová parcelka činí 5 × 5 m. Na každém honu je zařazeno 12 kombinací ve 4 opakováních. Schéma rozmístění jednotlivých kombinací bylo jednotné a neměnné pro celou rotaci osevního postupu.

Všechny kombinace k okopaninám byly hnojeny hnojem, cukrovka dávkou 350 q a brambory 200q/ha, kombinace O nebyla hnojena průmyslovými hnojivy, kombinace PK byla hnojena pouze fosforem a draslem v průmyslových hnojivech. Další kombinace byly již hnojeny mimo stejných dávek fosforu a drasla různými dávkami dusíku (viz tabulka II).

Pro jednotlivé plodiny byly stanoveny dávky živin na základě předpokládané spotřeby s přihlédnutím k potřebě pro zvýšení půdní úrodnosti. V roce založení pokusu bylo přihlédnuto i k půdním rozborům.

Pro přepočet výnosů jednotlivých plodin na obilní jednotky (OJ) bylo použito těchto koeficientů:

1 q obiloviny-zrno	= 1 OJ (obilní jednotka) (Č v a n ě a r a, 1962)
1 q cukrovka-bulvy	= 0,25
1 q cukrovka-chrást	= 0,10
1 q brambory-hlízy	= 0,25
1 q sláma-oz. pšenice	= 0,10
1 q sláma-jar. ječmene	= 0,15

V ý s l e d k y

Vliv hnojení fosforem a draslem a stupňovaných dávek dusíku na výrobnost osevního postupu

Účinek vysokých dávek průmyslových hnojiv v průměru osevního postupu byl sledován v přepočtu výnosů na obilní jednotky.

Z tabulky III je patrný vliv jednotlivých kombinací hnojení na průměrnou výrobnost osevního postupu. Při jednostranném hnojení fosforem a draslem (kom-

III. Výrobnost osevního postupu v obilních jednotkách

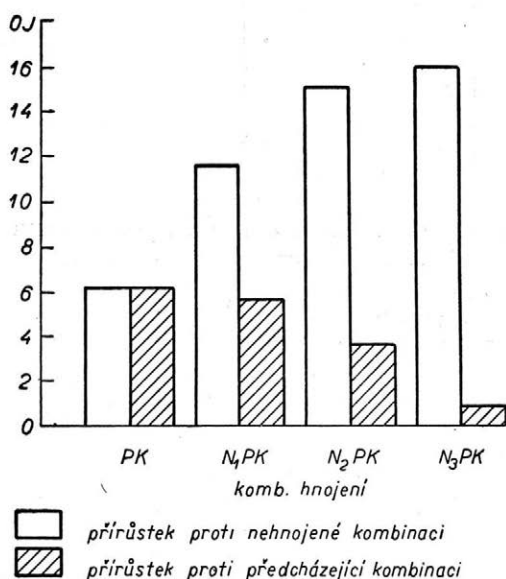
Kombinace	O	PK	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK
Celkem OJ za 4 roky	1058,54	1158,49	1248,34	1302,74	1314,25
Průměr za rok	66,15	72,40	78,02	81,42	82,14
Průměrný přírůstek	—	6,25	11,87	15,27	15,99
Průměrný přírůstek proti předcházející kombinaci	—	6,25	5,62	3,40	0,72

IV. Přírůstky výnosů v obilních jednotkách dosažené stupňovanými dávkami dusíku v průměru osevního postupu

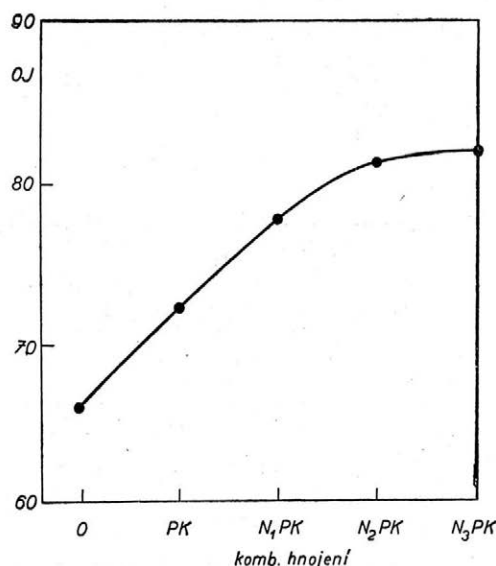
Kombinace	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK
Dávka dusíku v kg č. ž./ha a zvýšení proti předcházející kombinaci	43,75	+21,25	+23,75
Přírůstek výnosu proti předcházející kombinaci	5,62	3,40	0,72
Přírůstek na 1 kg N	0,1284	0,1600	0,0303

binace PK) stoupl počet obilních jednotek proti kombinaci nehnojené vůbec průmyslovými hnojivy o 6,25 obilních jednotek a dosáhl tak nejvyššího přírůstku mezi jednotlivými kombinacemi, což je velmi dobře patrné z grafu č. 5.

Jak vyplývá z tabulky IV první dávkou dusíku u kombinace N₁PK v průměru osevního postupu včetně hnojení fosforem a draslem stoupal opět počet obilních jednotek proti kombinaci PK podstatně, nedosáhl však výše přírůstku obilních jednotek kombinace PK (jednostranné hnojení fosforem a draslem) proti kombinaci nehnojené (O).



Graf 5. Přírůstky výnosu v obilních jednotkách na 1 ha za celý osevní postup v průměru jednoho roku



Graf 6. Výrobnost osevního postupu v obilních jednotkách na 1 ha

U kombinace N₂PK, kde byla dávka dusíku zvýšena o 21,25 kg na celkovou střední dávku 65 kg, počet obilních jednotek ještě podstatně stoupl, další zvýšení u kombinace N₃PK o 23,75 kg proti střední dávce N na 88,75 kg ovlivnilo již výnos obilních jednotek pouze nepatrně.

Výhodnost poměru živin použitých při hnojení kombinace N₂PK je zřetelná i z další tabulky V, kde je uvažována celková dávka dusíku na přírůstek výnosu

V. Přírůstky výnosů dosažené celkovými dávkami dusíku v průměru osevního postupu v obilních jednotkách

Kombinace	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK
Dávka dusíku v kg/ha	43,75	65,00	88,75
Přírůstek proti kombinaci PK	5,62	9,02	9,77
Přírůstek výnosu na 1 kg N	0,1284	0,1387	0,1097

VI. Vliv jednostranného hnojení fosforem a draslem na výnos obilních jednotek hlavního a vedlejšího produktu a relativní srovnání proti nehnojené kombinaci

Plodina	Ječmen		Pšenice		Cukrovka		Brambory
	zrno	sláma	zrno	sláma	bulvy	chrást	hlízy
Zvýšení výnosu kombinace PK proti nehnojené kombinaci	0,54	1,19	2,64	0,44	10,03	3,13	6,76
Zvýšení proti nehnojené kombinaci v %	101,76	120,28	108,71	108,20	109,77	114,20	110,02
Kombinace O = 100 %							

v přepočtu na 1 kg dusíku v obilních jednotkách. Tato kombinace byla hnojena průměrnou dávkou 65 kg dusíku, 79,18 kg kyseliny fosforečné a 168,75 kg drasla v č. ž./ha, s poměrem živin 1 : 1,21 : 2,59.

Všechny sledované plodiny v osevním sledu však nereagovaly stejně na jednostranné hnojení fosforem a draslem.

Z absolutního i relativního srovnání počtu obilních jednotek kombinací nehnojených a hnojených pouze PK uvedené v tabulce VI je zřetelné velmi nepatrné zvýšení výnosu jarního ječmene v zrně a poměrně větší zvýšení výnosu slámy. U ozimé pšenice je tento poměr mnohem příznivější, rovněž u cukrovky a brambor je zvýšení výnosů podstatně vyšší.

Jednostranné hnojení fosforem a draslem mělo však rozdílný vliv nejen na rozdílný celkový počet obilních jednotek, ale zejména na rozdílný počet obilních jednotek hlavního a vedlejšího produktu.

Na přímé hnojení PK nejhůře reagoval jarní ječmen, kde zvýšení výnosu zrna bylo jenom nepatrné, více však stoupal výnos slámy. Lépe již reagovala ozimá pšenice, u které bylo dosaženo pětinasobného zvýšení počtu obilních jednotek proti výnosu zrna jarního ječmene. Výnos slámy u ozimé pšenice také stoupal, je však v příznivém poměru k zrnům na rozdíl od jarního ječmene.

Celková výrobnost osevního postupu v průměru čtyřletého sledu plodin vykazuje velmi zřetelnou vzestupnou tendenci (viz graf č. 6). Výrobnost vyjádřená v obilních jednotkách od kombinace hnojené pouze hnojem rychle stoupá již při

jednostranném hnojení fosforem a draslem a dosahuje maxima při plném hnojení N_3PK , přičemž zvýšená dávka dusíku u této kombinace výrobnost ovlivňuje již velmi málo.

Vliv střídání plodin v soustavě agrotechnických opatření včetně organického hnojení a vápnění na výrobnost osevního postupu

Výnosové výsledky sledovaného úseku devítihonného osevního postupu ve čtyřleté rotaci plodin převedené na společného jmenovatele, obilní jednotky v jednotlivých letech a kombinacích jsou uvedeny v tabulce VII.

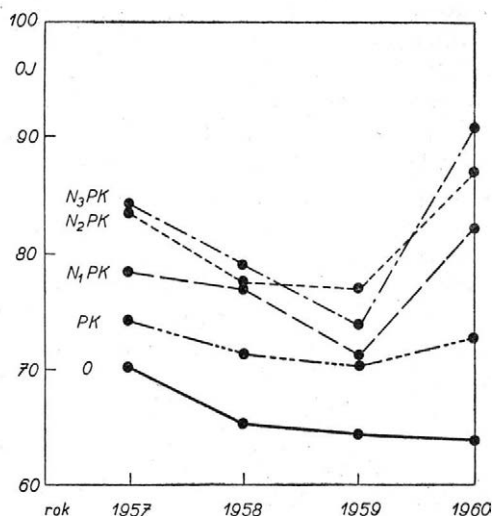
VII. Výrobnost osevního postupu v jednotlivých letech v obilních jednotkách na 1 ha

Rok	Kombinace				
	O	PK	N_1PK	N_2PK	N_3PK
1957	70,37	74,19	78,89	83,40	84,09
1958	65,15	71,49	77,29	77,61	79,05
1959	64,75	70,39	73,31	77,25	74,31
1960	64,35	73,28	82,69	87,41	91,10

Od roku 1957, kdy byl osevní postup založen, je u kombinace nehnojené průmyslovými hnojivy patrné snižování výnosu OJ v osevním postupu. Tato kombinace byla hnojena pouze statkovými hnojivy, dávkou 350 q hnoje na 1 ha k cukrovce a 200 q hnoje na 1 ha pro brambory. I přes tak intenzivní hnojení docházelo ke snižování půdní úrodnosti (viz graf č. 7). Rozdíl v počtu obilních jednotek u této kombinace let 1957 a 1960 činí 6,02 obilní jednotky, což představuje 5,14 q pšenice z 1 ha.

V letech 1958 pro velmi nepříznivé povětrnostní podmínky bylo docíleno nízkých výnosů obilovin, v roce 1959 to byla opět cukrovka, která v důsledku silného sucha výnosově neuspokojila. Tyto nepříznivé výsledky ovlivnily i průměrný počet obilních jednotek celého osevního postupu v těchto letech.

U kombinace PK (hnojené pouze fosforem a draslem) a ostatních dusíkových kombinací je sice v letech 1958–1959 také patrné snižování počtu obilních jednotek, avšak v roce 1960 se u PK kombinace tento rozdíl téměř vyrovnává, u dusíkových kombinací dochází však již ke zřetelnému vzestupu počtu obilních jednotek. Výrobnost osevního postupu stoupla u kombinace N_1PK o 3,80 OJ, což je převedeno na pšenici 3,24 q, u kombinace N_2PK 4,01 OJ reprezentuje 3,42 q pšenice a u kombinace N_3PK 7,0 OJ 5,98 q pšenice z 1 ha.



Graf 7. Vliv střídání plodin v soustavě agrotechnických opatření na výrobnost osevního postupu

Diskuse

V půdních a klimatických podmínkách pracoviště Čáslav (středočeská řepářská oblast) hnojení průmyslovými hnojivy, a to kyselinou fosforečnou a draslem i bez dusíku, podstatně ovlivňuje výrobnost osevního postupu. Zvýšení výnosů o 6,25 obilních jednotek proti kombinaci nehnojené průmyslovými hnojivy reprezentuje 5,34 q pšenice z 1 ha. Dusík půdní zásoby a dusík uvolňovaný z hnoje při dodání fosforu a drasla v průmyslových hnojivech v uvedených podmínkách zajišťuje zvýšení výnosů.

Významným činitelem, který do značné míry ovlivnil efektivnost jednostranného hnojení fosforem a draslem v osevním postupu, jistě bylo i současné hnojení hnojem s částí fosforečných a draselných hnojiv k okopaninám, což příznivě ovlivnilo biologickou aktivitu půdy a využití živin. Na význam části zaorávky fosforečných hnojiv současně s hnojem upozorňuje též Kolářík (1959), Škopík (1957) a jiní autoři.

Nižší přírůstek na 1 kg dusíku u nižší dávky svědčí o důležitosti vyrovnanosti všech růstových faktorů. Potřebu vyrovnaného hnojení je proto nutno zdůraznit.

Samotné střídání plodin, které v soustavě agrotechnických opatření bylo sledováno předvedením výnosů jednotlivých plodin na obilní jednotky, neovlivnilo při samotném hnojení hnojem a současném jednostranném hnojení (kyselina fosforečná a draslo) půdní úrodnost. Za současného vyrovnaného hnojení statkovými i průmyslovými hnojivy v půdních podmínkách pracoviště Čáslav za vhodné agrotechniky půdní úrodnost zaznamenala vzestup. Je tedy zřejmé, že otázku hnojení nelze oddělovat od osevního postupu, jak vyplývá i ze závěrů Koláříka (1959), Simona (1954), Weira (1926).

Pokles výnosů při samotném střídání plodin, jak vyplývá z kombinace hnojené pouze hnojem k okopaninám a nevýrazný vliv samotného jednostranného hnojení fosforem a draslem by mohlo vést k nesprávným závěrům o významu střídání plodin. Je nutno uvážit, že úsek sledovaného osevního postupu se střídáním okopanina obilovina nemůže dát takové výsledky, neboť půda je chudá draslem a ve sledované části osevního postupu nebyly zařazeny jeteloviny, které mobilizují draslo a jsou rostlinami půdu zlepšujícími. Lze proto předpokládat, že po zařazení jetelovin vliv střídání plodin v osevním sledu bude daleko výraznější a půdní úrodnost se i na těchto kombinacích bude zvyšovat.

Do objektivního hodnocení výrobnosti osevního postupu velmi rušivě zasahují klimatické podmínky, neboť při stejné nebo nižší hladině živin může být za příznivých povětrnostních podmínek dosaženo vyššího výnosu proti nepříznivému roku. Shodujeme se se závěry Schneidewinda (1925) v tom, že povětrnostní podmínky ovlivňují výrazně využití živin z půdní zásoby, rovněž nutno souhlasit s tím, že vyrovnané hnojení má značný význam pro zajištění dobrých přírůstků i za nepříznivých povětrnostních podmínek. Nepříznivé výnosové výsledky jednoho roku jsou alespoň zčásti kompenzovány vyšším výnosem následné plodiny.

Souhrn

1. Používání vysokých dávek průmyslových hnojiv v kombinaci s hnojivy statkovými při vhodné agrotechnice, účelném osevním postupu a vhodných odrůdách mělo na sledovaném pracovišti v řepářské oblasti podstatný vliv na vzestup půdní úrodnosti.

2. Jednostranné fosforečné a draselné hnojení v průměru sledovaného osevního postupu bylo velmi účinné a tvoří z celkového maximálního přírůstku 15,99 obilních jednotek 39,08 %.

3. Na přímé fosforečné a draselné hnojení silně reagovaly okopaniny, mnohem hůře obiloviny, u jarního ječmene se jednostranným hnojením fosforem a draslem zvyšoval pouze výnos slámy, zatímco výnos zrna zůstal téměř nezměněn.

4. Přírůstek výnosu převedený na obilní jednotky v průměru osevního postupu byl vyšší při jednostranném hnojení fosforem a draslem, než přírůstek dosažený nižší dávkou dusíku (43,75 kg u kombinace N_1PK). Na celkovém přírůstku 11,87 obilních jednotek se u této kombinace podílelo fosforečno-draselné hnojení 52,65 %.

5. Nejvyšší průměrný přírůstek výnosu v obilních jednotkách na 1 kg dusíku v č. ž. z průmyslových hnojiv (0,16 OJ) byl dosažen u kombinace N_2PK s průměrnou dávkou dusíku 65 kg/ha.

Literatura

1. Baier J.: K výzkumu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostlinná výroba 9, 3-4, 271-286, 1963. — 2. Baranov P. A.: Promyšlenýje udobrenija. Spravočnik agronoma po udobrenijam. 1955, Moskva. — 3. Bear F. E.: Soils and fertilizers. 1954, N. York. — 4. Čvančara F.: Zemědělská výroba v číslech. 1962, Praha. — 5. Duchoň F., Hampl J.: Agrochemie. 1959, Praha. — 6. Horský F.: Strídavé hospodářství a jeho všeobecné rozšíření. 1861, Praha. — 7. Ivanov P. K.: Efektivnost navoza i minerálních udobrenij v različných zvenjach sevooborota. 1957. Udobrenije i urožaj 2, 6. 39-43. — 8. Iversen K.: Dänische Versuche mit Stalldünger und mineralischen Dünger der Versuchsstation Askov 1894-1948. 1953, Ernährung der Pflanze 1-2, 26-48. — 9. Kolářík J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. 1959, Praha. — 10. Ljubarskaja L. S.: Vlijanije dlitel'nogo primeněnija udobrenij na urožaj kultur i svojstva počvy. 1959, Udobrenije i urožaj 4, 12. 49-50. — 11. Pejve J. V., Petěrburgskij A. V.: Chemia v polnohospodárstve (překlad). 1960, Bratislava. — 12. Schneidewind W.: Berichte über die Versuchswirtschaft Lauchstädt. 1925, Landwirtschaft. Jahrbücher 61, 5-6, 620-636. — 13. Simon W.: Über die Anlage von Fruchtfolgeversuchen. Vorträge aus den Gebieten Acker- und Pflanzenbau, Bodenkunde und Pflanzenzüchtung 52-66, 1954, Berlin. — 14. Simon J.: Pokusné poznatky se zaváděním travoplních osevních postupů v ČSSR. 1955, Věstník ČSAZV 2-4, 102-112. — 15. Škopík P.: Strojená hnojiva a jejich použití v rostlinné výrobě. 1957, Praha. — 16. Weir W. W.: A study of the value of crop rotation in relation to soil productivity. 1926, U. S. Dept. Agr. Bull. 1377. — 17. sine: Examine fertilizer carryover effects. 1955, Iowa Farm Sci. 10, 4, 78.

Влияние высоких доз минеральных удобрений в севообороте в свекловичной производственной области

I-ое сообщение: Влияние высоких доз минеральных удобрений на продуктивность севооборота (результаты за 1957—1960 гг.)

1. Применение высоких доз минеральных удобрений в комбинации с местными удобрениями при правильной агротехнике, рациональном севообороте и соответствующих сортах на изучаемом объекте в свекловичной области существенно влияло на повышение почвенного плодородия.

2. Одностороннее фосфорное и калийное удобрение в среднем по изучаемому севообороту было весьма эффективным и из общего максимального прироста 15,99 зерновых единиц составляло 39,08 %.

3. На непосредственное фосфорное и калийное удобрение сильно реагировали пропашные, гораздо хуже зерновые культуры, у ярового ячменя при одностороннем удобрении фосфором и калием повышался только урожай соломы, в то время как урожай зерна остался без изменения.

4. Прирост урожая, переведенный на зерновые единицы, в среднем по севообороту при одностороннем фосфорном и калийном удобрении был выше прироста, полученного в результате применения дозы азота (43,75 кг у комбинации N_1PK). В общем приросте 11,87 зерновых единиц у этой комбинации доля фосфорно-калийного удобрения составляла 52,65 %.

5. Наибольший средний прирост урожая в зерновых единицах на 1 кг азота в действующих веществах из промышленных удобрений (0,16 3E) был получен у комбинации N_2PK со средней дозой азота 65 кг/га.

Der Einfluß hoher Handelsdüngergaben bei der Fruchtfolge des Zuckerrübengebietes

I. Mitteilung: Der Einfluß hoher Handelsdüngergaben auf die Produktivität der Fruchtfolge. (Ergebnisse der Jahre 1957-1960)

1. Die Verwendung hoher Handelsdüngergaben in Kombination mit wirtschaftseigenen Düngern hatte bei zweckmäßiger Agrotechnik, Fruchtfolge und bei geeigneten Sorten auf der beobachteten Arbeitsstätte im Zuckerrübengebiet einen wesentlichen Einfluß auf die Steigerung der Bodenfruchtbarkeit.

2. Die einseitige Phosphor- und Kalidüngung war im Durchschnitt der beobachteten Fruchtfolge sehr wirksam und bildet vom gesamten maximalen Mehrertrag in einer Höhe von 15,99 Getreideeinheiten 39,08 %.

3. Die Reaktion auf direkte Phosphor- und Kalidüngung war bei den Hackfrüchten sehr stark; Getreidearten reagierten viel schlechter, bei Sommergerste erhöhte sich infolge einseitiger Phosphor- und Kalidüngung nur der Strohertrag, wegen der Körnerertrag fast unverändert blieb.

4. Der auf Getreideeinheiten umgerechnete Mehrertrag war im Durchschnitt der Fruchtfolge bei einseitiger Phosphor- und Kalidüngung höher, als der durch Stickstoffgabe erzielte Mehrertrag (43,75 kg bei der Kombination N_1PK). Die Phosphor-Kalidüngung war an dem gesamten Mehrertrag von 11,87 Getreideeinheiten mit 52,65 % beteiligt.

5. Der höchste durchschnittliche Mehrertrag in Getreideeinheiten (0,16 GE) je 1 kg Stickstoff in Reinnährstoffen aus Handelsdüngern wurde bei der Kombination N_2PK bei einer durchschnittlichen Stickstoffgabe von 65 kg/ha erzielt.

Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv v osevním postupu v bramborářské oblasti

**I. sdělení: Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv na výrobnost osevního postupu
(výsledky z let 1957-60)**

Влияние высоких доз минеральных удобрений в севообороте в картофельной производственной области. — I-ое сообщение: Влияние высоких доз минеральных удобрений на продуктивность севооборота (результаты за 1957—1960 гг.)

Der Einfluß hoher Handelsdüngergaben bei der Fruchtfolge des Kartoffelgebietes

I. Mitteilung: Der Einfluß hoher Handelsdüngergaben auf die Produktivität der Fruchtfolge. (Ergebnisse der Jahre 1957-60)

Inž. František KRÍŠŤAN

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby,

ředitel ScDr. doc. inž. J. Foltýn, Ruzyně, pracoviště Lukavec u Pacova

Cílem výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR je vypracování takové perspektivní soustavy hnojení, která by umožňovala nejen dosahování vysokých výnosů všech zemědělských plodin při zvyšování půdní úrodnosti, ale též zajišťovala maximální rentabilitu při použití zvýšených dávek průmyslových hnojiv v různých výrobních a půdně-klimatických podmínkách.

Jednou ze zkušebních oblastí je bramborářská, na půdním typu mírně podzolovém v podhorském klimatu. Specifičnost tkví ve vlhkostních a tepelných podmínkách klimatu, ve fyzikálně-chemických a biologických poměrech uvedeného půdního typu a ve skladbě osevních postupů a jejich výrobního zaměření, přičemž jedno druhé podmiňuje.

Dosavadní výzkum vlivu průmyslových hnojiv u nás se zatím zabýval pouze přímým účinkem na výnosy plodin v roce hnojení, jak o tom svědčí nespočetná množství prací.

Z historického vývoje poznání na úseku výživy rostlin vyplývá, že souhrnný účinek různé intenzity hnojení, různých průmyslových hnojiv a různý způsob jejich aplikace lze studovat pouze v dlouhodobých pokusech, aby bylo možno zjistit též vliv části nevyužitého podílu živin z průmyslových hnojiv v roce použití na výnosy plodin v následujících letech. Na to již bylo poukázáno některými autory, např. Duchoň — Hampl (1959), Pejve — Петербургский (1960), Баранов (1955), Иванов (1957), aj.

K řešení dané problematiky v našich podmínkách jsme založili dlouhodobý stacionární pokus, tzv. výživářský osevní postup (VOP), s průměrnou intenzitou hnojení NPK od 228 kg/ha do 258 kg/ha.

Obdobné stacionární pokusy s tak vysokými dávkami průmyslových hnojiv v naší republice dosud prováděny nebyly. Zvolená intenzita pro celý osevní postup je podstatně vyšší než ta, která je plánována v celostátním průměru pro rok 1965 (Šimůnek, 1959), překračuje téměř asi o 20 % intenzitu hnojení v Nizozemsku v r. 1958—59 (sine 1960).

Dlouhodobé pokusy k získání ucelené reprezentace účinku průmyslových hnojiv prováděl např. Könnicke (1958), který hnojl v pokusech s osmiletou rotací dávkou 61 kg N, 47,5 kg P₂O₅ a 100 kg K₂O ročně. I tyto poměrně vysoké dávky jsou relativně nižší ve srovnání s dávkami v našem pokuse. Popudem k pokusu s tak vysokými dávkami byl výhledový plán rozvoje československého zemědělství (MZLVH — 1959).

Význam střídání plodin a osevních postupů při využívání živin plodinami z dodaných průmyslových hnojiv byl zdůrazňován Koláříkem (1959), Simonem (1954), Weirem (1926) a dalšími autory.

Podobné dlouhodobé pokusy byly v zahraničí prováděny v takových podmínkách, že je nelze přímo aplikovat, např. v Sovětském svazu, v Anglii, v Německu, v Dánsku a jinde (Baier, 1963).

Metodika a pracovní postup

Podmínky pokusu

Charakteristika pokusného místa: Dlouhodobý stacionární výživářský osevní postup byl založen podle jednotné metodiky (Baier, 1963) na podzim v roce 1956 na pracovišti Ústředního výzkumného ústavu rostlinné výroby Ruzyně v Lukavci u Pacova (pozemek Státního plemenářského statku Pelhřimov — hospodářství Lukavec), okres Pelhřimov.

Území objektu spadá do podhoří Českomoravské vrchoviny se středem velké rulové pacovské oblasti s polohami kolem 600 m n. m. a se značně členitým reliéfem terénu.

Z hlediska geonomického plánování náleží území pokusného stanoviště k výrobnímu typu bramborářskému a subtypu žitnému. Pokusný pozemek vystihuje průměrné podmínky dané oblasti. Druhově jde o půdu středně těžkou (hlinitopísčitou), typologicky označenou podle nové klasifikace jako hnědou zem podzolovanou.

Průběh povětrnosti v pokusných letech. Průměrná roční teplota vzduchu činila za posledních deset let 7,6° C a průměrný roční souhrn srážek 722 mm.

V pokusných letech 1957 a 1958 se úhrnné množství srážek téměř shodovalo s víceletým průměrem. Rok 1959 byl na srážky velmi chudý (spadlo o 25 % méně než udával normál). Nejbohatší na srážky byl rok 1960.

Nejchladnější byly roky 1958 a 1960, které se vyznačovaly nízkými teplotami po celý rok.

Podle Langova dešťového faktoru nejvyšší hodnotu udává rok 1960, o něco níže byl rok 1958. Tyto dva roky měly v charakteristice povětrnosti hodně společného. Nejnižší hodnotu udává rok 1959, který vynikal nejnižším úhrnem srážek a nejvyšší denní průměrnou teplotou.

Při hodnocení srážkových poměrů během pokusných let s přihlédnutím k nárokům plodin na množství srážek podle Freckmanna (Čvančara, 1962) vyplynuly nejméně příznivé vláhové podmínky pro obiloviny v roce 1957 (sušší jaro, nadbytek srážek v červenci a v srpnu). Rovněž příliš suchý podzim v roce 1959, jakož i nepříznivé teploty v prvních měsících roku 1960 způsobily značné vyzimování žita ozimého. Pro brambory byly méně příznivé roky 1957 a 1958 (značný výskyt fytoftory), velmi příznivý rok 1959, a poměrně příznivý rok 1960.

Agrochemický popis stanovíště. Půdní reakce je mírně kyselá. Půda je slabě zásobena kyselinou fosforečnou a dostatečně zásobena draslem. Obsah CaO a MgO nepřesahuje hodnoty charakteristické pro hnědé země a drnopodzoly pahorkatinné oblasti. Uhličitán vápenatý se zde nevyskytuje a také vápníku výměnného v pevnějších vazbách je nedostatek. (Průměrné rozborové hodnoty: pH výměnné 6,24; potřeba vápnění 4,1; N podle Pázlera 34,72 mg/kg; P₂O₅ podle Egnéra 4,5 mg/100 g; P₂O₅ podle Neubauera 4,55 mg/100 g; K₂O podle Schachtschabela 28,9 mg/100 g; K₂O podle Neubauera 27,9 mg/100 g).

V dlouhodobém výživářském pokusu byly v rámci 9honného osevního postupu v pokusných letech 1957–1960 sledovány čtyři hony s tímto sledem plodin:

I.

Hon	1957	1958	1959	1960
3.	ozimá pšenice*)	brambory	oves	slunečnice
4.	brambory	oves	slunečnice	ozimé žito
5.	oves	slunečnice	ozimé žito	brambory
6.	slunečnice	ozimé žito	brambory	oves s podsevem

*) náhradní plodina za ozimé žito při zakládání pokusu.

Zbývající část osevního postupu je sledována v letech 1961–1964.

Velikost pokusně sledovaných honů činila 48 arů. Každý hon je rozdělen na 48 parcellek o velikosti 8 × 8 m. Sklizňové parcelky činí 5 × 5 m. Na každém honu je zařazeno 12 kombinací hnojení, které jsou v rámci 48 parcellek čtyřikrát opakované. Schéma rozmístění jednotlivých kombinací je jednotné a trvalé pro celou rotaci osevního postupu.

Pokusné parcely byly rozmístěny podle následujícího schématu:

011a	012a	021b	022b	015c	016c	023d	024d
013a	014a	023b	024b	011c	012c	025d	026d
015a	016a	025b	026b	013c	014c	021d	022d
025a	026a	015b	016b	021c	022c	013d	014d
021a	022a	011b	012b	023c	024c	015d	016d
023a	024a	013b	014b	025c	026c	011d	012d

Schéma hnojení kombinací 011–015 je uvedeno v přehledu (tab. II).

Kombinace 011 (O) nebyly hnojeny průmyslovými hnojivy, kombinace 012 (PK) byly hnojeny pouze fosforem a draslem, další kombinace byly mimo fosfo-

II.

Označení dílce	Hnojeno chlévským hnojem	Hnojeno průmyslovými hnojivy u všech plodin
011	350 q/ha k bramborům 200 q/ha ke slunečnici	O
012	350 q/ha k bramborům 200 q/ha ke slunečnici	PK
013	350 q/ha k bramborům 200 q/ha ke slunečnici	N ₁ PK
014	350 q/ha k bramborům 200 q/ha ke slunečnici	N ₂ PK
015	350 q/ha k bramborům 200 q/ha ke slunečnici	N ₃ PK

III.

Plodina	N ₁	N ₂	N ₃	P	K
Brambory	40	60	90	72	180
Slunečnice	60	80	110	72	220
Žito ozimé	30	50	70	72	100
Oves	30	45	60	81	150

IV.

Kombinace hnojení					
	N ₁ (013)	N ₂ (014)	N ₃ (015)	P (012—015)	K (012—015)
1957—1960 (suma za 4 roky)	167,5	237,5	335,0	333,25	700,00
Ø na 1 ha ročně	41,87	59,37	83,75	83,31	175,00

rečného a draselného hnojení (PK) hnojeny též stupňovanými dávkami dusíku.

Průměrné dávky N, P₂O₅ a K₂O v průmyslových hnojivech v kg/ha na různých kombinacích k jednotlivým plodinám jsou uvedeny v tabulce III.

Při určení intenzity hnojení jednotlivých plodin výživářského osevního postupu se vycházelo u dávek na kombinaci 014 (N₂PK) z předpokládané spotřeby na perspektivně plánované výnosy: žito ozimé 45 q/ha, brambory 350 q/ha, slunečnice 700 q/ha, oves 45 q/ha a u P₂O₅ a K₂O též z předpokládané potřeby živin na zvýšení půdní úrodnosti.

V průběhu pokusných let bylo dodáno na jednotlivé kombinace hnojení v průmyslových hnojivech v kg/ha množství živin (N, P₂O₅, K₂O) uvedené v tabulce IV.

Průměrná intenzita hnojení průmyslovými hnojivy na kombinaci N₂PK vyjádřená v sumě čistých živin N + P₂O₅ + K₂O na 1 ha ročně činila 317,68 kg.

Poměr živin dodaných v průmyslových hnojivech byl na kombinaci 013

(N₁PK) 1 : 1,98 : 4,15; na kombinaci 014 (N₂PK) 1 : 1,4 : 1,93 a na kombinaci 015 (N₃PK) 1 : 0,99 : 2,08.

Fosforečná hnojiva (ve formě superfosfátu, u ovsa ve formě Thomasovy moučky) a draselná hnojiva (ve formě 40% draselné soli) byla zčásti zaorána na podzim, v roce hnojení statkovými hnojivy spolu s organickou hmotou, a zčásti zapravována do půdy při přípravě před setím, kdy bylo hnojeno částečně dusíkem ve formě síranu amonného, u ovsa ve formě dusíkatého vápna. Zbývající podíl dusíku byl dodán na list (ve formě ledku vápenatého nebo vápenatoamonného) v jedné, popř. ve dvou dávkách.

Vzhledem k tomu, že průmyslová hnojiva ovlivňují nejen bezprostředně výnos hnojené plodiny, ale působí i na zvýšení půdní úrodnosti v širším slova smyslu, byl při hnojení jejich efektu uvažován jejich sumární vliv v rámci čtyřletého úseku osevního postupu. Za měrnou jednotku výnosů různých plodin byly zvoleny obilní jednotky (OJ) (Čvančara, 1962).

V ý s l e d k y

Vliv průmyslových hnojiv na výrobnost osevního postupu

Průměrná roční výrobnost pokusného výživářského osevního pokusu na sledovaných honech vyjádřená v obilních jednotkách činila v průměru čtyř let v závislosti na intenzitě hnojení 41,55 až 54,22 obilních jednotek, jak uvádí tabulka V. Rozdíly ve výrobnosti jednotlivých honů jsou patrné z grafu č. 1.

V. Výrobnost osevního postupu v obilních jednotkách na jednotlivých kombinacích hnojení

	Kombinace hnojení				
	011 (O)	012 (PK)	013 (N ₁ PK)	014 (N ₂ PK)	015 (N ₃ PK)
Průměr honu 3–6 (OJ/ha)	41,55	42,66	50,98	54,22	53,36
Rozdíly proti nehnojené kombinaci (011)	—	+1,11	+9,43	+12,67	+11,81
Rozdíly proti předchozí kombinaci	—	+1,11	+8,32	+ 3,24	— 0,86

Doplnění fosforečného a draselného hnojení na kombinaci 013 průměrnou dávkou dusíku 41,87 kg/ha mělo pronikavý vliv na zvýšení výrobnosti osevního postupu. Přírůstek činil 8,32 obilních jednotek. V přepočtu na 1 kg použitého dusíku (tabulka VI) činilo zvýšení 0,198 obilních jednotek.

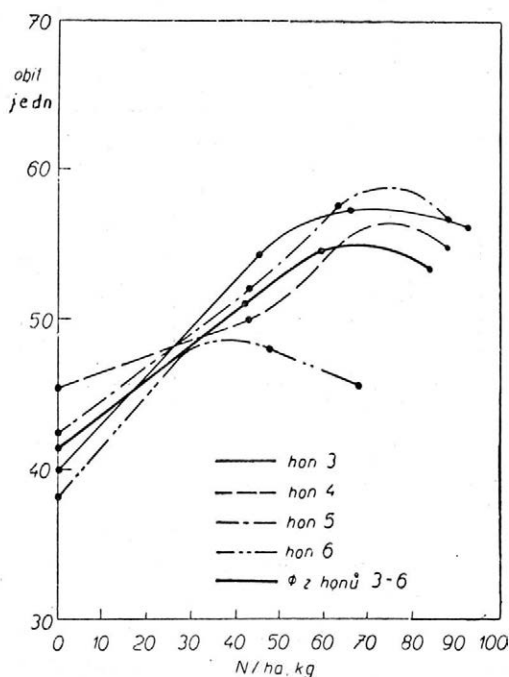
Další stupňování dávek dusíku na kombinaci 014 o 17,5 kg na ha zvýšilo dále výnos o 3,24 obilních jednotek. V přepočtu na 1 kg dusíku bylo zvýšení pouze o něco nižší než u první dávky (činilo 0,185 OJ/ha), takže vzestup výrobnosti až do průměrné dávky 59,37 kg N/ha byl přímo úměrný stupňovaným dávkám N.

VI. Přírůstky výnosů v obilních jednotkách, dosažené stupňovanými dávkami dusíku v průměru osevního postupu

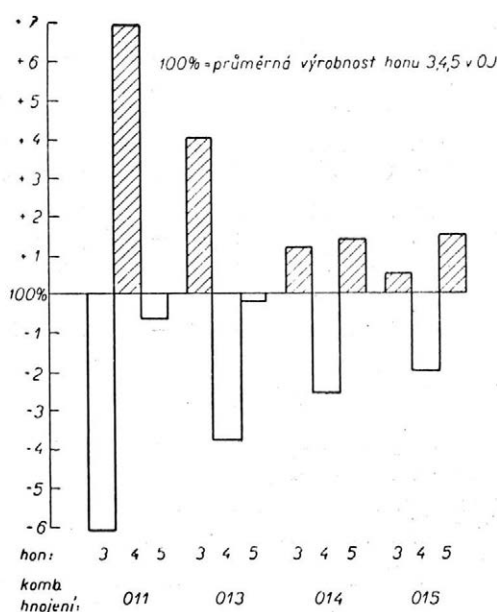
	Kombinace hnojení		
	013 (N ₁ PK)	014 (N ₂ PK)	015 (N ₃ PK)
Dávka minerálního dusíku v kg/ha	41,87	59,37	83,75
Přírůstek obilních jednotek proti kombinaci 012 (PK)	8,32	11,56	10,70
Přírůstek obilních jednotek na 1 kg minerálního dusíku	0,1987	0,1947	0,1277

VII. Průměrné výnosy plodin v obilních jednotkách na ha za pokusné období 1957 až 1960

Druh plodiny	Kombinace hnojení				
	011	012	013	014	015
Brambory	57,5	60,2	69,7	76,0	74,5
Slunečnice	44,2	43,1	54,0	55,7	55,0
Žito ozimé	31,0	31,8	38,9	42,0	41,4
Oves	33,4	35,3	41,0	42,7	42,4



Graf 1. Výrobnost osevního postupu v OJ (1957-1960)



Graf 2. Relativní odchylky výrobnosti honů 3, 4, 5 na různých kombinacích hnojení

Zvýšení dávky dusíku na kombinaci 015 o 24,38 kg/ha již výbornost osevního postupu neovlivnilo, naopak způsobilo mírnou depresi o 0,86 obilních jednotek na ha.

I když PK hnojení způsobilo mírné zvýšení výnosů v průměru celého osevního postupu, docházelo na některých honech (kde byl zjištěn rozbohem jak před založením, tak i po skončení pokusného období nejvyšší obsah K_2O v půdě) u některých plodin (2X u slunečnice, 1X u žita a brambor) k výraznějším depresím výnosů.

Průměrné výnosy jednotlivých plodin v obilních jednotkách (tabulka VII) lze rozdělit do tří kategorií. Nejvíce byly výnosné brambory, středně výnosná slunečnice a nejméně výnosné byly obiloviny (oves, žito).

Z průměrných 4letých výnosů u jednotlivých plodin na různých kombinacích vyplývá pro jednotlivé plodiny níže uvedená reakce na stupňovanou intenzitu hnojení. U brambor, žita a ovesa výnosy stoupaly až ke kombinaci N_2PK , na níž bylo dosaženo maxima. Obdobně tomu bylo u slunečnice, kde však na kombinaci PK došlo k depresi. Zajímavé je, že výnosy žita jsou na všech kombinacích nižší než výnosy ovesa, což lze pravděpodobně přisoudit méně příznivému vlivu slunečnice, která byla předplodinou žita, na půdní úrodnost, ve srovnání s brambory (předplodina ovesa).

Dávka N_3 působila v jednotlivých letech nejčastěji depresivně u brambor. Rovněž u ovesa neovlivnila zvýšení výnosů, ale naopak vedla v letech 1957 a 1958 k depresi nevyvolané polehnutím (hnojeno bylo dávkou 80 kg N ve vápnodusíku 2–3 týdny před setím). Podobně u slunečnice dávka N_3 působila depresivně.

Žito, vyjma roku 1958 (deštivé léto), kdy došlo k polehnutí při normálně použitým výsevu, po snížení normy výsevu a rozšíření řádkové vzdálenosti využilo i nejvyšší použitou dávku dusíku (70 kg/ha) k dalšímu zvýšení tvorby zrna.

Porovnáme-li výbornost jednotlivých honů (tzn. sumu výnosů plodin pěstovaných na příslušném honu v OJ) na kombinaci nehnojené průmyslovými hnojivy, zjišťujeme, že mezi jednotlivými hony jsou patrné rozdíly. (Nejvyšší výbornost byla dosažena na honu č. 4, nejnižší na honu č. 3.) Se stoupající intenzitou hnojení na kombinacích 013–015 zmenšovaly se rozdíly ve výbornosti jednotlivých honů, jak ukazuje relativní srovnání v grafu č. 2.

Všeobecně lze konstatovat, že výbornost sledovaných plodin v pokusném osevním postupu (kde bylo dostatečně hnojeno statkovými hnojivy — průměr na ha ročně činil 135 q hnoje, prováděna intenzivní agrotechnika a používána osiva vyššího stupně šlechtění — M_3) byla vysoká. Již na kombinaci nehnojené průmyslovými hnojivy byl průměrný výnos 41,55 OJ/ha ročně. Průmyslovými hnojivy byl dosažen maximální průměrný přírůstek ve výši 12,67 OJ/ha ročně, takže maximální průměrný výnos dosažený hnojením (na kombinaci N_2PK) činil 54,22 OJ.

Vliv zavedení střídání plodin v soustavě agrotechnických opatření včetně organického hnojení a vápnění na výbornost osevního postupu

V tabulce VIII jsou uvedeny průměrné výnosové výsledky sledovaného osevního postupu na jednotlivých kombinacích hnojení seskupené podle pokusných let.

V průběhu pokusných let je patrná vzestupná tendence ve výbornosti obilních jednotek po ha téměř na všech kombinacích hnojení.

K vzestupu výbornosti došlo i na kombinaci nehnojené průmyslovými hnojivy (bylo hnojeno pouze hnojem, k bramborům 300 q/ha, ke slunečnici 200 q/ha), a to o 11,58 OJ během čtyř let.

Rok	Kombinace hnojení					
	011	012	013	014	015	Ø 013—015
1957	34,40	35,74	43,61	48,39	47,97	46,65
1958	42,12	45,84	52,37	57,14	53,40	54,30
1959	43,78	44,33	53,16	55,37	53,91	54,15
1960	45,98	44,76	54,80	56,83	58,19	56,60
Přírůstek od r. 1957 do r. 1960	11,58	9,02	11,19	8,44	10,22	9,55

Z toho je zřejmé, jaký mělo vliv intenzivní hnojení statkovými hnojivy, střídání plodin s veškerými agrotechnickými opatřeními, na vzestup výrobnosti osevního postupu. Uvedené zvýšení, které se uplatnilo i na ostatních kombinacích, činilo 33 %. Celková maximální výrobnost činí tudíž 169 % v roce 1960 (proti 100 % v roce 1957 na kombinaci nehnojené průmyslovými hnojivy). Z uvedeného vlivu jednotlivých komponentů lze vyčíslit, že na celkovém zvýšení výrobnosti sledovaného osevního postupu od r. 1957 do r. 1960 se podílelo střídání plodin, agrotechnika a hnojení statkovými hnojivy 46 %, hnojení průmyslovými hnojivy 54 %.

Ekonomické hodnocení

Při ekonomickém hodnocení obilovin a bramborů byly vzaty v úvahu výnosy zrna a hlíz, u slunečnice výnos bílkovin v přepočtu na mléko a příslušné výkupní ceny podle Vyhlášky ministerstva potravinářského průmyslu a Sdružení výkupních podniků v Praze 1960 a Sbírky zákonů č. 83 z 31. 12. 1960. Byly uvažovány tyto výkupní ceny (za 100 kg hlavního produktu): žito ozimé 145 Kčs, pšenice ozimá 140 Kčs, oves 80 Kčs a brambory 39 Kčs. U slunečnice na siláž jsme provedli přepočet na množství mléka podle průměrného obsahu stravitelných bílkovin ($0,6 \text{ kg/q} = 12 \text{ l mléka} \text{ à } 0,80 \text{ Kčs}$). Hodnota vedlejšího produktu započítána nebyla, jelikož nebylo počítáno se zvýšenými náklady a se zvýšenou námahou vyplývající z přírůstků výnosů sklizně.

Byly zvoleny dva ukazatelé:

„D“ v Kčs = důchod získaný odečtením na hnojení (cena hnojiv + náklady na manipulaci) od čistého výnosu přírůstku hlavního produktu, který byl získán příslušným hnojením;

„E“ v % = efektivnost pro relativní srovnání vypočtená jako stonásobek čistého přírůstku hlavního produktu, děleného náklady na hnojení.
Aby použití průmyslových hnojiv bylo efektivní, musí ukazatel E překračovat 100 %.

Použití intenzivních dávek průmyslových hnojiv se promítlo do zvýšených nákladů za nákup a manipulaci s hnojivy, které činily v průměru na 1 ha a rok při hnojení PK 549,40 Kčs a při maximálním hnojení N₃PK 691,38 Kčs.

IX. Ekonomické zhodnocení průměrných přírůstků výnosů

Za období 1957–1960	Důchod (čistý výnos přírůstků)				Efektivnost $\left(\frac{\text{přírůstek}}{\text{náklady}} \times 100 \right)$			
	012	013	014	015	012	013	014	015
Hon č. 3	116,39	1020,66	1400,19	1149,74	129,36	287,84	328,84	267,45
Hon č. 4	—	110,54	413,40	401,89	—	79,81	166,94	158,25
Hon č. 5	314,96	522,66	1092,66	990,65	21,13	203,19	279,77	245,51
Hon č. 6	—	558,35	499,86	123,70	39,03	197,74	181,44	118,48
Ø honů 3–6	—	505,28	851,54	666,55	—	191,95	238,96	197,74

Z propočtů ekonomického ukazatele D (tabulka IX) vyplývá, že na kombinaci 012, kde nebylo hnojeno dusíkem, nebyl získán žádný důchod, neboť tržní hodnota přírůstku hlavních produktů u sledovaných plodin v průměru let 1957 až 1960 nekryla náklady vynaložené na hnojiva. K aktivní finanční bilanci dochází teprve při hnojení dusíkem. Nejvyšší důchod byl dosažen na kombinaci N₂PK (851,54 Kčs). Vyjádřeno ukazatelem E, činí efektivnost vložených nákladů na hnojiva v daném případě 238,96 %. Hodnota ekonomických ukazatelů na jednotlivých honech je však značně rozdílná. Tak např. na honech 3 a 5 byl získán i na kombinaci PK důchod a na ostatních kombinacích těchto honů byl pak důchod daleko vyšší než u honu 4 a 6. Na honu 6, který nebyl v posledním roce hnojen dusíkem, byl na rozdíl od ostatních honů dosažen maximální důchod již na kombinaci N₁PK.

Porovnáme-li tyto ekonomické rozdíly na jednotlivých honech s rozdíly ve výrobnosti (OJ) vidíme, že ekonomické hodnocení staví do daleko kritičtějšího světla účinek různých hnojařských opatření v rámci osevního postupu.

Diskuse

Na pracovišti Ústředního výzkumného ústavu rostlinné výroby v Lukavci (Českomoravská vrchovina), které reprezentuje svými přírodními podmínkami podstatnou část bramborářské oblasti CSSR, ukázaly se zvýšené dávky průmyslových hnojiv jako jeden z hlavních předpokladů pro zvyšování rostlinné produkce i úrodnosti půdy. V těchto podmínkách intenzivní hnojení minerálním dusíkem za dostatečného hnojení fosforem a draslem podstatně ovlivnilo výrobnost osevního postupu.

K hodnocení výrobnosti osevního postupu bylo použito přepočtu výnosů na obilní jednotky tak, jak to činí např. K ö n n e c k e (1958) aj.

Jiné způsoby hodnocení, např. v krmných jednotkách (I v e r s e n, 1932 aj.) jsou pro uvedený účel méně vhodné, některé dokonce neaplikovatelné vzhledem k tomu, že stanovení sušiny tak, jak jej používá např. L j u b a r s k a j a (1959), bylo technicky nemožné, rovněž tak stanovení stravitelných bílkovin (B i r e c k i - S m i e r z c h a l s k i, 1957).

Hodnocení efektu průmyslových hnojiv v rámci stacionárních pokusů se sledem plodin umožňuje určení sumárního vlivu průmyslových hnojiv, jejichž účinek

je víceletý, jak dokazují Duchoň-Hampl (1959), Pejve-Petěrburgskij (1960), Baranov (1955), Ivanov (1957), (sine 1955).

Naše zkušenosti potvrzují nutnost řešení otázek hnojení v rámci osevního postupu. Také Simon (1954) zdůrazňoval, že jedině osevní postup je podstatným faktorem pro udržování a podporování úrodnosti půdy, s kterou pak souvisí výnosnost, tj. schopnost půdy dát určitý výnos.

Podle našich zjištění podílelo se intenzivní hnojení průmyslovými hnojivy na zvýšení výrobnosti pokusného osevního postupu 54 % a správné střídání plodin s ostatními agrotechnickými opatřeními včetně hnojení statkovými hnojivy 46 %. Podobnou otázkou se zabýval např. Weir (1926), který zhodnotil několik dlouhotrvajících pokusů s osevními postupy z tohoto hlediska a ve svém pozorování došel k velmi podobným závěrům, že při střídání plodin v osevním postupu (bez hnojení) se zvýší výnosy o 25 % méně než vlivem hnojení (bez střídání plodin). V mnoha případech se účinek osevního postupu vyrovnal účinku hnojení. Spojením účinku osevního postupu a hnojení podle něho ve většině případů odpovídá součtu zvýšení vlivem osevního postupu a hnojení jednotlivě, což plně potvrzuje naše zjištění.

Průměrná výrobnost jednotlivých plodin zařazených v pokusném osevním postupu v Lukavci byla poměrně vysoká již bez použití průmyslových hnojiv:

	žito oz.	brambory	oves
Výnosy v OJ na kombinaci hnojené pouze hnojem k okopaninám	27,75	265,00	23,70

Na poměrně vysokých výnosech se podílí dodržení správné agrotechniky, intenzivnější a soustavné hnojení organickými hnojivy a používání výkonných odrůd s vyšším stupněm množení, dodržování pravidelného střídání plodin atd.

I přes tyto vysoké základní výnosy bylo dosažené použitím průmyslových hnojiv v pokuse poměrně vysokých přírůstků výnosů, jak ukazuje tabulka X.

X.

Plodiny	Dávka N kg č. ž. na ha (kombinace N ₂ PK)	Přírůstek výnosu na 1 kg N	
		v OJ	v kg hlavního produktu
Brambory	60	0,301	120,4
Žito ozimé	50	0,210	17,2
Oves	60	0,216	16,4

Těmto dosaženým průměrným přírůstkům výnosu hlavního produktu u jednotlivých plodin na 1 kg minerálního dusíku v Lukavci odpovídají i přírůstky uváděné různými autory, kteří však převážně sledovali bezprostřední účinek minerálního dusíku na výnos plodin v roce hnojení. I když je nutno vzít v úvahu, že přírůstek hlavního produktu na 1 kg minerálního dusíku je podmíněn řadou faktorů (druh a dávka hnojiva, doba použití, půdní a klimatické podmínky, základní úrodnost půdy apod.) pohybuje se v průměru podle autorů Duchoň-Hampl

(1959), Asdonk — Jakob (1943), Biederbeck — Keese — Reith (1938) u ozimů 10–22 kg, u jařin 8–15 kg a u brambor od 50 kg do 120 kg hlíz. Dosahování i horní hranice u našich výsledků při porovnání s rozmezím udávaným jinými autory je možno přisuzovat kladnému vlivu reziduální působnosti živin z průmyslových hnojiv v rámci správného střídání plodin a zavedení vhodných ostatních agrotechnických opatření.

Hodnocení vlivu hnojiv na výnosy v dlouhodobém pokuse značně ovlivňují povětrnostní odlišnosti jednotlivých ročníků zasahujících buď pozitivně nebo negativně do uvolňování živin v půdě, jejich příjmu a asimilací. Na základě našich zjištění je možno konstatovat shodně se Schneidewindem (1925), že vhodným používáním průmyslových hnojiv lze do značné míry vyrovnat nepříznivý vliv povětrnosti u všech zkoušených plodin, zejména však na výnosy brambor a slunečnice, kteréžto plodiny nejvíce reagovaly v jednotlivých letech na povětrnostní anomálie, pokud nebyly intenzívně hnojeny.

Souhrn

1. Intenzívním hnojením všech plodin průmyslovými hnojivy v bramborářské oblasti lze pronikavě zvýšit výnosy, jsou-li zvýšené dávky průmyslových hnojiv použity v komplexu s ostatními agrotechnickými opatřeními, především v rámci osevního postupu při pravidelném hnojení hnojem.

2. Nejvyšší průměrné přírůstky výnosu v obilních jednotkách na 1 kg minerálního dusíku byly dosahovány nejčastěji při průměrné dávce 59 kg N/ha, 83 kg P_2O_5 , 175 kg K_2O na ha v průmyslových hnojivech.

3. V průměru celého sledovaného osevního postupu zvýšil 1 kg N výrobnost o 0,128 až 0,199 OJ.

4. Samotné hnojení fosforem a draslem při základním hnojení hnojem k okopaninám v průměru celého osevního postupu bylo jen nepatrně účinné.

5. Vyrovnané hnojení průmyslovými hnojivy stabilizovalo výnosy v jednotlivých pokusných letech vůči nepříznivé povětrnosti.

6. Správné střídání plodin spolu s dostatečným organickým hnojením a soustavou agrotechnických opatření se podílelo na zvyšování výrobnosti osevního postupu za 4 roky cca 46 %. Zbývajících 54 % podíl připadá na účinek průmyslových hnojiv.

7. Používání intenzívních dávek průmyslových hnojiv na kombinacích hnojení N_1PK až N_3PK bylo ekonomicky výhodným, i když náklady na hnojiva činily průměrně na 1 ha ročně 549,50 až 691,40 Kčs.

8. Ekonomické hodnocení daleko kritičtěji vystihuje účinnost různých hnojařských opatření v rámci osevního postupu než výrobnost vyjádřená v obilních jednotkách.

Literatura

1. Asdonk T., Jacob A.: Zusammenfassung der Ergebnisse der in den Jahren 1935–38 durchgeführten Kalidüngungsversuche der Landwirtschaftliche-Technischen Kalistelle und der Landwirtschaftlichen Abteilung des Deutschen Kalisyn-

dikates: 1943, Z. f. Pflanzenern., Düng. u. Bodenk. 32, 77, 16-23. — 2. Baier J.: K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostlinná výroba 9, 3-4, 000-000, 1963. — 3. Baranov P. A.: Promyšlennoye udobrenija. Spravočnik agronoma po udobrenijam, 1955, Moskva. — 4. Biedeřbeck A., Keese H., Reith H.: Ergebnisse von Stickstoffdüngungsversuchen aus den Jahren 1925-1936. 1938, Z. f. Pflanzenern., Düng. u. Bodenk. 7, 52, 200-222. — 5. Birecki M., Smierzchalski L.: Wplyw różnych czlonów zmianowania oraz sposób uprawy pola strukturotwórczego na plon rośliny następcey i niektóre elementy żyzności gleby. 1957, Roczniki nauk rolniczych 74 A, 4, 835-864. — 6. Bogačur G. K.: Effektivnost udobrenij v zernosveklivičnom sevooborotě. 1957, Udobrenije i urožaj 2, 12, 5-10. — 7. Čvančara F.: Zemědělská výroba v číslech. 1962, Praha. — 8. Duchoň F., Hampl J.: Agrochemie. 1959, Praha. — 9. Ivanov P. K.: Effektivnost navoza i mineralnych udobrenij v različnych zvenjach sevooborota. 1957, Udobrenije i urožaj 2, 6, 39-43. — 10. Iversen K.: Dänische Versuche mit Stalldünger und mineralischen Dünger der Versuchsstation Askov 1894-1948. 1953, Ernährung der Pflanze 1-2, 26-48. — 11. Könecke G.: Ergebnisse der Statistischen Feldversuche in Halle/Saale. II. Fruchtfolgeversuche Etdorf, Mösslitz, Noitzsch und Bärenrode. 1958, Kühn-Archiv 72, 68-75. — 12. Kolářik J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. 1959, Praha. — 13. Ljubarskaja L. S.: Vlijaniye dlitel'nogo primeneniya udobrenij na urožaj kultur i svojstva počvy. 1959, Udobrenije i urožaj 4, 12, 49-50. — 14. Pejve J. V., Petěrburgskij A. V.: Chemia v poľnohospodárstve (překlad). 1960, Bratislava. — 15. Schneidewind W.: Berichte über die Versuchswirtschaft Lauchstädt. 1925, Landw. Jahrbücher 61, 5-6, 620-686, 752-756. — 16. Simon W.: Über die Anlage von Fruchtfolgeversuchen. Vorträge aus den Gebieten Acker- und Pflanzenbau, Bodenkunde und Pflanzenzüchtung 52-66, 1954, Berlin. — 17. sine: Examine fertilizer carryover effect. 1955, Iowa Farm Sci., 10, 4, 78. — 18. sine: Fatis review 7, 3, 1960. — 19. Šimůnek O.: Referát na zasedání ÚV KSČ 23. 9. 1959. — 20. Weir W. W.: A study of the value of crop rotation in relation to soil productivity. 1926, U. S. Dept. Agr. Bull. 1377.

Влияние высоких доз минеральных удобрений в севообороте в картофельной производственной области. — I-ое сообщение: Влияние высоких доз минеральных удобрений на продуктивность севооборота (результаты за 1957—1960 гг.)

1. Путем интенсивного удобрения всех культур минеральными удобрениями в картофельной области можно резко повысить урожай, если повышенные дозы минеральных удобрений применены в комплексе с остальными агротехническими мероприятиями, прежде всего в рамках севооборота при регулярном удобрении навозом.

2. Наибольшие средние приросты урожая в зерновых единицах на 1 кг минерального азота достигались чаще всего при средней дозе 59 кг N/га, 83 кг P₂O₅, 175 кг K₂O на га в минеральных удобрениях.

3. В среднем по всему изучаемому севообороту 1 кг N повысил продуктивность на 0,128—1,199 ЗЕ.

4. Удобрение только фосфором и калием при основном удобрении навозом под пашные в среднем по всему севообороту было эффективно лишь незначительно.

5. Выровненное удобрение минеральными удобрениями стабилизировало урожай в отдельные опытные годы в отношении погодных условий.

6. Правильное чередование культур вместе с достаточным органическим удобрением и системой агротехнических мероприятий принимали участие в повышении продуктивности севооборота за 4 года приблизительно на 46 %. Остальные 54 % приходились на действие минеральных удобрений.

7. Применение интенсивных доз минеральных удобрений в комбинациях удобрения N_1PK — N_3PK в экономическом отношении было выгодным, несмотря на то, что расходы на удобрения составляли в среднем на 1 га ежегодно 549,50—691,40 кроны.

8. Экономическая оценка гораздо критичнее отражает эффективность разных мероприятий по удобрению в рамках севооборота, чем продуктивность, выраженная в зерновых единицах.

Der Einfluß hoher Handelsdüngergaben bei der Fruchtfolge des Kartoffelgebietes

I. Mitteilung: Der Einfluß hoher Handelsdüngergaben auf die Produktivität der Fruchtfolge. (Ergebnisse der Jahre 1957-60)

1. Durch intensive Düngung sämtlicher Früchte mit Handelsdüngern im Kartoffelgebiet können die Erträge in beträchtlichem Maße erhöht werden, falls die erhöhten Handelsdüngergaben im Komplex mit den übrigen agrotechnischen Maßnahmen zur Anwendung gelangen, vor allem im Raumen der Fruchtfolge bei regelmäßiger Düngung mit Stalldung.

2. Am öftesten erreichte man die höchste durchschnittliche Ertragsteigerung in Getreideeinheiten je 1 kg Mineralstickstoff bei einer durchschnittlichen Gabe von 59 kg N, 83 kg P_2O_5 und 175 kg K_2O je ha in Form von Handelsdüngern.

3. 1 kg steigerte die Produktivität im Durchschnitt der gesamten beobachteten Fruchtfolge um 0,128 bis 0,199 Getreideeinheiten.

4. Alleinige Düngung mit Phosphor und Kali bei einer Grunddüngung mit Stalldung zu Hackfrüchten hatte im Durchschnitt der ganzen Fruchtfolge eine geringe Wirksamkeit.

5. Die ausgeglichene Anwendung von Handelsdüngern bewirkte eine Stabilisierung der Erträge in den einzelnen Versuchsjahren gegenüber ungünstiger Witterung.

6. Der richtige Fruchtwechsel gemeinsam mit genügender organischer Düngung und mit einem System agrotechnischer Maßnahmen beteiligte sich an der Produktivitätssteigerung der Fruchtfolge im Laufe von 4 Jahren annähernd mit 46 %. Die übrigen 54 % entfallen auf die Wirkung der Handelsdünger.

7. Die Verwendung von intensiven Handelsdüngergaben bei den Düngungskombinationen N_1PK bis N_3PK zeigte sich als ökonomisch vorteilhaft, wenn auch der Aufwand für Dünger jährlich 549,50 bis 691,40 Kcs durchschnittlich je 1 ha betrug.

8. Die ökonomische Bewertung charakterisiert eingehender die Wirksamkeit verschiedener Düngungsmaßnahmen im Rahmen der Fruchtfolge, als die Getreideeinheiten ausgedrückte Produktivität.

Výživa obilovin při použití kombinovaných hnojiv

Питание зерновых культур при применении комбинированных удобрений

Ernährung der Getreidepflanzen bei Anwendung kombinierter Düngemittel

La nutrición de cereales empleando abonos combinados

Inž. dr. Pavel ŠKOPÍK, inž. Milan KOPECKÝ
Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

Rychlý rozvoj zemědělské výroby v ČSSR si vyžádá k zajištění plánovaných sklizní v souboru agrotechnických opatření i podstatné zvýšení spotřeby hnojiv. Dodávky průmyslových hnojiv vzrostou v ČSSR v roce 1980 proti roku 1959/60 asi 3,4násobně.

I.

Rok	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Celkem	%
1959/60	20,2	19,9	28,5	68,6	100
1980 ¹⁾	71,0	71,0	92,5	234,5	341

¹⁾ předpokládaný plán.

Současně se zvyšováním výroby se bude rychle snižovat spotřeba lidské práce na výrobu 1 q sklizně. Z toho hlediska se v perspektivním plánu počítá s podstatnou změnou dosavadního sortimentu průmyslových hnojiv. V maximálním rozsahu se budou rozšiřovat hnojiva kombinovaná, popřípadě směsná. Jejich přednost před jednoduchými hnojivy spočívá především v příznivých ekonomických ukazatelích výrobních a dopravních, ale i ve snížené pracnosti v zemědělském závodě.

Samotné ekonomické přednosti nemohou přinést požadované zvýšení zemědělské výroby, pokud by kombinovaná hnojiva nezajišťovala i dokonalou výživu rostlin. Proto byla vypracována a v uvedených pokusech Výzkumného ústavu obilnářského studována soustava hnojení, která by umožnila maximální využití živin z kombinovaných hnojiv.

Složení a využití živin z kombinovaných hnojiv závisí na výrobním technologickém postupu. Nejrozšířenější jsou tyto 3 výrobní technologie:

a) karbonátový postup — přebytek kalciových iontů po rozkladu mletých fosfátů HNO₃ je vázán kyselinou uhličitou. Při tomto způsobu výroby obsahuje hnojivo P₂O₅ ve formě dikalciumfosfátu;

b) sulfátový postup — přebytek kalciových iontů po rozkladu mletých fosfátů je vázán kyselinou sírovou;

c) vymrazovací postup — přebytek kalciových iontů po rozkladu mletých fosfátů se odstraňuje vymražením.

U sulfátového způsobu je rostlinám přístupná P_2O_5 obsažena ve formě fosforečnanu amonného a dikalciumfosfátu. U vymrazovacího způsobu výroby ovlivní rozpustnost P_2O_5 teplota, při které dochází k vymražení. V tomto typu hnojiv převládá vodorozpustná forma P_2O_5 .

Většina kombinovaných hnojiv se vyrábí ve formě granulované.

Využitím živin z kombinovaných hnojiv ve formě granulované a práškovité se zabývala řada autorů. Springer, 1955, Balabanov, 1955, Scheffer, Klocke a Grümmer, 1957, Canzler, 1958, Bergmann, 1959, Pfaff a Buchner, 1960 prokázali, že sorpce a pohyblivost dusíku a drasla po zapravení kombinovaných hnojiv do půdy je až do velikosti granul 5 mm stejná jako u práškových forem hnojiv. Granulace však podstatně ovlivňuje sorpci a pohyblivost kyseliny fosforečné. U granulovaných kombinovaných hnojiv s kyselinou fosforečnou ve vodě rozpustnou se vytváří kolem granul ohniska pohotové kyseliny fosforečné, podobně jako u granulovaného superfosfátu (Sokolov, 1950, Najdin, 1951, Avdonin, 1952, Škopík, 1958 aj). Využití kyseliny fosforečné rostlinou je pak vyšší než u práškové formy. Vliv pohotové kyseliny fosforečné na aktivitu půdní mikroflóry je naopak u granulované formy v celkové půdní masě snížen. Naproti tomu u kombinovaných hnojiv s citrátově rozpustnou P_2O_5 granulace omezuje styk sloučenin fosforečné kyseliny a produkty činnosti půdních mikroorganismů (CO_2 , organické kyseliny) a tak granulace využitelnost kyseliny fosforečné snižuje. Účinnost kombinovaných hnojiv je proto závislá především od poměru vodorozpustné a citrátově rozpustné P_2O_5 (Thorne, Johnson a Seatz, 1955, Owens a kol., 1955, Canzler, 1958, Gračev, 1959, Turčin a Sokolova, 1959, Pfaff a Buchner, 1960). Za nejvhodnější jsou pokládána kombinovaná hnojiva s velikostí granul 1–5 mm (Canzler, 1958, Bergmann, 1959, Pfaff a Buchner, 1960) a s obsahem 40 až 60 % P_2O_5 z celkového obsahu P_2O_5 ve formě vodorozpustné (Thorne, Johnson a Seatz, 1955, Lawton, Apostolakis, Cook a Hill, 1956, Gračev, 1959, Turčin a Sokolova, 1959 aj.).

V podmínkách ČSSR je pro 3. a 4. pětiletku navrhována racionální soustava hnojení (Baier, Němec, Škopík, 1961), jejíž osou je zvyšování půdní úrodnosti v osevním postupu soustavným hnojením vyššími dávkami fosforečných a draselných hnojiv podle rozborů půd k okopaninám, hnojením statkovými hnojivy. K základnímu předseťovému hnojení obilovin se v navržené soustavě používají kombinovaná hnojiva, jejichž živiny zajišťují výživu obilovin v počátečních obdobích vegetace.

V pokusech byla proto sledována otázka, jak se v této soustavě uplatní jednotlivé druhy kombinovaných hnojiv. Hnojiva odpovídala svým složením, poměrem živin a rozpustností P_2O_5 perspektivním typům kombinovaných hnojiv v ČSSR (Černý, 1960, Baier, 1961, Kořenský, 1961). K tomu účelu bylo dovezeno několik druhů kombinovaných hnojiv z NSR, Holandska, Švédska a Itálie a i naše chemické závody vyrobily pro pokusné účely několik druhů kombinovaných hnojiv s různým obsahem a poměrem živin.

Průběh počasí v r. 1959 a 1960 je uveden v tabulce I.

Měsíce	I	II	III	IV	V	VI	VII
Mnoholetý teplota °C průměr	-2	-1,0	4,0	8,0	14,0	16,0	18,0
srážky mm	30,0	25,0	35,0	45,0	70,0	80,0	70,0
1959 teplota °C	-0,7	-1,7	6,1	9,6	13,5	16,5	19,0
srážky mm	14,2	2,8	34,4	36,3	63,5	88,9	169,5
1960 teplota °C	-2,4	-1,2	4,9	8,3	13,1	17,2	16,6
srážky mm	24,6	14,0	50,9	25,3	81,9	67,4	134,9

Pracovní postup a metodika

Nádobové pokusy 1959/60

Plodina: ozimá pšenice (Heines II), oves (Český žlutý).

Použitá půda: hnědozem, chudá na obsah P_2O_5 a K_2O , ředěná křemičitým pískem v poměru 1 : 2.

Vegetační nádoby podle Arlanda s 3,6 kg směsi zeminy a písku.

Agrochemická charakteristika půdy: pH 6,1
fosfor podle Egnéra 2,9 mg
draslo podle Schachtschabela 7,0 mg

Závlaha: destilovanou H_2O , do vyklíčení 37,5 % a po vyklíčení 60 % vodní kapacity.

Použitá hnojiva a způsob hnojení: byla použita hnojiva vyrobená Moravskými chemickými závody v Ostravě v laboratorních podmínkách (tabulka II). Vzhledem k tomu, že hnojiva nebyla stejně zrněná, byla roztřena a homogenizována a zapravena stejnoměrně do půdy promícháním před setím. Rozdíly v obsahu dusíku u jednotlivých hnojiv byly vyrovnány roztokem NH_4NO_3 a rozdíly v obsahu drasla roztokem KCl před setím. U kontrolních kombinací byla celá dávka fosforu a drasla dodána ve formě roztoku KCl a NH_4NO_3 před setím. Dávky živin byly stanoveny v poměru živin na základní dávku 0,6 g P_2O_5 na nádobu. Jako kontrola fosforečných hnojiv byl použit práškový superfosfát.

Dynamika růstu byla zjišťována stanovením sušiny nadzemní a kořenové hmoty při 105° C po předchozím předsušení ve dvou obdobích: 8 a 16 dnů po vyklíčení. V nadzemní hmotě byla sledována dynamika příjmu hlavních živin chemickou cestou (Koppová, Pírková, Kalina, 1955).

Polní pokusy

Plodina: jarní ječmen (Valtický).

Velikost parcel: 20 m², 6 opakování.

Hnojení: dávky živin u všech sledovaných hnojiv byly propočítány na stejnou hladinu dusíku. Dávky ostatních živin vyplynuly pak z jednotné dávky dusíku. Dávka fosforu a drasla proto nemohla být ekvivalentní. K vyrovnání živin na stejnou hladinu jsme nepřistupovali. Jednotlivá kombinovaná hnojiva byla sledována z hlediska, zda při daném poměru živin a při dané rozpustnosti P_2O_5 zajistí počáteční výživu jarního ječmene v navrhované soustavě hnojení. Jednotlivá hnojiva

II. Přehled a složení použitých kombinovaných hnojiv v nádobovém pokusu

Označení hnojiva	Živina	Poměr živin		
		0,7 : 1,0 : 1,4	1,2 : 1,0 : 1,4	1,8 : 1,0 : 1,4
NPK 1	P ₂ O ₅ celková	17,82	10,02	10,72
	citr. rozpustná	90,12	100,0	97,11
	vodorozpustná	34,79	81,44	46,83
	dusík celkový	10,91	9,76	15,41
	dusík čpavkový	6,70	5,77	7,99
	K ₂ O	19,01	11,21	8,23
NPK 2	P ₂ O ₅ celková	15,23	10,62	9,48
	citr. rozpustná	100,0	90,87	94,94
	vodorozpustná	15,91	38,60	13,29
	dusík celkový	9,24	11,58	16,07
	dusík čpavkový	5,14	6,48	8,22
	K ₂ O	17,31	13,06	8,02
NPK 3	P ₂ O ₅ celková	15,67	13,12	9,38
	citr. rozpustná	100,0	99,31	100,0
	vodorozpustná	4,53	8,15	0,40
	dusík celkový	8,69	13,75	16,15
	dusík čpavkový	4,41	6,90	8,35
	K ₂ O	19,80	16,29	11,87

jsou proto hodnocena ve skupinách podle jejich způsobu výroby, a tím i podle podílu rozpustnosti P₂O₅. Všechna hnojiva kromě směsí byla granulovaná, velikost granulí 1—5 mm. Přehled zkoušených hnojiv je uveden v tabulce III.

Pokus I/1959

Předplodina: ozimá pšenice.

Hnojení k předplodině: 60 kg č. ž. N, 54 kg č. ž. P₂O₅, 80 kg č. ž. K₂O.

Výnos předplodiny: 30 q/ha.

Půda: degradovaná černozem.

Agrochemická charakteristika půdy: *pH* 7
fosfor podle Egnéra 16,3
draslo podle Schachtschabela 12,5

Hnojení k pokusu: základní — na podzim před orbou
27 kg č. ž. P₂O₅ ve formě superfosfátu
80 kg č. ž. K₂O ve formě draselné soli

diferenční — dávky všech hnojiv byly propočítány na 40 kg/ha č. ž. dusíku

III. Přehled použitých hnojiv v polních pokusech

Způsob výroby	Druh hnojiva	Podíl P_2O_5 vodorozp. z celkového obsahu v %	Obsah živin N : P : K	Celkový obsah živin NPK v %	Poměr živin N : P : K
Směsné hnojivo	Ostrava (ČSSR)	98,0	6 : 7 : 16	29,—	1 : 1,16 : 2,66
	VÚO* (ČSSR)	98,0	6,66 : 6 : 13,32	26,0	1 : 0,9 : 2
	Pardubice (ČSSR)	91,11	12,7:21,2:21,2	55,1	1 : 1,66 : 1,66
Vymrazovací	Complezal (NSR)	34,3	12 : 12 : 17	41,0	1 : 1 : 1,42
	Nitrofoska Rot (NSR)	31,07	13 : 13 : 20	46,0	1 : 1 : 1,54
	Ruhr Volldünger (NSR)	29,94	13 : 13 : 21	47,0	1 : 1 : 1,61
	Chemapol (Holandsko)	26,59	14 : 14 : 14	42,0	1 : 1 : 1
Nitrokarbonátový	Ústí n. L. (ČSSR)	stopy	13 : 10 : 13	36,0	1 : 0,77 : 1
	Köpping (Švédsko)	1,23	13 : 10 : 13	36,0	1 : 0,77 : 1
Nitrosulfátový	Albatros (Holandsko)	95,19	12 : 10 : 18	40,0	1 : 0,83 : 1,5

* síran amonný, superfosfát, 40% draselná sůl

Pokus II/1959

Předplodina: cukrovka.

Hnojení k předplodině: 370 q/ha chlévské mrvy, 93 q/ha č. ž. N, 70 kg/ha č. ž. P_2O_5 , 177 kg/ha č. ž. K_2O .

Výnos předplodiny: 390 q/ha.

Půda: degradovaná černozem.

Agrochemická charakteristika půdy: pH	7,2
fosfor podle Egnéra	14,2
draslo podle Schachtschabela	10

Hnojení k pokusu: základní — na podzim před orbou

27 kg č. ž. P_2O_5 ve formě superfosfátu

80 kg č. ž. K_2O ve formě draselné soli

diferenční — dávky všech zkoušených hnojiv byly propočítány na 20 kg/ha č. ž. N.

Pokus III/1960

Předplodina: ozimá pšenice.

Hnojení k předplodině: 50 kg/ha č. ž. N, 60 kg č. ž. P_2O_5 , 60 kg č. ž. K_2O .

Výnos předplodiny: 26 q/ha.

Půda: hnědozem s nízkým obsahem organických látek.

Agrochemická charakteristika půdy: pH	7
fosfor podle Egnéra	4,5
draslo podle Schachtschabela	8

Hnojení: základní — 0.

diferenční — dávky všech zkoušených hnojiv propočítány na hladinu 30 kg/ha č. ž. N.

Tento pozemek byl zvolen k pokusu proto, aby bylo možno posoudit účinnost kombinovaných hnojiv i na půdách méně zásobených živinami a s nižší úrodností.

Pokus IV/1960

Předplodina: cukrovka.

Hnojení k předplodině: 350 q/ha chl. mrvy, 140 kg/ha č. ž. N, 116 kg/ha č. ž. P_2O_5 , 200 kg/ha č. ž. K_2O .

Výnos předplodiny: 330 q/ha.

Půda: degradovaná černozem.

Agrochemická charakteristika půdy: pH	7,2
fosfor podle Egnéra	10,5
draslo podle Schachtschabela	10,0

Hnojení k pokusu: základní — před setím 20 kg/ha č. ž. P_2O_5 ve formě superfosfátu, 50 kg/ha č. ž. K_2O ve formě draselné soli

diferenční — dávky všech zkoušených hnojiv byly propočítány na 20 kg/ha č. ž. N.

Experimentální část

Nádobové pokusy

Výsledky nádobového pokusu s ovsem: Výnos sušiny nadzemní hmoty má u první a druhé sklizně u všech kombinací shodnou tendenci (tab. IV). U první sklizně byly dosaženy maximální výnosy u kombinovaných hnojiv typu NPK II a NPK III u poměru živin 1,2 : 1 : 1,4 a 1,8 : 1 : 1,4. Znamená to, že v počátečním růstu se uplatnil více dusík než fosfor. U druhé sklizně 21. den po vyklíčení se poměry podstatně změnily. Maximální výnos nadzemní hmoty byl dosažen u všech poměrů živin u typu NPK I, tj. u hnojiva s maximálním podílem vodorozpustné P_2O_5 . Absolutně nejvyššího výnosu nadzemní hmoty bylo dosaženo u kombinace typu NPK II při poměru živin 1,2 : 1 : 1,4 s obsahem 81,44 % vodorozpustné P_2O_5 z celkového obsahu. V kombinacích NPK III s poměrem živin 1,8 : 1 : 1,4 byl výnos tím nižší, čím méně hnojiva obsahovala vodorozpustné P_2O_5 . Z uvedených výsledků jasně vyplývá úloha poměru N : P_2O_5 na počátku vegetace. Čím vyšších dávek dusíku bylo použito, tím výrazněji se projevil nedostatek pohotové P_2O_5 na počátku vegetace.

Z výsledků rozborů rostlin na obsah P_2O_5 (tab. V) vidíme, že nejvyšší hladina fosforu je u všech poměrů živin u kombinací se superfosfátem a nejnižší bez fosforečného hnojení. Mezi jednotlivými kombinovanými hnojivy NPK I, NPK II a NPK III nejsou výraznější rozdíly. V poměru přijatých živin (tab. VI) N : P : K rozhoduje o poměru N : P : K množství přijatého fosforu. Ve všech kombinacích je nejpříznivější poměr N : P u práškovitého superfosfátu a u hnojiv s maximálním obsahem vodorozpustné P_2O_5 .

IV. Výnosy sušiny listů a kořene ovsa

Hnojení	Sušina listů v g			Sušina kořene v g		
	Poměr N:P					
	0,7 : 1	1,2 : 1	1,8 : 1	0,7 : 1	1,2 : 1	1,8 : 1
Sklizeň I (9. den po vyklíčení)						
NK	0,63	0,63	0,68	0,96	1,22	1,13
NK + spf.	0,78	0,80	0,65	0,96	1,05	1,18
NPK 1	0,83	0,82	0,75	0,60	0,92	0,97
NPK 2	0,75	0,95	0,85	0,90	1,22	1,04
NPK 3	0,80	0,83	0,85	0,94	1,03	0,99
nehnojeno	0,43			0,77		
Sklizeň II. (21. den po vyklíčení)						
NK	1,57	1,43	1,66	1,03	0,97	1,26
NK + spf.	2,32	2,21	2,30	0,88	0,92	1,00
NPK 1	2,58	2,72	2,50	0,82	1,03	1,03
NPK 2	2,48	2,20	2,17	0,90	0,90	1,13
NPK 3	2,10	2,30	2,00	0,75	1,03	1,03
nehnojeno	0,82			0,65		

V. Obsah N a P₂O₅ v ‰ sušiny × 100 v nadzemní hmotě — oves

Hnojení	I. odběr						II. odběr					
	0,7 : 1		1,2 : 1		1,8 : 1		0,7 : 1		1,2 : 1		1,8 : 1	
	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅
NK	513	104	627	119	638	124	510	78	502	68	558	75
NK + spf.	558	275	589	285	553	237	572	217	515	222	521	197
NPK 1	588	253	531	234	626	223	473	200	564	208	583	188
NPK 2	580	265	600	253	604	177	431	173	561	202	583	196
NPK 3	622	232	601	262	663	212	504	186	578	210	513	176
nehnojeno	566	129					423	101				

Výsledky nádobového pokusu s ozimou pšenicí: Výsledky sklizně sušiny u ozimé pšenice jsou v souladu s výsledky dosaženými u ovsa (tab. VII). Také zde bylo dosaženo maximálních výnosů sušiny u kombinací s hnojivy obsahujícími převážně vodorozpustnou P₂O₅. Tendence zjištěná v pokusech se liší od výsledků s ovsem v tom, že u pšenice se již v prvním odběru (8. den po vyklíčení) projevil nepříznivě široký poměr N : P = 1,8 : 1 ve tvorbě sušiny (typ NPK III). V porovnání s ovsem prokazují výsledky vyšší náročnost oz. pšenice na pohotovou kyselinu fosforečnou v prvním období vegetace. Poměr N : P ovlivnil nejen tvorbu sušiny nadzemních částí, ale i tvorbu sušiny kořene. Čím je

poměr N : P širší (více N), tím je i tvorba sušiny kořene nižší. Také v obsahu živin se vliv jednotlivých druhů hnojiv projevil u ozimé pšenice jako v pokuse s ovsem (tab. VIII). Bez ohledu na rozdíly v rozpustnosti P_2O_5 je nejvyšší hladina přijatých živin jak v prvním tak i v druhém odběru při poměru živin 1,2 : 1,0 : 1,4.

VI. Poměr živin v pokuse s ovsem

Hnojení	0,7 : 1,0 : 1,4			1,2 : 1,0 : 1,4			1,8 : 1,0 : 1,4		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
I. odběr									
NK	100	20,27	43,27	100	18,97	34,29	100	19,43	32,44
NK + spf.	100	49,28	40,50	100	38,38	39,21	100	42,85	40,50
NPK 1	100	43,02	38,09	100	44,06	42,37	100	35,62	34,34
NPK 2	100	45,68	42,06	100	42,16	35,83	100	29,30	35,43
NPK 3	100	37,29	35,85	100	31,97	32,73	100	31,97	32,73
II. odběr									
NK	100	15,29	46,27	100	13,54	44,42	100	13,44	39,96
NK + spf.	100	37,93	40,45	100	43,10	44,27	100	37,81	43,57
NPK 1	100	42,28	50,31	100	36,87	39,89	100	32,24	38,07
NPK 2	100	40,13	51,27	100	36,00	39,21	100	33,61	39,96
NPK 3	100	36,90	46,42	100	36,33	38,92	100	34,30	43,66

VII. Výnosy sušiny listů a kořene oz. pšenice

Hnojení	Sušina listů v g			Sušina kořene v g		
	Poměr N:P					
	0,7 : 1	1,2 : 1	1,8 : 1	0,7 : 1	1,2 : 1	1,8 : 1
Sklizeň I. (8. den po vyklíčení)						
NK	1,05	1,02	0,81	0,97	0,83	0,85
NK + spf.	1,25	1,17	1,02	0,68	0,82	0,58
NPK 1	1,27	1,25	1,11	0,90	0,58	0,62
NPK 2	1,28	1,19	1,14	0,77	0,70	0,67
NPK 3	1,20	1,11	1,16	0,62	0,62	0,59
nehnojeno	0,61			1,22		
Sklizeň II. (18. den po vyklíčení)						
NK	1,45	1,45	1,30	1,63	1,85	1,20
NK + spf.	1,90	1,80	1,60	0,86	0,95	0,81
NPK 1	1,80	1,85	2,00	0,83	0,90	0,85
NPK 2	1,95	2,00	1,90	0,96	0,95	0,69
NPK 3	2,00	1,75	1,85	0,90	0,83	1,05
nehnojeno	0,75			1,85		

Hnojení	I. odběr						II. odběr					
	0,7 : 1		1,2 : 1		1,8 : 1		0,7 : 1		1,2 : 1		1,8 : 1	
	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅
NK	531	67	597	86	463	101	517	80	543	86	572	98
NK + spf.	572	176	610	190	534	145	544	187	578	200	569	169
NPK 1	581	145	607	205	585	175	505	167	585	185	578	154
NPK 2	575	173	610	174	573	163	493	173	561	169	576	165
NPK 3	555	138	606	172	577	159	555	148	581	144	563	138
nehnojeno	476	123					380	108				

IX. Poměr živin v pokuse s ozimou pšenicí

Hnojení	0,7 : 1,0 : 1,4		1,2 : 1,0 : 1,4		1,8 : 1,0 : 1,4	
	N	P	N	P	N	P
I. odběr						
NK	100	12,61	100	14,50	100	21,81
NK + spf.	100	30,76	100	31,14	100	32,77
NPK 1	100	24,95	100	33,77	100	27,86
NPK 2	100	30,08	100	29,59	100	27,74
NPK 3	100	24,86	100	28,38	100	26,68
II. odběr						
NK	100	15,47	100	15,83	100	17,13
NK + spf.	100	34,37	100	34,60	100	29,70
NPK 1	100	33,06	100	31,62	100	26,64
NPK 2	100	35,09	100	30,12	100	28,64
NPK 3	100	27,45	100	29,60	100	32,50

V druhém odběru je nejnižší hladina u poměru 1,8 : 1 : 1,4. Tyto výsledky prokazují, že poměr 1,8 : 1 je pro ozimou pšenici na počátku vegetace méně vhodný. Nejpriznivější poměr N : P zajišťují hnojiva s vodorozpustnou P₂O₅ (tab. IX).

Nádobovými pokusy bylo prokázáno, že hnojení fosforem ať ve formě superfosfátu nebo NPK hnojiv průkazně zvýšilo výnos suché nadzemní hmoty. Výsledky pokusů prokazují, že pro výživu pšenice je nejvhodnější poměr N : P na počátku vegetace 1,2 : 1. Výživu oz. pšenice na počátku vegetace nejlépe zajišťuje práškovitý superfosfát. V pokusech se mu vyrovnalo pouze kombinované hnojivo s vysokým obsahem vodorozpustné P₂O₅ (NPK I). Při práškovité formě kombinovaných hnojiv přijímají obiloviny značné množství P₂O₅ z hnojiv, která obsahují nejméně 30 % vodorozpustné P₂O₅ z celkového obsahu. Při nižším podílu vodorozpustné

P_2O_5 než 30 % je množství přijatého fosforu nízké a poměr přijatých živin méně příznivý. Tento nedostatek fosforu ovlivňuje nepříznivě počáteční výživu obilovin, takže tyto formy hnojiv nejsou pro počáteční výživu obilovin vhodné.

Polní pokusy

Rok 1959

Pokus 1/1959. Výsledky pokusů prokazují, že směsné hnojivo s vyšším obsahem vodorozpustné P_2O_5 zajistilo průkazně lépe jarnímu ječmeni výživu fosforem než ostatní kombinovaná hnojiva (tab. X).

X. Výnosové výsledky

Způsob výroby zkoušených hnojiv	Pokus 1/1959			Pokus 2/1959		
	výnos v q/ha		poměr zrna k slámě	výnos v q/ha		poměr zrna k slámě
	zrno	sláma		zrno	sláma	
Směs*)	40,32	55,84	1 : 1,38	43,11	53,21	1 : 1,23
Vymrazovací**)	38,82	54,10	1 : 1,39	42,22	56,84	1 : 1,34
Nitrokarbonátový***)	38,92	54,70	1 : 1,40	41,59	57,93	1 : 1,39
Nejnižší průkazná diference výnosu zrna — 1,32				Nejnižší průkazná diference výnosu zrna		— 1,54
Nejnižší vysoce průkazná diference — 1,78				Nejnižší vysoce průkazná diference		— 2,09

* Ostrava

** Complesal, Nitrofoska, Ruhr Volld.

*** Ústí, Köping

Tento vliv se však projevil během celé vegetace i v technologické hodnotě sklizně. Vodorozpustná P_2O_5 ze směsného hnojiva ovlivnila i vyšší tvorbu dusíkatých látek v zrně (tab. XI). To odpovídá výsledkům prací Kursaňova (1960), který zjistil, že počáteční výživa fosforem zajistí lepší využití dusíku a zvýšenou tvorbu dusíkatých látek v zrně. V případě sladovnického ječmene však vyšší obsah dusíkatých látek snižuje jeho sladovnickou hodnotu. Uvolněný dusík z půdy podporoval tvorbu řídkých pletiv, což se projevilo ve snížené vzdornosti proti poléhání.

Z výsledků rozborů rostlin na dynamiku příjmu živin vyplývá, že jednotlivé formy hnojiv neovlivnily podstatně poměr přijatých živin (tab. XII). Pouze u fosforu se jeví málo výrazná tendence. Rostliny hnojené hnojivem s převážným obsahem vodorozpustné P_2O_5 obsahují absolutně vyšší hladinu P_2O_5 . S vyšším příjmem fosforu se jeví i zřetelná tendence vyššího příjmu dusíku, a to jak v době květu, tak i v době mléčné zralosti. Mezi kombinovanými hnojivy vyrobenými způsobem vymrazovacím a nitrokarbonátovým se výrazněji rozdílly neprojevily. Vysoký obsah Na v celém pokuse svědčí o tom, že rostliny při relativně nízkém obsahu vláhy

XI. Mechanické rozbory a technologická hodnota zrna

Způsob výroby zkoušených hnojiv	Pokus 1/1959					Pokus 2/1959				
	Absolutní váha g	Hektolitrová váha kg	Vyrovnanost zrna (podíl nad sítím 2,5 mm) %	Dusíkaté látky (N 6,25 v % suš. ječmene)	Extrakt v % suš. sladu	Absolutní váha g	Hektolitrová váha kg	Vyrovnanost zrna (podíl nad sítím 2,5 mm) %	Dusíkaté látky (N 6,25 v % suš. ječmene)	Extrakt v % suš. sladu
Směs	41,58	64,55	55,5	12,4	79,8	42,90	64,35	83,5	9,8	81,8
Vymrazovací	43,33	65,55	73,0	11,06	81,2	42,52	65,10	83,1	10,6	81,7
Nitrokarbonátový	42,72	66,47	79,0	11,4	81,5	43,80	63,64	89,0	9,8	82,7

XII. Výsledky rozborů na dynamiku příjmu živin

Způsob výroby zkoušených hnojiv	Doba odběru rostlin	Hladina živin v rostlině v mg ve 100 g sušiny					Poměr živin v %			
		N	P	K	Ca	Na ₂ O	N	P	K	
Pokus 1/1959										
Směs	květ mléčná zralost	1690	665	2760	560	180	100	39,34	163,31	
		1200	590	1320	340	100	100	49,17	110,00	
Vymrazovací	květ mléčná zralost	1673	627	2743	552	210	100	37,55	163,89	
		1076	540	1296	340	510	100	50,44	120,72	
Nitrokarbonátový	květ mléčná zralost	1630	621	2670	525	165	100	38,09	163,84	
		1045	536	1220	305	460	100	51,40	116,74	
Pokus 2/1959										
Směs	květ mléčná zralost	1430	634	2900	620	180	100	44,33	202,80	
		960	627	1320	270	50	100	65,31	137,50	
Vymrazovací	květ mléčná zralost	1460	612	2590	596	216	100	42,02	177,72	
		1016	574	1265	413	150	100	56,95	122,09	
Nitrokarbonátový	květ mléčná zralost	1530	573	2400	575	235	100	43,98	156,77	
		1025	553	1255	320	85	100	53,82	122,66	

v půdě přijímaly více Na, který je silněji hydratován a tak zajišťuje při nedostatku vláhy rostlinám vodu.

P o k u s 2 / 1 9 5 9. V pokuse s jarním ječmenem po cukrovce se vliv jednotlivých druhů hnojiv projevil málo výrazně. Dostatek živin, které v půdě zanechala cukrovka a nižší dávka hnojiv (20 kg/ha č. ž. N), snížily rozdíly mezi jednotlivými druhy kombinovaných hnojiv (tab. X).

Přesto zůstala i v tomto pokuse zachována stejná tendence jako v pokuse předcházejícím. Nejvyššího výnosu bylo dosaženo u směsi (98 % P₂O₅ z celkového obsahu ve formě vodorozpustné). Vysoký podíl vodorozpustné P₂O₅ zajistil

dostatečnou výživu rostlin fosforem na počátku vegetace a současně podpořil uvolňování N z půdních zásob. Potvrzují to i výsledky rozborů na dynamiku příjmu živin (tab. XII). V hladině přijatého dusíku se však projeví výrazně rozdíly mezi rostlinami po okopanině a po obilovině. Nižší hladina dusíku u rostlin po okopanině svědčí o tom, že rostliny v důsledku příznivějších růstových podmínek (příznivé vláhové poměry, vyšší mikrobiální činnost) více odnožily, vytvořily více organické hmoty, v důsledku čehož nastalo určité „zředění“ hladiny dusíku.

Rok 1960

Pokus 3/1960. Stejně jako v pokuse 2/1959 jsou rozdíly vzhledem k vysoké zásobě živin v půdě mezi jednotlivými kombinacemi nízké (tab. XIII). Přesto i zde se udržuje tendence zjištěná v předchozích pokusech. Hnojiva s nízkým obsahem vodorozpustné P_2O_5 zajistila výživu ječmene hůře než hnojiva s P_2O_5 vodorozpustnou. Při vyrovnaném výnosu zrna se neprojevily ani výraznější rozdíly v absolutní váze, hektolitrové váze a vyrovnanosti zrna. Z výsledků rozborů rostlin na dynamiku příjmu živin v době odnožování je zřejmá tendence, že u hnojiv s vyšším obsahem vodorozpustné P_2O_5 je i vyšší hladina fosforu v rostlině a příznivější poměr N : P (tab. XV). Nejnížší hladina fosforu a také poměr N : P je nejméně příznivý u kombinací hnojených hnojivou vyrobenými nitrokarbonátovým způsobem. Rostliny těchto kombinací vykazují poměrně vysokou hladinu dusíku v důsledku menšího odnožení. To bylo ovlivněno nedostatečným příjmem P_2O_5 a při nízké produkci organické hmoty zůstala hladina dusíku vysoká i v dalších obdobích.

Pokus 4/1960. I v tomto pokuse na půdě hnědozemního typu s nižším obsahem pohotových živin a s nižší úrodností se projevila stejná tendence jako v předchozích pokusech. Rozdíly mezi jednotlivými hnojivou nejsou výrazné, ale

XIII. Výnosové výsledky

Způsob výroby použitých hnojiv	Pokus 3/1960			Pokus 4/1960		
	výnos q/ha		poměr zrna k slámě	výnos q/ha		poměr zrna k slámě
	zrno	sláma		zrno	sláma	
Směs*)	41,30	47,44	1 : 1,15	48,02	51,43	1 : 1,07
Nitrosulfátový**)	41,07	48,21	1 : 1,17	48,65	55,76	1 : 1,15
Vymrazovací***)	40,96	47,89	1 : 1,17	47,78	52,80	1 : 1,10
Nitrokarbonátový†)	40,33	47,57	1 : 1,18	47,60	52,36	1 : 1,10
Nejnižší průkazná diference výnosu zrna —1,62				Nejnižší průkazná diference výnosu zrna —1,25		
Nejnižší vysoce průkazná diference		—2,17		Nejnižší vysoce průkazná diference 1,69—		

*) VÚO, Ostrava, Pardubice,

**) Albatros,

***) Complesal, Chemapol,

†) Ústí, Köping.

XIV. Mechanické rozborý a technologická hodnota zrna

Způsob výroby zkoušených hnojiv	Pokus 3/1960					Pokus 4/1960				
	Absolutní váha g	Hektol. váha kg	Vyrovnanost zrna (podíly nad sítím 2,5 mm) %	Dusíkaté látky (N. 6,25) %	Extrakt v % suš. sladu	Absolutní váha g	Hektol. váha kg	Vyrovnanost zrna (podíly nad sítím 2,5 mm) %	Dusíkaté látky (N. 6,25) %	Extrakt v % suš. sladu
Směs	40,35	62,95	79,0	10,40	82,33	38,87	64,8	72,1	11,07	81,4
Nitrosulfátový	38,68	65,95	76,5	10,90	82,3	39,34	65,17	69,5	11,35	81,9
Vymrazovací	38,48	64,41	72,8	10,76	81,9	37,97	63,71	74,0	11,44	81,1
Nitrokarbonátový	38,06	66,14	75,0	10,54	82,33	39,16	65,63	71,7	10,51	81,4

XV. Výsledky rozborů na dynamiku příjmu živin

Způsob výroby zkoušených hnojiv	Doba odběru rostlin	Hladina živin v rostlině v mg ve 100 g sušiny			Poměr živin v %		
		N	P	K	N	P	K
Pokus 3/1960							
Směs	odnožování	5323	666	2573	100	12,69	49,14
	květ	2333	622	1730	100	26,72	74,28
	mléčná zralost	1877	566	1303	100	30,18	69,38
Nitrosulfátový	odnožování	5640	683	2680	100	12,11	47,52
	květ	2420	698	1920	100	28,84	79,34
	mléčná zralost	1760	663	1270	100	37,67	72,16
Vymrazovací	—	—	—	—	—	—	—
Nitrokarbonátový	odnožování	5100	649	2695	100	12,88	53,55
	květ	2485	631	1855	100	25,50	74,83
	mléčná zralost	1805	527	1255	100	28,18	69,65
Pokus 4/1960							
Směs	odnožování	5306	787	2616	100	14,87	49,37
	květ	2273	503	1910	100	22,33	84,95
	mléčná zralost	1636	463	1283	100	28,35	78,43
Nitrosulfátový	odnožování	5180	691	3090	100	13,34	59,65
	květ	2450	636	1910	100	25,96	77,96
	mléčná zralost	1590	556	1530	100	34,97	66,23
Vymrazovací	—	—	—	—	—	—	—
Nitrokarbonátový	odnožování	5845	707	2970	100	12,11	49,25
	květ	2610	602	1895	100	23,18	74,22
	mléčná zralost	1810	456	1415	100	25,30	78,52

Způsob výroby	Lubná		Střížovice		Troubky		Zborovice		Ø	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
Směs*	35,42	100,—	31,50	100,—	48,30	100,—	44,50	100,—	39,93	100,—
Nitrosulfátový**	33,40	94,30	29,50	93,65	50,60	104,76	42,50	95,50	39,00	97,67
Vymrazovací***	39,16	110,56	30,78	97,71	44,18	91,47	38,78	87,15	37,96	95,07
Nitro-karbonátový****	34,70	97,96	30,90	98,09	40,10	83,02	42,50	95,50	37,05	92,78

* VÚO, Ostrava

** Albatros

*** Nitrofoska, Ruhr. Volld., Complesal

**** Köping

tendence vyššího výnosu u hnojiv s vyšším podílem vodorozpustné P_2O_5 zůstává zachována, a to jak u výnosových výsledků, tak i u rozborů na dynamiku příjmu živin (tab. XIII a XV). Technologická hodnota zrna nebyla výrazně ovlivněna.

Dosažené výsledky v nádobových a polních pokusech byly ověřeny v poloprovozních pokusech na pozemcích JZD v okrese Kroměříž rovněž u jarního ječmene. Výsledky poloprovozních pokusů jsou v souladu s výsledky dosaženými v nádobových a polních pokusech.

S o u h r n

1. V nádobových, polních a poloprovozních pokusech byla prokázána vhodnost některých typů kombinovaných a směsných hnojiv pro zajištění výživy obilovin.

2. Počáteční výživu obilovin nejlépe zajišťovala hnojiva, která obsahovala nejméně 30 % P_2O_5 z celkového obsahu ve vodorozpustné formě. Hnojiva s nižším podílem vodorozpustné P_2O_5 zajišťovala počáteční výživu obilovin hůře. Projevilo se to nejen snížením výnosu, nýbrž i nižším příjmem P_2O_5 a v některých případech i zhoršením poměru N : P. Vyšší podíl vodorozpustné P_2O_5 zajišťoval lepší využití dusíku.

3. Nejvhodnější poměr živin a nejvyšší produkci sušiny na počátku vegetace (3—4 lístek) zajistilo hnojivo s poměrem N : P : K = 1,2 : 1,0 : 1,4.

4. Na půdách bohatých ústrojnou hmotou tato hnojiva zejména při vyšších dávkách P_2O_5 na ha v důsledku vyššího uvolňování dusíku zvyšovala u jarního ječmene tvorbu dusíkatých látek v zrně, čímž se zhoršovala jeho technologická hodnota. Z toho důvodu bude třeba zejména na půdách dobře vyhnojených (řepařský výrobní typ) používat kombinovaných hnojiv s P_2O_5 vodorozpustnou, jen v malé dávce pro počáteční růst a základní dávku fosforu použít podle rozboru půdy již k předplodině se statkovými hnojivy. Vysoké dávky fosforu a drasla v kombinovaných hnojivech mají za následek i zvýšení dávky dusíku, čímž se náchylnost k polehnutí ječmene zvyšuje.

Došlo dne 6. 6. 1962

1. Avdonin: Použití granulovaného superfosfátu. 1952, Brázda, Praha. —
2. Baier J.: Současné využití sortimentu průmyslových hnojiv v ČSSR. 1961, Socialistické zemědělství, XI, 10, 888-899. — 3. Baier J., Němec A., Škopík P.: Hnojení v osevních postupech. 1961, SZN, Praha. — 4. Balabanov B. G.: Dějstvie granulirovannogo i krupnokrystalického kalija na urožaj rastenij i jeho kačestvo. 1955, Zemledělie, 3, 75-76. — 5. Bergmann W.: Ein Vergleich zwischen Einzel- und Volldüngeranwendung. 1959, Deutsche Landwirtschaft, 10, 496-500. — 6. Canzler H.: Zur Phosphatwirkung granulierter NPK Mehrnährstoffdünger im Abhängigkeit von Korngröße, Löslichkeit und Ausbringungsart. Dissertation. 1958, Bonn. — 7. Černý M.: Vyšší výroba strojených hnojiv nám pomůže zvýšit sklizně. 1960, Za vysokou úrodu, VIII, 18, 413-414. — 8. Gračev D. G.: O proizvodstve i primeně-niji kombinirovannyh udobrenij v SSSR. 1957, Udobrenije i urožaj, 9, 18-26. — 9. Gračev D. G.: Značenie vodnorastvorimoj P_2O_5 v smešannyh i složnyh udobrenijach. 1959, Udobrenije i urožaj, 2, 11-16. — 10. Kořenský F.: Vyšetření kombinovaných hnojiv. 1961, Věstník ČSAZV, 10, 555-556. — 11. Kursanov A. L., Vyskrebenceva E. I.: Pervičnoje vlučenie fosfata v metabolism kornej. 1960, Fiziologija rastenij, 7, 276-285. — 12. Laske: Přednosti volených plných hnojiv. 1957, Mitteilungen der Deutschen Landw. Gesellschaft, 2, 128-130. — 13. Lawton K., Apostolakis, Cook a Hill: Influence of particle size, water solubility and placement of fertilizers on the nutrient value of phosphorus in mixed fertilizers. 1956, Soil. Sci., 82, 6, 465-477. — 14. Najdin P.: Granulirovanie udobrenija. 1951, Selchoziz, Moskva. — 15. Olson R., Dreier: What's new in crops and soils (USA). 1957, 9, 8, 14-16, sov. překl.: Vlijanije tehniki vněsenija fosfornych udobrenij na ich efekktivnost. 1958, Sbornik inostr. sel-choz. informacii, 4, 19-21. — 16. Owens L., Lawton K., Robertson L. S., Apostolakis: Laboratory, greenhouse and field studies with mixed fertilizers varying in water soluble phosphorus content and particle size. 1955, Proc. Soil. Sci. Soc. America, 19, 315-319. — 17. Pfaff C., Buchner A.: Untersuchungen über die P_2O_5 Düngewirkung von Mehrnährstoffdüngern. 1960, Landwirtschaft. Forschung, B 13, 3, 186-191. — 18. Scheffer, Kloeke, Grümmner 1957 — cit. Canzler 1958. — 19. Sokolov A. V.: Agrochimija fosfora. 1950, Izdat. An SSSR. — 20. Springer 1955, cit. Bergmann 1959. — Škopík P.: Vyšetření podmínek vhodného používání granulovaného superfosfátu v soustavě hnojení zemědělských plodin. 1958, Sborník ČSAZV-RV, 4, 8, 921-930 a 4, 10, 1187-1200. — 22. Thorne D. W., Johnson P. F., Seatz L. E.: Crop response to phosphorus in nitrophosphates, Agriculture and Food Chemistry. 1955, 136-140. — 23. Turčin F. V.: Razširjať proizvodstvo i primeněnie složnyh udobrenij. 1956, Selschoje chozajstvo, 280. — 24. Turčin F. V., Sokolova V. I.: Efektivnost složnyh udobrenij polučajemyh na osnove azotno-kisloj pererabotki fosfatov. 1959, Udobrenije i urožaj, 4, 10, 11-20.

Питание зерновых культур при применении комбинированных удобрений

1. В опытах в вегетационных сосудах, в полевых и полупроизводственных опытах была доказана пригодность некоторых типов комбинированных и смешанных удобрений для обеспечения питания зерновых культур.
2. Начальное питание зерновых лучше всего обеспечивали удобрения, которые содержали не менее 30 % P_2O_5 из общего содержания в водорастворимой форме. Удобрения с меньшей долей водорастворимого P_2O_5 обеспечивали начальное питание зерновых хуже. Это проявилось не только в снижении урожая, но и в более низком приеме P_2O_5 , а в некоторых случаях и в ухудшении отношения $N:P$. Повышенная доля водорастворимой P_2O_5 обеспечивала лучшее использование азота.
3. Самое выгодное соотношение питательных веществ и наибольшая продукция сухого вещества в начале вегетации (3—4 листок) обеспечило удобрение с отношением $N:P:K = 1,2:1,0:1,4$.
4. На почвах, богатых органической массой, эти удобрения главным образом при высших дозах P_2O_5 на га в результате большего освобождения азота повышали у ярового ячменя образование азотных веществ в зерне, чем ухудшалось его технологическое качество. По этой причине необходимо, главным образом на почвах, хорошо удобренных

(свекловичный производственный тип), применять комбинированные удобрения с водорастворимой P_2O_5 , только в небольшой дозе для начального роста, а основную дозу фосфора применить согласно анализу почвы уже в предшествующей культуре с местными удобрениями. Высокие дозы фосфора и калия в комбинированных удобрениях имеют своим последствием и повышение дозы азота, чем увеличивается склонность к полеганию ячменя.

Ernährung der Getreidepflanzen bei Anwendung kombinierter Düngemittel

1. Durch Gefäß-, Feld- und praxisnahe Versuche wurde die Eignung bestimmter kombinierter und gemischter Dünger für die Sicherstellung der Ernährung von Getreidepflanzen erwiesen.

2. Die anfängliche Ernährung der Getreidepflanzen wurde am besten durch solche Düngemittel gesichert, die mindestens 30 % P_2O_5 in wasserlöslicher Form enthielten. Düngemittel mit einem geringeren Anteil wasserlöslicher P_2O_5 sicherten die Anfangsernährung der Getreidepflanzen nicht so gut. Dies kam nicht nur durch eine Ertragsabnahme, sondern auch durch eine niedrigere P_2O_5 — Aufnahme und in einigen Fällen auch in der Verschlimmerung des Verhältnisses N:P zum Vorschein. Der höhere Anteil der wasserlöslichen P_2O_5 bedeutete eine bessere Stickstoffausnützung.

3. Das vorteilhafteste Verhältnis des Nährstoffe und die höchste Trockensubstanzproduktion zu Beginn der Vegetationsperiode (3.4. Laubblatt) erzielte man mit folgendem Verhältnis der Düngerkomponenten: N:P:K=1,2:1,0:1,4.

4. Auf Böden, die an organischen Stoffen reich sind, steigerten diese Düngemittel besonders bei höheren P_2O_5 — Hektargaben infolge eines stärkeren Freiwerdens von Stickstoff bei Sommergerste die Bildung stickstoffhaltiger Substanzen im Korn, wodurch dessen technologischer Wert verringert wurde. Aus diesem Grunde wird es notwendig sein, besonders auf gut gedüngten Böden (Zuckerrüben-Produktionstyp) kombinierte Düngemittel mit wasserlöslicher P_2O_5 für das anfängliche Wachstum nur in kleinen Gaben zu verwenden und die Phosphorgrundgabe entsprechend der Bodenanalyse bereits zur Vorfrucht zugleich mit dem Wirtschaftsdung einzubringen. Hohe Phosphor- und Kaligaben in kombinierten Düngemitteln verursachen auch eine Erhöhung der Stickstoffgabe, wodurch die Lagerungsanfälligkeit der Gerste gefördert wird.

La nutrición de cereales empleando abonos combinados

1. En los experimentos de vasias, en campos experimentales y de semiexplotación, fue comprobada la conveniencia del empleo de algunos tipos de abonos combinados y de mescolanza para asegurar la nutrición de cereales.

2. Para la nutrición inicial de cereales quedan asegurados optimalmente los abonos, los que contenían el 30 % de P_2O_5 como mínimo del contenido total en forma soluble en agua. Por abonos con más bajo contenido de P_2O_5 soluble en agua, la nutrición inicial de los cereales no quedó tan bien asegurada. Lo cual se ha manifestado no solamente en la reducción del rendimiento sino también en el ingreso reducido de P_2O_5 y en algunos casos hasta en el empeoramiento de la correlación de N:P. Mayor porción de P_2O_5 soluble en agua aseguró el mejor aprovechamiento del nitrógeno.

3. La más apropiada relación de nutritivos y máxima producción de materia seca en la vegetación inicial (3-4 hojitas) quedó asegurada por el abono con la proporción de N:P:K=1,2:1,0:1,4.

4. En suelos los que contienen materias organicas en abundancia, estos abonos sobre todo con mayor dosis de P_2O_5 por hectárea en consecuencia de mayor aflojamiento de nitrógeno, ha aumentado en la cebada marzal la formación de materias nitrósas en el grano por lo que sufrió su valor tecnológico. Por esta razón se manifiesta la necesidad sobre todo en suelos bien fertilizados [el tipo (territorio) de producción de remolacha], el empleo de abonos combinados con P_2O_5 soluble en agua, sólo en pequeña dosis para el crecimiento inicial y la dosis básica de fósforo aprovechar según el análisis de la tierra, ya para el cultivo anticipadamente sembrado con los estiércoles de la hacienda. Altas dosis de fósforo y de potasio en los abonos combinados tienen por consecuencia también el aumento de la dosis del nitrógeno por lo que se crea la propensión de que la cebada tumba por si misma,

Současná situace a výhledové cesty v pěstování výkonných odrůd ozimé pšenice v ČSSR

Современное положение и перспективы возделывания высокоурожайных сортов озимой пшеницы в ЧССР

Gegenwärtige Lage und künftige Wege der Züchtung leistungsfähiger Winterweizensorten in der Tschechoslowakei

Inž. Miloslav VLACH, inž. Josef PEŠÍK, inž. Květoslav PŘÍKRYL
Výzkumný ústav obilnářský, ředitel inž. dr. P. Škopík, Kroměříž

Výnosový trend ozimé pšenice měl, kromě krátkého poválečného období, až do roku 1958 velmi mírný vzestupný charakter. V posledních třech letech byla vzestupná tendence růstu ha výnosu už rychlejší. Od roku 1959, kdy byl dosažen dosud nejvyšší ha výnos ozimé pšenice — 22,9 q, se další růst ha výnosu nezastavil a v roce 1961 bylo dosaženo průměrného celostátního ha výnosu 25,5 q. V českých zemích byl průměrný ha výnos ozimé pšenice 28 q. Tím byl v českých zemích už v roce 1961 překročen plánovaný celostátní výnos na rok 1965 o 1 q.

Největší zásluhu na tomto příznivém růstu ha výnosu ozimé pšenice má především rozšíření nových výkonných odrůd. Dosažené výsledky jsou důkazem, že nastoupená cesta rychlého zvyšování ha výnosů pomocí nových výkonných odrůd byla správná. V roce 1961 byly pěstovány nové odrůdy na 40 % plochy pšenice. Pro rok 1962 bylo zaseto již 75 % ploch výkonnými odrůdami. S tímto procentem bylo počítáno až v roce 1963. Letos však mohou už být nové výkonné odrůdy skoro na celé ploše. Tím je zaručen další vzrůst ha výnosů.

V předchozích třech letech se však na výši ha výnosů kromě výkonných odrůd podílel i příznivý průběh klimatických podmínek. Velmi mírné zimy v mnohých případech zmírnily nepříznivý vliv opožděného setí. I pozdě zaseté pšenice dobře vzešly a přezimovaly. S tím však nelze stále počítat. Už podzim roku 1961 je nám toho důkazem. Většina ploch byla zasetá až po agrotechnické lhůtě. Přílišné sucho zdrželo předseťovou přípravu půdy a mnohde zavinilo i otálení se setbou. Mnohým zemědělcům se zdálo, že bude lépe za takovýchto podmínek se setbou vyčkat, až se zlepší vláhové poměry. Někdy to také v jednotlivých případech dobře dopadlo. Hodnotíme-li však situaci z celostátního měřítka, docházíme k závěru, že je to právě opožděná setba, která v mnohých zemědělských závodech velkou měrou rozhodla o snížení výnosu, zvláště za nepříznivých podzimních podmínek. Opožděná setba má za následek nejen silnější vyzimování ozimů během nepříznivé zimy, ale i značně nevyrovnaný porost. Na snížení výnosu se u pozdních výsevů podstatně podílí krátké a velmi slabě osazené klasy odnoží. Pozdní výsev zakládá odnože

až na jaře, ty pak procházejí vývojovými etapami za vyšších jarních teplot velmi rychle, což ovlivňuje rozměry klasu. Kupř. Kaštická osinatka zasetá v agrotechnické lhůtě založila ještě na podzim čtyři odnože, které do začátku dubna ukončily 4 etapy svého vývoje. To značí, že vývojové etapy, zvláště třetí a čtvrtá, kdy se formují rozměry a osazení klasu, proběhly za nižších teplot a byly dostatečně dlouhé. To se pak projevilo ve vyrovnanosti trsu a výnosu. Opožděný výsev o 3 týdny měl za následek jarní zakládání odnoží a rychlý a krátký průběh třetí a čtvrté vývojové etapy za vyšších teplot v měsíci dubnu. Výsledkem byl nižší výnos o 3 q/ha (u Hadmerslebener VIII o 4 q/ha). A to v mírné zimě 1961 nedošlo k vymrzání porostu!

Doba setby má rovněž vliv na zdravotní stav porostu. Každé prodloužení vegetační doby má vliv na silné napadení porostů rzi, hlavně rzi travní, zejména jsou-li v posledních dvou měsících přede žněmi bohaté srážky. Na výskyt rzi plevové a pšeničné, která je nejčastější, má vliv množství přezimovavších zdrojů nákazy (uredosporové stadium) a podmínky jara, umožňující ranější nebo pozdější nástup epidemie. U napadených porostů dochází k porušení vodního režimu rostliny a k poškození asimilačních orgánů a tím k podstatnému snížení absolutní váhy zrna a ke snížení počtu obilek v klase. Náchylnost porostu k polehnutí se zvyšuje. Dodržování agrotechnických lhůt setí je proto třeba praxi stále zdůrazňovat, aby se naše výkonné odrůdy mohly dobře uplatnit a nedocházelo ke kolísání výnosů v jednotlivých letech, aby tendence stoupajících výnosů stále pokračovala.

Dodržování agrotechnických lhůt setí se však nesmí provádět na úkor dobré přípravy půdy. Hlavním nedostatkem v přípravě půdy je pozdní orba. Ta má za následek zhoršování půdní úrodnosti, značné zaplevelení pozemků a jejich ochuzování o vláhu. Zejména velmi opožděně se provádí zaorávání jetelovin a jetelotravních plástů, takže pšenice potom většinou špatně přezimují a trpí suchem.

Pokusné poznatky a praktické výsledky s významnými odrůdami ozimé pšenice

Vliv zlepšené odrůdové skladby ve prospěch perspektivních výkonných odrůd je patrný při srovnání výnosů z ročníku 1956 a 1961 s přibližně stejnými povětrnostními podmínkami. V roce 1956, kdy byly pěstovány staré méně výkonné odrůdy, byl dosažen celostátní průměrný výnos 21,3 q/ha, zatímco v roce 1961, kdy osevní plocha pšenice byla ze 40 % oseta výkonnými odrůdami, 25,5 q/ha, to je zvýšení o 4,2 q/ha, přičemž výnosy v českých krajích stouply ve srovnání s rokem 1956 o 4,8 q/ha, na Slovensku jen o 2,6 q/ha.

Výnosy v českých krajích

Vyšší zvýšení výnosů v českých krajích možno přičítat především rychlejšímu rozšiřování perspektivních výnosových odrůd Kaštické osinatky, Diany I, Pavlovické 198 a hlavně v Čechách zavedením výkonných odrůd Hadmerslebenských (zejména odrůd oz. pšenice Hadmerslebener VIII a jarní pšenice Peko). Obě dvě jmenované německé pšenice byly u nás povoleny a pěstovaly se již v roce 1960 asi na 20 % celkové osevní plochy. Poskytovaly velmi vysoké až rekordní výnosy, zejména v řepařských oblastech Čech.

Odrůdy	Kukuřičná oblast		Řepařská oblast				Bramborářská oblast			
	Morava		Čechy		Morava		Čechy		Morava	
	výnos q/ha	po- řadí	výnos q/ha	po- řadí	výnos q/ha	po- řadí	výnos q/ha	po- řadí	výnos q/ha	po- řadí
Kaštická osinatka	35,1	5	43,6	4	38,4	2	41,3	2	32,7	5
Hadmerslebener VIII	—	—	50,3	1	37,5	5	43,9	1	34,2	1
Diana I	38,5	1	44,5	2	40,7	1	40,8	3	34,1	2
Pavlovická 198	36,8	3	41,3	5	37,8	4	40,0	4	33,3	4
Chlumecká 12	—	—	38,4	6	—	—	35,4	6	30,8	7
Iva	37,7	2	43,7	3	38,2	3	38,3	5	33,8	3
Hodonínská osinatka	34,5	6	—	—	34,8	6	—	—	31,3	6
Košutská	36,2	4	—	—	—	—	—	—	—	—

Také v provozních podmínkách v roce 1961 dala odrůda Hadmerslebener VIII v JZD Kněžves, okr. Praha-západ, na ploše 108 ha průměrný výnos 58,8 q/ha, z toho na ploše 20 ha výnos 67,2 q/ha, na státním statku Jeneč, okr. Praha-západ, na ploše 14 ha výnos 69,8 q/ha a na JZD Kounice, okr. Nymburk, na ploše 20 ha výnos 60 q/ha. Také jarní pšenice Peko dávala v praxi velmi vysoké výnosy, např. v JZD Robeč, okr. Litoměřice, byl dosažen v roce 1961 průměrný výnos ze 6 ha 47 q/ha, v JZD Šardice, okr. Hodonín rovněž na 6 ha výnos 46 q/ha. U našich domácích odrůd bylo dosahováno těchto špičkových výnosů: odrůda Kaštická osinatka dala v JZD Dřevce na 6 ha výnos 60 q/ha, Diana I v JZD Hrabětice okr. Znojmo na 20 ha výnos 50,3 q/ha, Pavlovická 198 na JZD Záhořany, okr. Litoměřice na 7 ha výnos 50 q/ha apod.

Na Moravě nebyly výnosy u Hamerslebenských pšenic tak vysoké a stabilní jako v Čechách, naopak zde vykazovaly stálejší a často i vyšší výnosy perspektivní domácí odrůdy Diana I a Kaštická osinatka.

Hadmerslebenské pšenice patří k měkkým pšenicím, jsou pozdní, vyžadují pro pěstování dobrou půdu a dostatek vláhy s mírnými teplotami při dozrávání. Bezpodmínečně je u nich nutné dodržet včasnou dobu setí, neboť při pozdní setbě špatně přezimují a vykazují značný pokles ve výnosu. Doba setí německých měkkých pšenic spadá do druhé poloviny září, nejpozději do 5. října. Podle výsledků ÚKZÚZ z roku 1960 vykazala Hadmerslebener VIII při opožděné setbě asi o měsíc od normální agrotechnické lhůtv snížení výnosů v řepařské oblasti Čech o 4,1 % a na Moravě dokonce o 22,8 %. U Kaštické osinatky bylo snížení výnosu v řepařské oblasti Čech o 8,8 % a na Moravě o 15,2 %. V teplejších oblastech, při střídání vlhkého počasí s vysokými teplotami v době dozrávání, jsou pozdní měkké pšenice napadány houbovými chorobami, zejména rzí, a zasychají. K takovým nepříznivým rokům, které způsobily na Moravě podstatné snížení výnosů, patřil rok 1958 a 1960. Dobrým ukazatelem těchto nízkých výnosů je snížení absolutní váhy ve srovnání s normálním rokem 1959.

II.

Odrůda	Absolutní váha v roce		
	1958	1959	1960
	g	g	g
Diana I	42,4	43,1	40,5
Hadmerslebener VIII	32,8	43,7	33,2
Hadmerslebener IV	34,9	45,0	31,9
Dippes Triumf	37,3	43,0	32,9
Kaštická osinatka	31,8	39,4	33,7

Poloraná odrůda Diana I měla snížení absolutní váhy velmi nepatrné, zatímco měkké pšenice vykázaly snížení podstatné až přes 10 g. V Čechách v těchto letech bylo dozrávání příznivé a Hadmerslebener VIII vykazovala vysokou absolutní váhu, např. ve VÚRV Ruzyně 55,1 g a poskytla velmi vysoký výnos.

Výnosy na Slovensku

Na Slovensku se odrůdová skladba u pšenice proti roku 1956 tak podstatně nezměnila. Snížila se pouze poněkud plocha málo výkonných domácích odrůd ve prospěch domácích slovenských odrůd s vyšší výkonností. Ve větší míře rozšířila se jen odrůda Košutská, která vykazuje v kukuřičné oblasti Slovenska vysoké výnosy. Tak např. v roce 1960 na státním statku Špačince z plochy 14 ha dala výnos 43 q/ha, v r. 1961 na JRD Malý Pesek, okr. Levice na 3,5 ha průměrný výnos 42,8 q/ha, na JRD Těšedíkovo, okr. Galanta na ploše 14 ha výnos 41,9 q/ha apod. Přesto, že Slovensko má odlišnější výrobní podmínky pro pěstování pšenice než české kraje, zejména v oblastech jihozápadních a jihovýchodních, je možno předpokládat, že výkonné odrůdy české a moravské (Kaštická osinatka, Pavlovická 198 a Diana I) mohou podstatně zvýšit průměrné ha výnosy i ve vhodných podmínkách těchto oblastí. Pro zavedení těchto odrůd na Slovensko svědčí jak odrůdové pokusy, tak i předběžné výsledky z praxe.

III. Výsledky odrůdových pokusů ÚKZÚZ 1958–60

Odrůdy	Kukuřičná oblast		Řepařská oblast		Bramborářská oblast	
	výnos q/ha	pořadí	výnos q/ha	pořadí	výnos q/ha	pořadí
Kaštická osinatka	33,9	6	32,4	3	31,3	3
Diana I	35,7	3	35,9	1	—	—
Pavlovická 198	35,9	2	34,4	2	35,0	1
Iva	34,6	4	32,0	5	—	—
Slovenská B	33,0	8	29,0	8	25,5	5
Slovenská 200	34,1	5	29,9	7	29,3	4
Košutská	36,7	1	31,9	6	31,8	2
Hodonínská osinatka	33,6	7	32,3	4	—	—

Také na provozních plochách v roce 1962 vykazovaly české odrůdy v podmínkách Slovenska velmi dobré výnosy. Tak např. ve Východoslovenském kraji dala Diana I v JRD Stretávka na 1 ha výnos 52,9 q, v ŠM Velká Ida na ploše 10 ha vykázala odrůda Pavlovická 198 průměrný výnos 35 q/ha a perspektivní zahraniční odrůda Hadmerslebener Qualitas na 1 ha výnos 54,7 q.

Zkušenosti s předními zahraničními odrůdami ozimé pšenice

Ze zahraničních odrůd vykazují u nás vedle odrůdy Hadmerslebener VIII (v NDR má název Fanal) velmi dobré výnosy, vyšší než kontrolní odrůda Kaštická osinatka, tyto ozimé pšenice: Hadmerslebener IV (Trumf) a Qualitas z NDR, Heines VII z NSR a Harrachweizen z Rakouska.

IV. Výsledky odrůdových pokusů ve VÚO Kroměříž 1959–61

Odrůda	Ø 1959–61 výnos zrna q/ha	% ke K
Hadmerslebener VIII (Fanal)	49,0	102,5
Hadmerslebener Qualitas	54,8	114,6
Hadmerslebener IV (Trumf)	53,9	112,8
Harrachweizen	51,8	108,3
Diana I	49,0	102,5
Pavlovická 198	43,6	91,2
Kaštická osinatka	47,8	100,0

Heines VII byla zkoušena ve VÚO Kroměříž v letech 1960–61 a vykázala výnos 47,9 q/ha, zatímco Kaštická osinatka v těchto letech jen 46,3 q/ha. Také na jiných pracovištích vykázala tato odrůda vysoké výnosy, např. v ÚVÚRV Ruzyně v průměru let 1959–61 dala o 10 % vyšší výnos a na ŠS Uhřetice o 4,5 % vyšší výnos než Kaštická osinatka. Odrůda Harrachweizen vykazuje dobré výnosy zejména na Slovensku, kde překonává ve výnosu i nejvýkonnější slovenskou odrůdu Košutskou.

Např. na ŠS Trebišov dala odrůda Harrachweizen v letech 1960–61 výnos 62,6 q/ha, zatímco odrůda Košutská jen 57,1 q/ha. Obě dvě odrůdy Heines VII a Harrachweizen se zkoušejí prvním rokem ve státních odrůdových pokusech. Odrůda Hadmerslebener Qualitas se zkouší již druhým rokem ve státních odrůdových pokusech. V roce 1961 se v těchto pokusech umístila následovně: v kukuřičné oblasti Moravy na 3. místě, v řepařské oblasti Čech a Moravy na 2. místě, v bramborařské oblasti v Čechách na 2. místě a na Moravě na 3. místě. Na provozní ploše 2 ha ve VÚO Kroměříž dala Hadmerslebener Qualitas v roce 1961 průměrný výnos 58,80 q/ha. V roce 1962 na 17 ha 44,10 q/ha, v roce 1962 na JZD Kurovice, okr. Kroměříž na 4 ha výnos 51,5 q/ha, v JZD Roštín na ploše 1,40 ha výnos 57 q/ha apod.

Hadmerslebener Qualitas je středně pozdní odrůda, řídkoklasá, krátce osinkatá holice, zimovzdorná, která dává jisté a vysoké sklizně s velmi dobrou kvalitou

zrna. Je méně náročná na půdu i hnojení než Hadmerslebener VIII. Hodí se dobře pro střední až dobré půdy v řepářských oblastech a také pro lepší podmínky bramborářského výrobního typu Čech a Moravy.

Heines VII se vyznačuje proti Hadmerslebener VIII kratším, hustším klásem, kratším a velmi pevným stéblem, vysoce odolným poléhání a je ranější. Je však poněkud náchylnější k vymrzání. Vyšší odolnost proti poléhání umožňuje u této odrůdy použití vyšší normy výsevu a vyšších dávek hnojiv, a tím dosažení vysokého výnosu. Je vhodná pro intenzivní řepářské oblasti Čech a Moravy.

Harrachweizen je raná běloklasá osinatka, zraje v průměru o den dříve než Košutská. Vyznačuje se pružným nepoléhavým stéblem a velmi dobrou jakostí zrna. Je vhodná pro kukuřičnou a řepářskou výrobní oblast Slovenska a také pro kukuřičnou oblast Moravy.

V roce 1962 podle předběžných výsledků vykazovala na Slovensku dobrý výnos okolo 50 q/ha sovětská odrůda Bezostaja 1, kterou je však nutno dále zkoušet současně s velmi výkonnými sovětskými odrůdami Mironovská 264 a Mironovská 808. Ostatní zahraniční odrůdy, zejména měkké západoevropské pšenice včetně italských odrůd u nás špatně přezimují a nevykazují tak ve víceletém průměru vyšší výnosy než povolené odrůdy. Nejlépe u nás přezimují odrůdy švédské, které jsou však pro naše podmínky příliš pozdní a výnosově nepřekonávají naše odrůdy.

Z italských odrůd se ukázala u nás nejodolnější vůči vymrzání odrůda San Pastore, která ve VÚO Kroměříž v průměru let 1953–60 přezimovala z 65 %. V letech s mírnou zimou dávají u nás italské odrůdy výnosy, uvedené v tabulce V.

V. Odrůdový pokus s italskými odrůdami ve VÚO Kroměříž v roce 1961

Odrůda	Výnos zrna q/ha	% ke K
Funone	48,45	104,4
Kaštická osinatka	46,40	100,0
Abbondanza	40,00	86,2
Produttore	39,80	85,8
San Pastore	38,75	83,5
Funo	32,55	70,1
Fortunato	21,35	46,0

Vyšší výnos než Kaštická osinatka vykazovala jen odrůda Funone. Také v pokusech v ÚVÚRV Ruzyně vykazovala v témž roce nejvyšší výnos odrůda Funone, která dala výnos 71,5 q/ha při výsevu 7 mil. klíč. zrn na ha, zatímco odrůda Hadmerslebener VIII při výsevu 4,5 mil. klíč. zrn dala výnos 67,3 q/ha.

Odrůdy Abbondanza, Funo a Fortunato vyznačují se velmi krátkým jarovizačním a světelným stadiem, takže při raném výsevu do zámru téměř vysloupkují

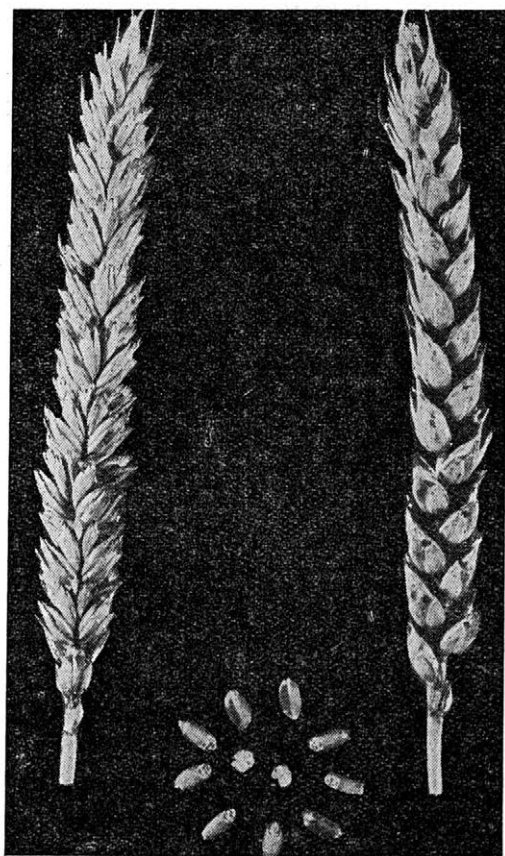
a následkem silnější zimy pak úplně vymrzají. Tyto odrůdy dávají v našich podmínkách lepší a jistější výnosy při jarním setí.

Ve srovnání s odrůdou Peko vykázaly v r. 1961 tyto výnosy:

VI.

Odrůda	VÚO Kroměříž, výsev 4,5 mil. klíčivých zrn	ÚVÚRV Ruzyně, výsev 7 mil. klíčivých zrn
	zrno q/ha	zrno q/ha
Peko	55,8	47,0
Abbondanza	50,5	52,7
Fortunato	47,0	48,0
Funò	36,3	43,9

Jelikož italské odrůdy se vyznačují malou odnoživostí, je nutné je vysévat vyšším výsevem. Odrůdy Abbondanza a Fortunato při vyšším výsevu dosahují při jarním setí výnosů odrůdy Peko a na základě těchto výsledků byly přihlášeny do mezistaničních zkoušek jako jařiny.



Obr. 1. Ozimá pšenice Harrachweizen

Obr. 2. Ozimá pšenice Hadmerslebener Qualitas

Agrotechnika odrůd ozimé pšenice podle jejich vývojových požadavků

Rozšíření výkonných odrůd ozimé pšenice na celou plochu osevu bude uskutečněno do roku 1964. Tím budou také téměř vyčerpány možnosti zvyšování výnosů výkonnou odrůdou. V perspektivním plánu rostlinné výroby je však počítáno s dalším růstem ha výnosů ozimé pšenice. Do roku 1970 máme dosáhnout průměrného celostátního ha výnosu u ozimé pšenice 31 q. To si vyžádá nejen stoprocentního využívání výkonných odrůd, ale i využití celého komplexu agrotechnických opatření. Dosavadní znalosti v agrotechnice však musí být zpřesňovány a doplňovány na základě soustavného výzkumu.

Včasná setevá orba

Podle dosavadních výsledků je třeba u ozimé pšenice dodržet zásadu, aby byla orba provedena 3 až 4 týdny před agrotechnickou lhůtou setby. Je-li předplodinou jetel nebo jetelotravní směs, je dobře použít k hluboké orbě pluh s předradličkou k dobrému zaklopení plástu. Na chudších půdách a ve vyšších polonách se dobře osvědčuje podmítka ihned po seči. Po luskovinoobilních směsích a bramborách se provádí jen hluboká orba. Po nezaplevelených bramborách stačí často jen půdu zkypřit. Čím kratší je doba mezi orbou a setím, tím mělčeji oře, abychom půdu zbytečně nepřekypřili. Umělé utužení ornice nenahradí plně přirozenou ulehlost půdy, ale dobře se osvědčuje zvláště za suššího podzimu.

Organizace porostu — způsob setby a norma výsevu

Z ostatních agrotechnických opatření byla dosud u nás poměrně málo pracována otázka způsobu setí a normy výsevu, zvláště u výkonných odrůd. Většinou se řešily jednotlivé komponenty izolovaně, takže nedávaly správný obraz o možnostech dosažení nejvyššího výnosu při použití všech agrotechnických opatření, zvláště za spolupůsobení výživy.

Otázka způsobu setby a normy výsevu byla předmětem diskuse četných praktiků i teoretiků po řadu desetiletí. Ze západu k nám často pronikaly názory, doporučující hlavně řidší setbu. V naší zemědělské praxi nenašly plné uplatnění, ačkoliv i naši praktici souhlasili s tím, že by se mělo sít řidčeji, zvláště na bohatších a vlhčích půdách, kde rostliny lépe odnožují. Naopak na půdách chudších a sušších nelze počítat s vytvořením dostatečného počtu produktivních odnoží. Zde je hustota porostu závislá hlavně na počtu rostlin na jednotce plochy a jejich hlavních stéblech.

Na území našeho státu se prolíná působení klimatu jak přímořského, tak vnitrozemského. Tento stav je do značné míry ještě zkomplikován velkou členitostí terénu a půdní pestrostí. Takové poměry pak kladou velmi rozdílné požadavky na agrotechniku nejen pšenice a obilovin, ale všech plodin. Dosud byly poznatky o způsobu setby odvozeny hlavně z praktických zkušeností, nebyly podloženy biologickým a fyziologickým studiem. Aby byly agrotechnické zásady postaveny na vědecký základ, zaměřil se náš ústav a řada výzkumných pracovišť v různých výrobních podmínkách na vypracování soustavy hnojení a agrotechnických opatření, která zajistí dobré přezimování ozimů, zvýšenou odolnost vůči nepříznivému vlivu sucha, mechanizovanou sklizeň zvýšením odolnosti vůči poléhání a maximální využití živin.

Vzdálenost řádků

Ve VÚO Kroměříž byl v období tři let, od roku 1958 do roku 1960, u dvou modelových odrůd — Židlochovické osinatky (zástupce starších poléhavých odrůd) a Kaštické osinatky (zástupce nepoléhavých výnosných odrůd) zjišťován nejvhodnější způsob setby, množství výsevu a způsob ošetření při použití vyšších dávek průmyslových hnojiv (dávky, s kterými je počítáno v roce 1965).

Na způsob setby nereagovaly obě odrůdy stejně, jak ukazuje tabulka VII.

VII.

Řádky v cm	Výnos v q/ha	
	Kaštická osinatka	Židlochovická osinatka
7,5 cm	41,20	37,90
12,5 cm	38,60	37,20
15,0 cm	39,60	—
21,0 cm	38,00	36,00
dvojřádky	38,70	—
trojřádky	37,50	35,60

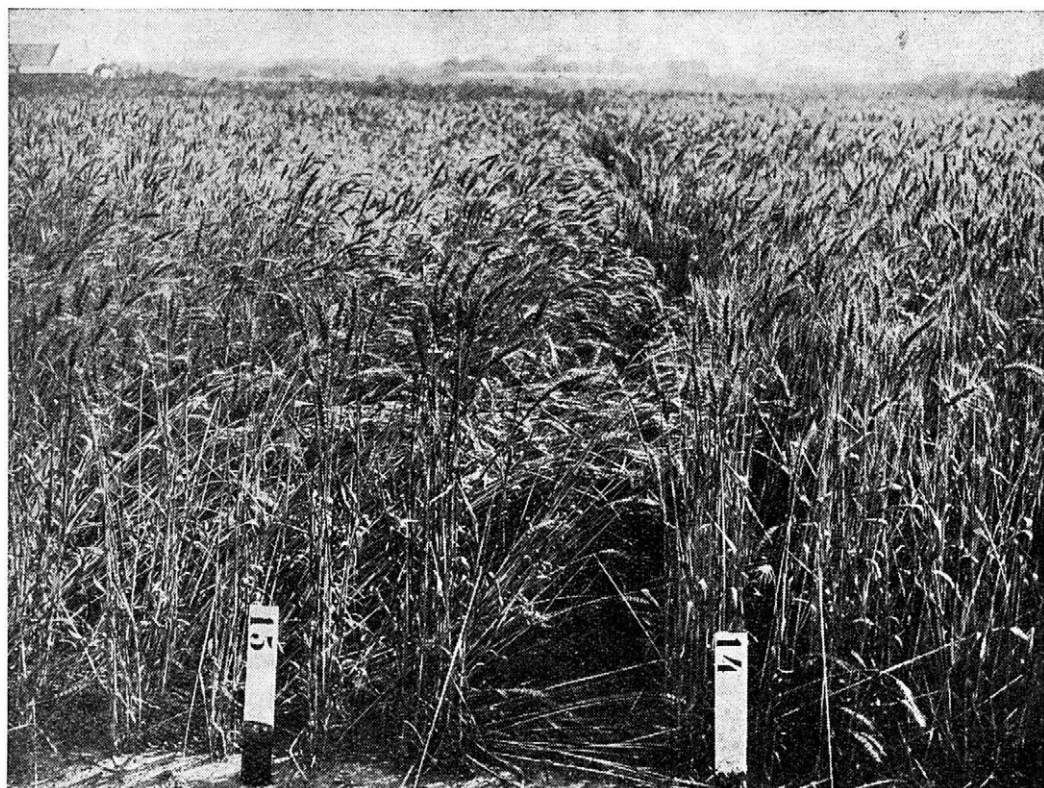
Po konečném výnosovém zhodnocení za 3 roky vidíme, že Kaštická os. reagovala na šířku silněji. Úzkořádková setba, která se u této odrůdy nejlépe osvědčila, dala proti ostatním způsobům setby výnos nejméně o 2 q/ha vyšší. Nejmarkantněji se setba do úzkých řádků projevila v nejnepríznivějším roce 1960, kdy dala vyšší výnos o 3 až 5 q/ha proti v praxi obvyklému způsobu setby (12,5 až 15 cm). Úzké řádky měly lepší vzcházejivost a v důsledku lepšího přezimování si uchovaly do začátku jarní vegetace více rostlin. Rovněž úbytek rostlin během další vegetace byl nižší. Měly také menší neproduktivní odnožování, což se projevilo zvláště při vyšším výsevu. Porost vytvořený z většího počtu hlavních stébel s více klasy poskytl jistější záruku vyššího výnosu, zvláště v nepříznivém roce, takže nebyla taková potřeba zahustit porost vyšším odnožováním (jako u ostatních způsobů setby), které se vzhledem k průběhu počasí nemohlo uplatnit na výnosu.

Z řádkových vzdáleností bylo vždy dosaženo nejnižšího výnosu u setby širokořádkové a pásové. Zvláště markantně se to projevilo po špatném přezimování a u nižšího výsevu. U těchto kombinací bylo nejméně rostlin, nejsilnější odnožování na 1 rostlinu, zvýšená tvorba hmoty podporovaná vyšší dávkou živin.

Celkový počet odnoží na 1 rostlinu je uveden v tabulce VIII.

VIII.

Roky/řádky	7,5	12,5	15	21	dvoj.	troj.
1958	2,45	2,66	2,69	2,73	2,43	2,36
1959	3,29	3,29	3,74	4,16	4,31	3,66
1960	3,70	3,90	3,83	4,71	4,95	4,35
Ø	3,15	3,28	3,42	3,87	3,89	3,46



Obr. 3. Vliv šířky řádků na poléhavost u Kaštické osinatky. 15 = šířka řádků 15 cm, 14 = šířka řádků 7,5 cm (větší počet hlavních stébel odolnějších vůči polehnutí)

K nejsilnějšímu odnožení docházelo i u pásové setby. Velký počet odnoží na 1 rostlinu je energeticky pro rostlinu velmi nevýhodný. Přistoupí-li k tomu ještě nahloučenost a stísněnost v řádku, dochází ke špatnému vývoji odnoží, což pak vede ke snižování absolutní váhy zrna, snížení počtu zrn v klase a k vysokému podílu neproduktivních odnoží.

Neproduktivní odnože na 1 rostlinu uvádí tabulka IX.

IX.

Rok/řádky	7,5	12,5	15	21	dvoj.	troj.
1958	0,15	0,26	0,26	0,23	0,50	0,16
1959	0,20	0,60	0,48	0,71	0,57	0,21
1960	0,28	0,19	0,43	0,88	0,43	1,02
Ø	0,21	0,35	0,39	0,61	0,50	0,50

Zvláště v příznivém jaru je neproduktivní odnožování u širokých řádků a pásové setby velké, třikrát větší než u setby úzkořádkové.

Výnosové rozdíly dosažené u způsobů setby byly potvrzeny i výsledky mechanických a technologických rozborů zrna. Úzkořádková setba měla největší podíl

předního zrna a nejvyšší absolutní váhu zrna. Obsah hrubé bílkoviny byl nejnižší. Na zdravotní stav porostu neměl způsob setby vliv.

Židlochovická osinatka reagovala na řádkové vzdálenosti slabě. Rozdíly mezi jednotlivými způsoby setby, zvláště mezi setbou úzkořádkovou a normální byly malé a neprůkazné přesto, že byly dosti velké rozdíly v hustotě porostu jednotlivých způsobů setby (nejvíce klasů bylo s úzkými řádky, nejméně s řádky širokými). Vyrovnání výnosu nastalo zvýšením počtu zrn v klasech u řidších porostů. Poměrně nízké osazení klasu (průměrně 18 zrn) toto zvýšení dovolilo. Tak jako se udržovala stejná odnoživost na 1 rostlinu v jednotlivých letech, byla skoro stejná odnoživost i u jednotlivých způsobů setby, takže nestejná hustota porostu byla způsobena hlavně nestejným přezimováním.

Absolutní a hektolitrová váha zrna byla poněkud vyšší u úzkořádkové setby, kde bylo nejvíce klasů. Obsah hrubé bílkoviny byl vyrovnaný. K silnějšímu zaplevelení došlo u porostů s menší hustotou. Úzké řádky byly náchylnější k polehnutí, což by vedlo v praxi při mechanizované sklizni k větším sklizňovým ztrátám a ke snížení výnosu.

Norma výsevu

Norma výsevu se projevila u obou odrůd shodně. Struktura porostu v průměru 3 let (m^2) je uvedena v tabulce X.

X.

Odrůda/výsev	2,5		3,5		4,5	
	rostlin	klasů	rostlin	klasů	rostlin	klasů
Kaštická osinatka	131	250	146	446	152	450
Židlochovická osinatka	106	355	126	396	134	448

Vyšší výsev měl u obou odrůd nejvyšší počet rostlin i produktivních odnoží. Podílil se na tom hlavně nepříznivé roky, kde rozdíly ve výsevech byly zvláště markantní ve prospěch vyššího výsevu, který dal také nejvyšší výnos. U vyššího výsevu, kde se uchovalo nejvíce rostlin, nebyla taková potřeba zahustit porost vyšším odnožováním, které se v nepříznivém roce nemůže uplatnit na výnosu. To se také projevilo menším neproduktivním odnožováním a vyšší absolutní vahou zrna. Naopak v roce s příznivými klimatickými podmínkami stačila střední norma výsevu k zabezpečení vysokého výnosu. Shodných výsledků bylo dosaženo i na dalších pracovištích a byly potvrzeny i v letošním roce u dalších odrůd.

Ošetřování porostů ozimé pšenice na začátku jara

Jako nejvhodnější způsob mechanického ošetření porostu se ukázal základní způsob — zaválení porostu po sejítí sněhu, hned jak to půdní poměry dovolí a po řádném zakořenění rostlin zavlačení porostu k provzdušení půdy a zadržení vláhy.

Další použití válce, a to v době odnožování rostlin, je závislé na průběhu povětrnosti a stavu porostu. Druhým válením většinou sledujeme pozdržení porostu v růstu a vyrovnání odnoží s hlavním stéblem. Úspěch tohoto zásahu je však závislý hlavně na dostatku srážek.

Na suchého počasí se druhým válením v době odnožování poškodí hlavní stéblo, zabrzdí se intenzita jeho růstu, což zpočátku podnítí ostatní odnože k silněj-

šímu růstu. Spotřeba vody stoupne. Nedostaví-li se srážky, odnože žijí na úkor hlavního stébly, toto zeslabí a samy se buď slabě vyvinou nebo zajdou. Tímto zásahem v době sucha snížíme výnos o 2 až 3q/ha podle odrůdy.

XI.

Ošetření		Počet klasů (m ²)	Absolutní váha g	Neproduk- tivní odnože na 1 rostlinu	Výnos q/ha
brzy z jara	v odno- žování				
Válení, vláčení	—	318	32,90	0,25	27,73
Válení, vláčení	válení	308	30,85	0,25	25,74
Válení, vláčení	vláčení	332	30,88	0,40	26,89

Na snížení výnosu se podílí jednak nižší počet klasů, ale hlavně nižší absolutní váha zrna.

Také druhé vláčení v době odnožování je závislé opět na průběhu klimatických podmínek. Je-li příznivé počasí až do konce vegetace, je porost zahuštěn produktivními stébly. Uhodí-li přísušek, odnože nevymetají a většinou zajdou po olabení celé rostliny. Výsledkem je opět snížení výnosu, i když v menší míře, než po válení za sucha, kterým se poněkud zvýší odolnost vůči poléhání u odrůd k poléhání náchylných.

Při nadměrných jarních srážkách, kdy se vytváří škraloup, který omezuje dýchání a růst rostlin, je třeba škraloup rozrušit vláčením. Toto vláčení je však třeba provést za vlhka, abychom roztrháním suchého škraloupu nevytrhali rostliny z půdy. Následuje-li po druhém vláčení počasí s dostatkem srážek, dochází často k přehuštění porostu, odnožení a ke snížení jeho vzdornosti vůči polehnutí. Polehlejší porost má pak zrna o nižší absolutní váze.

XII.

Ošetření		Počet klasů (m ²)	Absolutní váha g	Neproduk- tivní odnože na 1 rostlinu	Výnos q/ha
brzy z jara	v odnožení				
Válení, vláčení	—	517	38,93	0,48	48,47
Válení, vláčení	válení	576	33,49	0,47	49,26
Válení, vláčení	vláčení	600	31,98	0,60	46,50

V klimaticky příznivém jaru druhé válení ani vláčení nenachází uplatnění. Odnože jsou vyrovnány, takže není třeba válením pozdržovat růst hlavního stébly. Netvoří se ani škraloup, který by bylo nutno vláčením rozrušit. Druhé vláčení pouze poněkud snižuje odolnost porostu vůči polehnutí. Absolutní váha zrna i hektolitrová váha a podíl předního zrna je takřka stejný u všech způsobů ošetření.

Druhé vláčení v době odnožování se může s úspěchem uplatnit v prořídých, špatně přezimovavších porostech, kde je třeba zahustit porost dodatečným odno-

žením, ovšem pouze za předpokladu, že příznivý průběh jarní vegetace zaručí zdárný vývoj odnoží.

Bohatší odnožování prořídleho porostu nám může dobře zajistit i včasná setba a vyšší dávky dusíku, které se za posledních 10 let ztrojnásobily. Vlácení pak má funkci provzdušnění půdy a odplevelování porostu.

Pozdnější zásahy do porostu v době sloupkování snižují ha výnos oz. pšenice ještě více, než nevhodné ošetřování ve fázi odnožování porostu a proto je nutno mechanické ošetřování během vegetace sladit se stavem porostu a s průběhem klimatických podmínek.

Přihnojování ozimé pšenice na jaře

Uvedené perspektivní výkonné odrůdy je v zásadě možno podle délky vegetační doby rozdělit do 3 skupin:

- a) skupina ozimých pšenic s dlouhým jarovizačním stadiem a delší vegetační dobou,
- b) skupina se středně dlouhým jarovizačním stadiem a středně raně,
- c) skupina se středně dlouhým jarovizačním stadiem a poměrně krátkou vegetační dobou.

Ozimé pšenice prvé skupiny Hadmerslebener VIII, Heines VII a Kaštická osinatka patří k pšenicím hustoklasým jako typické ozimy. Na podzim nejen pozvolněji rostou, ale také mají pomalý počáteční vývoj (45—56 dnů jarovizace). Navíc tyto odrůdy reagují na snížené teploty, neboť před příchodem zimy na podzim zastavují brzy svůj růst a z jara nastupují do vegetace opožděně.

S ohledem na svou dynamiku růstu a vývoje vyžadují uvedené odrůdy také přizpůsobené hnojení, které by nezpůsobovalo prodloužení vegetace a dodatečné jarní odnožování, to znamená vyšší hnojení na podzim a nikoliv z jara v době odnožování, jako se tomu dělo až dosud (uvedené odrůdy vyžadují produktivní odnože, založené již na podzim). Má-li být dosaženo vysokého výnosu u těchto odrůd, musí vytvořit ještě na podzim maximální množství vyrovnaných silných odnoží a dostatečnou zásobu živin minerálních i cukrů (produktů fotosyntézy). Vyžadují proto raný výsev a dostatek pohotových živin. Výhodné je proto zapravení části fosforečných hnojiv již k předplodině se statkovými hnojivy, nebo při zaorání drnu jetelovin. K zajištění výživy dusíkem v kritických obdobích vegetace vyžadují hnojení průmyslovými hnojivy. K posílení růstu na podzim je přihnojujeme dusíkem již při předsetové přípravě půdy ($\frac{1}{3}$ z celkové dávky).

V období regenerace k rychlejšímu obnovení růstu používáme jen malou dávku dusíku (10—15 kg č. ž. N), rozmetanou nejlépe ještě během zimy. Přihnojení dusíkem v období odnožování je méně výhodné, neboť prodlužuje odnožování a podporuje tvorbu nevyrovnaných odnoží.

Teprve zvýšená výživa dusíkem na počátku V. etapy organogeneze podle K u p e r m a n o v é (počátek sloupkování) se projeví příznivě ve výnose zrna. Dostatek dusíku vytváří předpoklady k vytvoření produktivních stébel ze všech silných odnoží, založených již na podzim. Příliš vysoké dávky dusíku v tomto období však prodlužují vegetaci a mohou vyvolat nežádoucí zasychání zrna (nižší absolutní váha). Následuje-li ozimá pšenice Kaštická po vojtěšce, přihnojujeme dusíkem v tomto období jen v menší dávce, neboť z kořenových zbytků se dusík uvolňuje v co největším rozsahu právě v období na počátku sloupkování.

V tříletých pokusech ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži se přednost přihnojení například Kaštické osinatky v období počátku sloupkování projevila zcela jednoznačně.

XIII. Vliv hnojení dusíkem na počátku sloupkování u ozimé pšenice Kaštické os.
(podle inž. Bezdecka)

Rok	Základní hnojení N v kg před setím	Hnojení N v kg/ha		Výnos zrna q/ha	Rozdíl v q/ha	Váha 1000 zrn
		na jaře v odno- žování	počátek sloupko- vání			
1956/57	30	20	0	50,80	+1,40	40,33
		0	20	52,20		40,33
1957/58	47,5	20	0	38,70	+3,80	34,76
		0	20	42,50		35,09
1958/59	32	40	0	44,40	+2,40	30,28
		0	40	46,80		34,28

Přihnojení dusíkem Kaštické osinatky v období sloupkování zvýšilo v průměru tři let výnos na 47,19 q/ha, zatímco přihnojení stejnou dávkou v období odnožování zajistilo výnos jen 44,6 q, tj. o 2,5 q zrna na 1 hektar nižší.

Sledujeme-li vliv doby hnojení u Kaštické osinatky na přírůstek sušiny (viz tabulku XIV),

XIV.

Hnojení N	Odběr vzorků dne (sušina v g na 100 rostlin)					
	31. 3.	13. 4.	23. 4.	29. 5.	19. 6.	13. 7.
V době odnožování	38,6	68,0	116,0	468,0	1054	1556
V době sloupkování	38,4	52,0	106,0	748,0	1124	1340

vidíme, že po přihnojení v době odnožování vyvolává zvýšenou produkci sušiny v době odnožování (zvysuje odnožování) a v době dozrávání (pozdní nevyrovnané odnože), zatímco přihnojení N v době začátku sloupkování zvýší sušinu v době sloupkování a květu (silné a vyrovnané odnože), v době dozrávání je zvýšení sušiny již menší než u přihnojení v době odnožování, kdy pokračuje ještě tvorba opožděných klasů (tab. XV).

XV.

Hnojení	Celkový počet odnoží na 1 m ²	Počet neproduktivních odnoží na 1 m ²	Počet klasů a 1 m ²
V době odnožování	1235	493	742
V době sloupkování	1035	277	758

Přihnojíme-li Kaštickou osinatou až na začátku sloupkování, využije jej menší počet odnoží (1235), sníží se počet neproduktivních odnoží a vytváří se předpoklady pro dosažení vyšší váhy 1000 zrn.

Odrůdy této skupiny jsou značně náročné na podmínky půdní a klimatické a jsou proto odrůdami, náležejícími především do výrobní oblasti řepařské.

Do druhé skupiny náleží ozimá pšenice Diana I, která má jarovizační stadium asi 35 dnů a je ranější proti odrůdám první skupiny, ač výnosem se jim vyrovná. Na podzim poměrně rychleji roste a z jara dobře regeneruje a také lépe přezimuje, nežli odrůda Hadmerslebener VIII, Heines VII a Kaštická osinatka.

K dosažení vysokého výnosu musí vytvořit ještě do nástupu zimy maximální počet silných odnoží a přijmout dostatečnou zásobu živin. Dostatečnou výživu do zimy zajistíme zvýšeným hnojením před setím; na půdách nedostatečně zásobených dusíkem i dusíkatými hnojivy. Přihnojením menší dávkou dusíku (nejvýše 15 kg na hektar č. ž.) ke konci zimy urychlíme obnovení vegetace. V dalším období (odnožování) Dianu I již nepřihnojujeme. Přihnojení dusíkem v době odnožování by prodloužilo tvorbu pozdních odnoží, které při nedostatku vláhy později zasychají. Diana I využívá však velmi dobře dusík, zapravený na počátku sloupkování. Je odrůdou nepoléhavou a ranou, takže dusík v této fázi nezvyšuje nebezpečí poléhání. Dostatečná výživa dusíkem zajišťuje vytvoření silných stébel z odnoží vytvořených na podzim, zvyšuje počet zrn v klase, popřípadě i váhu 1000 zrn. Podobně jako přihnojování dusíkem na počátku sloupkování působí příznivě na výnos i pozdní uvolňování dusíku z půdních zásob.

Do poslední, třetí skupiny se řadí ozimá pšenice Pavlovická 198 se středně dlouhým jarovizačním stadiem (kolem 35 dnů), středně raná, která však výnosem zůstává za odrůdami prvních dvou skupin. Je dosti mrazuvzdorná, snáší přísušky, dobře si osvojuje živiny z půdy a v bohatších půdách snadno poléhá. Vzhledem ke sklonu k poléhání nemá vytvořit více než 3 odnože (včetně neproduktivních) na 1 rostlinu. Při vyšším počtu odnoží na rostlinu dochází k přehustění porostu a zvyšuje se náchylnost k poléhání. Proto musíme provést všechna opatření tak, abychom nezvyšovali odnožování. Vyžaduje proto středně raný výsev, neboť při předčasných výsevech vytváří příliš hustý porost. Nesnáší hnojení dusíkem na podzim ani v období odnožování. Dusíkem ji přihnojujeme až v období na počátku sloupkování, kdy již ani vyšší dávky dusíku neovlivní počet odnoží. Přihnojení dusíkem na počátku sloupkování podpoří tvorbu silných stébel s plně vyvinutými klasy. Projeví se příznivě i ve zvýšení váhy 1000 zrn vzhledem k tomu, že Pavlovická 198 je středně raná odrůda a přihnojení v době sloupkování neprodlouží vegetační dobu tak, aby docházelo k zasychání zrna. Pavlovická 198 snáší přihnojení dusíkem na podzim jen u pozdních výsevů a po slabších předplodinách.

Souhrn

Největší zásluhu na příznivém růstu a výnosu ozimé pšenice v posledních letech mělo především rozšíření nových výkonných odrůd.

V českých krajích rychlejším rozšířením perspektivních výnosových odrůd Kaštické osinatky, Diany I, Pavlovické 198 a německé odrůdy Hadmerslebener VIII stoupl průměrný ha výnos v roce 1961 proti roku 1956 o 4,8 q/ha.

Na Slovensku se odrůdová skladba u oz. pšenice proti roku 1956 tak podstatně nezměnila. Snížila se pouze plocha málo výkonných domácích odrůd ve prospěch domácích slovenských odrůd s vyšší výkonností. Z perspektivních odrůd rozšířila se oz. pšenice Košutská. Průměrný ha výnos v roce 1961 stoupl proti roku 1956 jen o 2,6 q/ha.

Ze zahraničních odrůd pro velmi dobré až špičkové výnosy byla u nás v roce 1960 povolena odrůda oz. pšenice Hadmerslebener VIII z NDR. V současné době zkoušejí se ve státních odrůdových pokusech ozimá pšenice Hadmerslebener Qualitas z NDR, Heine VII z NSR a Harrachweizen z Rakouska. Velmi dobré výnosy v řepařské a na lepších půdách v bramborářské oblasti prokazuje zejména odrůda Hadmerslebener Qualitas a v kukuřičné oblasti již. Moravy a Slovenska odrůda Harrachweizen.

Italské odrůdy u nás v nepříznivých letech silně vymrzají a i v příznivých letech s dobrým přezimováním nepřekonávají v průměru ve výnosu naše nejvýkonnější povolené odrůdy. Mají však některé velmi cenné hospodářské vlastnosti, jako vysoce produktivní klas, malou odnoživost, krátké nepoléhavé stéblo a jsou proto vhodné pro šlechtitelské využití.

Aby se výkonné odrůdy mohly v praxi dobře uplatnit a nedocházelo v jednotlivých letech ke kolísání výnosů, je třeba dodržovat agrotechnické lhůty setí. Dodržování agrotechnických lhůt setí se však nesmí provádět na úkor dobré přípravy půdy. Ozimá pšenice vyžaduje půdu slehlou, je proto třeba provést hlubokou orbou 2—3 týdnů před setím, zvláště po víceletých pícešinách.

Studiem struktury porostů jsme dospěli k poznatku, že setba do užších řádků poskytuje rostlinám nejlepší podmínky pro vzcházení a přezimování a k dalšímu zdárnému vývoji během vegetace. Porost pak má optimální hustotu kolem 400—500 produktivních odnoží. To však mnohé starší odrůdy nesnášejí a polehnou. Tím dochází ke snížení výnosu a ještě k velkým ztrátám při ztížené sklizni.

To je také příčina, proč byly s úzkořádkovou setbou na některých místech špatné zkušenosti. Jestliže však použijeme k setbě odrůdu značně odolnou vůči polehnutí (Kaštická os., Diana I, Hadmerslebener VIII a Hadmerslebener Qualitas), je setba do užších řádků nejlepším způsobem setby i v půdách úrodných, i v letech bohatých na srážky (nebo není horší než setba do širších řádků). V nepříznivých letech a v horších podmínkách však dává vyšší a jistější výnos, zvláště při vyšším výsevu. Ostatní odrůdy, méně vzdorné vůči polehnutí (Pavlovická 198, Košutská), vyžadují setbu do širších řádků — 12,5 až 15 cm. Z mechanického ošetření porostů je nejvhodnější jarní zaválení a zavlačení.

S výkonem odrůd zvyšuje se i náročnost na vhodnou a řádně provedenou agrotechniku. Výkonné odrůdy (zvláště první skupiny) nejenže vyžadují včasnou setbu, vhodnou předplodinu, aby bylo možno včas provést orbu, ale také jiné hnojení.

Produktivní odnože, které v první řadě rozhodují o výši výnosu, musejí být u těchto odrůd založeny již na podzim (dlouhé jarovizační stadium), takže přihnojení, zvláště N, musí být převážně provedeno před zimou, popřípadě během zimy, nikoliv na jaře, což způsobuje prodloužení vegetace, dodatečné odnožování, a proto snížení výnosu. Případné jarní přihnojení je třeba provést až na počátku sloupkování, aby se nezvýšilo neproduktivní odnožování.

Došlo dne 20. 9. 1962

Literatura

1. Bareš I.: Pěstujeme měkké pšenice. 1959, Praha, SZN. — 2. Beran Z.: Z historie úzkořádkového a širokořádkového setí. 1956, Za socialistické zemědělství, 927-929. — 3. Boekholt K.: Zur Frage der Drillweite im Getreidebau. 1958, Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau B 105, 395. — 4. Borodin N. N.: O borono-

vaniji ozimych na Donu. 1958, Zemleděljce, 10, 55. — 5. Duchoň Fr.: Řidší a okopaninová kultura obilovin - progresivní agrotechnika budoucnosti. 1956, Sborník ČSAZV-RV, 1193. — 6. Ebert D. a kol.: Bericht über die Versuche in der Praxis 1957-58. 1959, Leipzig. — 7. Fedorov A. N.: Značeníje sveta v osenij period dlja vetvlenija i produktivnosti kolosa. 1955, Trudy Inst. Genet. — 8. Hýža V., Vlach M.: Výsledky sledování jakosti světového sortimentu oz. pšenice. 1959, Sborník ČSAZV-RV, č. 8, 117-136. — 9. Jakuškin I. V., Černomaz P. A.: Perspektivnyje sposoby poseva zernovych kultur. 1959, Progresivnyje sposoby poseva zernovych kultur 180-185, Moskva. — 10. Kuperman F. M.: Biologičeskije osnovy kultury pšenicy. 1950, Izdat. Mosk. univ. Moskva. — 11. Listowski A.: Wplyw suszy jesiennej i wiesennej na rozwoj i plenność odmian pszenicy ozimej. 1955, Roczniki Nauk Rolniczych, 7, A-2, 169-198. — 12. Prjanišnikov D. N.: Agrochimija (Zobrané spisy). 1955, Slov. vydavatelstvo poľnohosp. literatúry, Bratislava. — 13. Savickij M. S.: Biologické a agrotechnické faktory vysokých sklizní u obilovin (překlad). 1949, Brno, Vysoká škola zemědělská. — 14. Šatilov I. S. aj.: Fotosintéz mnoholetních trav i ozimoy pšenice pri otricatělných tēperaturach. 1957, Izvestija TSCHA 3 (16), 207-212. — 15. Šimon J.: Intensivní agrotechnikou k vyšším výnosům obilnin. 1956, Sborník ČSAZV-RV, 1175. — 16. Vlach M., Pešík J.: Teorie vysokých výnosů pšenice. 1961, Za socialistické zemědělství, 7. — 17. Vlach M.: Některé poznatky s měkkými pšenicemi v ČSSR. 1962, Socialistické zemědělství 9, 785-792. — 18. Ů K Z Ů Z : Výsledky státních odrůdových pokusů v letech 1958, 1959 a 1960.

Современное положение и перспективы возделывания высокоурожайных сортов озимой пшеницы в СССР

Наибольшие заслуги в деле благоприятного роста погектарных урожаев озимой пшеницы в последние годы принадлежат прежде всего распространению новых урожайных сортов.

В чешских и моравских областях в результате быстрого распространения перспективных урожайных сортов Каштичка осинатка, Диана I, Павловицка 198 и немецкого сорта Гадмерслебнер VIII средние погектарные урожаи в 1961 году по сравнению с 1956 годом увеличились на 4,8 ц/га.

В Словакии сортовой состав озимой пшеницы по сравнению с 1956 годом существенно не изменился. Сократилась только площадь выращивания малоурожайных местных сортов в пользу местных словацких сортов с большей продуктивностью. Из перспективных сортов широкое распространение получила озимая пшеница Кошутска. Средний погектарный урожай в 1961 году против 1956 года увеличился лишь на 2,6 ц/га.

Из заграничных сортов из-за очень хороших и даже рекордных урожаев в 1960 году у нас был районирован сорт озимой пшеницы Гадмерслебнер VIII из ГДР. В настоящее время в государственных сортоиспытаниях проверяются сорта озимой пшеницы Гадмерслебнер Квалитас из ГДР, Гейне VII из ФРГ и Гаррахвейцен из Австрии. Очень хорошие урожаи в свекловичной и на лучших почвах в картофельной производственных областях дает в особенности сорт Гадмерслебнер Квалитас, а в кукурузной области южной Моравии и Словакии — сорт Гаррахвейцен.

Итальянские сорта в неблагоприятные годы у нас сильно вымерзают, но и в благоприятные годы с хорошей зимовкой они в среднем по урожаю не превосходят наши

наиболее урожайные районированные сорта. Однако они обладают некоторыми очень ценными хозяйственными свойствами, как, например, высокопродуктивный колос, малое кущение, короткий неполегающий стебель, в связи с чем они пригодны для селекционного использования.

Для того, чтобы урожайные сорта могли иметь на практике хорошее применение и чтобы в отдельные годы не было колебаний урожаев, необходимо соблюдать агротехнические сроки посева. Соблюдение агротехнических сроков сева не должно быть, однако, за счет хорошей подготовки почвы. Озимая пшеница требует более уплотненной почвы, в связи с чем глубокую вспашку следует произвести за 2—3 недели до посева, в особенности после многолетних трав.

В результате изучения структуры стеблестоев мы пришли к заключению, что посев в более узкие рядки предоставляет растениям наилучшие условия для всходов и зимовки и для дальнейшего успешного развития в процессе вегетации. Оптимальная густота стеблестоя, следовательно, составляет около 400—500 продуктивных побегов. Однако многие более старые сорта этого не выносят и полегают. Таким образом имеет место снижение урожаев и кроме того возникают большие потери при затрудненной уборке.

Это было также причиной, объясняющей, почему в некоторых местах при узкорядном посеве были получены плохие результаты. Однако если при посеве используется сорт, значительно устойчивый против полегания (Каштичка осинатка, Диана I, Гадмерслебнер VIII и Гадмерслебнер Квалитас), узкорядный посев представляет собой наилучший способ сева и на плодородных почвах, причем даже в годы с обилием атмосферных осадков (или не хуже посева с более широким расстоянием между рядками). Однако в неблагоприятные годы и при худших условиях этот метод посева обеспечивает более высокие и надежные урожаи, в особенности при повышенной норме высева. Остальные сорта, менее устойчивые против полегания (Павловицка 198, Кошутска) требуют посева в более широкие рядки — 12,5 и до 15 см. Из механической обработки посевов наиболее пригодны весеннее каткование и боронование.

С урожайностью сортов повышаются и требования к соответствующей и правильно соблюдаемой агротехнике. Высокоурожайные сорта (в особенности первой группы) не только требуют своевременного посева, правильной предшествующей культуры, чтобы можно было во-время произвести вспашку, но и иного удобрения.

Продуктивные побеги, которые в первую очередь решают судьбу размера урожая, должны быть у этих сортов заложены уже с осени (продолжительная стадия яровизации), так что подкормка, в особенности азотом, должна быть осуществлена преимущественно до наступления зимы, а при случае в течение зимы, а никак не весной, что вызывает удлинение вегетационного периода, дополнительное кущение и, в связи с этим, снижение урожая. Возможную весеннюю подкормку можно при случае проводить лишь в начале периода выхода в трубку с тем, чтобы предотвратить повышение непродуктивного кущения.

Gegenwärtige Lage und künftige Wege der Züchtung leistungsfähiger Winterweizensorten in der Tschechoslowakei

In den letzten Jahren hat vor allem die Verbreitung neuer leistungsfähiger Sorten zur Steigerung der Hektarerträge von Winterweizen beigetragen.

Dank der beschleunigten Verbreitung perspektiver Ertragssorten (Kaštická osi-

natka, Diana I, Pavlovická 198 und deutsche Sorte Hadmerslebener VIII stieg in den Böhmisches Ländern der durchschnittliche Hektarertrag des Jahres 1961 um 4,8 dz/ha gegenüber dem Jahre 1956.

In der Slowakei verzeichnete die Sortenzusammensetzung beim Winterweizen gegenüber dem Jahre 1956 keine so wesentlichen Veränderungen. Nur die Saatfläche der wenig leistungsfähigen inländischen Sorten nahm zu Gunsten der leistungsfähigeren heimischen slowakischen Sorten ab. Von den Perspektivsorten verbreitete sich die Winterweizensorte Košutská. Der durchschnittliche Hektarertrag stieg im Jahre 1961 im Vergleich zum Jahre 1956 nur um 2,6 dz/ha.

Von den ausländischen Sorten wurde bei uns im Jahre 1960 die aus der DDR stammende Winterweizensorte Hadmerslebener VIII wegen ihrer sehr guten Erträge, die sogar als Spitzenleistungen bezeichnet wurden, zugelassen. Gegenwärtig werden in staatlichen Sortenversuchen folgende Winterweizensorten geprüft: Hadmerslebener Qualitas (DDR), Heine VII (DBR) und Harrachweizen (Österreich). Besonders die Sorten Hadmerslebener Qualitas in den Rübenbaugebieten und auf besseren Böden der Kartoffelbauzone und Harrachweizen im Maisanbauggebiet Südmährens und der Südslowakei erzielen sehr gute Erträge.

Die italienischen Sorten frieren bei uns in ungünstigen Jahren stark aus und selbst in Jahren mit guten Überwinterungsverhältnissen übertreffen ihre Durchschnittserträge unsere zugelassenen leistungsfähigsten Sorten nicht. Sie besitzen jedoch einige, für die Landwirtschaft sehr wertvolle Eigenschaften (hochproduktive Ähre, niedriges Bestockungsvermögen, kurzen standfesten Halm) und eignen sich daher für Züchtungszwecke.

Damit sich die leistungsfähigen Sorten in der Praxis ohne Ertragsschwankungen gut bewähren können, müssen die agrotechnischen Saatfristen eingehalten werden. Dies darf allerdings nicht zu Lasten der guten Bodenvorbereitung geschehen. Der Winterweizen erfordert gesetzten Boden; daher ist 2-3 Wochen vor der Saat Tief furche erforderlich, besonders nach mehrjährigen Futterpflanzen.

Durch Studium der Bestandesstruktur haben wir festgestellt, daß die engreihige Saat den Pflanzen die besten Bedingungen zum Auflaufen, Überwintern und zur weiteren gedeihlichen Entwicklung während der Vegetation bietet. Der Bestand weist dann die optimale Dichte von etwa 400—500 produktiven Schößlingen auf. Zahlreiche ältere Sorten vertragen jedoch diese Methode nicht und lagern. Dadurch wird der Ertrag herabgesetzt und darüber hinaus entstehen noch hohe Verluste durch erschwerte Ernte.

Das war auch der Grund, warum die Erfahrungen mit der Engreihensaat nicht überall gut waren. Verwenden wir jedoch eine sehr standfeste Sorte (Kaštická osnatka, Diana I, Hadmerslebener VIII und Hadmerslebener Qualitas), so ist die Engreihensaat die beste Saatmethode auch auf fruchtbaren Böden und selbst in niederschlagsreichen Jahren (oder ist nicht schlechter als die Saat in breiteren Reihen). In ungünstigen Jahren und unter schlechteren Bedingungen gibt sie jedoch höhere und ziemlich sichere Erträge, besonders, wenn die Saatmenge entsprechend hoch ist. Die übrigen, weniger standfesten Sorten (Pavlovická 198, Košutská) erfordern einen brei-

teren Reihenabstand — 12,5 bis 15 cm. Von den mechanischen Pflegemaßnahmen bewährt sich das Walzen und Eggen im Frühjahr am besten.

Mit der Leistungsfähigkeit der Sorten steigen auch die Ansprüche an entsprechende und ordnungsgemäße Agrotechnik. Die leistungsfähigen Sorten (vor allem diejenigen der ersten Gruppe) setzen nicht nur rechtzeitige Aussaat und geeignete Vorfrucht (damit der Saattermin eingehalten werden kann), sondern auch eine andere Düngungsweise voraus.

Produktive Schößlinge, die in erster Reihe über die Ertragshöhe entscheiden, müssen bei diesen Sorten bereits im Herbst einsetzen (langer Jarowisationsstadium), so daß die zusätzliche Düngung, besonders die mit N, überwiegend vor Beginn evt. während des Winters und nicht im Frühjahr vorzunehmen ist, weil sonst die Vegetationsperiode länger wird, was wiederum eine zusätzliche Halmbildung und daher auch Ertragsminderung zur Folge hat. Eventuelle zusätzliche Frühjahrsdüngung soll zu Beginn des Schoßens geschehen, um die unproduktive Halmbildung nicht zu fördern.

Zaměření výzkumu při pěstování cukrovky

ScC. inž. Jiljí FIEDLER

Výzkumný ústav řepářský, ředitel inž. S. Zavadil, Semčice

S dnešním stavem při pěstování cukrovky nemůžeme být spokojeni. Cukrovka až dosud vyžaduje příliš vysokou potřebu ruční práce (až okolo 600 hod./ha) a dosahované průměrné výnosy z hlediska intenzity výroby jsou nedostačující. Základní závady, které se vyskytují na úseku agrotechniky, spočívají v nedokonalém zpracování půdy na podzim i na jaře, nevyhovujícím systému hnojení a v nedokonalém obdělávání porostů. Z ekonomického hlediska je třeba hledat rezervy především ve snižování výsevni normy osiva a v mechanickém předjednocení porostů.

Domácí odrůdy cukrovky jsou pro pěstování v našem státě vhodné, o čemž svědčí celá řada příkladů z praxe, kdy je dosahováno průměrných výnosů v některých zemědělských závodech kolem 500 i více q z 1 ha. Nedostatkem je však neplnění agrotechnických termínů a nedostatečná kvalita prováděných prací, což se promítá ve výnosové depresi.

Hlavní pozornost zemědělského výzkumu je v současné době v agrotechnice cukrovky a technologii výroby zaměřena v následujících směrech:

- 1. Vypracovat soustavu zpracování půdy na podzim a na jaře pro různé typy půd včetně plánovitého hnojení organickými a průmyslovými hnojivy.*
- 2. Zjistit reakci různých odrůd, zvláště specifických (jednoklíčková, polyploidní, proticerkosporová) na optimální podmínky prostředí a navrhnout systém agrotechnických opatření, vyhovující jednotlivým odrůdám.*
- 3. Zlepšit techniku mechanické úpravy osiva a techniku přesného výsevu.*
- 4. Doporučit vyhovující typy selektivních herbicidů proti plevelům v cukrovce.*
- 5. Propracovat systém mechanického předjednocení porostů, zvláště po přesném výsevu.*

Hlavním úkolem je snížit potřebu ruční práce při jednocení alespoň o 60 % a odstranit potřebu ručních okopávek, při zajištění vysokých výnosů.

Z dosavadních výsledků výzkumu vyplynula celá řada návrhů pro zpracování půdy, hnojení i obdělávání. Byla vypracována metodika velkovýrobní technologie pěstování cukrovky s minimální potřebou ruční práce. Podle této metodiky se navržené postupy ověřovali v roce 1962 v různých pěstitelských oblastech na $\frac{1}{10}$ výměry cukrovky. Jak ukazují dosavadní výsledky, byl nastoupen správný směr, který umožní podstatně zvýšit produktivitu práce.

Ukazuje se, že existují reálné možnosti zajistit výnosy cukrovky plánované v období do r. 1970, využije-li se náležitě výsledků výzkumu a poznatků předních zemědělských závodů, přičemž se počítá s tím, že zemědělské závody budou dotovány plánovaným množstvím hnojiv, herbicidů a ochranných látek proti škůdcům a chorobám.

Zvýšená úroveň agrotechniky umožní dobré uzejití porostů z osiva s menším počtem klíčků po přesném výsevu a mechanickém předjednocení. Boj proti plevelům agrotechnickými opatřeními při zpracování půdy bude doplněn použitím selektivních herbicidů, takže ruční práce poklesne na minimum.

Výsev upravovaného semene a prosvětlování porostů u cukrovky

Крупнопроизводственная технология возделывания сахарной свеклы

Aussaat von aufbereitetem Samen und Durchlichtung der Zuckerrübenbestände

Siembra de la semilla preparada y el aclareo de los cultivos de la remolacha azucarera

ScC. inž. Jiljí FIEDLER

Výzkumný ústav řepářský, ředitel inž. S. Zavadil, Semčice

Prvořadou otázkou výzkumu při pěstování cukrovky v současné době je nalézt takové cesty, které povedou ke snižování potřeby práce při jejím obdělávání. Jak ukazují domácí i zahraniční výsledky pokusů, je tento problém řešitelný při vysoké úrovni agrotechniky a vybavení zemědělských závodů nutnými mechanizačními prostředky.

I když v současné době nemůžeme ještě aplikovat výsledky výzkumu v takovém rozsahu, aby se cukrovka pěstovala zcela bez ruční práce, přesto je možno změnou technologie setí a obdělávání dosáhnout podstatného zproduktivnění práce, zvláště při jednociení.

Téměř ve všech řepářských státech zavádí se do praxe přesný výsev obrušovaného osiva cukrovky, v SSSR jednoklíčkového osiva vyšlechtěného. Dále se používá různých typů nářadí pro předjednociení. Tak např. v USA (11) se zvýšila předjednociená plocha již v roce 1956 na 39,3 % (ze 4,5 % v roce 1949), v SSSR (4) byla mechanizace předjednociením uplatněna v roce 1959 na ploše okolo 2 mil. ha (u normálního osiva). V Anglii (12) používá se obrušované osivo na 50 % ploch, ve Švédsku na 60 % apod.

Použití přesného výsevu a mechanizace před jednociením nepřispívá pouze ke zvýšení produktivity práce, ale řepy z porostů takto zasetých a ošetřených nepřerůstají tolik v období jednociení (13, 14, 16) jako ty, které vzešly z běžného víceklíčkového osiva.

Výzkumná činnost v získávání nových poznatků o možnostech úspory ruční práce při obdělávání cukrovky je velmi obsáhlá ve všech hlavních řepářských státech (1, 2, 3, 4, 15, 16, 17, 18, 19) a i u nás se výzkum intenzívně provádí (6, 7, 8, 9, 10). Ověřené výsledky výzkumu se zavádějí okamžitě do praxe.

Experimentální část

Výzkum velkovýrobní technologie byl zaměřen na 2 rozhodující úseky — přesný výsev a mechanické předjednociení porostů, které v nejvyšší míře přispívají ke zvýšení produktivity práce při pěstování cukrovky.

Přesnost výsevu byla prověřována v laboratorních zkouškách se zvláštním zřetelem na rovnoměrnost výsevu, poškozování obroušených klubiček a množství vysetého osiva. Hlavní pozornost byla věnována hodnocení porostů po vzejití. Posuzoval se podíl vzešlých rostlin v různých vzdálenostech, počet vysetých semen, podíl vzešlých rostlin, mezerovitost porostu, počet řep po jednociení a při sklizni a potřeba práce na jednociení.

V polně laboratorních zkouškách s prosvětlováním porostů před jednociením byl hodnocen efekt předjednociení při různé vzešlosti porostu a vliv na počet ponechaných řep při jednociení. Současne byla porovnávana potřeba práce na jednociení.

V porovnávaných parametrech promítají se hodnoty průměrů ze šesti opakování. Počty rostlin a mezerovitost byly stanoveny vždy z úseků o délce 2,5 m, potřeba práce při jednociení se sledovala vždy u stejných pracovníků na porovnávaných porostech.

Vypracovaná metodika pro založení a vyhodnocení byla použita v rámci mezinárodní koordinace i v jiných státech. Získané údaje jsou uvedeny v tabulkách pro možnost srovnání s hodnotami dosaženými při vlastní experimentální práci ve Výzkumném ústavu řepářském v Semčicích.

Z h o d n o c e n í v ý s l e d k ů

Pro přesný výsev bylo použito 2 typů strojů (tab. I) a porovnání je provedeno se 4 typy zahraničními. Vesměs se jednalo o prototypy strojů. V laboratorních zkouškách (tab. II) byly zjištěny v rovnoměrnosti výsevu poměrně příznivé hodnoty u prototypu VŮZS, který vykázal při rozmístění klubiček 69,1 % ve vzdálenosti 20—40 mm. Naproti tomu stroj 6-SeCN-450 vyséval klubička naprosto nestejně a vykázal nejvyšší procento rostlin ve shlucích (0—20 mm), takže porost nebylo možno rychleji jednotit. I v porovnání se zahraničními výrobky vykázal VŮZS prototyp příznivé hodnoty.

K výsevu bylo použito obroušovaného osiva kalibrovaného na velikost 3—4 mm, u strojů zahraniční výroby osiva, které je upravováno podle různých principů používaných v jednotlivých státech (u SSSR se jednalo o osivo geneticky jednoklíčkové).

Počet vysetých semen celkem a počet vysetých semen klíčivých je kolísavý podle typu použitého secího stroje (různá teoretická vzdálenost výsevu) a klíčivosti osiva. Čím menší je teoretická vzdálenost výsevu, tím větší počet klubiček se vysévá. Se zvyšující se klíčivostí osiva stoupá i procento vysetých klíčivých klubiček.

Jak vyplývá z výsledků výzkumu, je vzcházivost rostlin v polních podmínkách u řepných klubiček vždy nižší než v laboratorních zkouškách. Větší rozdíly než u normálního osiva jsou u osiva obroušovaného, zvláště při přesném výsevu. Řidčeji rozmístěné rostliny v řádku hůře prorážejí povrchovou vrstvu půdy, takže část klíčků vůbec nevzejde. Proto je tak důležité v tomto případě správné zpracování půdy a správná technika výsevu osiva nejvýše do hloubky 3 cm.

V dobrých podmínkách agrotechniky vzchází okolo 50—60 % rostlin z vysetých klíčivých klubiček. Ve zhoršených podmínkách také jenom 20—30 %. Vzcházivost udávaná v tabulce III byla ve sledovaných pokusech velmi dobrá, porosty



II. Výsev (laboratorní zkoušky)

		MLR	NDR	PLR	SSSR	ČSSR	
1.	Stálost výsevu (vyseto semene na 1 m)	33,6	—	—	27	6-SeCN-450 38—43	VÚZS prototyp 22—25
2.	Rovnoměrnost výsevu:		—	0,9 m/sec. — 1,26 m/sec.	0—200 mm—100 %		
	0—20 mm	19,8 %		5,4 % 9,2 %		57,0 %	26,8 %
	20—40 mm	54,5 %		63,0 % 42,5 %		32,3 %	69,1 %
	40—60 mm	19,8 %		28,0 % 45,4 %		6,8 %	3,1 %
	60—100 mm	5,9 %		3,6 % 2,9 %		3,6 %	0,9 %
	Poškozování semen	2,2 %	—	nenastává	zkoušky	nenastává	nenastává
	Výsev semene	11,9—13,94	8—9 kg/ha	10,2 kg/ha	rychlost setí 4,7 km/hod.—6,4 kg/ha 5,9 km/hod.—7,4 kg/ha 7,2 km/hod.—7,6 kg/ha	10 kg/ha	8 kg/ha

III. Hodnocení porostů po vzejití

1.	Podíl rostlin ve vzdálenostech	MLR	NDR	PLR	SSSR	ČSSR		
						6 - SeCN-450	VÚZS prototyp	setí ruční
	0 - 2 cm	24 %	—	0 - 3 cm - 18,8 %	0 - 3 cm - 16,6 %	0 - 2 cm - 40,7 %	21,8 %	30,0 %
	2 - 5 cm	48 %	—	3 - 5 cm - 25,2 %	3 - 10 cm - 71,8 %	2 - 3 cm - 14,2 %	12,4 %	16,5 %
	6 - 10 cm	15,5 %	—	5 - 10 cm - 37,0 %	10 - 20 cm - 11,0 %	3 - 5 cm - 15,9 %	22,7 %	23,5 %
	10 - 20 cm	12 %	—	10 - 20 cm - 18,0 %	20 - 25 cm - 0,4 %	5 - 10 cm - 15,1 %	23,7 %	17,0 %
	nad 20 cm	0,5 %	—	20 - 30 cm - 0,6 %	nad 25 cm - 0,2 %	10 - 20 cm - 8,7 %	14,2 %	9,1 %
			—	nad 30 cm - 0,4 %		20 - 30 cm - 3,8 %	2,8 %	2,2 %
			—			nad 30 cm - 1,6 %	2,4 %	1,7 %
2.	Počet vysetých semen celkem/ha	666 600	—	527 000	—	669 000	468 000	730 000
3.	Počet vysetých semen klíčivých/ha	486 618	—	405 000	—	548 500	383 700	598 600
4.	Počet vzešlých rostlin/ha	431 818	—	340 000	484 000	377 800	288 500	370 400
5.	Procento vzešlých rostlin z počtu vysetých semen celkem	71 %	—	64,7 %	—	56,4 %	61,6 %	50,7 %
6.	Procento vzešlých rostlin z počtu vysetých klíčivých	92,5 %	—	84,0 %	—	68,9 %	75,2 %	61,9 %
7.	Mezery: 30-50 cm nad 50 cm	0,22 % 0 %	— —	0,4 % 0 %	nad 25 cm - 0,2 %	2,52 %	2,95 %	2,48 %
8.	Počet řep po jednoci	140 454	—	99 100	—	75 000	77 000	74 000
9.	Z počtu vzešlých rostlin zůstalo po jednoci	33,4 %	—	29,2 %	—	19,9 %	26,7 %	20,0 %
10.	Počet řep při sklizni	—	—	92 300	—	72 000	75 000	65 800
11.	Úspora práce při jednoci v porovnání s běžným výsevem	37 % - proti secímu stroji Saxonia; jednoci motýčkou s dlouhou násadou	—	23% - proti výsevu upraveného semene normálním secím strojem a výsevu 15 kg/ha	—	35 %	35 %	—

vzešly téměř kompletně, o čemž svědčí i nízké procento mezer do 50 cm, které nebylo vyšší než 3 %. Dobré vzejití umožnilo ponechat při jednocení v porostu takový počet rostlin, který lze v našich podmínkách považovat za optimální k dosažení dobrého výnosu.

Z počtu vzešlých rostlin zůstalo po jednocení od 20 do 26,7 %, zatímco u porovnávaných strojů zahraničních bylo procento vyšší. Úspory práce při jednocení v porovnání s běžným výsevem normálního osiva pohybovaly se okolo 35 %.

Efekt prosvětlování porostů byl stanoven při použití různých strojů před jednocením u obrušovaného osiva jak při běžném, tak přesném výsevu. K porovnání bylo použito normálního osiva. Výsledky uvádí tabulka IV.

Porosty po vzejití nevykazovaly větší mezerovitost. Pouze v jednom případě byl procentický podíl mezer od 30 do 50 cm u přesného výsevu vyšší než 5 % (7,58 %). Prosvětlováním redukuje se počet rostlin v závislosti od typu použitého stroje, počtu vzešlých rostlin a jejich rozmístění. Absolutně nejnižší počet rostlin zůstává v porostu po prosvětlování přesných výsevů. V těch případech, kdy podíl mezer po vzejití je nízký, je mezerovitost porostu po prosvětlování ještě uspokojivá. Přesahuje-li však podíl mezer 5 %, zvyšuje se po prosvětlování daleko více a porost není v žádném případě kompletní. Procento vyjednocených rostlin je vždy vyšší po přesném výsevu včetně prosvětlování než u normálních výsevů.

Ve velkovýrobní technologii pěstování cukrovky při přesném výsevu a prosvětlování porostů je třeba počítat s menším počtem rostlin ke sklizni. Pokud tento počet však neklesne pod hranici 60–65 000/ha, bude se jednat v dobrých podmínkách agrotechniky o počet vyhovující. Zatímco v hustých porostech z normálního osiva se brzdí počáteční růst malých rostlinek v hustém řádku, zvláště při opožděnějším jednocení, nepřerůstá řepa po přesném výsevu, takže její růst brzděn není. Tato skutečnost se promítá i ve výši sklizně, protože i při nižších počtech řep je dosahováno uspokojivých výnosů po přesném výsevu.

Efekt prosvětlování ze zahraničních pokusů (tabulka V) je možno porovnávat pouze u normálního a obrušovaného osiva při běžném výsevu.

Diskuse výsledků

Dosud provedené experimentální práce na základě teoretických rozborů možnosti zvyšování produktivity práce při obdělávání cukrovky při použití přesného výsevu a prosvětlování porostů umožnily vypracovat klasifikační stupnici pro hodnocení způsobů setí a předjednocení porostů (tabulka VI). Teoretické rozborů se potvrdily v celé řadě prováděných pokusů.

K hodnocení používá se celkem šesti stupňů podle rozmístění rostlin. Pro charakteristiku porostu jsou voleny stejné hodnoty po vzejití a prosekání. Poněkud odlišné je hodnocení porostu po jednocení.

Procentický podíl zastoupení rostlin v různých vzdálenostech po vzejití a prosekávání (tabulka III, IV, V) je velmi variabilní a je ovlivňován více faktory. Čím větší je vzdálenost jednotlivých rostlin, tím více stoupá produktivita práce při jednocení a naopak čím větší je podíl rostlin ve shlucích, tím více potřeba práce narůstá. Výsledná potřeba práce na jednocení je tedy ovlivňována různě velkými procentickými podíly rostlin zastoupených v různých vzdálenostech. Stoprocentní úspory ruční práce dosahuje se v těch případech, kdy vzdálenost osamocených

IV. Polně laboratorní zkoušky s prosvětlováním porostů – ČSSR

		Obrušované osivo	Obrušované osivo	Kontrola	Přesné setí	Přesné setí	Kontrola	Normální osivo	Obrušované osivo	Normální osivo kontrola
1.	Typ secího stroje	válečkový	válečkový	válečkový	VÚZS prototyp	VÚZS prototyp	VÚZS prototyp	válečkový	válečkový	válečkový
1a.	Druh osiva	obrušované	obrušované	obrušované	obrušované	obrušované	obrušované	normální	obrušované	normální
1b.	Meziřádková vzdálenost	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm	45 cm
2.	Výsev osiva	10 kg/ha	10 kg/ha	10 kg/ha	8 kg/ha	8 kg/ha	8 kg/ha	22 kg/ha	14 kg/ha	22 kg/ha
2b.	Počet vysetých klubíček/ha	669 000	669 000	669 000	535 000	535 000	535 000	1,064 000	936 000	1,064 000
3.	Počet vysetých semen klíčivých/ha	548 500	548 500	548 500	438 700	438 700	438 700	925 600	767 500	925 600
4.	Na 1 ha vzešlo rostlin	520 000	520 000	520 000	228 500	319 600	288 500	633 000	551 000	633 000
5.	Mezerovitost porostu po vzejití: 30 – 50 cm	0,55 %	0,55 %	0,55 %	7,59 %	2,95 %	4,52 %	1,09 %	0,68 %	1,09 %
6.	Typ prosvětlovače	Hudson	6-KpRN- 270	bez pro- světlování	Hudson	6-KpRN- 270	bez pro- světlování	prosvětlo- vací brány 1 ×	prosvětlo- vací brány 1 ×	—

7.	Po prosvětlování zůstalo v porostu rostlin na 1 ha	345 200	328 400	—	159 600	194 100	—	321 300	290 300	—
8.	Mezerovitost porostu po prosvětlování: 30 – 50 cm nad 50 cm	4,65 %	2,78 %	—	18,43 %	10,18 %	—	6,5 %	8,1 %	—
9.	Počet řep po jednocení/ha	67 300	68 800	87 300	64 060	62 950	77 040	78 200	75 400	82 300
10.	Z počtu vzešlých rostlin zůstalo po jednocení	12,9 %	13,2 %	16,8 %	28,0 %	19,7 %	26,7 %	12,3 %	13,7 %	13 %
11.	Průměrná vzdálenost řep v řádku po jednocení	33,1 cm	32,3 cm	25,4 cm	34,6 cm	35,3 cm	28,8 cm	28 cm	29 cm	26,8 cm
12.	Potřeba práce při jednocení	54 hod./ha	52,5 hod./ha	75 hod./ha	39 hod./ha	42 hod./ha	60 hod./ha	72 hod./ha	58,5 hod./ha	90 hod./ha
13.	Počet řep při sklizni/ha	65 200	66 300	85 900	62 000	61 000	76 000	—	—	—
14.	Výnos bulev q/ha	460,2	464,3	471,5	471,—	461,4	502,—	—	—	—

V. Polně laboratorní zkoušky s prosvětlováním porostů

		NDR normální osivo	PLR — normální osivo					PLR. Obrušované osivo	
		universální secí stroj VEB	SZC — 3s	SZC — 3s	SZC — 3s	SZC — 3s	SZC — 3s	SZC — 3s	SZC — 3s
1.	Typ secího stroje								
1a.	Druh osiva	normální	normální	normální	normální	normální	normální	obrušované	obrušované
1b.	Mezirádková vzdálenost	41,7 cm	43,5 cm	43,5 cm	43,5 cm	43,5 cm	43,5 cm	43,5 cm	43,5 cm
2.	Výsev osiva	24,0 kg/ha	29,4 kg/ha	29,4 kg/ha	29,4 kg/ha	19,9 kg/ha	19,9 kg/ha	15,1 kg/ha	15,1 kg/ha
2b.	Počet vysetých klubiček/ha	—	1,180 000	1,180 000	1,180 000	795 000	795 000	814 000	814 000
3.	Počet vysetých semen klíčivých/ha	—	1,070 000	1,070 000	1,070 000	723 000	723 000	618 000	618 000
4.	Na 1 ha vzešlo rostlin	980 000	1,040 000	978 000	920 000	574 000	597 000	520 000	405 000
5.	Mezerovitost porostu po vzejití: 30 – 50 cm nad 50 cm	1 %	4,7 % 1,2 %	5,7 % 0,7 %	6,6 % 1,0 %	9,2 % 2,1 %	7,8 % 2,2 %	8,8 % 5,1 %	9,4 % 4,3 %
6.	Typ prosvětlovače	prosvětlovací brány	bez pro- světlování	prototyp I.M.E.R.	Hudson	prototyp I.M.E.R.	Hudson	prototyp I.M.E.R.	Hudson
7.	Po prosvětlování zůstalo v porostu rostlin na 1 ha	430 000	—	590 000	532 000	362 000	330 000	300 000	223 000
8.	Mezerovitost porostu po prosvětlování: 30 – 50 cm nad 50 cm	6,3 %	— —	— 3,3 %	— 5,1 %	— 5,3 %	— 4,1 %	— 8,1 %	— 8,9 %
9.	Počet řep po jednoci /ha	110 000	98 000	102 600	104 000	102 000	98 000	97 000	60 000
10.	Z počtu vzešlých rostlin zůstalo po jednoci	11,4 %	9,4 %	10,4 %	11,3 %	17,8 %	16,4 %	18,6 %	14,8 %
11.	Průměrná vzdálenost řep v řádku po jednoci	22 cm	23,5 cm	22,5 cm	22,0 cm	22,5 cm	23,5 cm	24 cm	38 cm
12.	Potřeba práce při jednoci	71 hod./ha	121 hod./ha	84 hod./ha	92 hod./ha	75 hod./ha	86 hod./ha	65 hod./ha	55 hod./ha
13.	Počet řep při sklizni/ha	—	91 000	95 500	94 000	91 000	89 000	82 000	57 000
14.	Výnos bůlev q/ha	—	319,0	305,—	321,—	284,—	316,—	345,—	311,—

VI. Klasifikační stupnice pro hodnocení způsobu setí a předjednocení porostů

Po vzejití			Po prosekání			Po jednocení		
stupeň	rozmístění rostlin		stupeň	rozmístění rostlin		stupeň	rozmístění rostlin	
1	0— 3 cm	Ztížené jednocení, rostliny ve shlucích	1	0— 3 cm	Ztížené jednocení, rostliny ve shlucích	1	0— 5 cm	Typický dvoják, růst rostlin omezený
2	4— 5 cm	Jednocení uleh- čeno asi o 20 %	2	4— 5 cm	Jednocení ulehčeno asi o 20 %	2	6—10 cm	Dvoják, 1 rostlina na- růstá větší než druhá
3	6—10 cm	Jednocení uleh- čeno asi o 30 %	3	6—10 cm	Jednocení ulehčeno asi o 30 %	3	11—15 cm	Dvoják, růst rostlin ještě zčásti nestejno- měrný
4	11—20 cm	Jednocení uleh- čeno o 50 i více %. Možnost do- jednotit při 2. okopávce	4	11—20 cm	Jednocení ulehčeno o 50 i více %. Mo- žnost dojednotit při 2. okopávce	4	16—20 cm	Řepy narůstají v menší váze
5	21—30 cm	Jednocení není nutné, optimální vzdálenost rostlin	5	21—30 cm	Jednocení není nutné, optimální vzdálenost rostlin	5	21—30 cm	Optimální vzdálenost rostlin
6	nad 30 cm	Jednocení není nutné, méně vy- užitý prostor řepami	6	nad 30 cm	Jednocení není nutné, méně využitý prostor řepami	6	nad 30 cm	Méně využitý prostor řepami

rostlin je větší než 20 cm. Z hlediska dosažení dobrého stavu jedinců na hektaru není žádoucí větší vzdálenost rostlin než 30 cm.

Poněkud odlišné než po vzejití nebo prosekání je hodnocení rozmístění rostlin po jednoci, které je vázáno na rozdílné vzdálenosti blízko sebe rostoucích rostlin. Čím více rostlin je ponecháváno blízko sebe, tím omezenější je jejich růst, ale tím více stoupá i produktivita práce při jednoci, protože z porostu se po mechanickém předjednoci ručně motýčkou s dlouhou násadou odstraňuje menší počet rostlin. Z hlediska podstatného zvýšení produktivity práce s přihlédnutím k dosažení maxima výnosu jeví se možným ponechat v porostu do 10–15 % „dvojáků“.

Jestliže spojíme přesný výsev a prosvětlování porostů s ekonomickou výhodností selektivních herbicidů proti plevelům používaných dosud preemergentně, docházíme k potřebě práce, jak je uvedeno v tabulce VII.

VII. Spotřeba práce při velkovýrobní technologii

	Současný stav	Potřeba práce hod/ha			
		přesný výsev, prosvětlování — alternativa I.		přesný výsev, prosvětlování — alternativa II.	
		bez herbicidů	s herbicidy	bez herbicidů	s herbicidy
Okopávka po vzejití	50	—	—	—	—
Jednocení	100	50	30	50	20
Okopávka po jednoci	80	80	70	80	30
Celkem	230	130	100	130	50
	100 %	56 %	43 %	56 %	22 %

Přesný výsev obrušovaného semene spojený s prosvětlováním porostů umožňuje snížení potřeby ruční práce na jednoci o 50–60 %. Při použití účinných herbicidních přípravků dnešní výroby zvyšuje se úspora práce na jednoci o dalších 20–30 %, což dohromady znamená úsporu okolo 70–80 %. Vcelku málo však klesá potřeba ruční práce na druhou okopávku. Tuto mohou podstatně snížit jenom selektivní herbicidy použité v období po jednoci.

Až budou k dispozici selektivní herbicidy použitelné po jednoci, předpokládá se, že celková potřeba práce na obdělávání cukrovky poklesne až na pouhých 20 % dnešního stavu.

Souhrn

Výzkum velkovýrobní technologie pěstování cukrovky s minimální potřebou ruční práce opírá se o následující úseky: přesný výsev mechanicky upraveného, kalibrovaného osiva s preemergentním použitím selektivních herbicidů a prosvětlování porostů před jednoci. Každý pravidelně vzešlý porost lze mechanicky předjednotit. Výsledná potřeba práce na jednoci je ovlivňována různě velkými procentickými podíly rostlin zastoupených v různých vzdálenostech. Čím více rostlin je ponecháno při jednoci blízko sebe, tím více se omezuje růst rostlin, ale tím

всё ступает продуктивность работы при объединении. З точки зрения увеличения продуктивности работы при объединении с учётом затрат на достижение хороших результатов возможно оставить в росте до 10—15 % „двойков“.

Против одновременной потребности работы при выращивании сахарной свёклы на окопку и объединение позволяет точный посев по результатам исследований повысить продуктивность работы в целом на 44 %, при использовании гербицидов на 57 %, перспективно при использовании новых типов гербицидов и по объединении до 80 %.

Долго дня 30. 5. 1962

Литература

1. A n o n y m : Opelenzetten van bieten met halflage hak in een bewerking. 1961. Inst. Landbouwtcechn. Rationalisatie, Wageningen, 2, 10. — 2. Armer A.: Prepare now for next springs machine-thinning programme. 1961. Speeckels Sugar Beet Bull., 24, 6, 46-47. — 3. Boiteau M.: La mécanisation de la culture betteravière. 1960. Betteraviers Européens, 19, 73-77. — 4. Buzanov I. F.: Пути повышения производительности труда в свекловодстве. 1960, Сахарная свёкла, 8, 4-8. — 5. Fiedler J.: К поделному проекаванию сахарной свёклы. 1958, Земелёльские строа, 4. — 6. Fiedler J., Jirků L., Nypel J.: Zjednodušení jednolení a mechanizace jarních prací. 1959, Listy cukrovarnické, 23. — 7. Fiedler J., Nypel J.: Vliv mechanizace předjednolení na výnos a cukernatost сахарной свёклы. 1960, Mezinárodní zemědel'ský časopis, 3, 140-146. — 8. Fiedler J., Římal V.: Rozbor technologie выращивания и экономики процессов у сахарной свёклы. 1960, Sborník ČSAZV-zem. technika, 6, 5, 329-340. — 9. Fiedler J., Medek K.: Mechanizace выращивания и склизов сахарной свёклы. 1962, SZN, Praha, 380 стр. — 10. Fiedler J., Nypel J.: Setí сахарной свёклы з hlediska velkovýrobní technologie. 1962, Mechanizace zemědel'ství, 2, 44-47. — 11. Heller Cl.: Die Arbeit im Zuckerrübenbau in Nord-Colorado. 1960, Zeitschrift für die Zuckerrübenindustrie, 10, 10, 543-544. — 12. Heller Cl. Zuckerrübenbestellung und -pflege in England. 1962, Zucker, 15, 2, 30-33. — 13. Chittrey E. T.: The stage of trimming mechanically-thinned sugar beet. 1960, J. Agric. Eng. Res., 5, 159-164. — 14. Lüdecke H., Schafmayer H.: Vereinzelung bei verschiedenen Wachstumsstadien in dichten und aufgelockerten Rübenbeständen und deren Einfluß auf die Ertragsbildung. 1959, Zucker, 12, 24, 592-594. — 15. Simon M.: La simplification des travaux de printemps dans la betterave sucrière. 1956, Publications techniques de l'Institut Belge pour l'Amel de la bett., 24, 2, 57-93. — 16. Schafmayer H.: Vereinzeln der Zuckerrübe. 1958, Mitt. dtshl. Landwirtschaft Ges., 71, 383-385. — 17. Solověj F. M., Peterson P. P.: За поочну технологию возделывания сахарной свёклы. 1961, Сахарная свёкла, 4, 24-30. — 18. Strautynč J.: Povyšeníje proizvoditel'nosti труда в свекловодстве Латвии. 1961, Ekonomika selsk. chozjajstva, 1, 79-83. — 19. Wilhelm W.: Handarbeitsparende Rübenpflege. 1961, Die deutsche Landwirtschaft, 12, 4, 177-181.

Крупнопроизводственная технология возделывания сахарной свёклы

Исследование крупнопроизводственной технологии возделывания сахарной свёклы с минимальной затратой ручного труда опирается на: точный посев механически обработанного, калиброванного посевного материала с преэмергентным использованием селективных гербицидов и букетировка посева перед прорывкой. Каждый равномерно взошедший посев можно механически предварительно проредить. На окончательную затрату ручного труда при прорывке влияют различные процентные доли растений с различным расстоянием в рядах. Чем больше растений оставлено при прорывке близко друг от друга, тем более ограничивается рост растений, но тем более растёт производительность труда при прорывке. С точки зрения повышения производительности труда при прорывке с учётом достижения хороших урожаев в посевах можно оставить до 10—15 % „двойников“.

По сравнению с существующей затратой труда при выращивании сахарной свёклы на междурядную обработку и прорывку точный посев, согласно полученным результатам, даёт возможность повысить производительность труда в целом на 44 %, а в перспективе при применении новых типов гербицидов и после прорывки даже до 80 %.

Aussaat von aufbereitetem Samen und Durchlichtung der Zuckerrübenbestände

Die Erforschung der Großproduktionstechnologie des Zuckerrübenanbaus bei minimalem Handarbeitsaufwand stützt sich auf folgende Abschnitte: Präzisionsaussaat von aufbereitetem, kalibriertem Saatgut mit präemergenter Anwendung selektiver Herbizide und Durchlichtung der Bestände vor dem Vereinzeln. Jeder regelmäßig aufgelaufene Bestand kann mechanisch vereinzelt werden. Der resultierende Arbeitsbedarf des Vereinzeln wird durch verschieden große prozentuelle Anteile der in verschiedenen Entfernungen vertretenen Pflanzen beeinflusst. Je mehr Pflanzen beim Vereinzeln nahe beieinander bleiben, desto stärker wird das Wachstum der Pflanzen gehemmt, doch umso mehr steigt auch die Produktivität der Vereinzlungsarbeit. Vom Gesichtspunkt der Arbeitsproduktivitätssteigerung bei der Vereinzlung kann man unter Berücksichtigung guter Erträge bis 10—15% „Doppelrüben“ im Bestände belassen.

Gegenüber dem bisherigen Arbeitsaufwand für die Hackarbeiten und beim Vereinzeln wird laut bisher erreichten Ergebnissen die Arbeitsproduktivität durch die Gleichstandssaat insgesamt um 44 %, perspektiv, bei Anwendung neuer Typen von Herbiziden, selbst nach dem Vereinzeln bis auf etwa 80 % ansteigen.

Siembra de la semilla preparada y el aclareo de los cultivos de la remolacha azucarera

La investigación de la tecnología de producción agrícola, en gran escala del cultivo de remolacha azucarera, con mínima necesidad de trabajo humano, se respalda en los siguientes sectores: siembra precisa de semilla calibrada y tratada mecánicamente, con empleo preemergente de los herbicidas de selección y el aclareo de los cultivos antes del raleo. Cada cultivo regularmente emergido se puede pralear¹ (aclerar) mecánicamente. Sobre la necesidad resultante de trabajo para el raleo influyen las partes porcentuales de plantas representadas en varias distancias. Cuanto más plantas queda durante el aclareo tanto más está limitado el crecimiento de las plantas y, por la misma razón, sube la productividad de trabajo del raleo. Desde el punto de vista del aumento de productividad de trabajo del raleo y en vista de conseguir buenos resultados puede tolerarse en la cementera (plantación) el 10—15 % de plantas dobles (parejaso “gemelos” nota de traductor).

En comparación con la actual necesidad de trabajo en el cultivo de la remolacha azucarera para carpir y el raleo ofrece la siembra precisa según los resultados provisionales la posibilidad de aumentar la productividad de trabajo en el total en 44 % en perspectiva al usar nuevos tipos de herbicidas aún después del raleo, hasta el 80 % aproximadamente.

Kvalita semene cukrovky při různých systémech mechanické úpravy

Качество семян сахарной свеклы при различных системах механической обработки

Qualität des Zuckerrübensamens bei verschiedenen Systemen der mechanischen
Aufbereitung

ScC. inž. Jiljí FIEDLER, Ladislav JIRKŮ
Výzkumný ústav řepářský, ředitel inž. S. Zavadil, Semčice

Posuzujeme-li řepné klubičko z hlediska jeho tvaru a vyššího podílu semenek, ze kterých vyrůstá větší počet klíčků, konstatujeme, že nevyhovuje pro praktické použití z hlediska rovnoměrnosti výsevu a vysokých nároků na potřebu práce při jednocení hustého porostu. Z jednoho klubička vyrůstá více rostlin těsně vedle sebe a porost se špatně jednotí.

Proto je snahou redukovat mechanicky počet semenek v klubičku a zvýšit v největším podílu procento jednoklíčkových klubiček. Mechanická úprava spočívá v segmentování, obrušování, štěpení nebo drcení řepných klubiček a obroušení segmentů na pravidelný tvar, aby se zvýšila stejnoměrnost výsevu. Výhody mechanicky upraveného osiva spočívají i v tom, že při menším počtu vzešlých rostlin nepřerůstá řepa tolik v období jednocení, jako v hustším výsevu normálních klubiček.

Podle literárních údajů uvažovalo se o mechanické úpravě osiva již před šedesáti léty. První práce (G e r m, 13) zabývaly se bojem proti houbovým chorobám na povrchu klubiček a odstranění látek brzdících klíčení, které byly zjištěny v perikarpu řepných klubiček. Zpočátku prováděla se úprava loupáním (G y a r f a s, 14) za účelem zvýšení klíčivosti u tvrdoklubičnatých semen. Ze starého systému loupání vyvinul se později systém segmentování podle K n o l l e h o (22) a obrušování (B a i n e r, 1). Jak uvádí K a r p e n k o (18), byl v SSSR rozpracován způsob mechanické úpravy osiva již v roce 1930.

Z celé řady zkoušených způsobů se došlo k závěru, že z hlediska snížení počtu klíčků v klubičku nejlépe vyhovuje segmentování nebo obrušování, eventuálně kombinace obou těchto způsobů. Základní nevýhodou pro jednoduché dělení řezáním nebo sekáním je nestejnoměrné uložení semenek v klubičku.

Pro úpravu osiva používá se více typů strojů a celý postup je doplněn i zařízením pro kalibraci osiva na určitou velikost v užším rozmezí podílu velikostních kategorií klubiček. Rozmezí velikosti klubiček po kalibraci je dáno především konstrukcí stroje pro přesný výsev. Jestliže však např. B r i n k m a n n (3) uvádí rozptyl po kalibraci nejvýše do 0,2 mm, ukázala řada jiných pokusů, že 1 mm je přijatelný. Kalibrování řepných klubiček se požaduje i u osiva jednoklíčkového

vyšlechtěného (Podtykan, 20, Zolotareva, Barabaš, 24). K výsevu používá se vždy klubiček menších, od 2,5 nejvýše do velikosti 4 mm, která svým vysokým podílem jednoklíčkových klubiček umožňují podstatné zvýšení produktivity práce při jednocení, zvláště při přesném výsevu. V ČSSR se úprava osiva provádí na strojích zahraniční výroby na principu obroušování (Fiedler, 4—12). Specifickým systémem je obroušování řepných klubiček proudem vzduchu (Harmos, 15, 16).

Kvalita obroušovaného semene řídí se jednak proveniencí, jednak intenzitou úpravy. Podle Stepharda (23) vykazovalo osivo obroušované do střední velikosti s klíčivostí o 5—10 % horší než semeno normální 20 % jednotlivých rostlin. Klíčivost klubiček více obroušených byla v průměru pouze 40 %, přičemž až 80 % klubiček bylo jednoklíčkových.

Dnes se provádí mechanická úprava jak u osiv diploidních, tak i polyploidních a geneticky jednoklíčkových. Tak např. uvádí Jorritsma (17) v Holandsku následující charakteristiku různých druhů osiv: normální 42—59 000 klubiček v 1 kg, klíčivost 72—85 %, norma výsevu 14—21,5 kg/ha; obroušované 57—98 000 klubiček/kg, klíčivost 75—80 %, norma výsevu 8,5—15,5 kg/ha; kalibrované 74—99 000 klubiček/kg, klíčivost 72—83 %, výsev 9—12 kg/ha. V NSR se používá diploidní osivo s klíčivostí podle velikosti klubiček 70, 75 a 80 %, polyploidní s vyšším stupněm jednoklíčkovosti o klíčivosti 65 %, segmentované s klíčivostí 70 %.

Podle Basina (2) je v upravených osivech vyráběných v Anglii a Francii 60—90 % jednoklíčkových, 28—30 % dvouklíčkových a 10 % víceklíčkových. Lüdecke a Neeb (19) uvádějí u segmentovaného semene při klíčivosti 70 % jednoklíčkových 45—80 % (v průměru 75 %) proti normálnímu 15—55 % (v průměru 35 %).

V souhrnu můžeme charakterizovat požadavky na úpravu semene takto:

1. jednotlivá klubička mají být co nejvíce vyrovnaná ve velikosti,
2. v počtu klíčků je třeba redukovat vyšší velikostní kategorie klubiček,
3. osivo po úpravě musí se kalibrovat,
4. klíčivost po úpravě musí být vysoká.

Tyto požadavky jsou obdobné s těmi, které formulovali i její autoři (např. Richarz, 21).

Část experimentální

Pro mechanickou úpravu osiva za účelem snížení počtu klíčků v klubičku používá se více strojů, jejichž principy se od sebe poněkud liší. V komplexu otázek, které byly studovány při mechanické úpravě osiva, sledovalo se jednak osivo upravené na různých strojích v zahraničí (mezinárodní zkoušky osiv), jednak na strojích domácí výroby, určených pro mlynářenské zpracování obilovin. V průběhu zkoušek bylo provedeno šetření o situaci v LDS v roce 1960 (tab. I a II) a zahraniční pokusy byly konfrontovány s domácími výsledky.

Materiál a metodika

Různé úpravy byly porovnávány vždy ze stejné proveniencie jedné odrůdy Dobrovická N, aby se umožnilo vzájemné srovnání.

I. Technika úpravy

	MLR	NDR	PLR	ČSSR
1. Název stroje	stroj na obru- šování	stroj na seg- mentování	stroj na obru- šování	stroj na obru- šování
2. Princip stroje	obrušovací ko- touč s radiálním uspořádáním	monogerm- segmentování bigerm-obru- šování	obrušování a třídění osiva	1 brusný ko- touč z karborunda 1 přítlačný ko- touč gumový
3. Schéma stroje	—	—	—	—
4. Cena stroje	—	—	—	10 000 Kčs
5. Prototyp konstruoval	Ústav země- dělské techniky Budapešť	podle prof. Knolleho podle Marske- ho Gundorf	I.M.E.R., Warszawa	—
6. Sériová výroba	není	není	4 kusy	V. Británie
7. Dovoz	není	není	není	V. Británie
8. Ze 100 kg normál. osiva vyrobena upraveno	50—60 kg	monogerm — 60 kg bigerm — 75 kg	55 kg	50—60 kg
9. Množství upraveného osiva za 1 hod.	15—20 kg	—	obrušování 500 kg kalibrace 150 kg segmentátor 200 kg	40 kg
10. Prostor po- třebný k manipulaci	10 × 10 m	—	60 m ³	4 × 5 m ²
11. Spotřeba energie	2 kW	—	5 kW/100 kg upraveného osiva	4 kW/100 kg upraveného osiva
12. Počet obsluhu- jících	1	—	2	—
13. Životnost stroje	20 let	—	10 000 prac. hod.	15 let
14. Opotřebení hlavních součástí	výměna asi po 500 hod.	—	obrušování 1 500 hod., kalibrace 300 hod., segmentátor 600 hod.	gumový ko- touč po 50 hod.
15. Zůstává kvalita osiva při pro- vozu stejná?	ano	ano	ano	částečně se mění opotře- bením gumo- vého kotouče
16. Potřeba práce na úpravu 100 kg osiva prac. hod.	10	—	0,5	1,5

II. Hodnota osiva

	MLR		NDR			PLR		ČSSR	
1. Kalibrace osiva před setím	neprovádí se		3,25—4,75 mm			na 5 frakcí: pod 3 mm, 3—4 mm, 4—5 mm, 5—6 mm, nad 6 mm		provádí se 3—4 mm	
2. Váha 1 000 klubiček g:									
normální	29,8		21,2			25,09		20,70	
monogerm	11,9		15,2			16,52		14,95	
bigerm	—		23,7			—		—	
3. Klíčivost %:									
normální	94		89,6			92		84	
monogerm	83		83,5			76		82	
bigerm	—		88,6			—		—	
4. Počet klíčků ze 100 klubiček:									
normální	250		200			185		189	
monogerm	140		160			131		125	
bigerm	—		210			—		—	
5. Zastoupení klubiček s počtem klíčků (v %) — výpočet ze skutečné klíčivosti:	normální	monogerm	normální	monogerm	bigerm	normální	monogerm	normální	monogerm
1	14	57	27,8	49,3	21,4	28,3	44,7	42,5	53,2
2	43	42	48,3	42,4	51,6	47,8	40,9	41,3	37,8
3	25	1	20,1	8,1	22,7	18,5	11,8	14,6	8,2
4	17	0	3,8	0,2	4,3	5,4	2,6	1,6	0,8
5	1	0	—	—	—	—	—	—	—
6. Vlhkost %	—		—			—		12,7	11,4
7. Čistota %	—		96,8	93,5	99,5	99,5	99,7	99,65	99,74
8. Procentický podíl velikostních kategorií klubiček po úpravě:									
2,5 — 3 mm	—	4 %	5,3	19,3	3,3 %	1,85 — 3,0 mm — 10,57 %	8,19 %	10,4 %	10,4 %
3,1 — 3,5 mm	—	44 %	7,8	23,2	8,9 %	3,1 — 4,0 mm — 25,41 %	21,55 %	14,9 %	31,2 %
3,6 — 4,0 mm	—	52 %	18,7	30,8	27,8 %	4,1 — 5,0 mm — 42,95 %	30,43 %	24,0 %	57,5 %
4,1 — 4,5 mm	—	—	22,5	19,2	28,1 %	5,1 — 6,0 mm — 6,2 %	8,71 %	22,0 %	0,9 %

Při laboratorních zkouškách se sledovalo:

a) **Klíčivost a počet klíčků.** Laboratorní analýzy klíčivosti a počtu klíčků se prováděly v pískovém lůžku nasyceném na 60 % vodní kapacity. Klíčivost a počet klíčků byly stanoveny po 3 a 7 dnech (v některých pokusech i po 10 a 14 dnech) v 6–12násobném opakování po 100 klubičkách. Klíčivost a procentické zastoupení klíčků v klubičku se sledovaly jednak u klubiček běžně odebraných ze vzorků, jednak u klubiček tříděných. Při třídění se postupovalo tím způsobem, že byla vylučována všechna klubička a i úlomky, které neobsahovaly žádné seménko.

b) **Nečistoty.** Nečistoty byly stanoveny v průměru 3 opakování z 50 g osiva odebraného z průměrného vzorku. Do nečistot jsou započítány všechny cizí příměsi včetně úlomků klubiček.

c) **Absolutní váha.** Absolutní váha (váha 1000 klubiček) se stanovila v průměru 3 opakování.

d) **Vlhkost osiva.** Vlhkost osiva se zjišťovala v průměru 3 opakování z průměrného vzorku vysušením ve vysoušečkách při 105° C po dobu 2 hodin.

e) **Podíl velikostních kategorií klubiček.** Osivo bylo tříděno před úpravou a po úpravě na sítích s různým děrováním a zjištěny procentické podíly.

Různé systémy úpravy

Při různých úpravách byly hodnoceny následující systémy:

Č S S R. Osivo se upravuje na stroji „Cocksedge“, anglické výroby. Z násypaného koše přicházejí řepná klubička mezi dva horizontálně umístěné kotouče, z nichž vrchní je pevný s gumovou vložkou a spodní otáčivý, karborundový. Pogumovaný kotouč je přitlačný. Intenzita obrušování se řídí regulačním šroubem na kotouči s gumovou vložkou. Pomocí tohoto šroubu se upravuje vzájemný rozestup kotoučů. Určitou závadou je poměrně rychlé opotřebování gumové vložky, což vyžaduje častější seřizování rozestupu kotoučů. Při silném opotřebení gumové vložky se provádí výměna celého kotouče. Po přecistění proudem vzduchu se osivo po úpravě kalibruje.

Polsko. K obrušování se používá osiva o nejmenším průměru 3 mm. Stroj na obrušování je vícekotoučový a obrušuje v libovolném, regulovatelném stupni vnější nerovnoměrnosti řepných klubiček. Při třídění nahrazují se síta pneumatickým stolem, který třídí klubička na různé velikosti. Dále přichází osivo na stůl kalibrovací, kde se na jednom kotouči upravuje na konečný tvar s menším počtem klíčků.

Maďarsko (způsob A). Principem tohoto zařízení je lopátkové míchací zařízení, ve kterém se řepná klubička vzájemně obrušují v proudu vzduchu. Na objemu ztrácí klubička okolo 50 % svého původního objemu a přibližně 25 % své původní váhy. Jelikož se obrousí pouze vrchní část klubiček, nedochází ke snížení klíčivosti.

Maďarsko (způsob B). Řepná klubička se obrušují mezi kotouči, z nichž první otáčivý je rýhovaný a druhý pevný je na povrchu hrubě opracován. Žlábký na rýhovaném kotouči zachycují klubička a pevný kotouč je obrušuje. Obrušování je založeno na tom principu, že klubičko zachycené mezi dvěma rovnoběžnými plochami s drsným povrchem dostává otáčivý pohyb a přitom se obrušuje.

Maďarský způsob A byl vypracován ústavem v Sopronhorpács, druhý Ústavem zemědělské techniky v Budapešti. V mezinárodních zkouškách nebyl způsob A porovnáván.

NDR (monogerm). Řepná klubička procházejí mezi dvěma ocelovými válci, kde se mačkají a částečně obrousí. Při čištění je třeba pečlivě oddělit rozdrcená klubička a zvláště prázdné segmenty s prachem od klubiček s nepoškozenými seménky.

NDR (bigerm). K úpravě tzv. „dvouklíčkových“ klubiček se používá jetelového vylušťovače, jehož bubnovým sítem prochází osivo. V bubnovém zařízení jsou na hřídeli přichyceny bubnovými hvězdicemi hroty a kartáčky, takže se povrch klubiček odroluje.

V další části bubnového síta se potom klubička rozdrobují, hlavně na dvouklíčkové segmenty. Odtud jsou přiváděna na čisticí zařízení. Velká, nebo málo rozdrcená klubička jsou zachycována v pytlovém zařízení a pneumaticky vháněna zpět do vylušťovače.

Loupací periodický stroj typ „Delta“. Stroje se používá k loupání pšenice, žita, ječmene a k výrobě krup z ječmene. Pracuje tak, že odděluje povrchové obalové vrstvy, špičky a klíčky od obilního zrna. Loupací stroje Delta jsou periodické dvoukomorové stroje s vlastním ventilátorem. Semeno prochází mezi dvěma proti sobě se otáčejícími válci (válce jsou rýhované). Odrolená vrstva a prach jsou odsávány ventilátorem.

Loupací stroj „Ekonos“. Stroje se používá k loupání všech druhů obilovin (pšenice, žito, oves, rýže, proso apod.). Loupání se provádí pomocí 7 brusných kotoučů umístěných na svislém hřídeli. Brusné kotouče jsou vyrobeny z karbidu křemíku. Výkon při loupání obilovin se pohybuje okolo 16 q za 1 hod.

Mlýnská bruska. Stroje se používá na hrubé loupání ječmene před obrušováním na kroupy. Brusné kotouče kuželového tvaru v kuželovém plášti jsou umístěny na vodorovném hřídeli.

Kladívkový šrotovník. Stroj je určen ke šrotování obilí a suché píce. Vlastní šrotování provádí se pomocí 24 kladívek.

Mezinárodní zkoušky různě upravených osiv (r. 1959)

Úprava byla provedena v různých státech z osiva dodaného z ČSSR. Po úpravě bylo osivo vráceno zpět. Laboratorní analýzy osiv jsou uvedeny v tabulce III. Klíčivost osiva po obrušování u osiva tříděného byla značně vyrovnaná (rozdíl — 7,4 % abs.). Pouze u osiva maďarského II. se zjistila vyšší klíčivost podmíněná kalibrací osiva po úpravě ve vyšší velikostní hranici. Pokles klíčivosti u osiva netříděného byl zaznamenán v těch případech, kdy úprava byla prováděna s větší „razantností“, takže se zničila podstatná část větších klubiček, jejichž úlomky bez semének se nedaly z materiálu po obrušování mechanickou cestou odstranit. Větší porušení klubiček po úpravě promítá se i v podílu nečistot.

Různé systémy mechanické úpravy s případnou kalibrací v různém rozmezí promítají se v rozdílech absolutní váhy a v procentickém podílu velikostních kategorií klubiček. Ve vyrovnanosti klubiček po úpravě uspokojila pouze některá osiva ČSSR, NDR monogerm, polské, maďarské I. a rumunské I.). U ostatních osiv byl rozptyl větší, což je nevýhodou pro výsev speciálními stroji v přesných vzdálenostech.

Při posuzování procentického zastoupení počtu klíčků zjišťujeme přímou závislost podílu jednoklíčkových s intenzitou úpravy. Nejpriznivější poměr vykázalo osivo rumunské II. (nejméně upravené). Přibližně stejné hodnoty byly zjištěny u obrušovaného osiva ČSSR, NDR monogerm a rumunského I. Nepříznivé hodnoty

vykázalo maďarské II., které mělo velká klubička. U osiv upravovaných zvýšil se počet jednoklíčkových a snížil se počet víceklíčkových, počet dvouklíčkových kolísá (tabulka III).

III. Mezinárodní zkoušky různě upravených osiv – procentické zastoupení počtu klíčků

Osivo	Procentické zastoupení klubiček s počtem klíčků									
	Osivo tříděné					Osivo netříděné				
	1	2	3	4	klíčků na 1 klíčivé klubičko	1	2	3	4	klíčků na 1 klíčivé klubičko
Normální klubička	36,2	39,6	21,1	3,1	1,91	41,9	41,7	13,5	2,9	1,77
ČSR, obrušované	45,1	42,5	11,2	1,2	1,68	49,6	39,4	10,0	1,0	1,62
ČSR, obrušované k obalování	35,6	45,1	15,8	3,5	1,87	40,7	44,3	13,3	1,7	1,76
NDR monogerm	44,7	47,4	7,8	0,1	1,63	55,1	37,6	6,8	0,5	1,53
NDR bigerm	36,4	38,4	20,3	4,9	1,94	41,6	41,2	14,4	2,8	1,78
Rumunsko I.	44,0	48,0	7,3	0,7	1,64	54,9	41,6	3,3	0,2	1,49
Rumunsko II.	59,7	38,7	1,4	0,2	1,42	71,1	37,2	1,7	0,0	1,51
Polsko	38,3	46,9	13,8	1,0	1,77	45,1	41,8	12,5	0,6	1,69
Maďarsko I.	49,6	47,9	2,5	0,0	1,53	53,3	42,4	4,3	0,0	1,51
Maďarsko II.	17,9	38,7	35,5	7,9	2,33	29,9	46,2	19,8	4,1	1,98

Úprava osiva na mlýnských strojích (r. 1958/59)

Úpravou osiva na mlýnských strojích se sledovala jejich eventuální upotřebitelnost pro snížení počtu klíčků. Výsledky uvádí tabulka IV a V. Jak vyplývá z výsledků, obsahovalo osivo po úpravě velký podíl nečistot, který se v závislosti od typu použitého stroje pohyboval od 12,2 až do 48,8 %, zatímco starý typ stroje Knolleho na segmentování vykázal nečistot 5,7 %.

Vlivem velkého drobení klubiček a silným zahříváním při úpravě došlo také k podstatnému snížení klíčivosti. Tak zatímco kontrola vykázala 75,2 % klíčivosti, kolísaly u osiva z ostatních strojů hodnoty klíčivosti od minima 6,7 % nejvýše do 53,7 %. Procentický podíl klíčků s různým počtem klubiček se diferencoval podle typu použitého stroje v závislosti na intenzitě obrušování a výši klíčivosti.

Výsledky zkoušek různých typů mlýnských strojů ukázaly nevhodnost použití

IV. Výtěžnost osiva při mechanické úpravě na mlýnských strojích

Typ stroje	Osiva po úpravě %	Odpad při úpravě %	Zpracováno za 1 hod. kg
Ekonos	66	34	150
Delta	52	48	100
Mlýnská bruska	54	46	400

V. Kvalitativní ukazatele osiva po úpravě na různých mlýnských strojích (r. 1957–1958)

Osivo upraveno na stroji	Nečis- toty %	Vlh- kost %	Procentický podíl klubiček s počtem klíčků									
			osivo netříděné					osivo tříděné				
			klíči- vost %	1	2	3	4	klíči- vost %	1	2	3	4
Knolle (kontrola)	5,7	15,0	75,2	74,9	24,7	0,4	—	82,0	69,2	28,7	2,1	—
Ekonos	12,2	14,2	54,0	59,3	32,3	8,1	0,3	66,6	49,7	37,3	13,0	—
Delta 1	48,8	14,5	6,7	89,5	10,5	—	—	12,0	80,0	16,0	4,0	—
Delta 2	40,0	14,9	27,3	60,4	30,0	9,6	—	42,7	63,3	28,6	7,5	0,6
Mlýnská bruska	19,0	14,1	40,0	47,5	39,0	13,1	0,4	42,0	55,7	30,9	12,5	0,9
Kladivkový šrotovník	37,4	15,4	53,7	66,1	30,7	3,2	—	62,8	55,9	36,3	7,5	0,3

pro mechanickou úpravu osiva za účelem snížení počtu klíčků, především pro vysoký podíl nečistot a velké snížení klíčivosti.

Diskuse výsledků

Různé systémy úpravy řepných klubiček ovlivňují různě kvalitu osiva. Výhodné jsou takové principy, při kterých se redukuje počet klíčků bez snížení biologické hodnoty osiva. Zatím nejlépe vyhovuje segmentace nebo obrušování, eventuálně kombinace obou způsobů. Z hlediska pravidelnějšího tvaru, který je nutný pro přesný výsev speciálními stroji, jeví se výhodným také systém, který umožňuje dosažení kulovitého tvaru klubička po úpravě.

Podíl velikostních kategorií klubiček se velmi různí podle intenzity úpravy v závislosti od použitého typu stroje. Rozptyl může být však někdy i poměrně veliký, avšak vždy je menší než u normálního semene. Pro přesnost výsevu vyžaduje se kalibrace osiva v menších velikostních kategoriích.

Ztráty semene při mechanické úpravě jsou závislé na intenzitě zásahu podle typu použitého stroje. Čím vyšší se požaduje podíl klubiček s jedním klíčkem, tím větší ztráty nastávají.

Klíčivost osiva a energie klíčení po úpravě zpravidla klesá. Proto je nutné používat k úpravě partie osiva vysoce klíčivého.

Osivo po úpravě musí vyhovovat požadavkům nejenom ve vyšším procentickém zastoupení klubiček s menším počtem klíčků, nýbrž i ve výši klíčivosti tak, aby pokles po úpravě byl co nejmenší.

Souhrn

Experimentální práce v mechanické úpravě osiva byla zaměřena především na vyhodnocení různých systémů mechanické úpravy osiva cukrovky za účelem snížení počtu klíčků v klubičku. Až do roku 1957 byl v našem státě používán pouze

system jeden (Knolleho). Od roku 1958 opíral se výzkum jednak o šetření v situaci v LDS, jednak se porovnávala kvalita osiva upraveného na různých strojích. Zjištěné parametry umožnily další experimentaci s obrušováním na obrušovacích strojích, ve kterých osivo prochází při úpravě mezi karborundovým a pogumovaným kotoučem.

Došlo dne 30. 5. 1962

Literatura

1. Bainer R.: Seed segmenting devices. 1942, Proc. Amer. Soc. Sugar Beet tech., 3. Gener. Meeting, 216-219. — 2. Basin V. S.: Odnorostkovaja sacharnaja svekla v zapadnoj Jevrope. 1960, Sacharnaja svekla, 2, 47. — 3. Brinkmann W.: Kalibrierung von Monogerm Saatgut. 1959, Landtechnische Forschung, 9, 76-78. — 4. Fiedler J.: Perspektiva mechanizace obdělávání cukrovky s přihlédnutím k použití jednoklíčkového semene. 1959, Za socialistické zemědělství, 3. — 5. Fiedler J.: Pěstujeme cukrovku ke krmení. SZN, Praha, 66 str. — 6. Fiedler J.: Problémy mechanizace jednocení cukrovky. 1960, Věstník ČSAZV, 9, 458-464. — 7. Fiedler J.: Agrotechnika cukrovky. 1961, Přehled zemědělské literatury ČSAZV, 11, 2, 141-150. — 8. Fiedler J., Jirků L.: Mezinárodní zkoušky různě upravených osiv cukrovky. 1961, Mezinárodní zemědělský časopis, 6, 163-169. — 9. Fiedler J., Jirků L., Nypl J.: Zjednodušení jednocení a mechanizace jarních prací. 1959, Listy cukrovarnické, 75, 3, 54-58. — 10. Fiedler J., Maier J.: K perspektivnímu pěstování cukrovky. 1959, Věstník ČSAZV, 6, 3, 139-143. — 11. Fiedler J., Maier J.: Použití jednoklíčkového semene v našem řepářství. 1961, Socialistické zemědělství, 11, 1, 31-34. — 12. Fiedler J., Římal V.: Rozbor technologie pěstování a ekonomiky pracovních procesů u cukrovky. 1960, Sborník ČSAZV-zem. technika, 6, 5, 329-340. — 13. Germ H.: Das Polieren der Rübenknäuel, eine Gedanke vor 60 Jahren 1959, Zucker, 12, 5, 91-92. — 14. Gyrfas J.: Versuche mit geschälten Zuckerrübensamen. 1911, Ost. ung. Zeitschrift f. Zuckerindustrie u. L., str. 398. — 15. Harnos F.: A répamagkoptatás előnyöi. 1953, Cukoripar, 11, 1, 10-11. — 16. Harnos F.: A répamagkoptatás előnyöi. 1958, Cukoripar, 11, 1, 10-11. — 17. Jorritsma A.: Zaaizaadadvies 1961. 1961, Suikerbiet, 14, 7, 52-56. — 18. Karpenko P. V.: Kultura sacharnoj svekly. 1948, Selchozgiz, Moskva, 152 str. — 19. Lüdecke H., Neeb O.: Höherer Einkeimungsgrad beim künstlichen Monogermersaatgut. 1961, Zucker, 14, 7, 160-162. — 20. Podtykan J. P.: Effektivnost kalibrovki sveklovičnych klubočkov. 1957, Bjuletin naučno-techn. informacii VNIS, 3, 7-10. — 21. Richarz W.: Die Herstellung weitgehend einkeimigen Saatgut in Deutschland und in den USA. 1960, Zeitschrift f. d. Zuckerindustrie, 10, 5, 244-248. — 22. Snyder F. W.: Influence of the seedball on speed of germination sugar of beet seeds. 1959, I. Amer. Soc. Sugar Beet Tech., 10, 513-520. — 23. Stephard R. W.: Vigour of germination of rubbed and graded sugar beet seed. Exp. Husbandry, 4, 1-7. — 24. Zolotareva O. N., Barabáš A. K.: Kalibrovačnaja mašina OSK-3,0. 1961, Sacharnaja svekla, 2, 19-20.

Качество семян сахарной свеклы при различных системах механической обработки

Экспериментальная работа по механической обработке посевного материала была направлена прежде всего на оценку различных систем механической обработки семян сахарной свеклы с целью снижения числа ростков в клубочке. Вплоть до 1957 г. в нашей стране применялась только одна система (система Кнолле). С 1958 г. исследование опиралось, с одной стороны, на изучение положения в СНД, с другой стороны, сравнивалось качество посевного материала, обработанного на различных машинах. Установленные параметры дают возможность проводить дальнейшие эксперименты с сегментированием на шлифовальных машинах, в которых посевной материал проходит при обработке между карборундовым и обрезиненным дисками.

Qualität des Zuckerrübensamens bei verschiedenen Systemen der mechanischen Aufbereitung

Die experimentale Arbeit auf dem Gebiet der mechanischen Saatgutaufbereitung richtete sich vor allem auf die Bewertung verschiedener Systeme der mechanischen Aufbereitung des Zuckerrübensamens mit dem Ziel, die Zahl der Keime im Knäuel zu verringern. Bis zum Jahre 1957 wendete man in unserem Staat nur ein System (Knolle) an. Seit 1958 stützte sich die Forschungsarbeit einerseits auf die Untersuchung der Lage in den volksdemokratischen Staaten, teils wurde die Qualität des mit verschiedenen Maschinen aufbereiteten Saatguts verglichen. Die festgestellten Parameter ermöglichten ein weiteres Experimentieren mit dem Schleifen auf Schleifmaschinen, in welchen das Saatgut zwischen einer Karborundum- und einer gummierten Scheibe sich bewegt.

Vliv podzimního zpracování půdy a hnojení na výnos a jakost cukrovky

Влияние осенней обработки почвы и удобрения на урожай и качество сахарной свеклы

Einfluß der herbstlichen Bodenbearbeitung und Düngung auf den Zuckerrüben-ertrag und -qualität

ScC. inž. Jiljí FIEDLER, inž. Ladislav VINDUŠKA
Výzkumný ústav řepařský, ředitel inž. S. Zavadil, Semčice

Zpracování půdy k cukrovce na podzim je základní pracovní operace v systému agrotechnických opatření, které se vysokou měrou podílí spolu s hnojením na intenzitě výroby cukru z jednotky plochy. Podzimním zpracováním půdy obnovuje se zhoršená půdní struktura, ke které došlo během vegetace předplodiny vlivem povětrnostních poměrů a mechanickým utužením, mění se fyzikální vlastnosti a utváří se příznivé prostředí pro úspěšný růst cukrovky na jaře.

Sled pracovních operací při podzimním zpracování půdy se může různit podle pěstitelských oblastí, průběhu povětrnosti, použitého druhu nářadí apod. Z hlediska hlubokého prokypření kořenové zóny pro cukrovku je vždy nutná hluboká orba a z hlediska ničení plevelů a bilance půdní vláhy po sklizni předplodiny (obiloviny) vyžaduje se provedení podmítky.

Otázkou zůstává, v kterém období je provedení hluboké orby nejúčelnější a kdy a jakým způsobem se má zaorávat chlévská mrva. V SSSR (Melníčuk, 20, Kozáčik, 14) se dává přednost vícenásobným podmítkám se zapravením kompostu klínovými podmítkami. Brind (6) doporučuje provedení střední orby před hlubokou orbou obdobně jako Špička (28) a Straňák (27). Jiní autoři, např. Stracke (26) uvádějí, že ve většině případů postačí k cukrovce pouze hluboká orba. Jisté je, že příčiny kolísavých výnosů cukrovky v různých letech spočívají i v rozdílech podzimního zpracování půdy, o čemž svědčí i práce Ludeckého (18).

Hluboká orba má význam především v tom, že podporuje pronikání vody do spodních vrstev půdy, kde je uchována pro jarní období vegetace. Opakovaná orba na podzim vede k rovnoměrnému rozdělení živin i organických součástí (Ermich, 8). Přitom je třeba dbát na to, aby se na podzim neoralo hluboko pozdě (Kotter, 12), zvláště na těžkých půdách za mokra, protože se tím podporuje zesílené zhutnění podorniční vrstvy a stav půdy se ještě zhoršuje.

Pokusy provedené u nás v ÚVÚRV Ruzyně a VÚK v Pohořelicích (Černý, Nováček) ukázaly účelnost provedení dvojí orby k cukrovce na podzim, přičemž výsledky v různých oblastech byly v jednotlivých letech téměř vždy kladné.

Hnojení chlévskou mrvou k cukrovce, eventuálně k předplodině je nutné, především ke zlepšení fyzikálních vlastností půdy, k rozvoji půdní mikroflóry, částečně pro zásobení rostlin základními živinami v menším množství.

Není účelem tohoto literárního přehledu podávat výklad o příznivých účincích obohacení půdy organickou hmotou, ale pokládáme za vhodné zmínit se o některých dřívějších výsledcích a porovnat je s dnešní skutečností v řepářských půdách. Podle pokusů Gerlach a (11) prováděných před více než 50 léty zvyšovala chlévská mrva výnosy cukrovky o 52 % a v kombinaci s přibližně dnešní výší strojených hnojiv až o 100 %. Tento vzestup výnosů není dnes možno tímto opatřením prakticky dosáhnout, což svědčí hlavně o lepším zásobení půd pohotovými živinami v půdním profilu a celkově lepší agrotechnice, než tomu bylo dříve. Podle výsledků prací Nováka, Prugara a Löbla (23) má organické hnojení příznivý vliv na výnos kořene a cukru hlavně tehdy, jestliže se použije náležitě prozrálého kompostu. Zvýšený vliv organického hnojení je možný tehdy, jestliže je náležitě hnojeno minerálními hnojivy.

Plně lze souhlasit s názory Nováka (22) a i jiných autorů, kteří formulují účinnost organických a minerálních hnojiv takto:

1. Minerální hnojiva, použitá až do určitého optima, zvyšují výnosy vždy.
2. Organická hnojiva působí jako zdroj minerálních živin jen tehdy, když jsou živiny ve fyziologickém přebytku nad látkami uhlíkatými.
3. Kombinace organických a minerálních hnojiv umožňuje využití uhlíku k tvorbě humusu mikrobiální činností a dostatečné zásobení rostlin živinami.

Odběr živin cukrovkou z půdy vyplývá z výše sklizené sušiny a jejím obsahu minerálních látek. Tento odběr se různí v jednotlivých letech. Podle různých autorů — Boguslawski, Bretschneider, Hermann (4), Duchoň, Hampl (7), Kolařík (13), Lüdecke, Nitzsche (19), Simon (24) potřebuje cukrovka na produkci 100 q kořenů v průměru asi 40 kg dusíku, 16 kg kys. fosforečné a 60 kg drasla. Důležité je, aby řepná rostlina měla pohotové množství živin k dispozici během celé vegetace a aby nebylo z hlediska ekonomického plýtváno živinami v příliš vysokých dávkách.

Pro optimální výnos není však důležité pouze množství živin, ale i způsob dodání, přičemž v závislosti od způsobu pěstování a techniky hnojení je příjem živin ovlivňován průběhem povětrnosti i půdou a proto se může optimální poměr živin i lišit (Boguslawski, Atanasiu, Zamani, 5, Müller, 21). Ve shodě s různými autory (Bisoveckij, 3) hnojíme tedy k cukrovce na podzim, před setím na jaře (eventuálně při setí) a během vegetace na list. Zdá se, že nejstálější úroveň vysokých výnosů zajišťuje hnojení chlévskou mrvou s částí strojených hnojiv fosforečných a draselných (Alexejeva, 2, Simon, 24, Boguslawski, Bretschneider, Hermann, 4), přičemž dobrá skladba hnojiv je např. v cukernatosti efektivnější než výsledky šlechtění (Lüdecke, 17), avšak může se různě promítnout u různých odrůd cukrovky (Lüdecke, Nitzsche, 19, Siwicki, 25).

Většina výsledků pokusů různých autorů prokazuje příznivý vliv rozděleného hnojení, zvláště P_2O_5 a K_2O na podzim a na jaře před setím, přičemž se zdůrazňuje, že efektivnost tohoto způsobu je vyšší v sušším roce než ve vlhčím (Lachowski, 15, Tonkal, Gornaja, 29). Největší důraz se klade na podzimní hnojení fosforečnými hnojivy, ojediněle na hnojení draslem (Adams, 1).

Při plánování hnojivých dávek je nutné si uvědomit, že účinnost PK hnojení je při zvýšeném hnojení N vyšší a je tedy třeba při vyšším hnojení N zvýšit i dávky

PK, což prokázaly výsledky praktických pokusů Gericke (10), Lüdecke, Nitzsche (19) a jiní.

Z krátce nastíněného přehledu problémů, které souvisejí se zpracováním půdy k cukrovce na podzim včetně hnojení, je zřejmé, že se jedná o problém složitý, jehož řešení z hlediska základní agrotechniky pro cukrovku je velmi důležité.

Materiál a metodika

Výzkum podzimního zpracování půdy k cukrovce byl zaměřen na porovnání efektivnosti různých způsobů podzimní přípravy půdy včetně hnojení chlévskou mrvou a průmyslovými hnojivy. Vycházelo se z předpokládané perspektivy mechanizace hnojení, z možností zemědělských závodů pro organizaci podzimní přípravy půdy, z výroby chlévské mrvy a přidělového množství čistých živin ve strojených hnojivech. Podkladem pro metodiku byly dosavadní domácí i zahraniční výsledky pokusů a zkušenosti z praxe.

Při sestavě variant oreb v roce 1957 vycházelo se z následujících předpokladů:

1. Nedostatek traktorů a podmítacího nářadí způsobuje opožďování podmítky nebo se podmítka vůbec nestačí provést. Chlévskou mrvu je možno rozvážet při nepříznivém počasí po sklizni obilovin již v období žní na nepodmítnutá strniště. Nedostatek rozmetadel a nakládačů chlévské mrvy neumožňuje vyvézt a rozmetat mrvu v kratším časovém období. Z těchto důvodů byla zařazena varianta A.

2. Na podmítnuté strniště vyváží se chlévská mrva v období, jak to umožní ostatní práce. Zaorávka provádí se při časnějším rozmetání střední orbou, po které před zámrzem následuje hluboká orba. Na části ploch, zvláště při nedostatku chlévské mrvy, zůstává pole po předplodině delší dobu nepodmítnuté a chlévská mrva se rozmetá až v pozdějším podzimu, takže je možno potom provést pouze hlubokou orbu. Z těchto důvodů byla zařazena varianta B.

3. S ohledem na nutnost řádného prokypření půdy, úspěšný boj proti plevelům, důkladné promísení chlévské mrvy s ornici a zajištění zlepšené mikrobiální činnosti půdy je výhodné provést podmítku, chlévskou mrvu zaorat středně hluboko a před zámrzem hluboko zorat. Z těchto důvodů byla zařazena varianta C.

4. Cukrovka jako hluboko kořenící rostlina vyžaduje hluboko zpracovanou půdu. Stává se však, že není k dispozici dostatek chlévské mrvy, takže tato se zapravuje střední orbou před příchodem zimy po předchozí hluboké orbě. Z těchto důvodů byla zařazena varianta D.

Varianty podzimního zpracování půdy:

- A — mrva, střední orba — hluboká orba,
- B — podmítka — mrva, hluboká orba,
- C — podmítka — mrva, střední orba — hluboká orba,
- D — podmínka — hluboká orba — mrva, střední orba.

Při sestavě variant dávek chlévské mrvy v roce 1957 vycházelo se z následujících předpokladů:

1. Literární údaje uvádějí, že k cukrovce postačí dávky chlévské mrvy 200 až 300 q/ha. Tato dávka je postačující pro udržení mikrobiální činnosti půdy i zvyšování obsahu humusu v řepářských půdách.

2. Dávky chlévské mrvy okolo 500 q/ha jsou v zemědělské praxi běžně používány. Výroba chlévské mrvy však při těchto dávkách nestačí na vyhnojení celé plochy, takže část řepy přichází na pozemky chlévskou mrvou nevyhnojené.

Varianty dávek chlévské mrvy:

a) 300 q/ha,

b) 500 q/ha.

Při sestavě variant minerálního hnojení v roce 1957 vycházelo se z následujících předpokladů:

1. Dosavadní systémy hnojení strojenými hnojivy nevyhovují plně růstovým požadavkům cukrovky. Je zvykem zapravit celou dávku fosforečných a draselných hnojiv do půdy spolu s polovinou dusíkatých hnojiv na jaře před setím. Druhá polovina dusíkatých hnojiv dává se po vyjednání na list. S přihlédnutím k potřebě jednotlivých živin na základě výsledků pokusů především zahraničních, jeví se perspektivní hnojení strojenými hnojivy rozdělené.

Z těchto důvodů byly tedy do pokusů zahrnuty varianty s hnojením poloviční dávkou fosforečných a draselných hnojiv na podzim, nebo celým množstvím na jaře před setím.

2. Podle potřeby živin pro dosažení vysokých výnosů cukrovky je třeba stanovit optimální dávky. Přídělová množství živin ve strojených hnojivech (varianta 2) neumožňují podstatně zvýšit produkci cukrovky. Za tím účelem je nutné provéřit efektivnost vyšších dávek.

Z těchto důvodů byly zařazeny varianty se stupňovanými dávkami živin ve stejném poměru při rozdílné době zapravení.

Varianty minerálního hnojení jsou uvedeny v tabulce I.

I. Varianty minerálního hnojení

Var. číslo	Doba zapravení	Dávky v %			Čistých živin kg/ha		
		N	P	K	N	P	K
1	podzim	—	50	50	120	80	200
	jaro	50	50	50			
	po jednocení	50	—	—			
bez chlévské mrvy							
2	podzim	—	50	50	40	26,5	66
	jaro	50	50	50			
	po jednocení	50	—	—			
3	podzim	—	50	50	80	53	132
	jaro	50	50	50			
	po jednocení	50	—	—			
4	podzim	—	50	50	120	80	200
	jaro	50	50	50			
	po jednocení	50	—	—			
5	podzim	—	—	—	80	53	132
	jaro	50	100	100			
	po jednocení	50	—	—			

Pokusy byly založeny na 2 půdních druzích (v této části práce se uvádějí výsledky na těžkých půdách JZD Kosořice, okr. Mladá Boleslav). Každá varianta byla sledována v šestinásobném opakování, parcely 12řádkové, sklizňových 6 řádků, výměra 1 sklizňové parcely 33,7 m². Bylo použito osivo cukrovky odrůdy Dobrovická N. Agrotechnika vysoká podle podmínek na příslušném pokusném místě, při dodržení základních požadavků pěstování. Sledoval se průběh půdních teplot v zimních měsících, vlhkost půdy na podzim, na jaře (uvedeny průměry z 3 opakování), výše sklizně a technologická hodnota (uvedeny průměry ze 6 opakování), charakteristika pokusných míst.

Zásobení pokusných pozemků živinami a půdní charakteristika se uvádí v tabulce II.

II. Obsah živin a charakteristika půd

Rok	pH	CaCO ₃	Hu- mus	P dle Egnéra	K dle Schacht.	Půdní typ	Charakteristika půdy
1958	7,2	stopy	5,72	13,2	10,4	černozem degrad.	hnědošedá, humózní, písčitá, jílnatohlinitá
1959	7	stopy	5,23	5	14	slinovatka degrad.	hnědošedá, humózní, jílovitá zemina s pískem
1960	7,15	0,65	5,55	13,2	20,5	slinovatka degrad.	tmavší, humózní, jílovitohlinitá

Pozemek, na němž byla zasetá cukrovka v roce 1958, má ornici hlubokou 35 cm. Na přechodu do spodiny je tmavá podložní vrstva. Spodina je šedá, jílovitá zemina s pískem. V hloubce 50–80 cm přechází v šedý, slinitý jíl s písčitými a oblázkovitými vrstvami.

Mechanický rozbor ornice vykazuje tyto hodnoty: I. kat. 35,08 %, II. kat. 11,40 %, III. kat. 3,56 %, IV. kat. 49,96 %. Fyzikální stav ornice uspokojivý. Pórovitost se pohybuje mezi 35–40 %, absolutní jímavost vodní okolo 25 % a absolutní jímavost vzdušná okolo 10 %.

V roce 1959 byl založen pokus na honu s hnědošedou humózní jílovitou ornici s pískem. Od 35 cm je žlutá až žlutohnědá jílovitá zemina, prostoupená vrstvičkami hrubšího písku a oblázky. V hlubších vrstvách je šedý, slinitý jíl s písčitými vločkami a bílými shluky karbonátovými. Mechanický rozbor: I. kat. 51,34 %, II. kat. 9,78 %, III. kat. 3,38 %, IV. kat. 35,50 %. Ornice má méně příznivé fyzikální vlastnosti, zejména malou absolutní kapacitu vzdušnou. Ornice je vazká a soudržná. Vysycháním tvrdne. Na rozhraní ornice a spodiny tvoří „zapečené“ oblázky nepropustnou vrstvu. Tento typ půdy řadí se k rendzinám smíšeným.

V roce 1960 byl pokus s cukrovkou založen na pozemku s ornici hlubokou 30–50 cm, již možno charakterizovat jako tmavší, humózní, jílovito-hlinitou zeminu s menším obsahem CaCO₃. Spodina asi do 1 m šedá jílovitá zemina s pískem. Druhá spodina je ulehlá, vazká jílovitá zemina s vysokým obsahem uhličitane vápenatého. Je to pro vodu nepropustná vrstva.

Mechanický rozbor plavidlem Kopeckého: I. kat. 51,34 %, II. kat. 25,36 %, III. kat. 5,56 %, IV. kat. 17,74 %. Pórovitost povrchové vrstvy do 50 cm sotva dosahuje 40 %. Absolutní vzdušná kapacita okolo 5 %. Specifická váha 2,66.

V ý s l e d k y p o k u s ů

Za účelem zjištění teplotních vztahů v souvislosti s rozdílným hnojením chlévskou mrvou byly na pokusných pozemcích umístěny půdní teploměry a prováděno měření teplot v půdě 3 × týdně v různých hloubkách. Měření se provádělo u varianty C. Průměrné výsledky měření v zimních měsících uvádí tabulka III. Z výsledků je patrné, že parcely bez hnojení chlévskou mrvou vykazovaly ve všech hloubkách do 50 cm, až na menší výjimky, nižší teploty než parcely hnojené, jednalo-li se o plus nebo minus hodnoty. Hodnoty roku 1958 potvrdily se i v roce 1959 v příslušných tolerancích při různém průběhu povětrnosti. Prosincové teploty pohybovaly se ve všech měřeních v + hodnotách, lednové průměry ukazují — hodnoty pouze do hloubky 10 cm. V únoru byly zaznamenány menší výkyvy okolo $\pm 0^0$ ještě v hloubce 30 cm. V první polovině března vystoupily půdní teploty nad 0^0 velmi rychle v menších hloubkách a prohřívání spodních vrstev pokračovalo pomaleji.

III. Průběh půdních teplot

Období	5 cm				10 cm			
	chlévká mrvá		bez hnojení		chlévká mrvá		bez hnojení	
	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59
1.—31. XII.	+0,58	+1,66	+0,39	+1,45	+1,03	+2,66	+0,81	+2,61
1.—31. I.	—0,56	—1,26	—0,64	—1,28	—0,21	$\pm 0,00$	—0,27	—0,10
1.—28. II.	—1,50	—2,14	—1,58	—1,84	—1,03	—1,10	—1,17	—1,20
1.—15. III.	+1,34	+1,30	+1,24	+1,18	+1,74	+1,64	+1,30	+1,55

Období	30 cm				50 cm			
	chlévká mrvá		bez hnojení		chlévká mrvá		bez hnojení	
	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59
1.—31. XII.	+2,31	+4,03	+1,88	+3,96	+2,41	+5,57	+2,47	+5,96
1.—31. I.	+1,61	+1,48	+0,14	+1,38	+0,71	+3,41	+0,56	+2,86
1.—28. II.	$\pm 0,00$	+0,34	—0,20	+0,22	+0,55	+1,72	+0,29	+1,44
1.—15. III.	+1,94	+1,94	+1,76	+0,88	+2,22	+2,12	+1,40	+1,40

V průběhu podzimního zpracování půdy byla sledována vlhkost půdy (průměrné hodnoty z naorané brázdy) při provádění střední a hluboké orby u jednotlivých variant, aby se zjistil vliv doby zásahu na udržení půdní vláhy. Střední orba

se zaorávkou mrvy byla prováděna u varianty A po sklizni předplodiny, u varianty C v druhé polovině září, u varianty D v první polovině listopadu. Hluboká orba se uskutečnila u varianty B a D v první polovině října, u varianty A a C v první polovině listopadu.

Jak vyplývá z tabulky IV, byla půdní vlhkost u varianty A vyšší při střední orbě proti variantě C. Při hluboké orbě prováděné v první polovině října u varianty B a D byly shledány nižší hodnoty půdní vlhkosti u varianty D. Nejvyšší půdní vlhkost byla zaznamenána u varianty C, nejvyšší u varianty A.

Hodnoty půdní vlhkosti zjišťované na jaře před setím se u jednotlivých variant liší, s výkyvy podle pokusných roků na sledovaných parcelách s různou dávkou chlévské mrvy. Jak je zřejmé z tabulky V, projevuje se v půdní vlhkosti sestupná tendence od varianty A k variantě D, a to jak při organickém hnojení, tak u nehněného kontroly.

Průměrné výsledky výše sklizně a technologické hodnoty (z r. 1958—1960) uvádějí tabulky VI—XI.

IV. Průběh půdní vlhkosti při podzimním zpracování půdy

Odběr vzorků	Varianta zpracované půdy	Vlhkost %			
		1958	1959	1960	průměr
Při střední orbě (zaorávka mrvy)	A	15,15	13,98	17,92	15,68
	C	13,76	14,04	16,45	13,75
	D	12,36	16,52	13,66	14,18
Při hluboké orbě	A	16,45	19,10	17,68	17,74
	B	14,64	17,36	14,02	15,34
	C	14,25	14,19	14,11	14,18
	D	14,93	14,77	13,25	14,31

V. Půdní vlhkost na jaře před setím

Organické hnojení	Varianta zprac. půdy	Vlhkost %			
		1958	1959	1960	průměr
500 q mrvy/ha	A	18,10	17,73	17,28	17,70
	B	18,19	14,49	16,12	16,27
	C	15,93	12,57	15,50	14,67
	D	14,52	11,91	12,40	12,94
Nehnojeno	A	18,24	18,10	14,43	16,92
	B	17,11	13,87	16,46	15,81
	C	16,74	12,70	14,47	14,63
	D	14,91	12,52	12,73	13,32

VI. Počet řep (na 1 aru)
Průměr r. 1958–1960

Varianta hnojení	Zpracování půdy							
	Aa	Ab	Ba	Bb	Ca	Cb	Da	Db
Absolutní hodnoty								
1	801,8	806,4	764,7	796,1	774,9	808,4	818,9	784,3
2	822,1	810,3	798,3	788,5	807,1	795,7	813,0	781,3
3	844,9	851,6	827,2	845,3	802,2	823,2	826,8	775,9
4	815,0	855,5	825,3	843,4	808,0	811,7	827,3	786,7
5	840,6	853,7	824,4	847,6	815,3	804,3	832,1	793,4
ø 813,8/a								
Relativní hodnoty								
1	98,52	99,08	93,96	97,81	95,22	99,33	100,63	96,36
2	101,02	99,56	98,09	96,88	99,18	97,77	99,95	96,00
3	103,81	104,64	101,65	103,86	98,58	101,15	101,59	95,34
4	100,14	105,12	101,41	103,64	99,28	99,74	101,65	96,67
5	103,29	104,90	101,30	104,15	100,18	98,82	102,25	97,49
Průměr	101,3	102,6	99,2	101,2	98,4	99,3	101,2	96,3

Hodnotíme-li základní varianty (různé zpracování půdy na podzim), zjišťujeme, že ve výnosu kořene vykazala nejvyšší hodnoty varianta A, které se velmi blíží variantě C. Vezmeme-li v úvahu, že u varianty C byl poněkud nižší počet řep, můžeme konstatovat, že obě varianty jsou ve výnosu kořene vyrovnané (rozdíl nečiní ani 3 %). Poněkud nižší výnos byl zjištěn u varianty B a výrazný rozdíl u varianty D, kde byl zaznamenán pokles ve výnosu kořene až okolo 10 %. I když v cukernatosti nebyly zjištěny mezi variantami zpracování půdy podstatné rozdíly, přesto je patrný menší vzestup u varianty C. Výnos cukru koresponduje s výnosem kořene a hodnoty varianty A a C jsou vyrovnané i tím, že u C byla cukernatost poněkud vyšší. Obsah rozpustného popele poněkud kolísá, ale je výrazně nejnižší u varianty A a nejvyšší u varianty D. Obdobný poměr byl zjištěn i v obsahu amidického dusíku, přičemž rozdíly jsou vyšší.

Různé dávky chlévské mrvy (300 a 500 q/ha) se od sebe ve výsledcích sklizně výrazně neliší. U všech základních variant zpracování půdy je sice menší vzestup výnosu při vyšší dávce chlévské mrvy, ale rozdíly jsou zcela minimální. Pouze při velmi včasné zaorávce vyšší dávky, částečně při hluboké zaorávce jsou rozdíly poněkud větší, ale ne takové, aby zaručily vyšší rentabilitu použití. Rozdíly v cukernatosti jsou pouze v několika desetinách procenta. Rozdíly ve výnosu cukru jsou téměř totožné s rozdíly ve výnosu kořene. Obsah rozpustného popele a amidického N kolísá a je ovlivňován jinými faktory (minerální hnojení).

VII. Výnos kořene (kg/a)
Průměr r. 1958–1960

Varianta hnojení	Zpracování půdy							
	Aa	Ab	Ba	Bb	Ca	Cb	Da	Db
Absolutní hodnoty								
1	390,22	391,69	355,36	372,78	383,83	382,01	353,85	344,34
2	376,89	386,32	352,19	347,62	383,29	378,81	341,18	349,26
3	400,03	404,13	375,11	384,43	390,18	393,64	358,32	357,16
4	389,82	409,33	387,96	402,96	398,84	397,69	368,13	371,33
5	384,11	394,01	372,46	387,03	389,73	378,89	367,25	368,66
Ø 378,09/ha								
Relativní hodnoty								
1	103,23	103,61	94,0	98,61	101,53	101,05	93,61	91,09
2	99,70	102,19	93,16	91,96	101,39	100,21	90,25	92,39
3	105,82	106,91	99,23	101,70	103,22	104,13	94,79	94,48
4	103,12	108,28	102,66	106,60	105,50	105,20	97,38	98,23
5	101,61	104,23	98,53	102,38	103,10	100,23	97,15	97,52
Průměr	102,6	105,0	97,5	100,2	102,9	102,1	94,6	94,7

Porovnáme-li jednotlivé varianty minerálního hnojení u základních variant zpracování půdy, je vidět ve výnosu kořene určitá stoupající tendence při zvyšovaných dávkách, přičemž však v mnoha případech jsou přírůstky ve váze kořene malé. Nejvyšší rozdíly jsou samozřejmě mezi nejnižší a nejvyšší dávkou (40 a 120 kg N/ha), zatímco rozdíly mezi 80 a 120 kg N/ha nejsou již vcelku výrazné.

Ve výnosu kořene byly zjištěny rozdíly mezi 40 a 120 kg N/ha u A 3,4 až 6,1 %, u B 9,2–14,6 %, u C 4,1–5,0 %, u D 7,1–5,9 %. Cukernatost je poměrně vyrovnaná mezi nižšími a středními dávkami minerálního hnojení, zatímco u vyšších dávek je patrné snížení. Výnos cukru je ovlivněn především výnosem kořene, méně cukernatostí. I obsah amidického dusíku je ovlivněn stoupajícím hnojením (se zvyšovanými dávkami stoupá obsah). Obdobně je tomu i v obsahu rozpustného popele.

Porovnáme-li variantu bez chlévské mrvy při vysokém minerálním hnojení, vyrovná se tato nebo dokonce předčí variantu s nejnižším hnojením. Tento výsledek svědčí o tom, že v těch případech, kdy se ze závažných důvodů nehnojí chlévskou mrvou, je nutné vysoké minerální hnojení. V cukernatosti projevuje se vliv zvýšeného hnojení (především u N) u parcel nehnojených chlévskou mrvou proti parcelám méně hnojeným v určité depresi, avšak v poměrném vyrovnání s parcelami při vyšších dávkách minerálního hnojení s chlévskou mrvou. Výnos cukru je ovlivněn výnosem kořene, méně cukernatostí. Obsah amidického N i rozpustného popele se vyrovnává s parcelami hnojenými chlévskou mrvou při vyšším minerálním hnojení, nebo je nižší.

VIII. Cukernatost ‰
Průměr r. 1958–1960

Varianta hnojení	Zpracování půdy							
	Aa	Ab	Ba	Bb	Ca	Cb	Da	Db
Absolutní hodnoty								
1	18,63	18,64	18,45	18,69	19,13	19,07	18,97	18,92
2	19,20	19,00	19,07	19,07	19,55	19,57	19,30	19,25
3	19,05	19,05	18,88	18,96	19,30	19,32	19,23	19,09
4	18,71	18,63	18,39	18,63	19,00	18,86	18,98	19,10
5	18,90	18,80	18,81	18,97	19,24	19,20	19,20	19,35
Ø 19,00‰								
Relativní hodnoty								
1	98,05	98,10	97,10	98,36	100,68	100,36	99,84	99,57
2	101,05	100,00	100,36	100,36	102,89	103,00	101,57	101,31
3	100,26	100,26	99,36	99,78	101,57	101,68	101,21	100,47
4	98,47	98,05	96,78	98,05	100,00	99,26	99,89	100,52
5	99,47	98,94	99,00	99,84	101,26	101,05	101,05	101,84
Průměr	99,4	99,0	98,5	99,2	101,2	101,0	100,7	100,7

Posuzujeme-li vliv dávek průmyslových hnojiv při odstupňovaném množství chlévské mrvy, zjišťujeme ve výnosu kořene menší přírůstky při vyšší dávce mrvy, a to téměř ve všech případech. V cukernatosti je patrné při stejné výši minerálního hnojení spíše snížení u vyšších dávek chlévské mrvy, ale rozdíly jsou vcelku malé. Rozdíly ve výnosu cukru jsou ovlivněny částečně vyšším výnosem při vyšší dávce mrvy, méně kolísáním cukernatosti. Obsah amidického dusíku a rozpustného popele stoupá mírně v různých variantách minerálního hnojení se zvyšovanou dávkou mrvy.

Účinnost různé doby zapravení fosforečných a draselných hnojiv byla porovnáвана při dávce 80 kg N/ha (varianta č. 3 a 5).

Ve výnosu kořene uplatnilo se 50% hnojení PK na podzim při zaorávce mrvy v plus hodnotách pouze při velmi včasné zaorávce mrvy u varianty A, kde byly zjištěny přírůstky 2,7–4,2 ‰. U ostatních variant podzimního zpracování půdy byly výsledky shodné nebo opačné s malými rozdíly. V cukernatosti bylo zaznamenáno menší snížení při plném jarním hnojení před setím u všech variant. Ve výnosu cukru bylo kladné rozdělení hnojení PK u variant A, B, C, v menší míře záporné u varianty D. Obsah rozpustného popele a amidického dusíku je vyšší při plném hnojení před setím.

Diskuse výsledků

Z průběhu půdních teplot v zimních měsících je zřejmé, že hnojení chlévskou mrvou náležitě ošetřovanou, která skýtá záruku pro příznivý průběh mikrobiální činnosti, ovlivňuje výši teplot v plus hodnotách. Při zámruzu postupuje pokles teplot

IX. Výnos cukru (kg/a)
Průměr r. 1958–1960

Varianta hnojení	Zpracování půdy							
	Aa	Ab	Ba	Bb	Ca	Cb	Da	Db
Absolutní hodnoty								
1	71,14	71,85	64,55	68,50	71,54	70,45	65,51	63,60
2	70,56	72,04	66,03	62,26	73,29	72,59	64,42	65,89
3	74,54	75,94	69,94	71,83	74,20	74,58	67,31	66,73
4	71,32	74,99	70,34	73,85	74,01	73,60	68,61	69,47
5	70,77	72,87	68,89	71,64	73,13	71,16	68,90	69,99
Ø 70,30 kg/a								
Relativní hodnoty								
1	101,19	102,21	91,80	97,43	101,74	100,21	93,17	90,48
2	100,38	102,47	93,93	88,56	104,26	103,24	91,63	93,72
3	106,01	108,02	99,48	102,17	105,54	106,10	95,73	94,92
4	101,45	106,65	100,04	105,03	105,29	104,69	97,60	98,80
5	100,68	103,67	97,99	101,92	104,01	101,23	97,99	99,57
Průměr	101,9	104,6	96,6	99,0	104,1	103,0	95,2	95,4

na pozemcích hnojených chlévskou mrvou pomaleji, na jaře se půda dříve otepluje. I když teplotní rozdíly nejsou nijak velké, lze soudit, že podmínky pro průběh biologických pochodů v půdě jsou při hnojení chlévskou mrvou příznivější. Na podzim před zámrazem umožňuje se současně vyšší zachycení srážek, což z hlediska maximálního zásobení půdy zimní vláhou je velmi důležité. Na jaře se půda rychleji zahřívá, takže dříve kličí plevely, které se mohou předsetovou přípravou zničit z větší části spíše než na pozemcích nehnojených. Při dřívějším prohrátí povrchové vrstvy půdy je také možno dříve zahájit osev.

Doba, hloubka a počet oreb před hlavní orbou na podzim ovlivňují průběh vlhkostních podmínek půdy při hluboké orbě. V těch případech, kdy se provede velmi včasná střední orba (varianta A), omezují se ztráty vláhy výparem a umožňuje se lepší zasakování vzdušných srážek do větší hloubky, takže půdní vlhkost při hlavní orbě je nejvyšší. Toto plus má sice i podmítka, avšak v menším měřítku. Hluboká orba prováděná po podmítce v první polovině října (varianta B) umožňuje sice také lepší poutání vzdušných srážek, ale vlhkost v povrchové vrstvě je poněkud nižší, protože při hluboké orbě se umožňuje rychlejší pronikání půdní vláhy do spodních vrstev. Nižší vlhkost půdy byla zjištěna i při hluboké orbě provedené po střední orbě (varianta C), což si lze vysvětlit následovně: střední orba poutá vyšší množství vláhy, která se však z větší části nedostane hlouběji než je ztužené podloží v střední orbě (v hloubce okolo 20 cm), protože časové údobí mezi střední a hlubokou orbou je poměrně krátké. Při hluboké orbě okolo 30 cm dostává se potom na povrch vrstva ornice vyšší než 20 cm, která je sušší, takže odběr vzorků v povrchové vrstvě do 10 cm vykáže nižší procento vlhkosti.

X. Obsah rozpustného popele (‰)
Průměr r. 1958–1960

Varianta hnojení	Zpracování půdy							
	Aa	Ab	Ba	Bb	Ca	Cb	Da	Db
Absolutní hodnoty								
1	0,487	0,469	0,480	0,485	0,484	0,481	0,481	0,495
2	0,463	0,448	0,467	0,477	0,463	0,463	0,478	0,488
3	0,468	0,467	0,474	0,485	0,480	0,478	0,487	0,519
4	0,498	0,487	0,504	0,500	0,515	0,510	0,517	0,526
5	0,482	0,477	0,497	0,502	0,510	0,513	0,510	0,521
ø 0,489%								
Relativní hodnoty								
1	99,80	96,08	98,31	99,27	99,14	98,57	98,44	101,29
2	94,85	91,82	95,61	97,61	94,78	94,78	97,85	100,00
3	95,91	95,72	97,04	99,40	98,34	97,97	99,63	106,36
4	101,93	99,63	103,19	102,46	105,42	104,36	105,87	107,78
5	98,74	97,61	101,87	102,82	104,36	105,06	104,46	106,72
Průměr	98,2	96,1	99,2	100,3	100,4	100,1	101,2	104,4

Půdní vlhkost zjišťovaná na jaře před setím je ovlivňována sledem a počtem pracovních operací na podzim. Nejvyšší byla u varianty A, jako výsledek velmi časných středních orby s následnou hlubokou orbou. Nižší u varianty B, kde byla provedena pouze hluboká orba, ale již v první polovině října. Větší pokles je již u varianty C, kde hluboká orba je prováděna až v listopadu. Nejmenší půdní vlhkost zjištěná na jaře před setím byla po střední orbě, prováděné v pozdním podzimu, která následovala po hluboké orbě (varianta D), a povrchová vrstva půdy byla ve zhoršeném strukturním stavu, takže valná část vzdušných srážek pronikla do spodiny.

Výše půdní vlhkosti na jaře před setím vykazovala u jednotlivých variant podzimního zpracování půdy při hnojení mrvou obdobnou relaci jako na parcelkách chlévskou mrvou nehnojených. Z výsledků lze dedukovat, že hnojení chlévskou mrvou přispívá k lepšímu udržení půdní vláhy v povrchové vrstvě, zvláště v těch případech, kdy se mrva zaorává brzy, nebo se provede časná hluboká orba.

Různý systém podzimního zpracování půdy, doba a hloubka zaorání chlévské mrvy projeví se rozdílnými výsledky ve sklizni. Prokázalo se, že o kvalitě podzimního zpracování půdy k cukrovce rozhoduje především včasnost provedení střední orby se zaorávkou chlévské mrvy. Při včas zaorané chlévské mrvě mohou lépe probíhat rozkladné procesy ve prospěch mikrobiální činnosti, půda lépe poutá vláhu a hlubokou orbou provedenou po střední orbě vytváří se příznivý fyzikální stav půdy. Tyto faktory jsou příčinou lepších výsledků ve výnosu kořene u varianty A a C než v těch případech, kdy se provádí pouze hluboká orba (varianta B).

XI. Amidický dusík (mg)

Průměr r. 1958–1960

Varianta hnojení	Zpracování půdy							
	Aa	Ab	Ba	Bb	Ca	Cb	Da	Db
Absolutní hodnoty								
1	28	25	31	27	30	27	28	30
2	21	19	21	21	22	22	21	24
3	22	22	24	27	25	22	28	30
4	30	27	31	30	33	33	36	36
5	27	24	25	22	27	25	30	34
Relativní hodnoty								
1	104,32	97,56	107,83	101,08	104,59	100,54	102,70	105,67
2	88,37	85,40	89,72	90,54	92,16	92,16	90,54	95,94
3	91,35	92,16	94,32	99,18	96,48	92,16	101,89	106,48
4	104,67	100,54	107,29	105,67	111,89	110,27	117,56	117,56
5	99,45	95,94	96,21	92,16	100,27	98,10	105,67	113,24
Průměr	97,8	94,3	99,0	97,7	101,0	98,6	103,6	107,7

K větší depresi došlo u varianty D, kdy mrva byla zaorána pozdě, až po hluboké orbě. Obdobným způsobem jako různý vliv podzimního zpracování na výši výnosu kořene a cukru lze si vysvětlit i vliv na technologickou hodnotu, která klesá tím více, čím později je mrva zaorávána.

Posuzujeme-li vliv výše minerálního hnojení na hodnotu sklizně, docházíme k závěru, že rozdíly mezi nízkými a vysokými dávkami živin v průmyslových hnojivech ovlivňují výši sklizně různě podle toho, jak je půda zásobena příslušnými živinami s přihlédnutím k uvolňování živin z chlévské mrvy a doby, kdy tato byla zaorána. Nejmenších přírůstků minerálním hnojením je dosahováno v těch případech, kdy se příznivě projevuje dobrý rozklad mrvy včas zaorané do střední hloubky (varianta A a C), nejvyšších přírůstků v těch případech, kdy mrva se hůře rozkládá, je-li zaorávána do větší hloubky (varianta B). Vliv vyšších dávek N na snížení technologické hodnoty je známý a v prováděných pokusech se potvrdil.

Dedukce z výsledků potvrzují, že při hnojení chlévskou mrvou postačí hnojení průmyslovými hnojivy v nižší dávce (70–80 kg N/ha), avšak v těch případech, kdy mrvy není použito, je nutné zvýšené množství průmyslových hnojiv. Možnost lepšího čerpání živin cukrovkou projevuje se sice při vyšších dávkách mrvy, ale rozdíly ve výši sklizně nejsou podstatné.

Zaorávka části PK hnojiv na podzim spolu s chlévskou mrvou projevuje se především příznivě na obsah a výnos cukru. Řepná rostlina má lepší možnost čerpání těchto živin z půdního profilu při stejnoměrném zásobení a proto se tyto složky, především ovlivňující obsah cukru i necukrů, mohou lépe projevit, což je žádoucí.

Výsledky získané v pokusech ukazují nutnost řádného zpracování půdy k cukrovce na podzim, při včasné zaorávce chlěvské mrvy střední orbou, po které následuje hluboká orba provedená nejpozději počátkem listopadu. Důležité je usměrnění výše minerálního hnojení a doby aplikace, aby se dosáhlo příznivých hodnot výnosu kořene při vysoké technologické hodnotě.

Souhrn

Za účelem zjištění vlivu různých způsobů zpracování půdy na podzim při různé výši organického a minerálního hnojení a různé době zapravení fosforečných a draselných hnojiv byly prováděny v r. 1958—1960 pokusy, jejichž účelem bylo zjistit nejvýhodnější postupy zpracování a hnojení k cukrovce na těžkých půdách:

Z výsledků těchto pokusů vyplývají následující hlavní závěry:

1. Těžké půdy je účelné zpracovávat na podzim vícekrát a hlavně včas, aby se vytvořily podmínky pro správnou půdní strukturu ve sklizňovém roce. Pozdní orba i přeorávka středně hluboká je na závadu a vede ke snížení výnosu kořene i cukru a zhoršuje technologickou jakost.

2. Nejvýhodnějšími postupy z hlediska zpracování půdy se jeví včasná zaorávka mrvy střední orbou s následnou hlubokou orbou, která má být ukončena nejpozději v prvních dnech listopadu. Méně výhodná je zaorávka mrvy hlubokou orbou bez předchozí střední orby a naprosto nevýhodnou pozdní zaorávka mrvy.

3. Brzy zaoranou mrvou vytvoří se podmínky příznivější pro její rozklad, přičemž se zlepšují fyzikální vlastnosti půdy.

4. Vyšší dávky mrvy k cukrovce se ve sklizňových hodnotách výrazně neprojevují, takže nezaručují rentabilitu použití. Proto se doporučuje hnojit spíše nižšími dávkami okolo 300—350 q/ha a pravidelně v osevním postupu.

5. Při použití stupňovaných dávek průmyslových hnojiv stoupá výnos kořene a cukru, avšak mírně klesá technologická hodnota. Rozdíly jsou tím menší, čím lépe jsou půdy živinami zásobeny.

6. Vyšší dávky živin promítají se efektivněji při zvýšených dávkách mrvy.

7. V těch případech, kdy se mrvou nehnojí, je nutné hnojit vyššími dávkami průmyslových hnojiv, aby se dosáhlo vyrovnání ve výši sklizně.

8. Přírůstky ve výnosu kořene i cukru projevují se u rozděleného hnojení PK při včasné zaorávce s mrvou. Technologická hodnota je při rozděleném hnojení vyšší ve všech případech, ať se jedná o jakýkoliv způsob při zpracování půdy.

Shrme-li výsledky pokusů prováděných na těžké půdě, dospíváme k následujícímu doporučení pro praxi:

- a) chlěvskou mrvu zaorávat brzy po sklizni předplodiny,
- b) orat na podzim 2—3 X, hlubokou orbou dokončit v prvních dnech listopadu,
- c) rozdělit hnojení PK na podzim a na jaře (před setím),
- d) dodávat okolo 100 kg N/ha v příslušném poměru s P a K.

Došlo dne 2. 8. 1962

Literatura

1. Adams S. N.: Fertilizers for beet. Can they be applied before ploughing in the autumn? 1961, Br. Sugar Beet Review, vol. 29, 4, 153-154. — 2. Aleksejeva E. N.: Systéma udobrenija sacharnoj svekly. 1958, Sacharnaja svekla, 9, 22-24. —

3. Bisoveckij T. J.: Effektivnost raznych sposobov vněsenija udobrenij pod sacharnuju sveklu. 1957, Bjuilletin nauč.-tech. inf. VNIS, 4-5, 63-68. — 4. Boguslawski E., Bretschneider, Hermann B.: Feldversuche über zeitliche Verteilung und Placierung der Düngung bei Zuckerrüben. 1959, Zucker, 12, 22, 527-533 a 23, 565-569. — 5. Boguslawski E., Atanasiu N., Zamani R.: Nährstoffaufnahme und Nährstoffverhältnis im Laufe der Vegetation bei Zuckerrüben. 1961, Zucker, 14, 16, 398-404 a 17, 426-435. — 6. Brind H. V.: Nové poznatky o hloubce orby. 1958, Zemědělství v zahraničí, 4, 395-398. — 7. Duchoň F., Hampl J.: Agrochemie. 1959, SZN, Praha. — 8. Ermich D.: Bodenbearbeitung und Zuckerrübenenertrag. Zucker-erzeugung, 4, 2, 41-45. — 9. Fiedler J.: Agrotechnika cukrovky. 1961, Přehled zemědělské literatury ČSAZV, 2, 141-150. — 10. Gericke S.: Düngungsfragen im Zuckerrübenbau. 1962, Zucker, 15, 1, 3-6. — 11. Gerlach: Über die Wirkung des Stalldüngers und der künstlichen Düngemittel auf die Entwicklung und Erträge der Zuckerrüben. 1927, Zuckerrübenbau, 8, 125-133. — 12. Koetter H.: Pflügen nassen Bodens? 1958, Dtsch. landw. Presse, 81, 1, 2. — 13. Kolařík J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. 1959, SZN Praha. — 14. Kozáček A. M.: Osobnosti osnovnoj obrabotki počvy pod sacharnuju sveklu v Krasnodarskom kraje. 1959, Sacharnaja svekla, 9, 22-25. — 15. Lachowski J.: Srovněnie osennego i vesenného vněsenija mineralnych udobrenij pod sacharnuju sveklu. 1960, Roczniki Nauk Rolniczych, 81, 1, 105-136. — 16. Lussel E. W.: Deep ploughing. 1957, Farm Mechanization, 9, 91, 2. — 17. Lüdecke H.: Physiologische Düngung und zuckertechnische Qualität der Zuckerrüben. 1959, Zucker, 13, 295-300. — 18. Lüdecke H.: Bodenbearbeitung und Saatbettvorbereitung zu Zuckerrüben. 1961, Landtechnik, 16, 118-121. — 19. Lüdecke H., Nitsche M.: Über Nährstoffaufnahme, Nährstoffentzug und Nährstoffverhältnis unter Berücksichtigung der Zuckerbildung und des Reifezustandes bei verschiedenen Zuchttrichtungen der Zuckerrübe. 1957, Zucker, 10, 17, 369-374, 383-391. — 20. Melničuk A. N.: Obrabotki počvy pod sacharnuju sveklu v raznych zonach sveklosejaniya. 1959, Sacharnaja svekla, 11, 28-33. — 21. Müller A.: Ergebnisse von mehrjährigen Düngungs-Versuchen mit Zuckerrüben in Niedersachsen. 1961, Die Zuckerrübe, 10, 4, 8-12. — 22. Novák B.: Relativní působení statkových a minerálních hnojiv na výnosy cukrovky. 1960, Sborník ČSAZV-Rostl. výroba, 6, 1, 57-70. — 23. Novák B., Prugar J., Löbl F.: Výsledky pokusů o vlivu hnojení na výnos a cukernatost cukrovky v Ruzyni v letech 1954-1957. 1959, Sborník ČSAZV-Rostl. výroba, 11, 1523-1534. — 24. Simon M.: La fertilisation minérale de la betterave sucrière. 1955, Publications techniques de l'Institut Belge pour l'amélioration de la betterave, 23, 2, 69-106. — 25. Siwicki S.: Oplacalność intensywnego nawożenia buraków cukrowych. 1959, Nowe Rolnictwo, 8, 5, 178-181. — 26. Stracke: Zu Zeit- und Streitfragen um die Herbstfurche auf schweren Böden. 1956, Dtsch. Landwirtschaft, 7, 9, 439-442. — 27. Straňák A.: K otázce zlepšení úrodnosti půdy správným obděláváním. 1960, Poľnohospodárstvo, 8, 617-629. — 28. Špička A.: Hluboká orba - základ dobré úrody. 1959, Za socialist. zemědělství, 10, 889-894. — 29. Tonkal E. A., Gornaja V. Ja.: Sroki i sposoby vnesenija osnovnogo udobrenija pod sacharnuju sveklu. 1958, Udobrenije i urožaj, 3, 39-47.

Влияние осенней обработки почвы и удобрения на урожай и качество сахарной свеклы

С целью установления влияния различных способов обработки почвы осенью при различной интенсивности органического и минерального удобрения и различных сроках внесения фосфорных и калийных удобрений проводились в 1958—1960 гг. опыты, задачей которых было установление наиболее рациональных способов обработки почвы и удобрения под сахарную свеклу на тяжелых почвах.

На основании результатов указанных опытов можно вывести следующие основные заключения:

1. Тяжелые почвы целесообразно обрабатывать осенью несколько раз и, главным образом, вовремя, чтобы были созданы предпосылки правильной почвенной структуры в уборочном году. Поздняя вспашка и среднеглубокое перепаживание сказываются отрицательно и приводят к снижению урожая корней и сахаристости и ухудшают технологическое качество.

2. Самым выгодным с точки зрения почвообработки является своевременное запахивание навоза при средне-глубокой вспашке с последующей глубокой пахотой, которая должна быть закончена не позднее первых дней ноября. Менее выгодным представляется запахивание навоза глубокой вспашкой без предварительной средней вспашки и совершенно неправильным — позднее запахивание навоза.

3. Раннее запахивание навоза создает более благоприятные предпосылки для его разложения, причем улучшаются физические свойства почвы.

4. Повышенные дозы навоза под сахарную свеклу не оказывают существенного влияния на уборочные показатели, так что они не обеспечивают рентабельность их применения. Поэтому рекомендуется удобрять меньшими дозами около 300—350 ц/га, причем регулярно в течение севооборота.

5. При применении возрастающих доз минеральных удобрений повышается выход корней и сахаристость, однако несколько снижается технологическое качество. Разница тем меньше, чем лучше почвы обеспечены питательными веществами.

6. Повышенное количество питательных веществ более эффективно проявляется при повышенных дозах навоза:

7. В тех случаях, когда почва не удобряется навозом, следует удобрять повышенными дозами минеральных удобрений, чтобы сохранить высоту урожая.

8. Увеличение урожая корней и сахаристости у раздельного удобрения РК проявляется при своевременном запахивании с навозом. Технологическое качество при раздельном удобрении выше при любом способе обработки почвы.

Учитывая результаты опытов, проводимых на тяжелой почве, можно рекомендовать для практического использования следующее:

- а) навоз запахивать вскоре после уборки предшествующей культуры,
- б) пахать осенью 2—3 раза, глубокую вспашку окончить в первых днях ноября,
- в) разделить удобрение РК на осеннее и весеннее (перед севом),
- г) вносить около 100 кг N/га в соответственном отношении с P и K.

Einfluß der herbstlichen Bodenbearbeitung und Düngung auf den Zuckerrüben-ertrag und -qualität

Zwecks Feststellung des Einflusses verschiedener Bodenbearbeitungsarten im Herbst bei verschiedener Höhe der organischen und mineralischen Düngung und verschiedener Zeit der Einbringung von Phosphor- und Kalidüngern wurden in den Jahren 1958-60 Versuche durchgeführt, mit dem Ziel, die zweckmäßigsten Vorgänge der Bodenbearbeitung und -düngung zu Zuckerrüben auf schweren Böden ausfindig zu machen.

Aus den Versuchen ergeben sich nachstehende Schlußfolgerungen:

1. Es ist zweckmäßig, schwere Böden im Herbst mehrmals, hauptsächlich aber rechtzeitig zu bearbeiten, damit Bedingungen für eine richtige Bodenstruktur im Erntejahr geschaffen werden. Die Spätfurche sowie das normal tief durchgeführte Umpflügen ist schädlich und führt zu einer Herabsetzung des Rüben- und Zuckerertrages und verschlechtert die technologische Qualität.

2. Vom Gesichtspunkt der Bodenbearbeitung zeigt sich das rechtzeitige Einpflügen von Stalldung (Normalfurche) mit der darauffolgenden Tieffurche, die spätestens bis in den ersten Novembertagen beendet sein soll, als der vorteilhafteste Vorgang. Das Einpflügen von Stalldung durch die Tieffurche ohne vorherige Normalfurche ist weniger vorteilhaft; das späte Einpflügen von Stalldung ist vollkommen unvorteilhaft.

3. Durch das rechtzeitige Einpflügen werden günstigere Bedingungen für den Stalldung geschaffen, wobei die physikalischen Bodeneigenschaften verbessert werden.

4. Höhere Stalldungsgaben zu Zuckerrüben kommen in den Erntewerten nicht ausgeprägt zum Vorschein, so daß sie die Rentabilität der Anwendung nicht gewährleisten. Aus diesem Grunde wird empfohlen, eher niedrigere Gaben, annähernd 300 bis 350 dt/ha, regelmäßig in der Fruchtfolge anzuwenden.

5. Bei der Verwendung von steigenden Handelsdüngergaben steigt der Rüben- und Zuckerertrag; demgegenüber ist eine leichte Herabsetzung des technologischen Wertes zu verzeichnen. Je besser die Böden mit Nährstoffen versorgt sind, desto geringer sind die Unterschiede.

6. Höhere Nährstoffgaben widerspiegeln sich intensiver bei erhöhten Stalldungsgaben.

7. In Fällen wo mit Stalldung nicht gedüngt wird, müssen höhere Handelsdüngergaben verwendet werden, um die Ernteertragshöhe auszugleichen.

8. Zunahmen des Rüben- und Zuckerertrages kommen bei getrennter PK-Düngung bei rechtzeitigem Einpflügen mit Stalldung zum Vorschein. Bei getrennter Düngung ist der technologische Wert in allen Fällen höher, sei es die oder jene Bodenbearbeitungsart.

Fassen wir die Ergebnisse der auf schweren Böden durchgeführten Versuche zusammen, gelangen wir zur nachstehenden Empfehlung für die Praxis:

- a) der Stalldung soll bald nach der Vorfruchternte eingepflügt werden,
- b) die Herbstfurche ist 2-3mal durchzuführen, die Tieffurche soll in den ersten Novembertagen beendet sein,
- c) die PK-Düngung ist in zwei Teilen, u. zw. im Herbst und im Frühjahr (vor der Aussaat) durchzuführen,
- d) es sind rd. 100 kg N/ha in richtigem Verhältnis zu P und K zu verabreichen.

Výsledky výskumu zaradenia niektorých hlavných plodín po viacročných krmovinách

Результаты исследования включения некоторых главных культур после многолетних
кормовых культур

Ergebnisse der Erforschung des Anbaus bestimmter Hauptfrüchte nach mehrjährigen
Futterpflanzen

Inž. Ján GUSPAN, Ján RAVAS

Výskumný ústav rastlinnej výroby, riaditeľ inž. J. Uhliár, Piešťany

Rozvoj činiteľov pôdnej úrodnosti pod vplyvom viacročných krmovín prebieha v rozličných pôdno-klimatických podmienkach rôzne. Zvyšovanie pôdnej úrodnosti následkom zaradenia viacročných krmovín do osevného postupu nás vedie k záveru, ako najlepšie a najracionálnejšie využiť rezervu živín, zanechanú zaoraním viacročných krmovín.

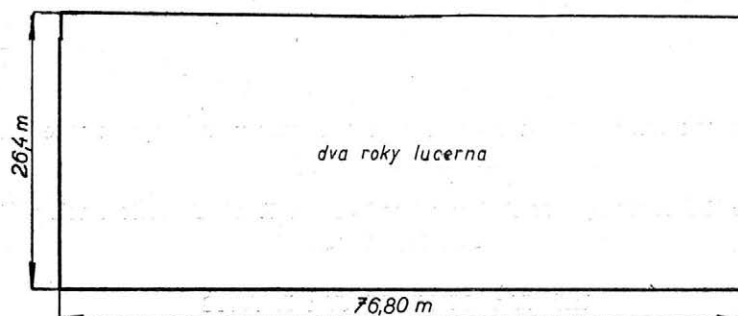
V našich podmienkach sa po zaoraní viacročných krmovín najčastejšie zaraďuje ozimná pšenica. Takéto zaradenie doporučuje i záverečná správa P u r d e - š o v e j (1960) z hľadiska zachovania štruktúrneho stavu pôdy, obsahu humusu a dusíka. Odpovedá to tiež výsledkom, ktoré uvádza Š i m o n (1955).

Poznatky z výskumu osevných postupov v našich podmienkach tiež potvrdili, že zaradenie ozimnej pšenice počasnej zaorávke viacročných krmovín (koncom augusta alebo začiatkom septembra) má pre prax najširšie uplatnenie.

Úrody pšeníc po iných predplodinách (ozimná repka) sú však v priemere za roky 1955 až 1959 vyššie ako po viacročných krmovinách. Dá sa to vysvetliť nedostatkom vlhky po ich zaoraní, čím sa nepriaznivo ovplyvní priebeh mikrobiálnych procesov prebiehajúcich pri rozklade organickej hmoty a nevyužije sa ich priaznivá predplodínová hodnota pre ozimnú pšenicu ako následnú plodinu. Bolo by účelné využiť ich priaznivú hodnotu pre plodiny s väčším asimilačným efektom, ako napr. kukurica na zrno, a potom zaradiť ozimnú pšenicu. Súvisí to však s časom zberu kukurice (rané hybridy), prípravou pôdy a termínom výsevu ozimnej pšenice, čo v praxi naráža na ťažkosti. Z našich autorov pomerne najpresvedčivejšie zdôvodňuje zaradenie kukurice po viacročných krmovinách S c h o l z (1958). Zdôvodňuje schopnosť využitia organickej hmoty a nadbytku dusíka kukuricou. V porovnaní k ozimnej pšenici niet nebezpečia z nedostatku vlhky a priaznivo sa to prejaví tiež na zdravotnom stave (znížený výskyt sneti). So zaradením kukurice po viacročných krmovinách sa hovorí i v zahraničí; v Sovietskom sväze napríklad D o -

biáš — Turčány (1956), Pastušenko (1959), Kosinskij (1959). V USA, ako uvádza Mackevič (1956), sa kukurica v krátkych 4—5rokových osevných postupoch dávala po jedno až dvojročných krmovinách (ďatelina lúčna). Ako vidieť z práce Arnyho (1917) kukurica sa prv v podmienkach USA pestovala v rotácii bez ďateliny lúčnej. Zaradenie tejto do rotácie a jej využitie ako predplodiny kukurice súviselo so zvýšením hektárových úrod kukurice.

Plátnok pokusu



1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ozimná pšenica	zemiaky	kukurica na zrno	kukurica na siláž	ozimná pšenica	zemiaky	kukurica na zrno	kukurica na siláž	ozimná pšenica	zemiaky	kukurica na zrno	kukurica na siláž
6 m											

4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16
				ozimná pšenica							
3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15
				jarný jačmeň							
1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13
				zemiaky							
2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14
				kukurica na zrno							

V Maďarsku, ako uvádza Turčány (1955), sa tiež kukurica seje po viacročných krmovinách. Tak isto sa skúša výsev kukurice po viacročných krmovinách i v Bulharsku. V Rumunskej ľudovej republike, ako vyplýva zo správy Polereckého a Mrázka (1959), sa dosiahli najvyššie úrody kukurice, zaradené po viacročných krmovinách. Z prác Dobíáša a Baxu vyplýva, že zaradenie cukrovej repy po viacročných krmovinách poskytuje iba priemerné úrody. Dá sa to zdôvodniť rozporom medzi potrebou a skutočnou zásobou vlahy u tohoto sledu.

Experimentálna časť

Po dvoch úžitkových rokoch viacročných krmovín sa v treťom roku po zaoraní honu zaradila kukurica na zrno, kukurica na siláž, zemiaky a ozimná pšenica. Každá následná plodina po viacročných krmovínach sa trikrát opakovala. Následné plodiny na opakovaní boli umiestnené vedľa seba v rade, v troch blokoch. Každá parcela mala rozmery 6 X 26,4 m. Kolmo na dĺžku parciel sme v ďalšom roku vysiali ozimnú pšenicu, jarný jačmeň, zemiaky a kukuricu na zrno (graf č. 1). Každá parcela mala rozmery 6 X 6 m. Pred založením pokusu sa previedol rozbor na obsah prístupných živín, ktorý bol podkladom pre výpočet dávok hnojenia.

Počas založenia pokusu sa sledoval priebeh počasie, hlavne teplota vzduchu a zrážky. Ďalej boli sledované všetky práce spojené s prípravou pôdy, hnojením, výsevom a ošetrovaním porastov. Ďalej sa zaznamenávali jednotlivé vegetačné fázy počnúc od vzídenia až po zber a výskyt chorôb, prípadne škodcov. Pri zbere sa zistila úroda zrna, slamy (kôrovia), u zemiakov úroda hlúz, u kukurice na siláž úroda hmoty. Hlavné produkty sa zhodnotili podľa niektorých ukazateľov mechanického a chemického rozboru.

Mechanický a chemický rozbor sa riadil povahou plodiny. Napr. u zemiakov sa zisťoval počet a váha hlúz pri zatriedení do veľkostných skupín, a to do 4 cm, od 4 do 6 cm, od 6 do 8 cm a nad 8 cm. U obilnín sa evidovala hektolitrová a absolútna váha zrna. Pri rozbere úrody kukurice sa merala výška rastlín, počet klasov na jednu rastlinu, dĺžka a maximálna hrúbka klasu, absolútna a hektolitrová váha zrna. Tieto údaje sa zisťovali v rôznom počte prípadov.

V prvom roku po zaoraní viacročných krmovín boli tieto sledy:

1. 1-2 lucerna, 3-ozimná pšenica
2. 1-2 lucerna, 3-zemiaky
3. 1-2 lucerna, 3-kukurica na zrno
4. 1-2 lucerna, 3-kukurica na siláž

V druhom roku po zaoraní viacročných krmovín boli tieto sledy:

1. 1-2 lucerna, 3-ozimná pšenica, 4-zemiaky**
2. 1-2 lucerna, 3-ozimná pšenica, 4-kukurica na zrno**
3. 1-2 lucerna, 3-ozimná pšenica, 4-jarný jačmeň
4. 1-2 lucerna, 3-ozimná pšenica, 4-ozimná pšenica
5. 1-2 lucerna, 3-zemiaky, 4-zemiaky**
6. 1-2 lucerna, 3-zemiaky, 4-kukurica na zrno**
7. 1-2 lucerna, 3-zemiaky, 4-jarný jačmeň
8. 1-2 lucerna, 3-zemiaky, 4-ozimná pšenica
9. 1-2 lucerna, 3-kukurica na zrno, 4-zemiaky**
10. 1-2 lucerna, 3-kukurica na zrno, 4-kukurica na zrno**
11. 1-2 lucerna, 3-kukurica na zrno, 4-jarný jačmeň
12. 1-2 lucerna, 3-kukurica na zrno, 4-ozimná pšenica
13. 1-2 lucerna, 3-kukurica na siláž, 4-zemiaky**
14. 1-2 lucerna, 3-kukurica na siláž, 4-kukurica na zrno**
15. 1-2 lucerna, 3-kukurica na siláž, 4-jarný jačmeň
16. 1-2 lucerna, 3-kukurica na siláž, 4-ozimná pšenica

I. Mesačný prehľad počasia za roky 1955–1959

Meraná hodnota	Rok	Mesiac											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Priemerná teplota v °C	1955	−2,2	− 0,2	2,0	6,8	13,9	17,0	20,5	19,2	14,9	10,8	4,8	2,2
	1956	0,0	− 0,8	1,9	8,6	14,4	17,0	19,6	18,4	15,4	9,1	1,3	0,9
	1957	−2,2	2,4	5,7	10,4	12,5	20,5	20,7	18,1	14,1	10,1	6,4	0,6
	1958	−0,5	2,3	0,1	7,6	18,2	16,8	20,1	19,5	15,6	10,9	5,8	2,5
	1959	−0,9	− 0,4	8,2	10,2	14,9	17,3	20,7	18,8	13,6	9,1	5,4	3,3
Priemerná maximálna teplota v °C	1955	0,3	2,7	6,0	12,5	19,8	22,1	25,5	24,6	21,7	15,2	12,0	4,2
	1956	3,9	− 3,9	5,8	14,4	20,1	22,3	25,8	24,1	23,3	14,9	5,0	6,1
	1957	0,9	6,5	11,5	16,1	17,9	26,6	26,5	24,0	17,0	16,1	9,7	4,0
	1958	3,5	6,5	3,4	12,7	25,0	22,0	26,0	24,9	22,1	15,6	8,5	5,0
	1959	2,1	3,6	13,6	15,8	21,3	24,5	27,4	24,8	20,5	16,1	9,1	4,9
Priemerná minimálna teplota v °C	1955	−5,0	− 3,4	−1,9	1,0	6,1	10,6	13,7	13,2	8,9	6,2	2,8	−0,3
	1956	−3,4	−12,7	−1,4	3,1	8,1	11,5	12,3	11,8	8,1	1,8	−2,8	−2,3
	1957	−5,7	− 1,7	−0,5	2,9	6,2	11,8	13,5	10,3	5,5	3,0	2,3	−2,6
	1958	−5,3	− 2,4	−5,1	0,9	10,1	9,6	12,6	12,9	7,6	5,2	2,2	−1,9
	1959	−6,1	− 5,6	0,9	2,5	6,5	8,0	13,8	12,2	4,9	1,5	1,4	0,5
Zrážky v mm	1955	40,3	45,1	39,9	25,6	14,4	85,7	78,5	167,2	39,0	94,3	31,9	39,3
	1956	10,4	41,4	34,4	31,5	24,4	78,3	111,8	76,9	13,3	65,9	66,0	41,0
	1957	29,7	52,6	77,5	41,9	18,3	36,1	125,8	53,2	37,1	10,0	11,7	27,0
	1958	26,0	47,5	46,6	16,4	15,7	99,0	35,6	91,3	47,3	83,9	51,0	49,2
	1959	14,1	0,1	28,4	55,9	79,6	101,7	117,6	36,3	1,2	2,6	16,2	104,0

II. Hektárová úroda predplodín zaradených po lucerne

B. č.	Sledy plodín	Zrno q/ha				
		1956	1957	1958	1959	$\bar{x}$
Kukurica na zrno						
1.	1—2 lucerna	63,87	52,19	54,13	—	56,73
2.	1—2 lucerna, 3—kukurica na zrno	—	—	56,72	64,03	60,37
3.	1—2 lucerna, 3—ozimná pšenica	—	54,79	58,71	61,76	58,32
4.	1—2 lucerna, 3—zemiaky	—	—	55,39	59,88	57,63
5.	1—2 lucerna, 3—kukurica na siláž	—	—	52,99	60,43	56,71
Zemiaky						
1.	1—2 lucerna	368,3	306,2	238,77	—	304,42
2.	1—2 lucerna, 3—zemiaky	—	—	187,00	411,08	299,04
3.	1—2 lucerna, 3—ozimná pšenica	—	—	178,00	397,40	287,70
4.	1—2 lucerna, 3—kukurica na zrno	—	—	211,60	402,09	306,79
5.	1—2 lucerna, 3—kukurica na siláž	—	—	180,93	396,91	289,20
Ozimná pšenica						
1.	1—2 lucerna	31,78	26,90	28,11	—	28,99
2.	1—2 lucerna, 3—kukurica na zrno	—	28,81	12,84	29,77	23,80
3.	1—2 lucerna, 3—kukurica na siláž	—	—	18,24	27,68	—
4.	1—2 lucerna, 3—zemiaky	—	29,11	15,46	24,64	26,87
5.	1—2 lucerna, 3—ozimná pšenica	—	—	9,24	25,32	—
Jarný jačmeň						
1.	1—2 lucerna, 3—ozimná pšenica	—	—	37,10	18,48	27,83
2.	1—2 lucerna, 3—zemiaky	—	—	37,47	25,25	30,36
3.	1—2 lucerna, 3—kukurica na zrno	—	—	35,65	21,61	28,63
4.	1—2 lucerna, 3—kukurica na siláž	—	—	36,04	20,39	28,21

Rozbor výsledkov

Zo štúdia primárnych záznamov a tabuliek zhodnocujeme vplyv rôznych predplodín na hektárové úrody kukurice, zemiakov, ozimnej pšenice a jarného jačmeňa. Pre konkrétne zhodnotenie jednotlivých predplodín zaradených po lucerne sme spracovali údaje o hektárovej úrode zrna do tabuľky II.

Údaje v tabuľke za jednotlivé roky sú rozdielne, nejde tu však o rozpory. Pripomínáme, že pri tomto hodnotení z hľadiska úrod sa okrem hlavného produktu — zrna, brala do úvahy slama, resp. kôrovie pri prepočte na obilné jednotky, a to preto, že posudzovať vhodnosť predplodín iba podľa hektárovej úrody zrna by nebolo správne. Nemohli by sme označiť lucernu za lepšiu predplodinu než ozimnú pšenicu, nasledujúcu po lucerne. Ukazuje sa správnejšie štúdium sledov a nie iba jednej predplodiny.

V porovnaní k ostatným predplodinám poskytl kukurica po kukurici najvyššiu úrodu zrna, dvojročný priemer 60,37 q/ha, v slede 1-2 lucerna, 3-kukurica na zrna, 4-kukurica na zrna. Je to o 3,6 % väčšia úroda než po pšenici — 58,32 q/ha, v slede 1-2 lucerna, 3-pšenica, 4-kukurica na zrna a o 5,7 % viac než po lucerne 56,73 q/ha, v slede 1-2 lucerna, 3-kukurica na zrna. Kukurica po kukurici môže nasledovať na úrodných pôdach pri vysokej agrotechnike. Ako vysokoproduktívne a z ekonomického hľadiska najefektívnejšie sa osvedčili sledy kukurice zaradené po cukrovej repe, hnojenej maštalným hnojom 400q/ha v prvom či druhom roku s ozimnou pšenicom, jarným jačmeňom či kukuricou ako následnými plodinami.

Na úrode zemiakov za jednotlivé roky badať, že sa vysoké úrody dosiahli po lucerne 304,42 q/ha, po kukurici 306,90 q/ha. Ozimná pšenica sa ukázala ako menej vhodná predplodina.

Predplodiny ozimnej pšenice nie je možné výstižne zhodnotiť, lebo táto bola v roku 1958 poškodená. V roku 1958 sa však ukázalo, že ozimná pšenica po zemiakoch a kukurici na zrna v porovnaní po lucerne dala o 1,91 až 2,21 q/ha viac zrna. V roku 1959 po kukurici na zrna v porovnaní k ostatným predplodinám sa dosiahlo 110,8 % úrody.

Za roky 1958—1959 sa ako najlepšia predplodina jarného jačmeňa osvedčili zemiaky — 30,36 q/ha. Nižšie úrody — 28,21 q/ha až 28,63 q/ha boli po kukurici na zrna a najnižšie boli po ozimnej pšenici — 27,83 q/ha, potvrdila sa týmto známa zásada o nevhodnosti zaradenia dvoch obilnín po sebe, i keď nasleduje prvá z nich po dobrej predplodine.

S ú h r n

Hodnotenie výrobnosti sledov po lucerne ukázalo, že kukurica a zemiaky najlepšie využívajú túto predplodinu pre produkciu kŕmnych hodnôt. Zaradenie ozimnej pšenice, prípadne ďalších obilnín, je spojené s nižšou produkciou. V podmienkach zemiakového výrobného typu sa sledy obilnín po ďatelinovinách osvedčili ako vysokoproduktívne.

Najefektívnejšie sa osvedčili sledy kukurice zaradené po okopaninách hnojenných maštalným hnojom. Zaradenie kukurice medzi dve obilniny možno schvaľovať, ak predchádzajúca obilnina nasleduje po vhodnej predplodine (ozimná repka ap.). Vonkoncom neuspokojivé výsledky po stránke výrobnosti poskytli sledy kukurice s nevhodnými predplodinami, napr. s dvomi obilninami, strukovina-obilnina ap. Kukurica sa osvedčila ako vhodná predplodina jarného jačmeňa, ktorý v sladovníckej akosti nezaostáva za jarným jačmeňom po cukrovej repe. Pri pestovaní skorých hybridov dá sa s úspechom pestovať po kukurici ozimná pšenica, treba však venovať zvýšenú pozornosť príprave pôdy a hnojeniu.

Došlo dňa 14. 5. 1962

1. B a x a F.: Osevné postupy, rezerva zvýšenia poľnohospodárskej výroby. 1960, Poľnohospodárska výroba, r. X, 13. 7. — 2. B o l o t o v a J. N.: Kukuruz a jej uluštění. Preklad z angličtiny Jemeljanová Lisovská V. O., Šikédanz M. P. Corn and Corn. improvement. Moskva 1957. — 3. B r o z g u l M. N.: Osevní postupy v sovchozech. 1953, SZN Praha. — 4. D o b i á š A., T u r č á n y J.: Zpráva o ceste do SSSR 16. 11. až 17. 12. 1956. — 5. F o j t í k K.: Kukurica. 1959, Bratislava. — 6. G e j m o v s k ý V.: Osevné postupy a organizácia poľnohospodárskeho podniku. Príspevok k diskusi o osevných postupoch 3. a 4. 12. 1957, Piešťany. — 7. H a m e r n í k : O ekonomických předpokladech pěstování kukuřice. 1958, Za soc. zem., č. 3, r. VIII, str. 81-88. — 8. K a i u s J.: Pěstování obilovin. 1948, Milotice nad Bečvou. — 9. M a c k e v í č V. V.: Sovietska poľnohospodárska delegácia v USA a v Kanade. Seľskoje chozjajstvo, č. 9, 10, 11, z 11., 12. a 13. januara 1956. — 10. N o v á č e k J., K o s M.: Poznatzky z výskumu osevných postupov na Výskumnom ústave trávopojnej sústavy v Ponořeliciach. Príspevok na diskusi o osev. postupoch 3. a 4. 12. 1957. — 11. P o l e r e c k ý O., M r á z e k O.: Cestovná zpráva o ceste do Rumunskej ľudovej republiky 31. 8. 1959. — 12. P u r d e š o v á A.: Podoznamecký výskum vplyvu datelínových lucernotravných miešaniak na štruktúrno-agregatívny stav pody a na zmenu a množstvo organickej hmoty na objektoch Kráľova pri Senci, Viglaš, Levočské lúky. Záverečná zpráva VURV Piešťany, 1960. — 13. S c h o l z J.: Význam kukuřice pro zvýšení intenzity našeho zemědělství. 1958, Za soc. zem. č. 3, str. 193-204. — 14. S i m o n J.: Problémy osevních postupů v Československu. Referát na diskusi o osevných postupech, 3. a 4. 12. 1957 v Piešťanoch. — 15. S i m e k J., N o v á č e k J.: Výzkum agrotechniky vysokých výnosů kukuřice na zrno a siláž (1956-1958). Informační zpráva za úkol č. 13 01. — 16. S p a l d o n E.: Obilniny, II, část SPN Bratislava, 1954. — 17. T u r č á n y J.: Zpráva zo študijnej cesty do NDR 17.-31. mája 1957. — 18. T u r č á n y J.: Zpráva o ceste do Maďarska 26. 5. - 24. 6. 1955.

Результаты исследования включения некоторых главных культур после многолетних кормовых культур

Оценка урожайности следующих после люцерны культур показала, что кукуруза и картофель лучше всего используют этого предшественника для производства кормовых ценностей. Включение озимой пшеницы, или других зерновых культур связано с более низкой продукцией. В условиях картофельного производственного типа чередование зерновых культур после бобовозлаковых смесей оказалось высокопродуктивным.

Наиболее эффективным оказалось чередование кукурузы, включенной после пропашных, удобренных навозом. Включение кукурузы между двумя зерновыми культурами можно одобрить, если предыдущая зерновая культура следует после подходящего предшественника (озимого рапса и т. д.). Совсем неблагоприятные результаты в отношении продуктивности дало чередование кукурузы с неподходящими предшественниками, например, с двумя зерновыми, бобовозлаковые — зерновые и т. д. Кукуруза оправдала себя как пригодный предшественник ярового ячменя, который по пивоваренному качеству не отстает от ярового ячменя по сахарной свекле. При возделывании ранних гибридов можно с успехом выращивать кукурузу после озимой пшеницы, однако необходимо обращать особое внимание на подготовку почвы и удобрение.

Ergebnisse der Erforschung des Anbaus bestimmter Hauptfrüchte nach mehrjährigen Futterpflanzen

Die Bewertung der Produktivität von Folgerfrüchten nach der Luzerne hat gezeigt, daß Mais und Kartoffeln diese Vorfrucht zur Produktion von Nährstoffen am besten ausnützen. Die Einreihung des Winterweizens und event. noch weiterer Getreidefrüchte ist mit einer geringeren Produktion verbunden. Unter den Bedingungen des Kartoffelproduktionstypus haben sich die Getreidefolgefrüchte nach den Klee-pflanzen als hochproduktiv bewährt.

Den größten Nutzeffekt erzielte der Mais nach Hackfrüchten, die mit Stallung gedüngt waren. Die Einreihung von Mais zwischen zwei Getreidefrüchte kann gebilligt werden, wenn die vorhergehende Getreidefrucht nach einer geeigneten Vorfrucht folgt (Winterraps usw.). Vom Produktivitätsgesichtspunkt brachten die Maispflanzen mit ungeeigneten Vorfrüchten durchaus unbefriedigende Ergebnisse, z. B. mit zwei Getreidearten als Vorfrucht, Leguminosen- Getreidefrucht usw. Der Mais hat sich als eine geeignete Vorfrucht für die Sommergerste bewährt, die Gerste bleibt in diesem Falle hinsichtlich ihrer Brauqualität hinter der Sommergerste nicht zurück, die nach der Zuckerrübe angebaut wurde. Beim Anbau von Frühhybriden kann dem Mais der Winterweizen folgen, doch muß man der Bodenvorbereitung und Düngung größere Aufmerksamkeit widmen.

Závlaha jako prostředek zintenzivňující zemědělskou výrobu v tepelně příznivých oblastech ČSSR

Орошение в качестве средства, интенсифицирующего сельскохозяйственное производство
в температурно благоприятных областях ЧССР

*L'irrigation comme moyen pour augmenter l'intensité de la culture agricole dans les
zones de la République Socialiste Tchécoslovaque favorables au point de vue
climatique*

Inž. Zdeněk BAŇOCH

*Výzkumná stanice základní agrotechniky a hnojení, vedoucí ScC. inž. Ant. Straňák,
Pohořelice*

Inž. Josef SLEPIČKA

*Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, oddělení agrotechniky, vedoucí
ScC. inž. Vl. Černý, Ruzyně*

Neustálý růst zemědělské produkce v našich podmínkách s omezenými možnostmi rozšiřování orné půdy je možný cestou zúrodnění půdy a intenzifikací výroby. Prostředkem k tomu v našich zemědělsky nejperspektivnějších, tj. tepelně výhodných oblastech je především závlaha. Proto perspektivní plán rozvoje našeho zemědělství počítá s rozšířením závlah u nás do roku 1975 na 412 000 ha, a to především v oblastech sušších a jim přilehlých. Uvážíme-li, že máme něco přes 7 miliónů hektarů zemědělské půdy, lze počítat s tím, že zavlažované pozemky budou zaujímat významný podíl obhospodařované půdy ve zmíněných oblastech.

Význam závlah je nutno spatřovat nejen v okamžitém zvýšení výnosů, ale především v stabilizaci těchto vysokých výnosů, a tím odstranění neustálého kolísání jednotlivých odvětví výroby. Nejdůležitější úlohu závlah nutno spatřovat v zabezpečení krmivové základny a v podstatném zvýšení výroby bílkovin. Aby bylo zavlažováním zajištěno zvýšení produkce, stabilizace a krmiv. základna a závlahy se staly opatřením vysoce efektivním, je třeba vedle vhodného technického zařízení a správného zavlažování vhodně upravit i organizaci rostlinné výroby, aby dávala možnost největšího uplatnění závlah.

Předložená práce shrnuje několikaleté výnosové výsledky pokusů se zavlažováním, prováděné v Tišicích v oblasti polabské a v Pohořelicích v oblasti jiho-moravské. I když je známa celá řada výsledků o dosažených výnosech v závlahách, výsledky z Tišic a Pohořelic především sledují předložení podkladů a námětů pro nejvhodnější organizaci rostlinné výroby v podmínkách závlah.

Pracovní postup

V roce 1957—1960 (pokusy dále pokračují) byla vedle ostatní problematiky závlah sledována i reakce hlavních zemědělských plodin na zavlažování ve dvou základních oblastech a jejich typických podmínkách, kde je perspektivně počítáno s výstavbou a využitím závlah. Je to na pracovišti v Tišicích (Středočeský kraj) ve výrobním typu řepářském na půdách lehkých a na pracovišti Pohořelice (Jihomoravský kraj) ve výrobním typu kukuřičném na půdách středních.

Sledované plodiny byly zařazeny na každém pracovišti do osevního postupu přizpůsobeného místním podmínkám, tj. v Tišicích do osevního postupu typu zelenářsko-raně bramborářského, v Pohořelicích do osevního postupu typu polního, přizpůsobeného závlahovým podmínkám.

Osevní postupy

Tišice

1. jetelotráva
2. ozimé žito, letní směsky na zeleno
3. rané brambory, květák
4. kukuřice na zrno
5. rané zelí
6. ozimá směska, celer
7. jarní směska s podsevem

Pohořelice

1. vojtěškotráva
2. vojtěškotráva
3. ozimá pšenice, strnisková směska
4. rané brambory, kukuřice na zeleno
5. cukrovka
6. bob
7. ozimá směska, brambory polorané
8. pšenice ozimá, strnisková směska
9. kukuřice na zrno
10. luskovinoobilná směska s podsevem

Zastoupení plodin

Skupiny plodin:	Tišice	Pohořelice
Pícniny	28,58 %	30 %
(z toho vytrvalé)	14,29 %	20 %
Obiloviny (včetně kukuřice na zrno a luštěnin)	28,58 %	40 %
Okopaniny	14,28 %	30 %
(z toho cukrovka)	—	10 %
Zelenina	28,56 %	—
Mezplodiny včetně podsevu	57,14 %	50 %

Uspořádání pokusu

Každý pokusný hon (plodina) o výměře 28 a 80 m² obsahoval následující varianty: Kontrola s přirozeným vývojem půdní vláh (K) a dva díly zavlažené o různé úrovně zavlažování (Z₁ a Z₂) po 9 a 60 cm². Každý díl, kontrolní i zavlažované, byl hnojen na středně vysokou hladinu živin (H₁) a vysokou hladinu živin (H₂) po 4 a 80 m². Výnosové výsledky byly hodnoceny ze čtyř vzorků, každý z plochy 25 m² každé varianty, po zjištění statistické spolehlivosti testování průkaznosti rozdílů mezi průměry variant.

Pokus v Pohořelicích byl doplněn provozním pokusem na ploše 84 ha pro získání některých ekonomických podkladů.

Řízení závlah bylo prováděno metodou kontroly půdní vláh. To znamená, že závlahový režim byl určován podle vývoje zásoby půdní vláh v aktivním půdním profilu (do 60—100 cm) a byl udržován v rozmezí mezi maximální ka-

pilární kapacitou půdy a stanovenou minimální hranicí, vyjádřenou procentem maximální kapilární kapacity. Minimální hranice byla v průměru Z_2 okolo 80 %, u Z_1 okolo 70 % maximální kapilární kapacity.

V Tišicích se vycházelo při řízení závlah z polní vodní kapacity a závlahový režim byl určován procentem hodnoty mezi bodem vadnutí a polní vodní kapacitou.

V zásadě u obou pracovišť bylo sledování při dvou odstupňovaných závlahových režimech přibližně stejné.

Provozní pokus byl zavlažován metodou doplňování deficitů ideálních srážek v kritických obdobích.

Dávky hnojení, prováděného na dvě hladiny živin, v průměru na hektar osevního postupu je uvedeno v tabulce I.

Hnojení bylo stanoveno na základě půdních rozborů vyhnojením na předem stanovené výnosy (podle K o l a ř í k a) přibližně stejné u obou lokalit.

I. Průměrné dávky animálních a průmyslových hnojiv na hektar

Pracoviště	Středně vysoké hnojení				Vysoké hnojení			
	N	P	K	chlévká mrva	N	P	K	chlévká mrva
Tišice	57	48	135	43	86	67	190	43
Pohořelice	26	35	91	40	49	63	161	80

Poznámka: Průmyslová hnojiva v kg čistých živin, chlévká mrva v q/ha/rok

Experimentální část a rozbor výsledků

Podmínky prostředí

Půdní poměry. Tišice: lehké, písčitohlinité až hlinitopísčité půdy černozemního typu, které se vyvinuly na pleistocenních písčitých nánosích s průměrným humózním horizontem do 40–50 cm. Pohořelice: střední půdy sprašového původu, vynikající poměrně vysokou úrodností a příznivým disperzním složením a fyzikálním stavem. Příznivý vegetační profil do 60 cm, humózní profil dosahuje hloubky cca 80 cm a nasedá dále na šterkopískový blok diluviálního původu. Typologicky patří k půdám černozemního vidu, a to mezi krátké černozemě.

Klimatické podmínky. Padesátiletý normál je uveden v tabulce II.

II. Klimatické podmínky

Pracoviště	Srážky v mm				Teploty °C			
	roční	vegetační IV. – IX.	začátkem vegetace IV. – VII.	zimní X. – III.	roční	vegetace IV. – IX.	začátkem vegetace IV. – VII.	zimní X. – III.
Tišice	535	349	238	186	8,5	12,9	14,1	2,5
Pohořelice	505	340	228	265	9,08	15,7	15,35	2,4

Obě lokality vykazují rozdílné podmínky půdní, a to zejména druhové. Charakter půdních rozdílů se podílí částečně i na odlišnosti výsledků, a to v tom

smyslu, že hodnocení závlahy zvýšením výnosů je výhodnější v Tišicích, zatímco hodnocení absolutní výrobnosti je výhodnější v Pohořelicích. Klimaticky jsou Pohořelice sušší a teplejší.

Povětrnostní podmínky pokusných let jsou uvedeny v tabulce III.

III. Průběh povětrnostních podmínek v r. 1958–1960

Pracoviště	Srážky v mm				Teploty v °C			
	roční	vegetační	začátkem vegetace	zimní	roční	vegetační	začátkem vegetace	zimní
Tišice								
1958	557,9	411,6	279,8	146,3	8,4	14,6	14	2,1
1959	426,0	263,3	211,7	162,7	9,2	15,2	15,2	3,2
1960	412,0	275,0	132,7	140,7	8,4	14,6	14,2	2,3
Pohořelice								
1958	448,7	338,7	223,0	110,0	9,28	15,88	14,8	—
1959	521,9	360,9	279,2	161,0	9,01	15,40	15,4	—
1960	666,6	463,8	263,6	202,8	9,01	14,80	14,37	—

Rozdílnost byla stupňována u obou lokalit i značně odlišnými povětrnostními poměry. Zatímco vzhledem k normálům v Tišicích byla spíše sušší leta, v Pohořelicích byla leta vlhčí až vlhká. (Během vegetace spadlo v Tišicích v jednotlivých letech 117,9 % normálu, 75,4 % a 88,8 %; v Pohořelicích 99,6 % normálu, 106,1 % a 136,4 %. Vyjádřeno pravděpodobností srážkového výskytu je to v Tišicích 22 %, 88 %, 84 %, v Pohořelicích 48 %, 61 % a 98 %.) Dosažené výsledky je možno považovat v Tišicích za hodnoty odpovídající průměru oblasti, v Pohořelicích za značně střízlivé v důsledku hojných atmosférických srážek.

Výnosy

V pokusných letech bylo dosaženo následujících zásadních výsledků výnosových: Celkové zvýšení výrobnosti osevních postupů v různých variantách vláhového režimu a hnojení vyjádřené v procentech vyrobených obilních jednotek, jak je uvedeno v tabulce IV. Výnosy pěstovaných plodin a jejich zvýšení v průměru pokusných let jsou uvedeny v tabulce V.

Výrobnost osevních postupů vyjádřená v procentech vyrobených obilních jednotek byla tedy zavlažováním zvýšena v průměru při středně vysokém hnojení v Tišicích ze 100 % na 140 %, v Pohořelicích na 130 %.

V absolutních hodnotách výroby na hektar obilních jednotek, stravitelných bílkovin, ovesných jednotek a úživném poměru byly následující průměrné výsledky (tabulka VI).

Jak se podílely jednotlivé skupiny plodin na zvyšování výrobnosti zkoušených osevních postupů, ukazuje tabulka VII, ve které 100 % se rozumí součet výnosů vyjádřený v obilních jednotkách nezavlažovaných skupin plodin.

IV. Celková výrobnost pokusných osevních postupů, vyjádřená v procentech obilních jednotek

Varianta	1958	1959	1960	Celkový průměr
Tišice				
K/H ₁	100	100	100	100
K/H ₂	99,19	99,50	104,13	100,91
Z ₁ /H ₁	119,07	162,12	143,44	138,15
Z ₁ /H ₂	120,91	171,12	142,66	140,95
Z ₂ /H ₁	119,67	162,68	142,66	140,12
Z ₂ /H ₂	118,06	175,65	148,65	143,45
Pohořelice				
K/H ₁	100	100	100	100
K/H ₂	108,56	111,15	106,92	108,67
Z ₁ /H ₁	140,77	132,79	107,29	124,58
Z ₁ /H ₂	147,44	132,67	113,44	128,97
Z ₂ /H ₂	151,92	133,18	112,29	129,94
Z ₂ /H ₁	153,32	129,66	120,50	132,64

K — s přirozeným vývojem půdní vláhy

Z₁ — zavlažováno podle kontroly půdní vláhy nižšími závlahovými dávkami častěji prováděnými

Z₂ — zavlažováno podle kontroly půdní vláhy vyššími dávkami závlahy méně často prováděné

H₁ — nižší hnojení minerální i organické H₂ — vyšší hnojení minerální i organické

Z uvedených údajů je zřejmé, že v Tišicích o výrobnosti rozhodovaly zeleňiny, rané brambory a méně již píceiny, zatímco v Pohořelicích to byly především píceiny a meziploidy.

Závlahy je nutno posuzovat nejen podle zvýšené výroby, ale i v odstranění rozkolísanosti rostlinné výroby. Ta bývá příčinou četných komplikací, zejména v živočišné výrobě tím, že je nutno početní stavy přizpůsobovat skutečné výrobě krmiv nebo dělat velké rezervy krmiv. Změny v početních stavech hospodářských zvířat, obzvláště jejich doplňování, vyžaduje zejména u skotu více let. A tak živočišná výroba trpí neustálými krizemi tím, že její stav nikdy nebo jen zřídka odpovídá skutečné výrobě krmiv v zemědělském závodě. Stabilizace rostlinné výroby pomocí závlahy, a obzvláště na úseku krmivové základny, odstraňuje tento základní nedostatek, jak je patrné z rozboru.

Odstranění rozkolísanosti výroby v pokusných zavlažovaných osevních postupech vyjadřujeme indexem jistoty výroby, jak to dokazuje příklad z pracoviště Pohořelice v tabulce VIII.

Zatímco výroba bez závlah kolísala v Pohořelicích od 86 % do 123 %, v závlahách jen od 121 % do 139 %. Průkaznější je především stabilizace krmivové základny, kde bylo kolísání bez závlah od 75 % do 130 %, v závlahách od 132 % do 162 %.

V. Výnosy plodin osevního postupu v průměru pokusných let

Hon	Plodina	K		Z ₁		Z ₂	
		H ₁	H ₂	H ₁	H ₂	H ₁	H ₂
		výnosy v q/ha					
Tišice							
I.	Jetelotráva 1. užitkový rok, zelená hmota	407,80	419,70	622,77	594,55	642,10	615,01
II.	Ozímé žito						
	zrno	32,60	32,04	34,51	32,39	34,60	35,13
	sláma	58,83	50,96	56,99	65,86	73,25	69,12
	Letní směska zelená hmota	69,80	70,10	142,15	127,10	154,25	163,70
	Rané brambory	151,70	141,63	252,25	273,00	290,30	273,85
	Květák	—	—	—	—	—	—
IV.	Kukuřice						
	zrno	56,21	55,74	59,11	58,21	57,14	63,38
	sláma	154,81	159,32	195,31	200,91	182,32	205,89
V.	Rané zelí	199,75	226,05	355,85	384,49	301,43	333,88
VI.	Ozímá směska zelená hmota	244,48	265,37	265,80	296,22	300,50	288,11
	Celer	93,83	88,77	172,02	182,30	187,90	178,98
	Jarní směska zelená hmota	217,40	217,30	267,57	266,97	281,67	272,70
VII.	Jetelotráva, pan. seč zelená hmota	71,75	60,08	149,60	146,07	148,34	153,88
Pohořelice							
I.	vojtěškotráva 1. užitkový rok	424,30	467,19	625,39	631,85	704,54	663,25
II.	vojtěškotráva 2. užitkový rok	354,65	381,50	545,15	510,15	630,55	598,10
III.	pšenice ozimá zrno	31,5	34,13	32,8	33,74	35,3	33,08
	sláma	53,6	56,88	64,1	65,94	68,2	72,88
	strnisk. směska	112,5	121,83	126,0	171,13	147,8	181,53
IV.	brambory rané	155,7	168,85	210,3	220,74	225,2	233,26
	kukuřice na zeleno	311,1	336,20	310,06	322,33	232,8	316,84
V.	cukrovka bulvy	254,53	267,01	292,93	309,83	279,70	339,0
	chrást	182,66	232,60	244,53	298,90	222,30	308,20
VI.	bob zrno	25,3	23,61	26,1	25,8	25,3	27,01
	sláma	44,7	42,31	50,8	50,24	45,7	54,64
	ozimá směska	287,5	325,77	370,4	360,92	355,36	384,73
VII.	brambory	195,77	196,18	226,62	220,20	227,62	217,59
VIII.	pšenice ozimá zrno	30,47	31,66	36,58	33,65	35,31	34,93
	sláma	57,22	58,70	71,91	69,61	66,38	74,45
	strnisková směska	92,80	127,10	185,10	185,5	208,82	201,06
IX.	kukuřice zrno	46,97	63,56	52,06	54,85	53,25	54,37
	sláma	191,86	223,40	202,33	243,3	216,26	218,20
X.	luskoob. směska	232,90	269,23	340,65	329,07	337,87	341,08
	podsev	131,30	137,59	179,03	169,65	211,06	192,56

VI. Výrobnost na 1 ha osevního postupu

Osevní postup	V obilních jednotkách			Ve strav. bílkovínách	V ovesných jednotkách	Úživný poměr
	bez závlahy	nižší závlahy	vyšší závlahy			
	při vyšším zavlažování					
Tišice	52,5	72,5	73,5	4,9	84,1	1 : 17,2
Pohořelice	59,8	74,5	77,7	7,3	104,0	1 : 14,4

VII. Podíl jednotlivých skupin plodin na celkové výrobě osevních postupů po jejich zavlažení v %

Skupina plodin	Nezavlaženo	Nižší závlaha	Vyšší závlaha
Tišice			
obiloviny	100	114,36	114,82
okopaniny	100	166,28	191,49
zelenina	100	179,80	166,67
přicniny	100	142,48	147,75
meziploidy	100	144,43	156,23
Pohořelice			
obiloviny	100	111,3	113,4
okopaniny	100	123,5	121,1
přicniny	100	149,4	165,4
meziploidy	100	126,5	124,9

VIII. Index jistoty výroby v 10honném osevním postupu

Rok	Celková výroba osevního postupu				Výroba produkt. krmné základny			
	nezavlažované		zavlažované		nezavlažované		zavlažované	
	obilní j. q/ha	index jist.	obilní j. q/ha	index jist.	obilní j. q/ha	index jist.	obilní j. q/ha	index jist.
V prům. 3 let (58, 59, 60)	59,8	100	77,7	129,9	28,6	100	41,4	144,8
1958	51,2	86	77,7	130	21,5	75	37,7	132
1959	54,4	91	72,5	121	27,3	95	40,2	141
1960	73,8	123	82,8	139	37,2	130	46,4	162

Ve zvyšování výnosů zavlažováním a jejich stabilizací ve sledovaných osevních postupech byly značné rezervy, které lze odhalit a záměrnou organizací rostlinné výroby využít, jak svědčí následující rozbor zavlažovaného osevního postupu v Pohořelicích.

Zvýšení celé rostlinné produkce osevního postupu v Pohořelicích nebylo v průměru nijak pronikavé, jak by se dalo očekávat od závlah (ze 100 na 130 %),

což lze jednak vysvětlit srážkově poměrně příznivými povětrnostními podmínkami v pokusných letech, ale také tím, že zvolený osevní postup výběrem plodin a jejich zastoupením nebyl plně přizpůsoben maximálnímu využití závlah. O tom svědčí vyhodnocení téhož osevního postupu z hlediska zvýšení výroby, kupříkladu produktů krmivové základny (vojtěška, plodiny na zelené krmení, meziplodiny, skrojky atd.). Takto vyjádřené procentické zvýšení výrobnosti závlahou v rozšířené krmivové základně bylo v průměru tří let ze 100 % na 144,8 % v jednotlivých letech: v roce 1958 na 175,9 %, 1959 na 147,5 % a v roce 1960 na 124,8 %.

Všeobecně se má za to, že zavlažováním se jakost sklizní zhoršuje. I když výsledky nejsou jednoznačné, skutečně rozbory ukazují, že procentický obsah živin ze zavlažovaných ploch je poněkud nižší. Přesto je možné tvrdit, že závlaha jakost rostlinné produkce zvyšuje. Lze to vysvětlit a doložit takto: v závlahách se zvyšují výnosy plodiny známé především převahou produkce bílkovinného charakteru, tj. vytrvalé pícniny, luskovinoobilné směsky atd. Méně se zvyšují výnosy např. kukuřice a brambor. Také u plodiny s hlavním a vedlejším produktem, jako je např. cukrovka, zvyšuje se více výnos chrástu než bulev, tedy zase produktu bílkovinného charakteru. A tak v absolutně vyjádřené rostlinné produkci ze zavlažovaných ploch se více zvyšuje výroba bílkovin než uhlohydrátů. To je patrné z tabulky XI, která vyjadřuje výrobu jednorokých sledů a celého osevního postupu ve strav. bílkovinách a oves. jedn., ukazuje celkové zvýšení bílkovin závlahami ze 100 % na 139,3 %, ovesných jednotek ze 100 % na 131,3 %, takže úživný poměr se mění při celkové vyšší výrobě v nezavlažované 1 : 15,4 na 1 : 14,4 v zavlažované. Přitom je nutno upozornit, že hodnocený osevní postup není pro závlahové podmínky nejvhodnější. Je to polní osevní postup. Je přirozené, že záměrným výběrem plodin by bylo možné zkvalitnění výroby dále stupňovat.

K posouzení vhodnosti jednotlivých plodin, popř. jejich nejvhodnějších sledů zajišťujících více sklizní do roka, ukazuje následující seřazení průměrných výnosových výsledků obou pokusů podle reakce plodin na zavlažování:

podle zvýšení výnosů v procentech (tabulka IX),

podle zajištění sklizní (index jistoty, tabulka X),

podle zvýšené výroby stravitelných bílkovin a ovesných jednotek (tabulka XI).

V přehledu je u obou lokalit uvedena reakce jednotlivých plodin na závlahu, jejich průměrné procentické zvýšení během pokusných let, jakož i maximální zvýšení výnosů, kterých bylo dosaženo v roce povětrnostně nepříznivém pro jednotlivé plodiny v porovnání s výnosy na ploše nezavlažované.

Reakci plodin na závlahy možno posoudit z hlediska zajištění kolísajících výnosů závlahou u jednotlivých plodin a podle výroby bílkovin a ovesných jednotek, kterou představují zvýšené výnosy.

Závěrem možno říci, že podle dosavadních výsledků z obou lokalit reagují nejvíce na závlahu vytrvalé pícniny (vojtěška, jetel červený a jejich směsky), meziplodiny, rané brambory a zelenina. Reakci cukrovky, plodiny velmi důležité z hlediska národohospodářského, nelze z výsledků pokusů na pracovišti v Pohorlicích posuzovat vzhledem k pozemkům zamořeným hádákem. Mezi plodiny méně vhodné pro závlahu lze řadit obiloviny, pozdní brambory a kukuřici.

K objektivnímu hodnocení je třeba připojit kromě hodnocení podle zvýšených výnosů i hodnocení podle celkové výkonnosti, zejména sledů plodin alespoň v témž roce, což ukazuje maximum využití vegetační doby, které pro maximální využití

IX. Výběr plodin pro osevní postupy v závlahách podle jejich reakce na zavlažování.

Podle zvýšení výnosů (%)

Hon	Plodina	Pořadí podle reakce na závlahu	Zvýšení výnosu v průměru	Maximální zvýšení v roce vláhově nepříznivém pro plodinu
Tišice				
I.	Jetelotráva (zelená hn.)	6	157	385 (1960)
II.	Ozimé žito	9	106	117 (1959)
	zrno sláma		124	140 (1960)
	Letní směska (zel. hmota)	1	221	402 (1959)
III.	Rané brambory	4	191	237 (1959)
	Květák*)		—	—
IV.	Kukuřice	10	105	150 (1959)
	zrno sláma		126	154 (1959)
V.	Rané zelí	5	173	276 (1959)
VI.	Ozimá směska (zel. hmota)	8	123	129 (1959)
	Celer	9	200	346 (1959)
VII.	Jarní směska	7	129	160 (1960)
	Jetelotráva (pan. seč – zel. hmota)	2	208	856 (1959)
Pohořelice				
I.	Vojtěškotráva 1. u. r.	4	166	271 (1958)
II.	Vojtěškotráva 2. u. r.	2	178	194 (1959)
III.	Pšenice ozimá	13	112	151 (1958)
	zrno sláma		127	187 (1959)
	Strnisková směska	7	131	161 (1959)
IV.	Brambory rané	6	145	195 (1957)
	Kukuřice na zeleno	15	100	105 (1958)
**)V.	Cukrovka	11	115	145 (1958)
	bulvy skrojky		134	151 (1959)
VI.	Bob na zrno	14	103	114 (1957)
	Ozimá směska	8	129	154 (1959)
VII.	Brambory	10	116	160 (1958)
VIII.	Pšenice	9	120	145 (1958)
	zrno sláma		126	155 (1959)
	Strnisková směska	1	225	238 (1957)
IX.	Kukuřice	12	113	170 (1959)
	zrno sláma		113	135 (1959)
X.	Luskoobilná směska	5	146	262 (1953)
	Podsev	3	174	740 (1957)

*) Květák byl zjišťován na základě ranosti a produkce v jednotlivých jakostních třídách.

**) Pozemek zamořen háďátký řepnými.

X. Výběr plodin pro osevní postupy v závlahách podle jejich reakce na zavlažování.
Podle zajištění sklizní (index jistoty)

Hon	Plodina		Bez závlah		Zavlažováno	
			minim. sklizeň	maxim. sklizeň	minim. sklizeň	maxim. sklizeň
Tišice						
I.	Jetelotráva zelená hmota	q/ha	176,95	728,17	449,60	784,77
		i. j. %	100	411,51	254,08	443,16
II.	Ozimé žito	seno	q/ha	25,20	34,80	32,15
			i. j. %	100	138,09	127,58
		sláma	q/ha	40,52	70,60	55,35
			i. j. %	100	174,23	136,60
	Letní směska zel. hmota	q/ha	58,10	81,50	87,50	210,20
		i. j. %	100	140,27	150,60	361,79
III.	Rané brambory	q/ha	142,70	203,24	231,20	338,20
		i. j. %	100	142,42	162,02	237,—
	Květák	—	—	—	—	—
IV.	Kukuřice	zrno	q/ha	37,79	69,00	40,67
			i. j. %	100	184,97	107,62
		sláma	q/ha	87,93	212,00	113,47
			i. j. %	100	241,10	129,04
V.	Rané zelí	q/ha	170,08	240,48	246,72	413,68
		i. j. %	100	140,89	144,55	242,37
VI.	Ozimá směska (zel. hmota)	q/ha	228,90	269,65	234,70	309,60
		i. j. %	100	117,80	102,53	135,25
	Celer	q/ha	39,80	139,90	111,90	271,50
		i. j. %	100	351,51	281,15	682,16
VII.	Jarní směska (zel. hm.)	q/ha	165,50	303,60	171,30	379,70
		i. j. %	100	183,44	103,50	229,42
	Jetelotráva 1. seč	q/ha	23,35	121,95	126,30	182,45
	zelená hmota	i. j. %	100	522,27	540,90	781,37
Pohořelice						
I.	Vojtěškotráva 1. u. r.	q/ha	217,7	627	590	807,5
		i. j. %	100	288	271	370,9
II.	Vojtěškotráva 2. u. r.	q/ha	233,5	475,8	452	809,1
		i. j. %	100	203,8	193,6	340,5
III.	Pšenice ozimá	zrno	q/ha	21,3	44,5	32,1
			i. j. %	100	208,9	150,7
		sláma	q/ha	37,7	82,6	62,9
			i. j. %	100	219,1	166,8
	Strnisková směska	q/ha	83,5	220,9	134,3	202,3
		i. j. %	100	264,5	160,8	242,2
IV.	Brambory rané	q/ha	125,5	189,9	160,5	280,8
		i. j. %	100	151,3	127,9	223,7
	Kukuřice na zeleno	q/ha	268,0	490,6	268,0	491,4
		i. j. %	100	183,0	100	183,3
V.	Cukrovka	bulvy	q/ha	302,3	314,0	312,4
			i. j. %	100	103,9	103,3
		chrást	q/ha	122,0	150,5	142,0
			i. j. %	100	123,4	116,4

Hon	Plodina		Bez závlah		Zavlažováno	
			minim. sklizeň	maxim. sklizeň	minim. sklizeň	maxim. sklizeň
VI.	Bob na zrno	q/ha	24,3	26,9	25,2	28,2
		i. j. %	100	110,7	103,7	116,—
	sláma	q/ha	38,3	58,0	44,3	59,6
		i. j. %	100	151,4	115,7	155,6
	Ozimá směska	q/ha	257,5	304,0	349,7	396,5
VII.	Brambory	q/ha	134,0	219,5	202,0	215,0
		i. j. %	100	163,8	150,7	160,4
	Ozimá pšenice	q/ha	23,5	37,9	34,1	43,6
		i. j. %	100	161,3	145,1	185,5
	sláma	q/ha	49,5	72,0	73,8	93,0
VIII.	Strn. směska	q/ha	59,0	150,0	128,0	357,0
		i. j. %	100	254,2	216,9	605,0
	Kukuřice	q/ha	27,0	60,9	46,0	65,7
		i. j. %	100	225,5	170,4	243,3
	Luskoobilná směska	q/ha	97,8	335,0	255,9	420,5
X.	Podsev	i. j. %	100	342,5	261,6	429,9
		q/ha	18,7	277,0	138,7	263,9
		i. j. %	100	1481,3	741,7	1411,2

závlah je velmi důležité. Pouhé zvýšení výnosů u mnohých plodin, často zdůvodňující výhodnost jejich pěstování v závlahách, nemusí být směrodatné. Kupříkladu přeceňování strniskové směsky na základě vysokého zvýšení dává ve skutečnosti podle dosahovaných výnosů vzhledem k ostatním plodinám jen nekvalitní a poměrně nízký výnos i při zavlažování. Toto přeceňování strniskové směsky často ospravedlňuje zařazování v závlahách méně výkonné obiloviny na zavlažované plochy, které prý umožňují pěstování strniskových směsek s vysokým zvýšením výnosů.

Na druhé straně hodnocením pouze podle absolutní výkonnosti mohou být postaveny do méně příznivého světla například plodiny s kratším obdobím růstu, umožňující však využití vegetační doby jinou plodinou, jako jsou některé meziplodiny, rané brambory atd.

Je tedy třeba respektovat obě hlediska. Reakci ve zvýšených výnosech se současným zřetelem na absolutní sklizeň. Vzhledem k podmínkám závlah, kde výrobu zvyšujeme dosahováním dvou i více sklizní do roka, je výhodné obě kritéria doplnit zhodnocením využití vegetační doby celého roku. Při současných problémech výroby bílkovin rostlinného původu je třeba hodnocení doplnit i z hlediska výroby stravitelných bílkovin. Absolutní výrobnost se současným zřetelem na využití vegetační doby ukazuje vyhodnocení osevního postupu podle výroby jednotlivých honů. Výroba jednotlivých honů (jednoročních sledů) osevního postupu kupříkladu v Pohořelicích v závlahách a ve srovnání bez závlah v průměru tří let, vyjádřená v stravitelných bílkovinách a ovesných jednotkách, byla následující (tabulka XII) :

I zde vyniká jak absolutní výrobou, tak zvýšením vytrvalá pícnina. Výhodné

XI. Výběr plodin pro osevní postupy v závlahách podle jejich reakce na zavlažování.
Zvýšení výroby ve stravitelných bílkovinách a oves. jednotkách

Hon	Plodina		Pořadí podle průmyslové výroby		Zvýšení ve stravitelných bílkovinách a ovesných jednotkách v kg/ha			
					v průměru		maximálně	
			B.	O. J.	B.	O. J.	B.	O. J.
Tišice								
I.	Jetelotráva		1	2	501,40*	3821,43	758,55	8763,78
II.	Ozimé žito	zrno	11	12	11,60	236,70	30,04	613,05
		sláma	12	11	5,36	390,68	6,80	495,56
	Letní směska		6	8	63,34	937,39	131,70	1949,16
III.	Rané brambory		3	1	148,51	4177,88	209,18	5884,55
	Květák		—	—	—	—	—	—
IV.	Kukuřice	zrno	9	10	19,84	390,86	132,83	2617,42
		sláma	10	3	19,44	2094,25	23,04	2482,60
V.	Rané zelí		8	5	28,09	1078,65	54,07	2075,76
VI.	Ozimá směska		4	7	94,67	986,51	118,38	1233,58
	Celer		5	6	67,73	1068,63	70,74	1116,12
VII.	Jarní směska		7	9	48,20	713,40	83,17	1230,99
	Jetelotráva panen. seč		2	4	166,60	1269,73	378,03	2881,16
	Celkové zvýšení výroby os. postupu				1174,78	17166,11	1996,53	31343,73
Pohořelice								
I.	Vojtěškotráva 1. u. r.		1	1	628,32	5363,16	833,95	7118,38
II.	Vojtěškotráva 2. u. r.		2	2	618,02	4177,72	489,44	4177,72
III.	Pšenice	zrno	12	13	29,90	463,40	85,00	1317,00
		sláma	18	16	6,28	331,71	19,26	1017,85
	Strnisková směska		13	14	26,47	388,65	38,10	559,31
IV.	Brambory rané		6	3	74,36	2091,95	127,76	3593,94
	Kukuřice na zeleno		19	19	0,57	17,42	5,72	174,24
V.	Cukrovka	bulvy	16	10	11,59	726,26	26,17	1639,86
		chrást	8	11	47,64	698,32	55,44	812,66
VI.	Bob na zrno	zrno	15	18	16,14	94,47	70,63	416,81
		sláma	14	17	22,80	160,30	42,64	299,76
	Ozimá směska		4	8	112,74	1081,02	189,04	1812,56
VII.	Brambory		9	5	44,83	1261,19	86,99	2447,13
VIII.	Pšenice	zrno	11	12	37,77	585,36	84,20	1304,86
		sláma	17	15	6,32	333,98	14,23	752,03
	Strnisková směska		5	4	87,00	1277,16	155,25	2279,07
IX.	Kukuřice	zrno	10	9	43,09	849,11	61,56	1213,02
X.	Luskoobilná směska		7	7	73,50	1087,80	101,40	1500,72
	Podsev		3	6	237,97	1259,89	318,00	1683,60

*) Hodnota představuje rozdíl mezi výnosem bez závlahy a po závlaze.

XII. Výroba jednotlivých honů (jednoročních sledů) 10honného osevního postupu v závlahách ve srovnání bez závlah v průměru tří let (vyjádření ve strav. B. a oves. jed. OJ v q/ha) v Pohořelicích

Hon	Sled plodin v průběhu vegetace	Bez závlahy		Zavlažováno	
		B.	O. J.	B.	O. J.
I.	vojtěškotráva 1. u. r.	9,5	81,1	15,8	134,7
II.	vojtěškotráva 2. u. r.	7,9	67,8	14,1	120,6
III.	pšenice ozimá, strnisková směska	3,6	63,0	4,2	75,9
IV.	bramb. rané, kukuřice na zeleno	3,3	96,1	4,0	106,9
V.	cukrovka	3,4	105,5	4,3	127,4
VI.	bob, ozimá směska	10,0	74,5	11,6	87,9
VII.	brambory	2,1	58,9	2,4	68,5
VIII.	pšenice ozimá, strnisková směska	3,3	60,4	4,8	84,0
IX.	kukuřice na zrno	4,1	162,4	4,7	183,7
X.	luskoobilná směska na zeleno, podsev vojtěškotrávy	5,0	42,9	8,2	77,4
Celková výroba v osevním postupu		52,3	812,6	74,1	1067,0
Procentické vyjádření stravitelných bílkovin		100,0		139,3	
Procentické vyjádření ovesných jednotek			100,0		131,3
Úživný poměr		1 :	15,27	1 :	14,39

jsou i ostatní pícniny na zelené krmení. Výkonné jsou sledy s ozimou směskou. Pouze cukrovku nebylo možno plně vyhodnotit pro přerapařenou půdu.

Hnojení

Tabulky I a II uvádějí celkovou výrobnost osevních postupů a zvýšení výrobnosti závlah. Shrnují výsledky různého, vesměs vysokého hnojení na dvě hladiny živin ve třech různých vláhových režimech. Hnojení bylo prováděno vžitým způsobem většinou před setím na povrch půdy a část během vegetace na list.

Z tabulky I je patrné, že v Tišicích na základě pokusů inž. K o ř e n s k é h o zvýšená hladina živin v nezavlažované kontrole (KH₂) se projevila ve výrobnosti celého osevního postupu jen nepatrně. Hnojení na nižší hladinu současně se závlahou (Z₁H₁) v porovnání s kontrolou (KH₁) zvýšilo výrobnost o 38 %. Zvýšené hnojení při závlaze (Z₁H₂) zvýšilo pak výrobnost v porovnání k Z₁H₁ pouze o 2 %. Podstatně odlišného výsledku s hnojením nebylo dosaženo ani u závlahového režimu Z₂, tj. vyššího.

V Pohořelicích zvýšené hnojení na nezavlažované kontrole (KH₂) zvýšilo výrobnost osevního postupu proti nižšímu hnojení rovněž na nezavlažované kontrole (KH₁) o 7,5 %. Nižší hnojení spolu se závlahou Z₁H₁ zvýšilo výrobnost v osevním postupu v porovnání s nezavlažovanou kontrolou stejně hnojenou (KH₁)

o 24 %. Zvýšené hnojení H_2 při závlaze, a to jak Z_1 , tak Z_2 , zvýšilo výrobnost jenom o 3–4 % proti nižšímu hnojení (H_1).

Z toho lze soudit, že v podmínkách pokusu nejvyšší dávky hnojiv proti středně vysokým, dodané starým vžitým způsobem na povrch půdy, nezvyšovaly podstatněji u většiny plodin výnos, a to jak v lokalitě Tišice, tak Pohořelice.

V rámci osevního postupu na zvýšené dávky hnojení reagovaly jen některé plodiny.

Kladně reagovaly

Tišice	Pohořelice
rané brambory	strnisková směska
rané zelí	cukrovka
celer	rané brambory
ozimá směska	kukuřice na zrno
kukuřice na zrno	} mírně zvýšenou výnosovou tendencí

Zavlažování

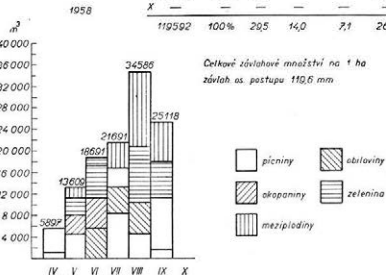
Rozdělení závlah a jejich celkové množství pod vlivem povětrnostních podmínek, vláhových požadavků plodin seskupených v osevním postupu jsou hodnoty velmi důležité pro rozsáhlé přípravné práce při zajišťování vody pro závlahy v celostátním měřítku, ale i pro práci projekční a dále pro vlastní provoz. Ovládnutí závlahového režimu vyžaduje příslušné technické zařízení, odpovídající svou dimenzí potřebě zavlažování. Zavlažování je nutno provádět podle určitých zásad, respektujících řadu faktorů biologických, povětrnostních, provozních, ekonomických aj. Zajištění těchto faktorů při jejich nahromadění vyvolává závlahové špičky. Vhodně voleným osevním postupem lze také lépe rozdělit zajišťování uvedených faktorů, a tím tyto závlahové špičky zmírňovat.

O tom, jak bylo třeba rozdělit závlahy v pokusných letech v rámci osevních postupů, informují harmonogramy závlah (grafy 1 a 2), které byly prováděny metodou sledující optimální doplňování půdy vláhou tak, aby její hladina neklesla pod určitou hranici obsahu vláhy v půdě. Zvolená metoda řízení závlah vedle objektivního rozdělení závlah v rámci osevního postupu umožnila i zjištění skutečné potřeby celkového závlahového množství vody jednotlivými plodinami v průběhu vegetace i závlahového množství na hektar zavlažované půdy vybraného osevního postupu v povětrnostních podmínkách pokusných let, což je též patrné z harmonogramu. Z harmonogramu závlah v jednotlivých letech je zřejmé, že nejnáročnější na závlahu byly v Tišicích píceňiny, potom zelenina a meziploidy. Nízká náročnost na závlahu okopanin byla v tomto případě způsobena tím, že z okopanin to byly pouze rané brambory. Největší nápor na zavlažování byl v měsíci červnu, červenci a srpnu. Procento veškeré závlahové vody v těchto měsících kolísá podle průběhu přirozených srážek.

V Pohořelicích byly zaznamenány závlahové špičky v květnu a červnu. Podílely se na nich hlavně vytrvalé píceňiny. Další závlahová špička se projevila v září pod vlivem strništních meziploidy. Očekávané špičky v červnu a červenci se neprojevily v důsledku dostatečných srážek v těchto měsících ve všech pokusných letech. Nejnáročnější na závlahu při daném zastoupení v osevním postupu byly píceňiny.

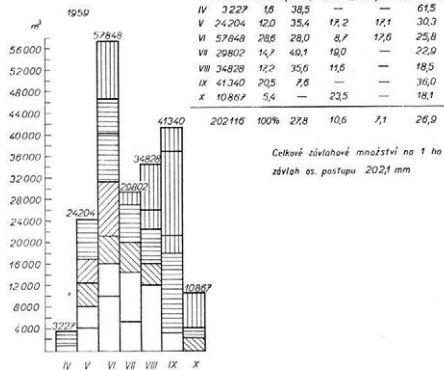
Spotřeba v m³/100 ha

	celkem z toho v %	piciny	obiloviny	okopaniny	zelenina	meziplodiny
IV 5897	5,0	100,0	—	—	—	—
V 13609	11,4	33,4	—	24,5	26,1	16,0
VI 16601	15,6	—	31,2	28,0	40,8	—
VII 21691	18,1	39,6	22,7	—	16,4	21,3
VIII 34586	28,9	13,2	17,3	—	30,9	38,6
IX 25118	21,0	46,4	—	—	26,7	26,9
X —	—	—	—	—	—	—
119592	100%	29,5	14,0	7,1	26,9	22,5



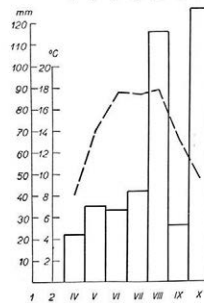
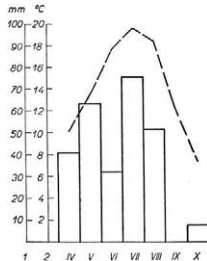
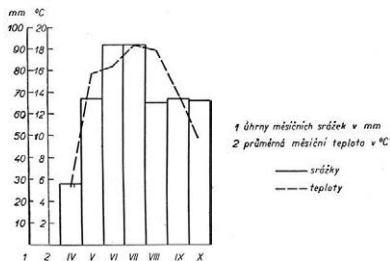
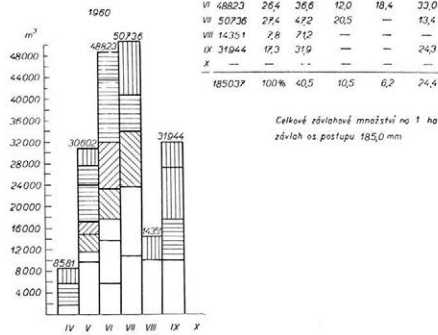
Spotřeba v m³/100 ha

	celkem z toho v %	piciny	obiloviny	okopaniny	zelenina	meziplodiny
IV 3227	1,6	38,5	—	—	61,5	—
V 24204	12,0	35,4	17,2	17,1	30,3	—
VI 57848	28,6	28,0	8,7	17,6	25,8	19,9
VII 29802	14,7	40,1	18,0	—	22,9	9,0
VIII 34828	17,2	35,6	11,6	—	18,5	34,3
IX 41340	20,5	7,6	—	—	36,0	56,4
X 10867	5,4	—	23,5	—	18,1	58,4
202116	100%	27,8	10,6	7,1	26,9	27,6



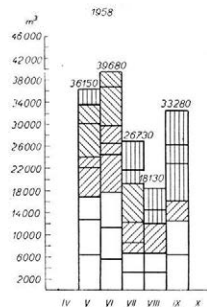
Spotřeba v m³/100 ha

	celkem z toho v %	piciny	obiloviny	okopaniny	zelenina	meziplodiny
IV 8581	4,6	15,6	—	—	48,4	36,0
V 30602	16,5	34,3	10,7	7,9	33,7	10,4
VI 48823	26,4	36,6	12,0	18,4	33,0	—
VII 50736	27,4	47,2	20,5	—	13,4	18,9
VIII 14351	7,8	71,2	—	—	—	28,8
IX 31944	17,3	31,9	—	—	24,3	43,8
X —	—	—	—	—	—	—
185037	100%	40,5	10,5	6,2	24,4	18,4



1. Harmonogram závlah sedmihodného osevního postupu v r. 1958, 59, 60 v Tišicích:

Zastoupení plodin:	piciny	28,58 %
	obiloviny	28,58 % (včetně kukuřice)
	okopaniny	14,56 %
	zelenina	28,56 %
	meziplodiny	57,14 %



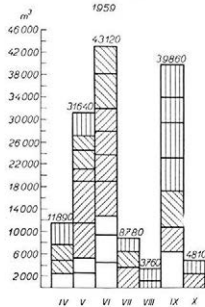
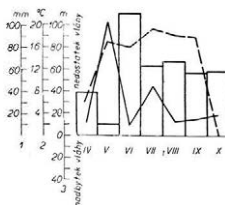
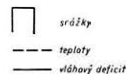
Spatřeba v m³/100 ha
celkem z toho v % pícniny okapaniny obiloviny meziplodiny

IV	36150	43,9	19,4	25,8	10,9
V	30680	44,8	29,-	26,2	—
VI	26730	24,2	20,5	25,1	30,2
VII	28130	35,2	28,8	—	35,5
VIII	33280	38,6	13,9	—	47,4
IX	—	—	—	—	—
X	—	—	—	—	—
	153970	38,6	22,-	17,2	22,2

Celkové závlahové množství na 1 ha
závlah as postupu 153,9 mm

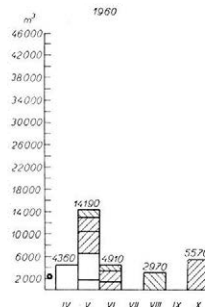
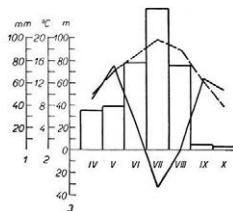


1 úhrny měs. srážek, mm
2 prům. měs. teploty, °C
3 vlahový deficit v mm (1: výparnost-úč. srážky)



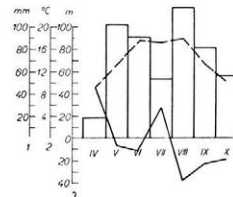
Spatřeba v m³/100 ha
celkem z toho v % pícniny okapaniny obiloviny meziplodiny

IV	11800	22,4	—	43,6	34,-
V	31640	29,9	18,5	51,6	—
VI	43120	31,9	24,1	44,-	—
VII	3760	—	35,8	35,2	29,-
VIII	3760	—	—	—	100,-
IX	39800	15,6	15,8	11,2	57,4
X	4810	—	—	43,9	56,1
	143860	22,3	17,8	34,9	25,-



Spatřeba v m³/100 ha
celkem z toho v % pícniny okapaniny obiloviny meziplodiny

IV	4360	—	—	—	100,-
V	14190	53,6	12,1	34,2	—
VI	4410	—	25,2	74,8	—
VII	—	—	—	—	—
VIII	2020	—	100,-	—	—
IX	—	—	—	—	—
X	5570	—	—	100,-	—
	34500	28,7	17,9	42,8	12,6



2. Harmonogram závlah desetihodňného osevního postupu v r. 1958, 59, 60 v Pohodě lích. (Varianty Z1, Z2 s nejvyššími dosaženými výnosy.)

Zastoupení plodin:

vytrvalé pícniny	20 %
ostatní pícniny	10 %
okapaniny	20 %
obiloviny vč. lusk.	30 %
meziplod. s podsevem	50 %

XIII. Kalkulace specializované výroby na zavlažované ploše vycházející z průměrných výnosů zavlažovaných osevních postupů v Tišicích

a) Rostlinná výroba a její zaměření

Plodina	Vý- měra ha	Výnos q/ha	Celkový výnos q	Tržní produkce q	Výroba krmiv a živin v q		
					hmota	bílkoviny	ovesné jednotky
Ozimé žito	14,29	34,60	494,43	—	494,48	28, 67, 69	585, 15, 79
Kukuřice zrno	14,29	57,14	816,53	—	816,53	55, 85, 06	1100, 51, 91
Brambory rané	14,28	290,50	4148,34	3948,34	200,00	2, 14, 00	60,20,00
Rané zelí	14,28	301,43	4304,42	4304,42	—	—	—
Celer	14,28	187,90	2683,21	2683,21	—	—	—
Jetelotráva	14,20	642,10	9175,61	—	9175,61	137, 63, 411	590, 13, 32
Jarní směska	14,20	281,67	4025,06	—	4025,06	30, 18, 79	446, 78, 16
Orná půda	100,00						
Mezplodiny:							
letní směska zel. hnojení	14,29	154,25	2204,23	—	—	—	—
ozimá směska	14,28	300,50	4291,14	—	4291,14	72, 52, 02	755, 66, 97
stravitelné seče jetelotrávy	14,29	148,34	2119,78	—	2119,78	45, 36, 33	345, 73, 61
květák	14,28	—	—	—	—	—	—
sláma obilná	14,29	75,25	1046,74	—	—	—	—
sláma kukuřičná	14,29	182,32	2605,35	—	—	—	—
Výroba stelivové slámy		3652,09					
Výroba živin v krmivech						372,37	4884,2
Průměrný úživný poměr v krmivech						1 : 13,11	

b) Živočišná výroba a její rozdělení (pracoviště Tišice)

Roční spotřeba na dojnici při užitkovosti 4000 l včetně kalkulace 15 % ztrát 3,6425 str. bílkovin, 39,1295 ovesných jednotek.

Počet a druh chovaných zvířat 100 dojnic bez obratu stáda

Počet dobytčích jednotek 100 DJ

Průměrná užitkovost dojivost 4000 l mléka

natalita 85 %

Brakování 20 %

Výroba živočišných výrobků: mléko 400 000 l
telata 85 ks — 5100 kg

Tržní produkce: mléko 388 525 l

telata 5100 kg

Potřeba živin v krmivech: stravitelných bílkovin 364,25 q

ovesných jednotek 3912,95 q

c) **Bilance živin v krmivech rostlinného původu**

	bílkovin	o. j.
výroba živin na orné půdě v q	372,37	4884,19
potřeba živin v ž. v. v q	364,25	3912,95
zůstává rezerva v q	8,12	971,24

d) **Tržní produkce celkem**

Odvětví	Produkt	Měrná jednotka	Množství	Cena za jednotku Kčs	Celkem Kčs
RV	rané brambory	q	3948,34	100,00	394 834,00
	rané zelí	q	4304,42	60,00	258 265,20
	celer	q	2683,21	150,00	402 481,50
	květák	—	—	—	428 400,00
ŽV	mléko	l	388525	1,80	699 345,00
	telata	kg	5100	6,00	30 600,00
Celkem					2,213 925,70
Na 1 ha zavlažované půdy					22 139,25

Dále je také patrné, že závlahový režim v našich podmínkách vlivem povětrnosti může být každoročně diametrálně odlišný a že jsou tedy bezvýznamná různá schémata a normy zavlažování pro naše podmínky. Vhodnější jsou metody kalkulující s měnlivou povětrností, jako jsou metody řízení závlahy podle půdní vláhhy nebo podle ideálních srážek, platných pro určité průměrné teploty a podle nich upravovaných.

Některé ekonomické podklady

Pro lepší vyjádření, jak zvýšená produkce rostlinné výroby se promítne do celé organizace zemědělského závodu, je předložena kalkulace vycházející z dosažené výroby stravitelných bílkovin a ovesných jednotek v průměru tří let zavlažovaných osevních postupů v Tišicích a v Pohořelicích (varianta vyššího zavlažování). Teoreticky je uvažováno o specializaci výroby, a to na výrobu mléka (bez obratu stáda s nákupem březích jalovic nebo dojníc), prodej telat na jatky i chov, dále prodej cukrovky a raných brambor, v Tišicích i s prodejem zeleniny (viz tabulky XIII a XIV).

Uvažována je výroba na 100 ha s příslušnou specializací. Vzhledem k tomu, že je známý snížený obsah sušiny u sklizní ze zavlažovaných ploch a jejich horší skladovatelnost, uvažují se z celkové výroby ztráty 15 %. Kalkulace je provedena podle zjednodušené metody, při čemž bylo vycházeno z potřeby živin podle metodiky RVHP.

Pokud se týká nákladů na provádění závlah, byly získány r. 1961 tyto orientační údaje v provozních podmínkách na 84 ha na osevním postupu v Pohořelicích:

XIV. Kalkulace specializované výroby na zavlažované ploše vycházející z průměrných výnosů zavlažovaných osevních postupů v Pohořelicích

a) Rostlinná výroba a její zaměření

Plodina	Vý- měra ha	Výnos q/ha	Celkový výnos q	Tržní produkce q	Výroba krmiv a živin v q		
					hmota	bílkovina	ovesné jednotky
Obiloviny	20	35,3	706		706	55,57	861,99
Kukuřice	10	53,25	532,5		532,5	36,42	717,70
Bob	10	25,5	255		255	51,46	301,13
Cukrovka	10	279,7	2797	2797			
Brambory	10	227,6	2276		2276	24,36	685,14
Brambory rané	10	225,2	2252	2142	110	1,18	33,11
Vojtěškotráva	20	667,54	13350,9		13350,9	299,06	2552,69
Luskoob. směsky	10	337,84	3378,4		3378,4	25,34	345,04
Orná půda	100						
Ozimé směsky	10	355,36	3553,6		3553,6	48,33	463,39
Strnisková směska	20	178,3	3566,2		3566,2	26,75	392,64
Strnisková směska	10	211,06	2110,6		2110,6	55,93	296,12
Kukuřice na zel.	10	232,8	2328,0		2328	12,11	368,76
Skraj. cukrové	10	222,3	2223		2223	26,68	391,03
Řízky	10	1,8	18		18	0,54	1,80
Melasa	10	1,3	13		13	—	1,72
Sláma obilná	20	67,2	1344				
Sláma kukuřičná	10	216,26	2162,6				
Sláma bobová	10	54,7	547				
Výroba stelivové slámy			4053,6				
Výroba živin v krmivech						663,73	7441,36
Průměrný úživný poměr v krmivech						1 : 11,21	

b) Živočišná výroba a její rozdělení (pracoviště Pohořelice)

Roční spotřeba na dojnici při užitkovosti 4000 l včetně kalkulační 15 % ztrát je 3,6425 str. bílkovin, 39,13 ovesných jednotek.

Počet a druh chovaných zvířat	170 dojnic bez obratu stáda
Počet dobytčích jednotek	170 DJ
Průměrná užitkovost:	dojivost 4000 l mléka
	natalita 85 %
Brakování	20 %
Výroba živočišných výrobků:	mléko 680 000 l
	telata 145 ks — 8700 kg
Tržní produkce:	mléko 660 425 l
	telata 8700 kg
Potřeba živin v krmivech:	str. bílkovin 619,23 q
	ovesných jednotek 6652,1 q

c) Bilance živin v krmivech rostlinného původu

	bílkovin	o. j.
výroba živin na orné půdě v q	663,73	7441,36
potřeba živin v ž. v. v q	619,23	6652,1
zůstává rezerva q	44,50	789,26

d) Tržní produkce celkem

Odvětví	Produkt	Měrná jednotka	Množství	Cena za jednotku Kčs	Celkem Kčs
RV	cukrovka	q	2797	19	53 147
	rané brambory	q	2142	100	214 200
ZV	mléko	q	660425	1,8	1,188 765
	telata	kg	8700	6	52 200
Celkem					1,508 312
Na 1 ha zavlažované půdy					15 083,12

V průměru za vegetaci bylo dodáno na hektar provozně zavlažovaného osevního postupu 1010 m³/ha. Závlahové dávky byly dávány ve výši 30 sr. mm, tj. přibližně ve třech dávkách. Zvýšení výrobnosti bylo ze 100 % na 130,89 %. Celkový náklad při vybraném systému odměňování činil na 84 ha:

Náklady s prováděním závlah

na velkoplošné závlaze v Pohořelicích v roce 1961:

Rozpis skutečných nákladů na 1 závlahovou dávku 30 sr. mm.

	celkem Kčs	na 1 ha Kčs
a) náklady na zavlažovatele včetně n. p.	19 651,38	70,53
b) náklady na strojníka včetně n. p.	11 674,55	41,91
c) náklady na elektrickou energii	7 955,18	28,56
d) náklady na mimosezónní údržbu	9 373,98	33,65
e) materiálové náklady	1 950,02	7,00
f) amortizace závlahového zařízení	21 110,04	75,77
celkem	71 715,15	257,42

Náklady jsou včetně prostojů, popř. doby, kdy pro zavlažovatele nebyla jiná práce (deštivé počasí). Náklady na mzdu strojníka by bylo možno odstranit z 75 % zabudováním jisticích zařízení v čerpací stanici. Značný podíl na mzdách činila rovněž častá poruchovost závlahového zařízení při zahájení provozu na počátku roku.

Uvedenou částku na mzdu zavlažovatelů lze rozčlenit na následující skupiny:

	celkem		na 1 ha	
	hodin	Kčs	hodin	Kčs
a) dovoz a odvoz potrubí a postřikovačů na pole a z pole	248	1 254,56	0,89	4,50
b) montáž, demontáž potrubí, přechody přes potrubí na cestě	431	2 678,46	1,58	9,61
c) přenášení potrubí včetně přenášení postřikovačů	924	7 570,18	3,32	27,17
d) dozor	285	2 424,25	1,02	8,70
e) běžná oprava	279	1 190,10	1,00	4,27
f) poruchovost, prostoje, cesta na pracoviště	400	2 504,60	1,44	8,99
g) nakládání a dovoz strojených hnojiv	50	242,66	0,18	0,87
	2617	17 864,89	9,40	64,11
+ 10 % národní pojištění		1 786,49		6,42
náklady na zavlažovatele celkem		19 651,38		70,53

Častější a méně vysoké závlahové dávky se ukázaly výnosově výhodnější, zdražovaly však podstatně náklady na provoz závlah (viz vysoký podíl z nákladů na přemísťování zařízení závlahového v porovnání např. s náklady na energii atd.) a zmenšovaly konečný čistý důchod.

Souhrn

Z pokusů se zavlažováním v Tišicích (oblast polabská) a v Pohořelicích (oblast jihomoravská) lze učinit tyto agronomické závěry pro lokality s podobnými výrobními podmínkami:

1. Výrobnost zavlažovaných pokusných osevních postupů při porovnání s výsledky bez závlah v jednotlivých letech i v průměru byla zvýšena v Tišicích ze 100 % na 140 % (1958 — 119,7 %, 1959 — 162,7 %, 1960 — 142,7 %, v Pohořelicích na 130 % (1958 — 151,9 %, 1959 — 133,2 %, 1960 — 112,3 %). Příznivěji se jeví zvýšení v produktech krmivové základny, která např. v Pohořelicích byla zvýšena na 144,8 % (1958 — 175,9 %, 1959 — 147,5 %, 1960 — 124,8 %).

2. Závlahy snížily kolísání produkce rostlinné výroby v jednotlivých letech a stabilizovaly zvýšenou produkci. Zejména byla zvýšena stabilizace krmivové základny. V Pohořelicích výroba krmivové základny kolísala bez závlah od 75 % do 130 %, v závlaze při celkové zvýšené produkci od 132 % do 162 % (100 % = tříletý průměr bez závlah).

3. Nejvýhodnějšími plodinami v závlahových podmínkách se ukázaly píce (zejména vytrvalé) jak zvýšeným výnosem, tak i absolutní výrobou bílkovin, dále jsou to ostatní píce na zeleno, rané brambory a zelenina.

4. Při stupňovaném hnojení vysokými dávkami běžným způsobem nebylo v závlahových podmínkách dosaženo úměrného efektu. Na toto hnojení malým zvýšením výnosů reagovaly jen některé plodiny, zatímco jiné projevíly výnosovou depresi. Ukazuje se potřeba propracovat hnojení vysokými dávkami v závlahách.

5. Při zvolené metodě řízení závlahy, tj. pomocí kontroly půdní vláh, vyžádaly si povětrnostní podmínky a vláhové požadavky plodin v jednotlivých letech následující celkové závlahové množství na 1 ha zavlažované půdy příslušného osevního postupu: v Tišicích 119,6 mm (1958), 201,1 mm (1959) a 185 mm (1960); v Pohořelicích 153,9 mm (1958), 143,9 mm (1959) a 34,5 mm (1960).

6. Kalkulace, vycházející z průměrné produkce rostlinné výroby dosahované v závlahách, promítnutá do výrobní jednotky se specializovaným zaměřením, ukazuje možnost zatížení až 1,7 D. J./ha.

7. Náklady spojené s prováděním závlahy za současné závlahové techniky, zjištěné velkoprovozním doplňujícím pokusem, činily při 30mm závlahové dávce na hektar při celkovém závlahovém množství za vegetaci 1010 m³/ha osevního postupu 257,42 Kčs.

Na základě výsledků a získaných zkušeností při provádění pokusů se zavlažováním lze konstatovat, že je třeba, mají-li být podmínky připravené závlahou co nejlépe využity, aby byla upravena i organizace rostlinné výroby. Při nové organizaci největší měrou na využití závlah se podílí výběr plodin nejvhodnějších pro závlahu, sestavený do sledů, umožňující maximum využití vegetační doby. V osevním postupu má být vysoká koncentrace závlahových plodin. Stupeň koncentrace bude ovšem třeba pokusně prověřit, protože právě nejefektivnější plodiny v závlaze jsou známy nesnášenlivostí po sobě (vojtěška po vojtěšce, cukrovka po cukrovce). V zásadě vždy půjde o vysokou intenzifikaci výroby. Vzhledem k definici o intenzitě zemědělské výroby, která říká, že nelze stupňovat intenzitu výroby v jednom odvětví, aniž by byla stupňována i ve druhých, půjde zejména o zajišťování výroby krmivové základny a k zintenzivnění živočišné výroby. Tak budou na zavlažované pozemky zaváděny především pícninářské osevní postupy vřazením zeleniny, popřípadě raných brambor.

V některých podmínkách, kde se v budoucnosti uvažují a jsou podmínky k závlaze většího komplexu pozemků nebo dokonce většiny obhospodařované plochy, bude třeba provést úzkou specializaci výroby a odstranit dosavadní příliš široké zaměření, kterým se čelilo v podmínkách bez závlah nejistým úrodám zajišťováním jiné produkce. Vzhledem k vysoké výrobě štavnaté píce, tj. zaměření na skot a produkci mléka, se současně uvažuje o vysoké produkci pro závlahy potřebné chlévské mrvy.

Cesta ke stupňování využití závlah je i ve vysokém hnojení. Vysoké dávky hnojiv však nebude možno dávat vžitým pracovním postupem. Je nutno hledat cestu v hloubkovém a profilovém zapravování těchto vysokých dávek do půdy, a to i mimo vegetaci, provádět účinnější animální hnojení a využít všech možností, které závlaha přináší v hnojivých závlahách, roztoky průmyslových hnojiv, močůvkové kejdy a kejdy i v nížinných oblastech.

Došlo dne 13. 6. 1962

Literatura

1. Ažigajev P.: Sveklovičnyje sevooboroty v rajonach polivnogo zemledělja. 1957, Selsk. chozj. Kazachstanu, 10, 32-38. — 2. Baňoch Z., Sláma V., Slepíčka J.: Zásady agrotechniky v závlahovém hospodářství. 1961, Vodní hospodářství, 3, 3-4. — 3. Biologičeskije osnovy orošajemogo zemledělja. 1957, Izd. AN SSSR, Moskva. — 4. Brouwer W.: Die Feldberegnung. 1950 Stuttgart. — 5. Dubetz S. a j.: Crop

sequence studies on irrigated land in southern Alberta. 1955, Canadian J. of Agric. Sci., 35, 6, 564-567. — 6. Israelsen O. W.: Irrigation principles and practices. 1956, Moskva, ruský překlad. — 7. Ivanička J.: Osevné postupy na našich zavlažovacích systémech. 1960, Vodní hospodářství, 12, 554. — 8. Klatt F.: Fruchtfolgefragen für Feldberechnungsbetriebe. 1961, J. Landeskultur, 2, 1, 49-60. — 9. Klatt F.: Technik und Anwendung der Feldberechnung. 1958, VEB Verlag, Berlin. — 10. Peter M.: Osevné postupy v podmínkách zavlažování. 1959, Za soc. zeměd., 8, 706. — 11. Schwarz K.: Die Möglichkeiten der Bewässerung in der Landwirtschaft und ihre zweckmäßige Durchführung. 1953, DAL, Berlin, Heft 31. — 12. Šimek J. a kol.: Soustava základních agrotechnických opatření v rostlinné výrobě. 1958, ČSAZV ve SZN, Praha. — 13. Žukovskij K. A.: O strukture posevnych ploščadej na orošajemych zemljach. 1955, Zemledělie, 3, 11, 55-57.

Орошение в качестве средства, интенсифицирующего сельскохозяйственное производство в температурно благоприятных областях ЧССР

Из опытов с орошением в Тишицах (Шолабская область) и в Погоржелицах (Южноморавская область) можно вывести следующие агрономические заключения для местностей с подобными производственными условиями:

1. Производительность орошаемых опытных севооборотов по сравнению с результатами на неорошаемых участках в отдельные годы и в среднем в Тишицах со 100 % повысилась до 140 % (1958 г. — 119,7 %, 1959 г. — 162,7 %, 1960 г. — 142,7 %), в Погоржелицах до 130 % (1958 г. — 151,9 %, 1959 г. — 133,2 %, 1960 г. — 112,3 %). Более благоприятно повышение отражается на продуктах кормовой базы, которая, например, в Погоржелицах была повышена до 144,8 % (1958 г. — 175,9 %, 1959 г. — 147,5 %, 1960 г. — 124,8 %).

2. Орошение снизило колебание продукции растениеводства в отдельные годы и стабилизировало повышенное производство. В особенности увеличилась стабилизация кормовой базы. В Погоржелицах производство кормовой базы без орошения колебалось в пределах от 75 % и до 130 %, тогда как на орошаемых участках при в общем повышенной продукции — в пределах от 132—162 % (100 % = 3-летнее среднее без орошений).

3. В качестве наиболее выгодных культур в условиях орошаемого земледелия оказались кормовые травы (главным образом многолетние), а именно как в силу повышения урожая, так и абсолютного производства белков, затем следуют остальные травы на зеленый корм, раннеспелый картофель и овощи.

4. При постепенно увеличиваемом удобрении высокими дозами и обычным способом удобрения не было в условиях орошаемого хозяйства достигнуто соразмерного эффекта. На это удобрение реагировали небольшим повышением урожая лишь некоторые культуры, тогда как другие реагировали депрессией урожайности. Возникает необходимость разработать систему удобрения высокими дозами на орошаемых участках.

5. При избранном методе регулирования орошения, т. е. путем контроля почвенной влажности, погодные условия и требования культур относительно влаги в отдельные годы на 1 га орошаемых земель соответствующего севооборота потребовали следующую общую дозу орошения:

в Тишицах 119,6 мм (1958), 201,1 мм (1959) и 185 мм (1960);
в Погоржелицах 153,9 мм (1958), 143,9 мм (1959) и 34,5 мм (1960).

6. Калькуляция, исходящая из средней продукции растениеводства, достигаемой в условиях орошаемого земледелия, применительно к производственной единице со специализированным направлением хозяйства указывает на возможность содержания вплоть до 1,7 условной единицы крупного рогатого скота на 1 га.

7. Издержки, связанные с проведением оросительной системы при существующей технике орошения, установленные в результате крупнопроизводственного дополнитель-

ного опыта, при 30 мм дозе орошения на 1 га при общем количестве оросительной воды за вегетацию 1010 м³/га севооборота составляют 257,42 кроны.

На основе результатов и приобретенного опыта при проведении опытов с орошением можно констатировать, что в случае необходимости возможно лучшего использования подготовленных орошением условий следует упорядочить и организацию растениеводства. При новой организации в использовании орошения самую большую роль играет выбор наиболее пригодных для орошаемого хозяйства культур, составленный в порядке, позволяющем максимальное использование вегетационного периода. В севообороте должна быть высокая концентрация орошаемых культур. Степень концентрации необходимо будет, безусловно, в опытным порядке проверить, потому что именно самые эффективные культуры в орошаемом хозяйстве известны своей нетерпимостью, если они следуют сами за собой (люцерна по люцерне, сахарная свекла по сахарной свекле). В принципе речь всегда идет о высокой интенсификации производства. Ввиду определения интенсивности сельскохозяйственного производства, которое говорит, что нельзя повышать интенсивность производства в одной отрасли без его повышения и в других отраслях, дело будет касаться главным образом обеспечения производства кормовой базы интенсификации животноводства. Таким образом на поливные участки будут вводиться прежде всего кормовые севообороты с включением в них овощей, а при случае у раннеспелого картофеля.

В некоторых условиях, где в будущем предусматриваются и уже имеются условия для орошения большого комплекса участков или даже большей части обрабатываемой площади земли, везде необходимо будет провести узкую специализацию производства и устранить существующую до сих пор слишком широкую направленность, которая в условиях неполивного хозяйства должна была компенсировать риск неустойчивых урожаев обеспечением иной продукции. Ввиду высокого объема производства сочных кормов, а это значит направленности на разведение крупного рогатого скота и на продукцию молока, одновременно предусматривается высокая продукция необходимого для орошаемых земель навоза.

Путем к повышению степени использования орошения является и обильное удобрение.

Высокие дозы удобрений нельзя будет, однако, вносить по старому, привившемуся до сих пор методу. Необходимо искать пути в глубинной и профильной заделке этих высоких доз в почву, причем даже и помимо вегетации, более эффективно удобрять навозом и использовать все возможности, предоставляемые орошением при удобряющем поливе, далее растворы минеральных удобрений, кейды из навозной жижи и кейды навозной даже в низменных областях.

L'irrigation comme moyen pour augmenter l'intensité de la culture agricole dans les zones de la République Socialiste Tchécoslovaque favorables au point de vue climatique

S'appuyant sur les essais d'irrigation, effectués à Tišice (la zone de l'Elbe) et à Pohořelice (la zone de la Moravie méridionale), on peut faire les conclusions agronomiques suivantes pour les localités avec les conditions de production analogues:

1. Les rendements des assolements d'essai irrigués étaient augmentés en comparaison avec les résultats obtenus sans irrigation dans les différentes années et également quant à la moyenne, à Tišice de 100 p. 100 à 140 p. 100 (1958 — 119,7 p. 100, 1959 — 162,7 p. 100, 1960 — 142,7 p. 100), à Pohořelice jusqu'à 150 p. 100 (1958 — 151,9 p. 100, 1959 — 133,2 p. 100, 1960 — 112,3 p. 100). L'augmentation des produits de la base fourragère paraît plus favorable; ainsi, par exemple, la base fourragère à Pohořelice était augmenté jusqu'à 144,8 p. 100 (1958 — 175,9 p. 100, 1959 — 147,5 p. 100, 1960 — 124,8 p. 100).

2. Les irrigations ont abaissé les variations des rendements de la production végétale dans les différentes années et ont stabilisé la production augmentée. C'est

en particulier la stabilisation de la base fourragère qui a été augmentée. A Pohorelice la production de la base fourragère variait sans irrigations de 75 p. 100 à 130 p. 100 et avec irrigation, qui a comme suite l'augmentation d'ensemble de la production, de 132 à 136 p. 100 (100 p. 100 = la moyenne triennale sans irrigations).

3. Comme plantes les plus avantageuses dans les conditions d'irrigation se sont montrées les plantes fourragères (en particulier les plantes fourragères vivaces), non seulement à cause des rendements augmentés, mais encore à cause de la production absolue des matières albuminoïdes; ensuite viennent les autres plantes fourragères vertes, les pommes de terre hâtives et les légumes.

4. En accentuant le fumage à l'aide des doses élevées distribuées en se servant de la méthode courante, on n'a pas atteint, dans les conditions d'irrigation, un effet proportionnel. Il n'y avait que quelques plantes qui ont réagi au fumage en question par une augmentation, d'ailleurs peu importante, des rendements, tandis que chez les autres s'est manifestée une dépression des rendements. C'est ici que se montre la nécessité d'analyser le mode de fumage au moyen des doses élevées au cours de l'irrigation.

5. En adoptant une méthode appropriée de règlement de l'irrigation, c'est-à-dire la méthode à l'aide du contrôle de l'humidité du sol, on a pu observer que les conditions atmosphériques et les besoins d'humidité des plantes ont exigé dans les différentes années pour 1 hectare du sol irrigé des différents assolements, les quantités d'ensemble d'humidité suivantes: A Tišice 119,6 mm (1958), 201,1 mm (1959) et 185 mm (1960); à Pohorelice: 153,9 mm (1958), 143,9 mm (1959) et 34,5 mm (1960).

6. Le calcul, partant des rendements moyens de la production végétale que l'on atteint en adoptant le mode d'irrigation, projeté sur l'unité de production avec une orientation spécialisée, montre qu'un hectare du sol peut être jusque de 1,7 unités bovines.

7. Les frais que nécessite la pratique des irrigations à l'état de la technique d'arrosage actuelle, vérifiés au moyen d'un essai complémentaire effectué dans la grande production, se chiffraient, à la dose d'arrosage de 30 mm à l'hectare et évaluant le volume d'ensemble au cours de la végétation à 1010 m³ à l'hectare de la culture arrosée, à 257,42 Kčs.

S'appuyant sur les résultats et les expériences acquises au cours des essais effectués avec les arrosages, on peut constater qu'il devient nécessaire, si l'on veut rationnellement utiliser les conditions préparées par les irrigations, de régler également l'organisation de la production végétale. Dans la nouvelle organisation actuelle, c'est en particulier le choix des plantes les plus convenables, établies dans les assolements, permettant la meilleure utilisation de la période végétale, qui exerce l'influence la plus importante sur l'utilisation des irrigations. Dans les assolements, on doit voir apparaître la plus grande concentration des plantes d'arrosage. Evidemment il faudra nouvellement vérifier le degré de concentration au moyen des essais, car ce sont, malheureusement, les plantes les plus efficaces à l'irrigation qui sont également réputées par le fait qu'elles ne peuvent suivre dans l'assolement deux années de suite (la luzerne ne peut suivre dans l'assolement la luzerne de même que la betterave sucrière ne peut suivre dans l'assolement elle-même). En principe, il s'agira toujours d'un degré élevé d'intensité de la production. Étant donnée la définition de l'intensité de la production agricole qui soutient qu'on ne peut pas augmenter l'intensité de la production dans une branche, sans l'augmenter en même temps dans les autres branches, il s'agira alors notamment d'assurer la production de la base fourragère pour intensifier la production animale. C'est pourquoi on introduira sur les champs arrosés en particulier les assolements des plantes fourragères, en adoptant encore les cultures des légumes et éventuellement des pommes de terre hâtives.

Dans certaines conditions, où l'on considère pour l'avenir la possibilité d'irrigation des surfaces plus importantes, ou bien même de la plus grande partie de la superficie cultivée, là, si les conditions le permettent, il faudra adopter une spécialisation étroite de la production et supprimer l'orientation actuelle trop large, dont on se servait pour faire face aux récoltes incertaines, en assurant d'autres productions dans les terrains sans irrigation. Mais si l'on a en vue la production élevée du

fourrage vert, ce qui entraîne nécessairement l'orientation vers la production du lait et des bovins, il entre en même temps en considération la production élevée du fumier de ferme, nécessaire pour les irrigations.

Le chemin conduisant à l'utilisation augmentée des irrigations doit être également cherché dans le fumage abondant.

Les doses élevées des engrais ne pourraient, cependant, être distribuées au moyen des procédés de travail utilisés jusqu'ici. Il faudra trouver des chemins, utilisant l'enfouissement profond, ou celui en profil des doses élevées d'engrais dans le sol, pratiqué même en dehors de la période végétale; il faudra accéder au fumage animal plus efficace et employer toutes les possibilités qu'apporte l'irrigation, permettant les arrosages fertilisantes, les arrosages utilisant les solutions des engrais artificiels, le purinage, les engrais semi-liquides et cela même dans les régions basses.

Ovlivnění výnosů bramborů dobou sázení a přípravou sadby

Влияние срока посадки и подготовки посадочного материала на урожай картофеля

Einfluß des Pflanztermins und der Pflanzgutvorbereitung auf den Kartoffelertrag

Inž. dr. Ladislav HRUŠKA

Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

Úkoly ve výrobě bramborů stanovené perspektivními plány vyžadují kromě hodnotné sadby výkonných odrůd, zásahů ve výživě, kultivace a ochrany využívat taková opatření, kterými lze zvýšit výnosy hlíz bez zvláštních nákladů včasným uplatněním při lepší organizaci práce za využití mechanizace. Beze sporu jedním takovým opatřením je využití vhodné doby sázení vytríděnou, narašenou nebo předklíčenou sadbou. Narašování nevyžaduje zvláštní zařízení, takže je lze provést v každém podniku, a narašené hlízy lze vysazovat sázeči u nás používanými. K předklíčování používanému pouze u raných odrůd byly budovány speciální stavby, ale dnes a v budoucnu chceme tento zásah uplatnit u všech pěstovaných bramborů a proto bylo propracováno předklíčování na umělém světle, takže lze předklíčovat přímo ve skládkách. Konečně i využití umělých hmot (polyamidové fólie) k předklíčování dovoluje ještě více zpřístupnit a zlevnit předklíčování.

V dodržení vhodného termínu sázení a v přípravě sadby má bramborářství velké rezervy, které nejsou dosud využity, ačkoli mohou podstatně přispět ke zvýšení a stálosti výnosů. V ČSSR převládal názor, že se sázením bramborů není třeba pospíchat. Proto bylo přistoupeno k řešení problému vhodné doby sázení.

V literatuře je věnována pozornost vhodné době sázení ve všech komplexních pracích. Autoři starších prací spojují dobu sázení s teplotou půdy (8–10° C v 10 cm hloubky půdy) přibližnými kalendářními termíny a nedoporučují „se sázením spěchat“ — Munzar (1926), Starý, Říha (1928).

Novější práce se přidržují sice teploty půdy, avšak přihlížejí již k druhu půdy, rozdělení sklizně (Hlaváč, Bojnanský, 1953), k období od vysazení do vzejití, které má být u odklíčených hlíz 20–22 dní, u předklíčených 14 dnů, což je opět v souvislosti s teplotou (Dráb a kol., 1956). Šimon (1958) uvádí, že sázení po 20. květnu vždy snižuje sklizeň, ale vyslovuje se proti příliš ranému sázení, které může prodloužit vzházení až na 6 týdnů. Hruška (1959) upozorňuje, že je možné v ranobramborářských oblastech sázet již při teplotě půdy 6° C. Starší autoři doporučují sázet rané brambory dříve, již v březnu, pozdní v polovině dubna (Munzar, 1928), mladší autoři již nerozdělují dobu sázení podle odrůd, nýbrž podle potřeby rozdělení sklizně a podle oblastí: v nejteplejších nížinách se sází v březnu až počátkem dubna, v nížinách v dubnu, na vrcho-

vině koncem dubna až počátkem května a na horách v květnu (D r á b, 1956), H r u š k a, 1959). V nejvýše položených oblastech připouští Š i m o n (1958) sázení do konce května. Také autoři zahraniční literatury posledního desetiletí věnují velkou pozornost době sázení, kterou pokládají za velmi důležitý výnosový faktor. B i r e c k i (1958) uvádí, že pozdní sázení snižuje výnosy, škrobnatost, obsah popelovin a zvyšuje obsah bílkovin. Doporučuje sázet v jižních vojvodstvích PLR nejpozději v první dekádě května, v severních ve druhé dekádě května, přičemž v písčitých půdách dříve, v rašelinných později. Č m o r a a kol. (1958) uvádí pro severní a střední oblasti SSSR vhodný termín sázení při teplotě půdy 7–8° C, pro jižní oblasti při 6–7° C v hloubce 10 cm půdy. Doporučuje ukončit sázení za 10–12 dnů. Varuje před pozdějším sázením. D i d ě n k o (1961) v archangelské oblasti doporučuje rané sázení.

Podle K l a p p a (1953) je třeba dosáhnout rychlé a rovnoměrné vzházení, čemuž odpovídá teplota půdy 8–10° C. Pozdní sázení po polovině května snižuje výnosy. Nejvhodnější časový termín v NSR je konec dubna a začátek května.

T. W h i t e h e a d a kol., Anglie (1953) uvádí závislost doby sázení na oblasti a na užitkovém směru pěstování. Více se přiklání k výsadbě podle odrůd. Doporučuje však sázet raději dříve, a to polorané a pozdní odrůdy do konce dubna, rané se mohou sázet i v únoru, ale výnos se snižuje, sází-li se do půdy chladnější než 4,5° C.

B u r g h a u s e n, NDR (1959) dospěl k závěrům, že pro dobu sázení není rozhodující teplota půdy, nýbrž její vlhkost a vyzrálост a že je nutné využít narašování a předklíčování, které s včasným sázením zvyšuje výnos až o 32 %. Včasné sázení z hlediska produkce sadby zdůrazňují N e i t z e l - M ü l l e r (1960), S c h i c k na bramborářské konferenci 1956, u nás Č e r v e n k a, H r u š k a aj.

D e m e l o v á, Rakousko (1960) sleduje vhodnost odrůd při pozdním sázení po ozimých směskách, kdy výnos při sázení na počátku června se snížil o 35–60 % a v polovině června o 54–73 % proti sázení na konci dubna. Nevhodné pro toto pozdní sázení se ukázaly odrůdy rané, zatímco pozdní odrůdy, např. Maritta, byla velmi vhodná.

N e y e, NDR (1961) uvádí, že termín sázení je odvislý od otevření jara, přípravy sadby, stavu a přípravy půdy. V NDR se sází od poloviny března do poloviny května. Podle pokusů je třeba sázení ukončit do počátku května. Největší poklesy výnosů jsou při sázení po polovině května. N e y e přihlíží k teplotě půdy při sázení neošetřených hlíz, které však při pozdním sázení nejvíce snižují výnos.

Cituje S c h l e u s e n e r a (1952), který nutnost včasného sázení zdůvodňuje nejvhodnějšími růstovými podmínkami v měsíci červnu a brzkým nástupem květu, čímž se prodlužuje produkční doba a začátek tvorby hlíz až sklizeň. S c h u l z e (1954), R u d o l f (1958) poukazují na včasné nasazování hlíz na krátkém dnu, takže je třeba sázet brambory včas, aby krátký den mohl působit.

Vlastní práce

V letech 1955–1961 bylo v ČSSR vysázeno do 14. 5. 75 % bramborů a do 4. 6. 96,7 % ploch. Doba sázení trvala až 57 dní. Počítáme-li, že každým zpožděným dnem je snižován výnos o 1 %, tj. o 1,3 q, ztrácíme za 17 dní 24,7 q hlíz

I. Charakteristika pokusných míst

Pokusná místa	Okres	Výrobní oblast	Půda druh	Nadmoř. výška v m	Roční srážky (sledovaná data víceletý $\bar{\varnothing}$)	Víceletý $\bar{\varnothing}$ srážek ve veg. období (duben-září)	$\bar{\varnothing}$ teplot roční	Datum dosažení půdní teploty 8° C	Datum pozd. jar-ních mrazů	Klimatická oblast/okrsek
Bochov	K. Vary	brambor. žitná	podzol. písčito-hlinitá	687	778/700	400	5,27	13.4.	11.5.	chladná/ mírně chladný
Valečov	H. Brod	brambor.	podzol. hlinito-písčitá	450	658/690	420	7,6	13. 4.	1. — 11. 5.	mírně teplá mírně tep-lý, mírně vlhký, vrchovinový
Sobětice	Klatovy	brambor. ječná	podzol. hlinito-písčitá	420	595,1/600	400	7,62	15. 4.		mírně teplá/ mírně teplý, mírně vlhký, vrchovi-vinový
Ivanovice	Vyškov	řepařská ječná	hnědozem hlinitá	210	538,7/550	350	8,31	10. — 11.4.	21.4. — 1.5.	teplá/teplý, mírně suchý s mírnou zimou
Pohořelice	Břeclav	kukuř. ječná	nivní hlinitá	180	505/520	350	9,8	23. — 27.3.	21. 4.	teplá/teplý, suchý s mírnou zimou
Sesileš	Komár-no	kukuř. pšeničná	nivní písčito-hlinitá	110	598/500	320	9,41	3. — 7. 4.	21. 4.	teplá/teplý, suchý s mírnou zimou

II. Termíny sázení v letech 1957—1959 na jednotlivých pracovištích

Rok	Valečov				Soběstice				Bochov			
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
1957	19/4	10/5	24/5	19/6	23/4	8/5	7/6	26/6	24/4	8/5	31/5	21/6
1958	30/4	8/5	27/5	23/6	23/4	2/5	20/5	9/6	12/5	16/5	21/5	20/6
1959	13/4	6/5	25/5	19/6	2/4	15/4	3/5	29/5	30/4	12/5	19/5	20/6
	Ivanovice				Pohořelice				Sesileš			
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
1957	26/3	19/4	29/5	—	27/3	18/4	6/6	28/6	14/3	3/4	18/4	13/5
1958	15/4	28/4	24/5	20/6	16/4	3/5	29/5	18/6	14/4	24/4	3/5	14/5
1959	23/3	17/4	26/5	25/6	27/3	17/4	18/5	25/6	20/3	6/4	21/4	5/5

na 1 ha, což představuje na 100 000 ha pozdě osázených výrobu nejméně 247 000 t bramborů.

Podle dlouhodobých fenologických map dr. M i n á ř e připadá začátek sázení na jižním Slovensku, jižní Moravě a v Polabí na 10. 4., v řepařských oblastech na 15.—20. 4., v níže položených oblastech bramborářských na 21.—25. 4., ve středně položených oblastech bramborářských na 26.—30. 4. a ve výše položených oblastech bramborářských na 1. 5. a později. Lze tedy říci, že sázení bramborů není zahájeno opožděně, ale trvá příliš dlouho. Toto prodlužování sázení snižuje výnosy. Sledujeme-li dosažené teploty půdy 8⁰ C v 10 cm v dlouholetých pozorováních, pak by sázení mohlo začínat v kukuřičné oblasti v poslední dekádě března a v první dekádě dubna, v řepařské oblasti v první dekádě dubna, v bramborářské oblasti v polovině až poslední dekádě dubna, v horské v první dekádě května. Pozdní mrazy přicházejí v kukuřičné oblasti do 21. dubna, někdy i začátkem května, v řepařské koncem dubna až v první dekádě května, v bramborářské mezi 1.—15. květnem. Poškození mrazem může přicházet v normálních letech v úvahu v počáteční fázi růstu pouze u nejraněji vysázených porostů.

K řešení problému vhodné doby sázení bramborů byly v r. 1957 až 1959 založeny pokusy v oblasti bramborářské na dvou pracovištích (Valečov a Soběstice), v bramborářské oblasti výše položené na Bochově, v řepařské oblasti v Ivanovicích na Hané a v kukuřičné oblasti v Pohořelicích a Sesileši. Charakteristiku pokusných míst uvádí tabulka I.

Do pokusu byly zařazeny rané odrůdy Ambra a Bintje, poloraná odrůda Krasava, polopozdní odrůda Mirka a pozdní odrůda Kotnov. Ve čtyřech termínech sázení (I., II., III. a IV. — tab. II) byla vždy sázena varianta předklíčená a), narašená b) a odklíčená c), a to v šesti opakováních po 100 hlízách, z čehož dvě opakování byla využita pro sledování dynamiky růstu hlíz. První termín sázení byl ihned po skončení setí jařin, druhý v době normálního sázení, třetí v poslední dekádě května a čtvrtý po polovině června.

V pokusech byla sledována doba od sázení do vzejití. Ukázalo se, že toto období je ovlivňováno přípravou sadby, dobou sázení a že úzce souvisí s teplotou

III. Vliv doby sázení na období sázení až vzcházení

Valečov		1957				1958				1959			
		I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
		19.4.	10.5.	24.5.	19.6.	30.4.	8.5.	27.5.	23.6.	13.4.	6.5.	25.5.	19.6.
Ambra	a	26	23	18	12	19	15	15	14	32	31	20	15
	b	33	27	18	14	21	18	15	14	37	33	22	15
	c	36	29	26	18	25	21	20	17	39	35	24	17
Bintje	a	28	24	17	12	17	14	13	13	33	32	20	14
	b	35	28	18	15	23	18	13	13	35	32	22	14
	c	36	29	26	18	27	21	20	17	39	36	24	16
Krasava	a	27	22	18	12	18	16	14	15	33	33	22	13
	b	29	26	19	—	23	18	14	15	37	33	22	14
	c	31	28	—	—	26	21	20	19	39	36	24	16
Mirka	a	28	24	19	14	18	15	14	14	33	33	22	13
	b	36	27	20	15	24	20	16	15	35	34	23	14
	c	28	29	27	19	28	22	20	18	39	37	25	19
Kotnov	a	25	22	16	11	15	12	13	12	32	30	20	13
	b	28	25	17	12	24	18	13	12	37	30	21	13
	c	33	28	25	17	26	21	18	17	39	33	24	15

půdy a s druhem půdy. Rychlejší vzcházení, cca o 2 dny, bylo zjištěno u odrůdy Kotnov, což je odrůdová vlastnost. Příprava sadby předklíčením zkrátila sledované období v prvním termínu o 4—11 dní, ve druhém a třetím termínu o 3—9 dní a ve čtvrtém o 2—6 dní, narašováním je rozdíl podstatně menší a dosahuje asi 4 dny proti odklíčené sadbě. Čím později sázíme, tím je období sázení — vzejití kratší. Mezi prvním a čtvrtým termínem sázení se zkrátilo období sázení — vzejití o 14 až o 20 dní u varianty předklíčené a až o 24 dny u varianty narašené a odklíčené. Rychlost vzcházení je odvislá od půdní teploty: čím teplejší je půda, tím rychlejší je vzcházení (tabulka IV), dále od druhu půdy tak, že na lehčích půdách jest období vzejití kratší, na těžších delší.

Včas vysázené brambory, i když je jejich vzcházení nastupuje později, vždy vzcházejí dříve než brambory později sázené. Delší doba vzcházení není na závadu, pokud sázíme hlízy celé, zdravé; je však nebezpečná při sázení krájených hlíz, které při dlouhé době od sázení do vzejití snadno podléhají chorobám. Proto také v malovýrobě, kde se krájení využívalo, bylo vhodnější sázet o něco později, ale ještě ve vhodném ter-

IV Teploty půdy v 10 cm v době sázení — Valečov

Rok	Termín			
	I.	II.	III.	IV.
1957	5,42	10,6	13,0	18,3
1958	7,8	12,3	19,3	16,5
1959	10,0	11,2	15,6	14,1

minu. Ve velkovýrobě je však třeba využívat pouze celých hlíz přesně vytríděných, což dovoluje zahájit a ukončit výsadbu včas za využití mechanizace.

Vliv doby sázení na choroby bramborů

Napadení plísní bramborovou (*Phytophthora infestans*), která se nejvíce podílí na snížení výnosů, s pozdním termínem sázení stoupá a nejvíce se rozšiřuje při červnovém sázení. U plísně bramborové se uplatňuje vliv odrůd. Pozdní sázení snesou pouze odrůdy polorané a lépe pozdní odrůdy, které mají polní odolnost proti plísní. Toto zjištění odpovídá poznatkům v zahraniční literatuře (D e m e l o v á, 1960). Pro pozdní sázení po ozimých směskách z hlediska plísně jest vhodná předklíčená sadba pozdních odrůd polně odolných plísní. Rané odrůdy pro toto pozdní sázení jsou nevhodné. Včasné sázení, zvláště předklíčenou sadbou, dovolí u raných, ale i ostatních odrůd vytvořit více hmoty hlíz do příchodu plísně. Tak se stávají tyto dva zásahy předklíčování a narašování vhodným bojem proti plísní bramborové.

Virové choroby bramborů jsou druhým rozhodujícím činitelem pro výnosy. Infekce virovými chorobami je mimo jiné ovlivněna odrůdovými vlastnostmi. Ze sledovaných odrůd je středně odolná proti virovým chorobám odrůda Krasava, což se projevilo na všech pracovištích. Ostatní sledované odrůdy jsou silně náchylné a vykazovaly v pokusech vysoké procento onemocnění. Příprava sadby v roce sázení neovlivnila projev virových chorob. Dobou sázení byl zdravotní stav nepříznivě ovlivněn. S pozdějším sázením se projev viróz zvyšuje, zatímco včasné sázení, ať již ošetřenou nebo neošetřenou sadbou, působí příznivě na menší projev viróz. Je tedy včasné sázení vhodným zásahem k zabránění projevu viróz. Při pozdních sázeních, zvláště od třetího termínu sázení, se může jednat o nové infekce, neboť mladé rostliny přicházejí do maximálního náletu mšic, které se soustřeďují na rostliny nekryjící půdní povrch. Včasným sázením sadbových porostů můžeme bojovat proti zvýšeným infekcím, neboť rostliny brzy sázené uzavírají porost ještě před hlavním výskytem vektorů a jsou v době náletu starší, takže mají tzv. Altersrezistenz (A r e n z, 1960) a jsou proti infekci odolnější než v mládí.

V některých letech i kořenomorka (*Rhizoctonia solani*) působí značné škody na bramborových rostlinách. Při pozorování výskytu kořenomorky podle příznaků na rostlině byly zjištěny nepravidelné výsledky v jednotlivých termínech sázení. Při sledování kořenomorky na klíčcích těsně před vzejitím (tabulka VI) se ukázala v roce 1959 nejvíce napadená odrůda Bintje, ale i ostatní odrůdy byly dosti napadeny. Všechny termíny sázení i varianty přípravy sadby jsou kořenomorkou napadány. Na základě provedených pozorování bylo informacně zjištěno, že ani doba sázení, ani příprava sadby podstatně neovlivňuje stupeň napadení kořenomorkou a ani pozdní sázení v přijatelných termínech nezabraňuje výskytu této choroby, jak se dříve tvrdilo. Také nejranější sázení nebrání kořenomorce v rozšíření, jak se dokazuje v literatuře z posledních let.

Vztah délky světelného dne k pěstování bramborů*)

Dosažení jednotlivých fází růstu bramborové rostliny probíhá při normálním sázení ve výrobních oblastech k datům, uvedeným v tabulce VII.

Tvorba a růst hlíz začíná těsně před počátkem tvorby poupat a končí při uzrání. Podle tabulky VII probíhá růst hlíz v těchto délkách světelného dne:

*) Práce H r u š k y, 1955 — dosud neuveřejněna.

V. Choroby — Bochov

Odrůdy	Plíseň												Virózy												Kořenomorka											
	1957				1958				1959				1957				1958				1959				1957				1958				1959			
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
Ambra a	3	5	5	5	1,5	2,2	4,7	2	—	—	—	—	1,6	3,4	3,4	1,9	11,1	12	12,9	20,9	7,7	7,2	5,3	16,7	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2	1,5	2	2,2	9,2
b	3,5	5	5	5	1,5	1,5	5	2,2	—	—	—	—	1,6	3,1	3,5	2,9	9,7	16,9	13,4	15,9	6,5	7,3	7	15,8	0	0	0	0,2	0	0,2	0,5	1,2	1,7	2	7,2	
c	3	5	5	5	1,6	1,2	4,1	2,2	—	—	—	—	1,6	3,4	2,6	2,7	7,2	12,5	19,4	21,4	5,7	7,1	6,7	7,9	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,5	2,5	6	
Bintje a	3,5	5	5	5	1,9	1,5	5	2,4	—	—	—	—	3,2	4,6	4,9	3,6	14,2	5,7	5,2	11,7	11,6	13,7	12,8	19,5	0,2	0,2	0	0,2	0,2	0,7	0,2	0,5	0,7	1	0,5	10,4
b	4	5	5	5	1	1,1	4,7	2,1	—	—	—	—	3,5	4,6	4,4	4,6	12,6	8,9	6,4	14,2	14,2	14,8	16,2	17,9	0,5	0	0,2	0,2	0	0	0	0,5	1,5	1,2	0,7	12,3
c	4	5	5	5	1,2	1	2,6	1,7	—	—	—	—	2,7	4,1	3,2	3,2	12,7	10,4	14,4	21,4	14	14,7	14,1	19,4	0,2	0,2	0,7	0,2	0	0,5	0,2	0,5	0,7	1,5	1,7	8,5
Krasava a	2,5	3,5	3,5	3,5	0	1	3,4	0,7	—	—	—	—	0,4	1,9	2,5	1,3	0,7	1,7	2,4	7,8	3,1	2	2,2	14,6	0	0,5	0	0	0,2	0,2	0	0,2	1	8,7	0,5	6
b	2,5	3,5	3,5	3,5	0,1	1	2,1	0,6	—	—	—	—	0,2	1,3	1,9	2,1	0,7	5,6	5,0	6,4	2,9	2,3	7,8	15	0	0	0	0,2	0	0,2	0,5	1	0,7	1,3	7,1	
c	2	3,5	3,5	3,5	0,4	1	1,2	0,7	—	—	—	—	0,6	1,4	1,8	1,7	2,1	2,4	14,6	4,1	3,7	3,9	2,2	8	0	0,2	0,5	0	0,2	0,2	0,5	3,4	1,8	1,2	5	
Mirka a	2,2	4,5	4,5	4,5	0,5	0,5	2	1,5	—	—	—	—	3,7	4,1	5,5	5	29,2	27,2	94	94	14,2	10	9,1	25	0,2	0	0,2	0,8	0,5	0,2	0	0	3,5	1,2	1,5	7,4
b	3	4,5	4,5	4,5	0,5	0,5	2	1,5	—	—	—	—	3,6	4,4	5,1	4,5	20,7	25,1	94,5	94,7	8,7	10,5	6,7	24	0,2	0,2	0,2	0	0,5	0	0	0	2,5	1	1	8,3
c	3,5	4,5	4,5	0,5	0,5	0,5	1,2	—	—	—	—	—	4,9	5,1	5,4	3,5	15,6	25,9	91	95	16,2	9,5	8	22,5	0,5	0	0	0,5	0,2	0,2	0	0	1	1,2	3	7,3
Kotnov a	0,5	2	2	—	—	0,7	1	1	—	—	—	—	0,2	0,9	1	—	4,5	3,1	8,7	7,9	1	2,7	3,5	22,4	0	0	0	—	0	0,2	0	0,5	0	1	0,2	5,5
b	0,5	2	2	0	—	1,2	1	0,9	—	—	—	—	0	1,2	0,9	—	5,7	4,5	14,2	7,7	1,5	3,7	2,7	11,7	0	0	0	—	0,2	0	0	0,5	2,5	0,5	0,2	6,2
c	0,5	2	2	—	—	1,1	1	1	—	—	—	—	0,2	0,7	0,7	—	12,4	5,3	12,7	7,4	2,5	3,2	3,7	9	0	0	0	—	0	0	0	0,5	2,2	1,2	1	5,5

Poznámka: Plíseň — 1 = nejméně napadeno;

5 = nejvíce napadeno.

Virózy — v procentech

Kořenomorka: v procentech, posuzováno podle projevů na nati.

VI. Napadení klíčků kořenomorkou, vyjádření koeficientu napadení – 1959

Odrůda	Stanice	Termín výsadby											
		I.				II.				III.			
		A	B	C	Ø	A	B	C	Ø	A	B	C	Ø
Ambra	Valečov Ivanovice Malý Šariš	32	24	28		12	24	16		56	84	72	
		65,2	65,2	56,5		112	95	80		81,8	50	89,3	
		92	96	136		64	64	52		44	64	88	
		63	61,7	73,5	66	62,6	61	49,3	57,6	60,7	66	81,1	69,2
Bintje	Valečov Ivanovice Malý Šariš	152	132	64		84	60	12		108	116	96	
		108	95,2	124,3		120	92	109		143,4	88	100	
		88	20	52		60	60	40		76	44	56	
		116	82,4	80,1	92,8	88	70,6	53,6	70,7	109,1	82,6	84	91,9
Krasava	Valečov Ivanovice Malý Šariš	56	108	112		60	52	68		48	60	52	
		95,8	100	104,7		76	58,3	84		86,4	72,7	84	
		40	100	40		40	8	56		68	100	72	
		63,9	102,6	85,5	84	58,6	39,4	69,3	55,7	67,4	77,5	69,3	71,4
Mirka	Valečov Ivanovice Malý Šariš	144	88	80		144	88	76		44	40	60	
		86,9	52	99,9		96,2	92	62,5		133,3	83,3	76	
		24	60	88		44	32	20		56	60	28	
		84,9	66,6	89,3	80,2	94,7	70,6	52,8	72,7	70,7	61,1	54,4	64,4
Kotnov	Valečov Ivanovice Malý Šariš	74	100	96		112	92	84		40	48	44	
		26	34,4	42,8		81,8	72	124		116	72,2	68	
		80	52	68		68	76	88		44	48	72	
		63,3	62,1	68,9	64,7	87,2	80	96,8	88	66,6	56	61,3	61,3

P o z n á m k a : Sledováno 25 rostlin těsně před vzejitím a posuzováno:

- 4 na hlíze zničeno 3 a více klíčků, ostatní silně napadeny;
 3 na hlíze zničeny 2 klíčky, ostatní středně až silně napadeny;
 2 na hlíze klíčky středně až silně napadeny;
 1 na hlíze 1–2 klíčky slabě napadeny;
 0 klíčky zdravé;

silné napadení, více než 50 % povrchu poškozeno;
 střední napadení, 25–50 % povrchu poškozeno;
 slabé napadení, 1–25 % povrchu poškozeno;
 nenapadeno, 0 % povrchu poškozeno.

Vypočtením % počtu trsů v jednotlivých skupinách a vynásobením získaných % stupněm napadení a součtem všech součinitelů, obdržíme koeficient napadení, který může činit nejvýše 400.

VII.

Oblast	Nástup fáze				
	sázení	vzcházení	počátek tvorby poupat	květ	zrání
Kukuřičná	30. 3.	30. 4.	25. 5.	5. 6.	11. 8. — 5. 9.
Řepařská	15. 4.	15. 5.	10. 6.	20. 6.	26. 8. — 20. 9.
Bramborářská	1. 5.	30. 5.	25. 6.	15. 7.	10. 9. — 4. 10.

v kukuřičné oblasti od 15,40—16,22—14,55—13 hod.06' délky svět. dne,
v řepařské oblasti od 16,22—16,20—14,20—12 hod.23' délky svět. dne,
v bramborářské oblasti od 16,20—16,00—13,30—11 hod.28' délky svět. dne.

Využitím předklíčování a včasného termínu výsadby zkrátíme celý průběh cca o 20—15 dní, tj. v kukuřičné oblasti přesunutí počátku tvorby hlíz do dne 15 hod.08', v řepařské 15 hod.47' a v bramborářské 16 hod.15'. To znamená, že prvá fáze růstu rostliny do tvorby poupat probíhá ve zkráceném dnu, což je příznivější pro dřívější nasazování hlíz, takže využití předklíčování a raných termínů sázení je zdůvodněno vedle ostatních výhod i z hlediska využití délky dne.

Výsledky pokusů s dobou sázení ukazují, že včasné sázení je správné i z hlediska vlivu délky světelného dne. Rané odrůdy vysazované v poslední dekádě června dávají horší výnosy než v témže termínu vysázené polorané a polopozdní odrůdy, což by nasvědčovalo, že pozdní odrůdy lépe využívají zkracujícího se dne než odrůdy rané, i když je nutno přihlídnout k poškození plísní, která více napadá odrůdy rané. Poznatky získané z pokusů s délkou dne ukázaly, že na krátkém dnu tvorba hlíz nastává dříve na dlouhém dnu a je proto výhodné pro včasné nasazení hlíz, aby rostlina prodělávala období vzejití — počátek tvorby poupat v krátkém dnu. Tomu vyhovuje včasný termín výsadby a využití předklíčení i narašení, neboť tím urychlujeme začátek tvorby hlíz zvláště na krátkém dnu (diagram 1).

VIII. Počty dní od vysazení do vzejití, počátku květu a zrání — 1958

Odrůda	Ambra				Bintje				Krasava				Mirka				Kotnov			
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
Před- klíčené	18	19	17	11	16	19	17	11	14	19	17	11	14	19	16	11	14	19	20	15
	53	59	55	40	57	55	53	44	57	57	53	44	59	56	53	50	70	63	62	60
	94	98	91	78	101	102	96	78	104	106	95	81	107	108	103	86	125	125	121	114
Narašené	20	26	22	17	20	26	22	17	20	26	22	17	20	27	18	17	21	27	22	22
	57	57	58	44	60	59	56	46	60	61	57	50	64	63	56	57	75	68	67	68
	98	100	95	83	108	106	98	85	109	108	102	85	112	110	108	83	130	132	126	116
Odklíčení	27	30	28	22	27	30	29	22	27	30	29	22	27	30	22	22	28	30	29	17
	61	60	61	46	63	61	60	51	64	64	61	55	67	68	61	62	77	73	72	73
	103	106	99	85	108	108	101	86	114	113	108	88	116	114	116	102	131	136	129	118

IX. Dynamika růstu hmoty hlíz v q/ha – Valečov 1957–1959 – průměr

Odrůda	Výsadba příprava		I. odběr	II. odběr	III. odb.	IV. odb.	V. odběr	Skližeň	Odrůda	I. odběr	II. odběr	III. odb.	IV. odb.	V. odběr	Skližeň	Odrůda	I. odběr	II. odběr	III. odb.	IV. odb.	Skližeň
Ambra	I. a b c	od vysázení dní	71	89	112	127	151	159	Krasava	89	99	114	128	151	159	Kotnov	101	114	128	151	159
			82,21	186,21	249,95	284,32	299,85	247,13		158,48	213,64	275,92	342,91	307,25	289,9		168,37	223,23	314,08	307,09	303,73
			77,30	184,25	284,07	322,02	286,33	252,63		152,36	210,81	288,05	331,89	309,71	301,63		148,77	192,26	277,84	323,26	315,93
			60,56	159,16	271,15	316,11	287,21	242,47		123,15	190,13	277,57	334,57	303,42	289,33		119,01	205,73	276,90	352,56	310,57
	II. a b c	od vysázení dní	72	88	100	115	134	142		88	100	114	134		142		100	115	134		142
			140,93	235,99	301,63	263,71	276,20	340,97		263,23	310,27	334,93	299,02		287,67		277,98	304,99	326,19		294,53
			138,93	219,23	277,29	279,54	300,05	255,37		242,68	284,49	317,25	324,88		287,57		278,66	295,49	315,44		284,73
			121,23	225,15	281,55	246,14	280,77	239,50		214,61	292,99	316,33	324,67		269,43		253,60	263,23	323,43		281,63
	III. a b c	od vysázení dní	74	87	102	118		129		87	103	118					104	118			129
			182,58	209,97	209	217,93		174,77		241,90	217,73	238,19					254,04	311,23			260,73
			166,80	232,23	199,92	203,12		161,30		251,61	277,24	252,85					247,22	259,93			237,83
			116,13	195,28	181,83	169,47		133,83									220,05	269,31			225,30
	IV. a b c	od vysázení dní	70	99				104		100							100				104
			87,91	58,35				49,13		90,64							152,76				140,67
			81,35	61,93				43,83									134,37				137,10
			50,25	46,83				23,70									108,96				104,63
Bintje	I. a b c	od vysázení dní	71	89	112	127	151	159	Mirka	89	99	114	128	151	159						
			126,05	183,28	272,05	337,65	324,51	265,20		171,73	221,55	292,16	358,78	402,62	343,10						
			115,83	193,98	297,60	322,77	336,50	261,87		133,24	209,80	289,55	335,41	352,85	332,83						
			85,26	173,97	270,49	315,07	308,05	266,60		106,83	166,77	270,08	348,51	344,12	296,47						
	II. a b c	od vysázení dní	72	88	100	115	154	142		88	100	114	134		142						
			170,87	256,76	282,86	312,43	307,95	243,30		248,27	330,61	362,33	346,75		307,17						
			155,35	283,47	344,48	297,21	299,15	263,90		228,51	288,05	354,96	300,13		297,80						
			131,64	223,96	302,81	281,28	302,62	241,87		189,20	249,07	313,17	302,43		274,50						
	III. a b c	od vysázení dní	74	87	102	118		129		87	103	118			129						
			204,45	248,27	238,89	218,11		164,83		265	219,51	256,61			198,27						
			185,67	228,24	226,35	243,73		163,17		221,70	256,62	253,34			185,83						
			152,85	189,25	170,85	279,73		145,97		229,20	240,85	217,47			176,23						
	IV. a b c	od vysázení dní	70	99				104		100					104						
			108,82	80,70				49,7		94,21					80,9						
			100,75	66,41				47,23		94,68					83,7						
			75,97	54,01				27,83		84,99					64,57						

X. Dynamika vývoje % škrobnatosti — Valečov — 1957—1959

Odrůda a varianta	Škrobnatost při odběru hlíz za dny od vysazení						Odrůda a varianta	Škrobnatost při odběru hlíz za dny od vysazení						Odrůda a varianta	Škrobnatost při odběru hlíz za dny od vysazení				
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.		I.	II.	III.	IV.	V.
Ambra I.	70	84—90	100	112	126	141	Krasava I.	90	100	115	130	140	155	Kotnov I.	100	115	130	145	160
a	11,7	9,5(2×)	13,9	13,6	13,5	14,2(2×)	a	12,3	11,9	12,5	13,5	13,1(2×)	12,6 (2×)	a	14,9	15,8	16,8	18,5(2×)	18,5(2×)
b	12,1	14,2(2×)	13,9	14,0	13,8	13,4(2×)	b	12,2	11,6	12,8	13,4	12,5(2×)	12,4 (2×)	b	13,9	14,5	16,8	18,1(2×)	18,4(2×)
c	11,8	13,9(2×)	14,0	14,0	13,9	13,8(2×)	c	11,9	11,8	12,7	12,8	12,7(2×)	12,5(2×)	c	13,4	15,3	16,4	18,1(2×)	17,9(2×)
II. a	14,2(2×)	14,3	15,1	14,1	13,5		II. a	12,3	13,1	13,0	13,0			II. a	16,5	17,9	18,2		
b	13,5(2×)	14,4	15,0	14,2	13,5		b	11,7	13,0	12,8	14,2			b	16,5	17,5	18,7		
c	13,4(2×)	14,2	14,6	13,9	13,8		c	11,6	13,1	13,2	12,8			c	16,3	17,8	18,9		
III. a	13,1	13,5	13,5	13,3(2×)	13,2(2×)		III. a	12,9	12,5	13,2(2×)	12,2(2×)			III. a	17,7	18,2(2×)	17,5(2×)		
b	13,0(2×)	12,9	12,9	13,7(2×)	13,6(2×)		b	13,0	12,8	13,0(2×)	12,2(2×)			b	18,2	18,8(2×)	18,1(2×)		
c	12,0	12,4	13,0	13,2(2×)	13,2(2×)		c	12,7(2×)	12,3(2×)	12,4(2×)	12,5(2×)			c	18,9	18,6(2×)	17,7(2×)		
IV. a	12,5(2×)	12,3(2×)		12,4(1×)			IV. a	12,6(2×)		11,6(1×)				IV. a	17,2(2×)	16,2(1×)			
b	12,9(2×)	12,4(2×)		14,7(1×)			b	11,7(1×)						b	18,3(2×)	15,9(1×)			
c	12,8(2×)	13,1(2×)		12,7(1×)			c	11,0(1×)						c	17,4(2×)	16,3(1×)			
Bintje I. a	12,1(2×)	14,0(2×)	13,4	14,0	13,5	13,6(2×)	Mirka I. a	12,5(2×)	11,4	12,3	12,5	12,5(2×)	12,5(2×)						
b	12,4(1×)	13,7(2×)	13,8	13,6	12,5	13,1(2×)	b	13,0(2×)	11,1	12,0	12,9	12,9(2×)	12,3(2×)						
c	11,6(2×)	13,8(2×)	13,9	13,9	13,0	12,5(2×)	c	11,6(2×)	11,2	12,0	12,2	12,6(2×)	12,6(2×)						
II. a	13,2(2×)	14,0	15,1	13,0	13,7		II. a	12,2	13,2	13,2	12,7								
b	12,2(2×)	13,1	14,6	13,8	13,9		b	11,2	12,7	13,1	13,0								
c	12,3(2×)	13,6	15,1	13,8	13,8		c	11,4	12,8	13,2	13,2								
III. a	13,6	13,4	13,4	14,2(2×)	13,8(2×)		III. a	12,9	13,0	13,6(2×)	11,9(2×)								
b	13,1	13,9	13,6	14,0(2×)	14,0(2×)		b	12,5	12,9	13,4(2×)	11,6(2×)								
c	13,2	14,0	13,8	14,3(2×)	12,8(2×)		c	12,3	12,7	12,7(2×)	12,3(2×)								
IV. a	11,2(2×)	12,2(2×)		12,7(1×)			IV. a	12,6(2×)		11,6(1×)									
b	13,0(2×)	13,0(2×)		13,5(1×)			b	12,1(2×)		11,1(1×)									
c	13,2(2×)	13,0(2×)					c	12,9(2×)		12,6(1×)									

(2×) = určení ze dvou vzorků.

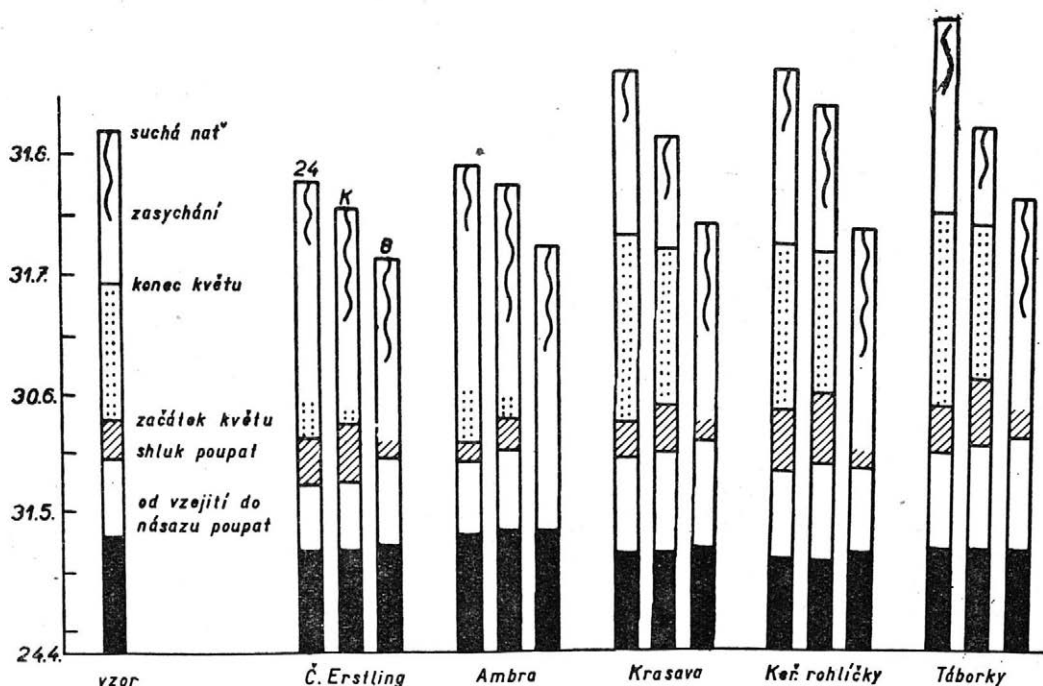


Diagram 1. Vliv různé délky světelného dne na vývoj odrůd brambor
Délka dne: 24 hod., K — normální, 8 hod.

Ze sledování fází růstu bylo zjištěno, že období počátek květu až zrání se s pozdějším sázením zkracuje o 7 až 16 dní, o něž se také zkracuje doba růstu hlíz, který se odehrává hlavně v tomto produkčním období a nastupuje již v počátku tvorby poutat. Tak lze vysvětlit snižování výnosů při pozdních termínech sázení. Ke stejným závěrům dospívá i B u r g h a u s e n, 1959. Příprava sadby působí také na zkrácení vegetační doby proti sadbě odklíčené o 4–11 dnů. Vyšší výnosy vlivem přípravy sadby lze vysvětlit dřívějším počátkem tvorby hlíz u předklíčené nebo narašené sadby. Náskok získaný včasným sázením i přípravou sadby je významným činitelem ovlivňujícím výnos hlíz.

Dynamika tvorby hlíz

Dynamika tvorby hlíz (tabulka IX) byla sledována váhově při postupných čtrnáctidenních odběrech 25 trsů. Pro růst hlíz jsou v bramborářské oblasti nejvhodnější první dva termíny sázení, při nichž sice u nejranějšího termínu hlízy zpočátku rostou pomalu, ale časově zůstává výnos stále vpředu, zatímco při druhém termínu sázení spadajícím ještě do vhodné doby pro sázení je růst hlíz na počátku velmi rychlý a časově téměř dostihuje růst hlíz z prvního termínu sázení a u poloraných a pozdních odrůd jej i předčí. Příčinu počátečního rychlého růstu hlíz při pozdním sázení spatřujeme hlavně ve zvýšené teplotě půdy a vzduchu, přirozeně za příznivých podmínek půdní vláhy. Tento zpočátku velmi rychlý růst hlíz při pozdních výsadbách však rychle ustává a pak se udržuje na stejné výši. Předklíčená a narašená sadba vytváří více hmoty hlíz a při prvních odběrech se pronikavě projevuje na výnosech, při pozdějších odběrech se výnosový rozdíl mezi ošetřenou a odklíčenou sadbou zmenšuje. Čím později se sází, tím více se uplatňuje příprava sadby. Podle růstu hlíz je v bramborářské oblasti vhodný první a druhý termín

Místo oblast		a	b	c	Ø	a	b	c	Ø
		I. sázení				II. sázení			
Bramborářská výše položená	1	351,93	326	305	327,64	309,4	293,33	289,6	297,44
	2	100	100	100	100	87,92	89,98	94,95	90,78
	3	115,39	106,89	100		106,84	101,29	100	
Bramborářská	1	261,05	267,69	260,23	262,99	259,35	259,24	246,56	255,05
	2	100	100	100	100	99,35	96,84	94,75	96,98
	3	100,32	102,87	100		105,19	105,14	100	
Řepařská	1	366,97	362,85	339,45	356,42	362,72	354,21	315,33	344,09
	2	100	100	100	100	98,84	97,62	92,89	95,98
	3	108,11	106,89	100		115,03	112,33	100	
Kukuřičná	1	253,28	254,41	255,99	254,56	261,20	265,72	245,90	257,61
	2	100	100	100	100	103,13	104,44	96,06	101,20
	3	98,94	99,38	100		106,22	108,06	100	
ČSSR	1	308,31	302,74	290,17	300,40	298,17	293,13	274,35	288,55
	2	100	100	100	100	96,71	96,83	94,55	96,06
	3	106,25	104,33	100		108,68	106,85	100	

Legenda: I., II., III. termíny sázení

a — předklíčená sadba

b — narašená sadba

c — odklíčená sadba

1 výnos q/ha

2 ‰ k I. termínu sázení

3 ‰ k odklíčené sadbě

sázení. Jak v bramborářské, tak v řepařské oblasti s postupem času od vysázení se výnosový rozdíl mezi variantami přípravy sadby vyrovná, což je způsobeno vývojem rostliny a růstem hlíz, který u předklíčené sadby probíhá rychleji na počátku a je v pozdější vegetaci dostihován sadbou odklíčenou, jak upozornil H r u š k a a P o k o r n ý, 1957. Brambory všech odrůd dovedou na počátku vegetace vytvořit za stejnou dobu větší množství hmoty hlíz při vysázení v pozdějším termínu než při vysázení v nejranějším termínu. Avšak sklizně hlíz ke stejnému datu z jednotlivých termínů sázení jsou vždy největší z prvního, někdy i z druhého termínu sázení, zatímco ze třetího termínu zůstávají nejnižší. Při prvních odběrech ke stejnému datu vždy předklíčená sadba dává vyšší výnosy stejně jako první termín sázení. Je tedy v řepařské oblasti výhodné využívat včasné sázení.

Rovněž v kukuřičné oblasti za stejnou dobu od sázení naroste větší hmota hlíz při pozdějších termínech sázení u všech odrůd i variant přípravy sadby. Rozdíly mezi předklíčenou a odklíčenou sadbou se u raných odrůd s přibývajícím časem od vysázení vyrovnávají, u pozdních odrůd zůstávají téměř na stejné úrovni. Dynamika růstu hmoty hlíz v této oblasti ke stejnému datu z jednotlivých termínů

a	b	c	Ø	Kritická hodnota rozdílu		a	b	c	Ø	Kritická hodnota rozdílu	
III. sázení				P	VP	3 sázení celkem				P	VP
312,8	298,67	270,13	293,87	8,3	11,0	324,71	306	288,24	306,32	4,8	6,4
88,88	91,62	88,57	89,69								
115,80	110,57	100				112,65	106,16	100			
199,75	186,53	172,27	186,18	5,9	7,8	240,05	237,82	226,35	234,74	3,4	4,5
76,52	69,68	66,20	70,79								
115,95	108,28	100				106,05	105,07	100			
211	207,05	184,62	200,89	4,7	6,2	313,56	308,04	279,80	300,47	2,8	3,6
57,50	57,06	54,39	56,36								
114,29	112,15	100				112,07	110,09	100			
223,20	222,08	204,98	216,75	6,9	9,1	245,89	247,40	235,62	242,97	4,0	5,2
88,12	87,29	80,07	85,15								
108,89	108,34	100				104,36	105,00	100			
236,69	228,58	208,00	224,42			281,05	274,82	257,50	271,12		
76,77	75,50	71,68	74,71								
113,79	109,89	100				109,15	106,73	100			

Poznámka: P = průkazná;

VP = vysoce průkazná.

sázení je vždy výnosově lepší z prvních termínů a horší z pozdních termínů, ale rozdíly nejsou tak velké jako v ostatních dvou oblastech.

Z hlediska co největší produkce hmoty hlíz k určitému datu je důležité využívat i v kukuřičné oblasti včasné termíny sázení.

Dynamika tvorby škrobnatosti

Při sledování tvorby škrobnatosti (tab. X) bylo v pokusech zjištěno, že k největší škrobnatosti dochází u raných odrůd ve všech oblastech za dobu 100–110 dní, tj. v plném vyžrání této skupiny odrůd a nejsou-li hlízy sklizeny k tomuto termínu, dochází ke snížení škrobnatosti o 0,5–1 %, což omezuje jejich nutriční hodnotu. Méně se tento pokles projevuje v kukuřičné oblasti pravděpodobně menším výskytem plísňe. U odrůd poloraných je dosahováno maxima škrobnatosti za 120 dní, u polopozdních v téže době a u pozdních za 140 dní. Lze tedy uzavřít, že nejvyšší škrobnatosti dosahují odrůdy v plné zralosti při normální době sázení. Čím později sázíme, tím více omezuje vegetační dobu a tím také možnost k větší tvorbě škrobu.

Vliv ošetření sadby se ve vývoji tvorby škrobnatosti v bramborářské oblasti projevuje velmi nepatrně, v řepářské oblasti zpočátku vegetace ošetřené varianty mají vyšší škrobnatost, ale později se vyrovnávají, vyjma pozdní odrůdy, u nichž si udržují i při ukončení vegetace náskok. Také v kukuřičné oblasti jsou na počátku vegetace dosahovány vyšší škrobnatosti, které se ale později vyrovnávají. Celkově vliv ošetření sadby působí pouze v počátku vegetace, ale později se vyrovnává a výše škrobnatosti není ovlivňována přípravou sadby. Rychlost tvorby škrobnatosti souvisí s tvorbou hlíz, která za stejnou dobu od sázení je rychlejší v pozdějších než v prvním termínu sázení. Nejrychleji se vytváří škrobnatost při druhém termínu sázení, kdy je ve všech oblastech největší při prvních odběrech u všech skupin odrůd. Rychlejší tvorba škrobnatosti se udržuje také ve třetím termínu sázení a částečně poklesá ve čtvrtém termínu sázení. Při pozdějších odběrech se rychlost tvorby škrobnatosti vyrovnává a různá délka vegetační doby ovlivněná termínem sázení se při konečné sklizni projeví ve výši škrobnatosti.

Vliv doby sázení a přípravy sadby na výnosy

Celostátní přehled výnosů v provedených pokusech v letech 1957—1959 udává tabulka XI.

Ve výše položené bramborářské oblasti se s pozdější výsadbou snižuje výnos ve všech variantách přípravy sadby, avšak s pozdějším sázením stoupá význam přípravy sadby, a to více předklíčení než narašení.

Malé snížení při třetím sázení je způsobeno malým časovým odstupem mezi druhým a třetím termínem sázení. To ukazuje na možnost sázení v této oblasti do 15. května. 20. květen jest také konečný termín sázení pro horskou oblast.

Bramborářská oblast středně položená dává při druhém termínu sázení snížení výnosu pouze o 3 %, přičemž nejvíce je snížen výnos sadby odklíčené o 5,25 % proti odklíčené sadbě v prvním termínu sázení. Při třetím termínu snížení výnosu je průkazné, a to o 29,2 %, opět nejvíce u sadby odklíčené, o 33,8 %. Vliv přípravy sadby při prvé výsadbě v konečných výnosech se neuplatňuje, ale je na místě dosažení ranější sklizně, ať již z hlediska pěstování sadby nebo úniku plísni bramborové. S pozdějším sázením oba způsoby sadby zvyšují svůj vliv na výnosy. V této oblasti je vhodný termín sázení od 15.—20. 4. do 5. 5. Při pozdějším sázení dochází k silnému poklesu výnosu.

V řepářské oblasti při druhém termínu sázení se snižuje výnos o 4 % proti prvé výsadbě. Opět nejvíce se snižuje výnos u sadby odklíčené o 7,1 % proti odklíčené sadbě při prvé výsadbě. Při třetím termínu sázení dochází ke snížení výnosu o 43,6 % a u odklíčené sadby o 45,6 %. Vliv přípravy sadby se projevuje ve všech termínech sázení a více se uplatňuje při pozdějších termínech. Pro dosažení nejranější sklizni má příprava sadby obzvláštní význam.

Nejvhodnější termín sázení jest od 25. 3. do 15.—20. 4. Při pozdějším sázení dochází k podstatnému snížení výnosů. Ve všech třech oblastech největší snížení výnosů způsobuje příliš pozdní červenová výsadba, při níž lze využívat nejlépe pozdní i polopozdní odrůdy plně odolné plísni bramborové a předklíčené, a nelze využít odrůdy rané, plísni náchylné. (Tab. XIa.)

V kukuřičné oblasti byl dosažen stejný výnos při prvním a druhém termínu sázení. Ve třetím termínu došlo ke snížení výnosu o 14,9 %. Malé snížení výnosů způsobilo včasné ukončení sázení na Sesileši, kde třetí sázení spadalo do 20. 4. až 5. 5. Největší výnosové snížení bylo u varianty odklíčené sadby, a to o 4 a 10 % při druhém a třetím sázení proti výnosu odklíčené sadby v prvním termínu sázení. Vliv přípravy sadby se neprojevil v konečných výnosech při prvním termínu sá-

XIIa. — Výnosy ze IV. výsadby — průměr 1957—1959

Odrůda	Valečov		Bochov		Ivanovice		Pohořelice		% proti I. sázení		
	q/ha	% proti I. sázení	q/ha	% proti I. sázení	q/ha	% proti I. sázení	q/ha	% proti I. sázení	1957 Sázená	1958 Byšičky	1959 Jedlová
a	49,1	19,8	154,3	45,9	78,1	24,1	57,6	31,5	25,9	26,8	44,6
Ambra b	43,8	17,3	154,3	49,8	70,1	21,0	58,3	30,6	—	18,8	42,5
c	23,7	9,3	151,0	52,1	44,8	14,1	42,1	20,1	28,4	8,5	32,4
a	49,7	18,7	152,0	47,2	79,3	21,6	—	—	23,3	31,2	—
Bintje b	47,2	18,0	143,3	47,6	77,6	21,3	—	—	16,1	22,6	—
c	27,8	10,4	143,6	51,2	47,5	14,2	—	—	22,0	18,6	—
a	—	—	207,3	55,0	120,1	30,7	107,2	41,8	38,8	32,4	62,0
Krasava b	—	—	190,0	54,7	124,8	32,7	105,9	38,2	—	35,4	65,0
c	—	—	179,0	54,6	115,3	30,7	102,8	34,9	39,6	17,5	36,9
a	80,9	23,5	—	—	—	—	128,4	40,5	34,9	33,8	56,8
Mirka b	83,7	25,1	—	—	—	—	126,6	40,6	—	—	69,2
c	63,5	21,7	—	—	—	—	112,7	35,3	35,3	—	70,5
a	140,6	46,3	—	—	184,8	54,6	119,5	51,0	39,6	38,4	66,9
Kotnov b	137,1	43,4	—	—	168,1	50,3	119,6	49,8	—	34,2	68,8
c	104,6	33,7	—	—	154,0	48,5	126,2	51,2	50,0	23,0	34,1

zení, ale měl veliký význam pro získání ranějších sklizní. Při druhém termínu sázení byl větší vliv narašení než předklíčení, ale oba způsoby přípravy sadby daly větší výnos než sadba odklíčená. Také ve třetím termínu sázení byly ošetřené hlízy výnosově lepší o 8 % proti odklíčené sadbě v téže termínu sázení. Při sledování výnosů v jednotlivých letech byly nejvyšší výnosy dosaženy v letech s včasným zahájením sázení. Proto je třeba zahájit výsadbu do 15. 3. a ukončit ji nejdéle do 10. dubna, neboť po tomto datu již výnosy klesají, třebaže méně než bramborářské a řepařské oblasti. V kukuřičné oblasti při velmi pozdních výsadbách se výnosově uplatnily odrůdy polorané, polopozdní a pozdní lépe než odrůdy rané.

Příprava sadby se projevuje příznivě ve všech termínech a s pozdějším sázením význam přípravy sadby stoupá, přičemž sadba předklíčená dává vyšší výnosy než narašená a tato opět vyšší než sadba odklíčená.

Ve srovnání s odklíčenou sadbou v jednotlivých termínech sázení zvyšuje výnos sadba:

	předklíčená	a	narašená
v prvním termínu sázení	6,2 %		4,3 %
ve druhém termínu sázení	8,7 %		6,8 %
ve třetím termínu sázení	13,8 %		9,9 %

Včasná výsadba má zvláštní význam pro naši výrobu bramborů, neboť sázíme sadbu odklíčenou, která proti prvému termínu sázení snižuje výnos při druhém termínu sázení, který ještě považujeme za vhodný o 5,5 %, a při třetím o 23,8 %.

Přirozeně, že dobu sázení volíme podle otevření jara, ale termíny stanovené jako konečné nesmíme překračovat. V těch případech, kde jsme nuceni nezaviněně sázet později, je bezpodmínečně nutné využít předklíčení, nejméně narašené sadby. Narašení sadby se uplatnilo velmi dobře ve všech termínech sázení a poněvadž jde o zákrok snadno proveditelný bez zvláštních nároků na práci a zařízení a mimoto narašenou sadbu můžeme sázet sázeči, je nejvýš nutné, aby celostátně bylo uplatněno ve všech oblastech u všech odrůd.

Závislost škrobnatosti při konečné sklizni na době sázení a na přípravě sadby

V oblasti bramborářské výše položené (Bochov) ve třetím termínu sázení dochází ke snížení škrobnatosti a ve čtvrtém termínu dochází k podstatnému snížení škrobnatosti až o 2 %. Předklíčení a narušení má velmi slabý vliv na zlepšení škrobnatosti.

V oblasti bramborářské (Valečov) opět jsou poslední dva termíny sázení nevhodné z hlediska škrobnatosti. Zvláště poslední termín působí na škrobnatost nepříznivě. Vliv narašení a předklíčení se uplatňuje velmi málo.

V oblasti řepařské (Ivanovice) jest škrobnatost s postupnými termíny sázení snižována, přičemž je patrný vliv přípravy sadby u raných a poloraných odrůd. Téměř se neuplatňuje vliv přípravy sadby u polopozdní a pozdní odrůdy.

V oblasti kukuřičné (Pohořelice) dochází k poklesu škrobnatosti ve čtvrtém termínu sázení, zatímco v prvních třech termínech není pokles škrobnatosti výrazný. Vliv přípravy sadby se v podstatě neprojevuje, vyjma raných odrůd v posledním termínu výsadby.

Doba sázení, zvláště příliš pozdní, snižuje škrobnatost hlíz velmi podstatně. To znamená, že poslední dva termíny sázení jsou z hlediska dosažení vyšší škrob-

XII. Přehled škrobnatosti při konečné sklizni

[illegible]

XIII. Přehled výnosů a zdravotního stavu z r. 1960 z postupných sklizní v r. 1959

Odrůda Pokusné místo	I. termín Výsadba 1959	Předčasné ukončení vegetace za dni od vysazení														II. termín Výsadba 1959	Předčasné ukončení vegetace za dni od vysazení													
		71		82—92		98—102		112—125		126—132		141—132		151—158			68—71		82—89		96—98		110—114		125—138		140—142		152—154	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a'	b	a	b	a	b		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Amбра																														
Jedlová	28/4	—	—	69,0	74,7	41,0	112,7	33,3	125,0	59,3	94,1	45,3	101,1	—	—	13/5	42	109,0	45,3	103,2	41,0	97,9	37,3	96,0						
Karlov	23/3	16,0	64,5	54,7	96,0	30,7	116,8	67,3	126,4	90,7	117,3	88,0	80,5	—	—	14/4	—	—	29,3	80,0	33,3	89,9	34,7	66,4	54,7	85,1				
Pohořelice	27/3	—	—	—	—	—	—	71,3	39,7	80,7	77,3	—	—			17/4	—	—	83,3	54,9	82,7	74,1	62,0	81,6						
Bintje																														
Sobětky	2/4	13,3	63,2	13,3	82,1	24,0	128,8	46,0	106,1	39,7	117,3	42,7	93,9			15/4	13	89,3	—	—	—	—	48,7	91,5	28,7	114,7				
Valečov	13/4	—	—	78,7	84,5	87,3	71,2	94,0	75,5	96,0	80,0	96,7	72,3			6/5	90	77,1	97,3	74,1	98,7	63,7	100,0	87,7	94,7	82,9				
Ivanovice	23/3	—	—	89,3	57,3	92,0	62,1	88,7	69,9	91,3	72,0	90,7	63,2			17/4	90	33,1	97,3	60,5	99,3	53,9	98,7	47,4	96,7	39,5				
Krasava																														
Jedlová	28/4	—	—	14,0	192,5	—	—	11,3	158,1	10,7	160,0	22,3	181,9			13/5	—	—	16,6	155,2	18,7	149,5	14,0	162,4	22,0	188,0				
Sobětky	2/4	—	—	8,0	72,3	18,7	101,3	29,3	171,5	30,0	152,5	38,0	148,5			15/4	—	—	8,0	147,7	—	—	55,3	146,6	35,4	168,8	23,3	166,1		
Valečov	13/4	—	—	8,7	49,3	25,3	120,8	29,3	136,5	35,5	188,9	35,3	158,1			6/5	—	—	46,0	168,0	41,3	120,5	—	—	—	—	39,3	125,8		
Karlov	23/3	4	100	8,0	101,9	27,3	159,2	28,7	193,9	14,0	164,0	—	—			14/4	—	—	17,3	149,3	16,0	170,1	40,0	187,5	48,0	157,1	50,0	116,3		
Ivanovice	23/3	—	—	10	99,5	27,3	68,5	40,0	87,7	42,0	61,6	46,6	79,5			17/4	—	—	36,0	90,4	48,7	110,6	33,0	60,8	40,7	133,3	50,7	113,6		
Pohořelice	27/3	—	—	—	—	32,7	174,7	41,3	141,1	59,0	147,0					17/4	—	—	—	—	41,3	153,6	37,5	83,7	39,3	96,0	—	—		
Kotnov																														
Jedlová	28/4	—	—	—	—	19,3	81,9	17,3	118,1	8,0	134,9	22,0	150,9			13/5	—	—	—	—	18,0	109,9	23,3	123,4	15,3	129,6	21,3	118,1		
Sobětky	2/4	—	—	—	—	12,0	118,7	10,0	134,9	8,3	122,8	11,3	148,9			15/4	—	—	—	—	—	—	15,3	126,4	8,7	131,2	24,7	114,7	20,7	133,3
Valečov	13/4					14,7	117,1	14,7	183,2	17,3	141,9	22,0	151,7	26,0	143,5	6/5					22,0	170,1	22,7	128,8	—	—	—	—		
Karlov	23/3					9,3	84,5	10,0	132,8	17,3	94,9	22,7	108,8	35,3	103,7	14/4					45,3	87,2	37,3	76,5	34,7	86,9				
Ivanovice	20/3					23,3	165,6	—	—	30,7	96,0	32,7	139,7	27,3	121,0	17/4					24,7	129,1	22,0	113,1	26,6	73,1	23,3	82,4		
Pohořelice	27/3					34,0	70,7	41,3	82,4	43,3	88,8	—	—	45,3	107,7	17/4					20,7	132,0	30,7	149,3	18,7	156,0				

a = ‰ chorob

b = výnos hlíz q/ha

natosti nepříznivé. Příprava sadby téměř nepůsobí na zvýšení škrobnatosti při konečných sklizních. Platí tedy pro dosažení maximální tvorby škrobu vysazování bramborů ve včasných termínech.

Vliv postupných sklizní a včasného sázení na zdravotní stav sadby po přesázení

Přesadby z postupných sklizní byly sledovány v roce 1958 a 1960 vysázením vzorků po 50 hlízách na pracovišti Valečov z pracoviště v bramborářské, řepařské a horské oblasti. Sledováním zdravotního stavu bylo zjištěno, že předčasná sklizeň raných odrůd za 70 dní od vysázení udržuje lepší zdravotní stav v prvních dvou termínech sázení, ale u pozdních termínů sázení se již neuplatňuje. U polopozdních a pozdních odrůd se uplatňuje pouze v horské oblasti. U polorané odrůdy Krasava má své opodstatnění ve všech oblastech, zejména při prvním termínu sázení. Má tedy význam uplatňovat předčasnou sklizeň u raných a poloraných odrůd, přičemž udržení dobrého zdravotního stavu je mimo jiné vázáno na včasný termín sázení. Při pozdních termínech sázení se vliv předčasné sklizně na zdravotní stav neuplatňuje, zvláště ne u odrůd náchylných k virovým chorobám.

Z hlediska zdravotního stavu sadby se předčasná sklizeň tedy osvědčila (tabulka XIII), jestliže výsadba v roce předčasné sklizně byla provedena co nejdříve, a to u všech variant přípravy sadby. Příliš včasným ukončením vegetace získáme však fyziologicky nevyzrálé hlízy, které pak omezují růst rostliny. Ta má sice velmi dobrý zdravotní stav, ale málo vyvinutý asimilační aparát, takže nemůže vytvořit dostatečnou sklizeň hlíz, která je vždy menší než u vzorků sklizní pozdějších. Zdravotní stav je nejprůzračněji ovlivněn předčasnou sklizní za 70–80 dní u odrůd raných, za 100–110 dní u poloraných, za 110–120 dní u pozdních odrůd od vysázení. Naproti tomu výnos byl nejlepší u odrůd raných za 100–110 dní, u poloraných a u pozdních za 115 dní. Při druhém termínu sázení se zdravotní stav slabě zhoršuje. Aby bylo dosaženo příslušného vyžrávání hlíz, je třeba urychlit jejich vývoj přípravou sadby narašením a předklíčením. Výsledky pokusů, i když informačních, nasvědčují, že při velmi raných výsadbách je vhodné provést předčasně ukončení vegetace u odrůd raných za 100 dní, poloraných za 110 dní, u pozdních za 115 až 120 dní od vysázení při použití předklíčené nebo alespoň narašené sadby. To vyžaduje provést sázení v první dekádě dubna. Při pozdějších výsadbách přichází předčasně ukončení vegetace do období července až začátku srpna, kdy je z hlediska náletu mšic pozdě. Význam předčasného ukončení vegetace zničením natě jest vážným činitelem nejen z hlediska udržení zdravotního stavu, nýbrž i z hlediska boje proti plísni a zvýšení výtěžnosti sadbových hlíz. Lze jej v našich podmínkách uplatnit u raných a poloraných odrůd a pro výtěžnost sadbových hlíz i u odrůd pozdních, u nichž však málo ovlivňuje zdravotní stav. Úspěch tohoto zásahu závisí však také na průběhu povětrnostních podmínek v jednotlivých letech.

Včasné sázení a příprava sadby předklíčením a narašením podle výsledků pokusů je pro dosažení vysokých výnosů jedním z nejdůležitějších faktorů. Význam těchto opatření stoupá, chceme-li získat ranou sklizeň bramborů a zvláště pro sadbové brambory při použití předčasného ukončení vegetace a je významným opatřením v boji proti plísni a virovým chorobám.

Pro zahájení sázení je rozhodující stav půdy, která musí být v každém případě dobře vyžralá a schopná řádného obdělávání, nesmí se mazat.

Srovnáme-li udávaná data zahájení sázení (tabulka XIV) a data dosažené teploty půdy 7–8° C vidíme, že půdní teploty uváděné jako vhodné pro začátek sázení bramborů jsou dosahovány spíše dříve než je se sázením započato. Tedy půdní teplota udávaná v literatuře mluví ve prospěch včasného sázení.

XIV. Počátek sázení a návrh ukončení sázení brambor

Oblast	Počátek sázení			Teplota půdy 7–8°C v 10 cm podle atlasu podnebí	Pozdní mráz		Vzcházení bramborů		Návrh ukončení sázení
	podle fenol. mapy Mináře	podle zpravodajů VÚB	v pokusech na pracoviš- tích v roce 1957–59		podle atlasu	vlastní pozorování	odklíčených za 32–51 dní	předklíče- ných za 22–40 dní	
Kukuřičná a Polabí	10. 4.	10. 3. – 15. 4.	23. 3. – 15. 4.	23. 3. – 27. 3. 3. 4. – 7. 4.	do 21. 4.	1. dekáda května	3. 5. – 25. 5.	23. 4. – 15. 5.	do 10. 4.
Řepařská	15. 4. – 20. 4.	15. 4.	22. 3. – 15. 4.	10. 4. – 11. 4.	21. 4. – 1. 5.	v poslední dekádě května	3. 5. – 25. 5.	23. 4. – 15. 5.	do 20. 4.
Bramborářská a) níže polože- ná a 450 m	21. 4. – 25. 4.	15. 4. – 30. 4.	8. 4. – 26. 4.	13. 4.	1. 5. – 11. 5.	v poslední dekádě května	18. 5. – 5. 6.	8. 5. – 26. 5.	do 30. 4.
b) středně po- ložená do 50 m	26. 4. – 30. 4.	15. 4. – 30. 4.	8. 4. – 26. 4.	13. 4.	1. 5. – 11. 5.	v poslední dekádě května	18. 5. – 5. 6.	8. 5. – 26. 5.	do 5. 5.
c) výše polo- žená do 650 m	1. 5. a později	10. 5. – 15. 5.	24. 4. – 12. 5.	neudáno vlastní po- zorování prvá deká- da května	1. 5. – 11. 5.	v poslední dekádě května	3. 6. – 11. 6.	24. 5. – 1. 6.	do 15. 5.
Horská	po 1. 5.	10. 5. – 15. 5.	nezkoušeno		—	i v čer- venci	3. 6. – 11. 6.	24. 5. – 1. 6.	do 20. 5.

Dalším limitujícím faktorem jsou pozdní jarní mrazy, které mohou poškodit vzešlé bramborové rostliny. Pokud mráz poškodí brambory při vzházení, není zde velkého nebezpečí, neboť mladá rostlina rychle regeneruje. Pokud dojde k poškození později, když rostlina dosahuje 10—15 cm, nastává zabrzdění v růstu a zpoždění až o 10 dní. Poškození mrazem jsou nebezpečnější tím více, čím více se rostlina blíží fázi tvorby poupat. Jarní mrazy ve sledovaných pokusných letech na pokusných místech přicházely:

v kukuřičné oblasti nejpozději v poslední dekádě dubna až první dekádě května, podle atlasu podnebí do 21. dubna; v řepařské oblasti v poslední dekádě května, podle atlasu podnebí do 21. 4.—1. 5.; v bramborářské oblasti v poslední dekádě května, podle atlasu podnebí do 1. 5.—11. 5.

K mrazovému poškození v kukuřičné oblasti může dojít právě při vzházení předklíčené sadby, v řepařské oblasti jest možnost poškození největší, zvl. u předklíčené sadby, v bramborářské oblasti může dojít k poškození při vzházení opět nejvíce u předklíčené sadby. Přijdou-li mrazy příliš pozdě, jak tomu bylo v roce 1953 a 1955, kdy na počátku a v polovině června byly mrazy $-4,9^{\circ}$ a $-2,8^{\circ}$ C, pak dojde k silnému poškození bramborových rostlin. Při normálním průběhu počasí však nebezpečí mrazových poškození není tak velké a pokud dojde k menším poškozením, neprojevují se na výnosech, které jsou vždy lepší z prvních dvou termínů než z třetího a čtvrtého termínu sázení, třebaže u nich nedošlo vůbec k mrazovému poškození.

Konečný termín sázení, ještě vhodný pro dosažení vysokých výnosů bramborů, je druhý termín sázení v pokusech, využívaný jako normální. V tomto termínu výnosy poklesly velmi nepatrně anebo se udržely na výši výnosů z prvního termínu sázení, vždy však snížení výnosů bylo neprůkazné na všech pracovištích. Teprve při třetím termínu sázení došlo k vysoce průkaznému snížení výnosů a lze tedy tento termín uznat jako škodlivý pro vysoké výnosy. Je tedy nutno sázení včas ukončit v době, kdy nejsou ohroženy výnosy. V kukuřičné oblasti do 10. 4., v řepařské do 20. 4., v bramborářské oblasti níže položené do 30. 4., středně položené do 5. 5., ve výše položené do 15. 5. a v horské do 20. 5. Při sázení po těchto termínech již dochází ke snižování výnosů, a to cca o 1 % každým dnem.

Důležité je vysázet brambory do dobře připravené půdy a započít se sázením ihned, jakmile můžeme půdu dobře připravit, tj. řádně prokypřit a využít teploty půdy 7° C, přičemž v oblastech, kde se půda rychle vyhřívá, tj. teplých oblastech jižního Slovenska, jižní Moravy a Polabí, může být zahájeno sázení i při nižší půdní teplotě $+6^{\circ}$ C v hloubce 10 cm. Sázení je však bezpodmínečně nutno ukončit v termínech výše uvedených jako konečných pro vysoké a stálé výnosy bramborů.

Dobu sázení musíme celostátně zkrátit z dosavadních 57 dnů celostátního sázení na 40 dnů, v jednotlivých závodech z dosavadních 39 dnů na 14 dnů. To můžeme dosáhnout dobrým zpracováním půdy již na podzim, kdy zaoráváme zelené hnojení a mrvu a kdy již přetřídíme potřebnou sadbu včasným vyskladněním sadby k narašení, nebo včasným vystavením k předklíčování. Dále včasnou jarní přípravou půdy, jakmile to její stav dovolí, a využitím mechanizovaného sázení.

Dosavadní nedostatky, které způsobují prodlužování sázení do nevhodných termínů, jsou zvláště v jarním zaorání mrvy, v krájení sadby pozdě vyskladňované a ruční sázení, což všechno vyžaduje vysoké pracovní náklady a působí na snížení výnosů nejen samo o sobě, nýbrž i zpožděným sázením.

Včasné zahájení a ukončení sázení je zvláště důležité pro nejranější sklizeň a pro sadbové brambory, u nichž doporučujeme využít předčasné ukončení vegetace. Příprava sadby narašením, která si nevyžádá žádných zvláštních nákladů, je přízni-

vá pro zvýšení výnosů a doporučujeme narašování uplatnit u všech bramborů a předklíčování, které je efektivnější pro zvýšení výnosů ve všech oblastech, zvláště u odrůd určených pro nejranější sklizeň nebo pro předčasné ukončení vegetace, a to nejen z hlediska zdravotního stavu sadby, nýbrž i v boji proti plísni a zvýšení výtěžnosti sadbových hlíz. Avšak i pro konečnou sklizeň mají oba zásahy význam zvláště při pozdějším sázení, které přichází v některých letech s nezaviněným pozdním nástupem jarních prací, kdy pak tato opatření podstatně přispívají ke zvýšení výnosů.

Včasné sázení bramborů si nevyžádá žádných finančních ani pracovních nákladů a záleží na organizaci práce a využití stávajících mechanizačních prostředků.

S o u h r n

V pokusech byly sledovány čtyři postupné termíny vysazování bramborů u pěti odrůd s různou délkou vegetační doby za využití předklíčení, narašení a odklíčení na pokusných pracovištích v oblasti kukuřičné, řepařské, bramborářské středně a výše položené.

1. Období sázení až vzejití bramborů je ovlivněno přípravou sadby a druhem půdy a její teplotou. Příprava sadby předklíčením a narašením, pozdější sázení do půdy o vyšší teplotě zkracuje období sázení až vzejití. Na lehčích půdách je sledované období kratší než na těžších půdách. Včas vysázené brambory, i když jejich vzcházení nastává později, vzcházejí dříve než brambory sázené později.

2. Napadení porostů plísni bramborovou s pozdním sázením stoupá. Pro příliš pozdní sázení jest vhodná předklíčovaná sadba pozdních odrůd polně odolných plísni bramborové. Rané odrůdy jsou v těchto termínech sázení nevhodné. Včasné termíny sázení zvláště předklíčenou nebo narašenou sadbou dovolí vytvořit více hmoty hlíz do příchodu plísne.

3. Napadení virovými chorobami je ovlivněno odrůdovými vlastnostmi, např. odrůda Krasava je středně odolná, odrůda Mirka je náchylná. Příprava sadby v roce sázení neovlivnila projev virových chorob. S pozdějším sázením se zdravotní stav zhoršuje. Včasným sázením u sadbových porostů můžeme bojovat i proti zvýšeným infekcím (včasné uzavření porostu a využití Altersrezistenz).

4. Doba sázení a příprava sadby podstatně neovlivnily stupeň napadení kořenomorkou. Ani pozdní sázení nezabraňuje výskytu této choroby, jak se dříve tvrdilo.

5. Včasné sázení z hlediska vlivu délky světelného dne na tvorbu hlíz a jejich včasného nasazování je výhodné. Příliš pozdní sázení v červnu je nevýhodné pro rané odrůdy a snesou je nejlépe odrůdy pozdní, jejichž růst hlíz probíhá za krátkého dne.

6. Období květ až zrání, ve kterém se vytváří hlavní hmota hlíz, se při pozdním sázení zkracuje, takže je pak omezován výnos. Přípravou sadby dochází také k celkovému zkrácení vegetační doby, ale tvorba hlíz začíná dříve o 10–14 dní než u sadby odklíčené a tak jest u ošetřené sadby dosahováno vyšších výnosů než u sadby odklíčené. Náskok získaný včasným sázením a přípravou sadby je významným činitelem příznivě ovlivňujícím výnos.

7. Dynamika růstu hlíz: při nejranějším sázení naroste za stejnou dobu menší hmota hlíz než v dalších termínech sázení, a to u všech sledovaných odrůd a u všech variant přípravy sadby. Při srovnání výnosů ke stejnému datu odběru jsou však téměř vždy vyšší výnosy z nejvčasnějšího sázení proti pozdějšímu sázení,

takže včasné sázení je příznivé pro nejvyšší výnosy. Výnosové rozdíly mezi variantami přípravy sadby jsou největší při prvních odběrech a postupně se zmenšují a v konečné sklizni se výnosy odklíčené sadby přibližují výnosům z ošetřené sadby. V kukuřičné oblasti jsou menší rozdíly v ošetření sadby i v postupných termínech sázení. Přesto při sklizni ke stejnému datu předklíčená sadba zvláště v prvních odběrech dává vyšší výnosy než odklíčená.

8. K nejvyšší škrobnatosti dochází u raných odrůd za 100–110 dní, u odrůd poloraných za 120 dní a u pozdních za 140 dní, tedy v plné zralosti. Čím později sázíme, tím více omezujeme možnost k větší tvorbě škrobu. Vliv přípravy sadby se projevuje velmi nepatrně a působí pouze na počátku vegetace vyšší škrobnatost u hlíz z ošetřené sadby, ale později se vyrovnává a v konečných sklizních příprava sadby se neprojevuje ve vyšší škrobnatosti. Rychlost tvorby škrobnatosti souvisí s rychlostí tvorby hlíz.

9. Celostátně nejvyšší výnosy hlíz (300,4 q/ha) byly dosaženy z prvních termínů sázení. Při druhém termínu sázení o 14 dní později byl výnos snížen o 4 %, při třetím termínu sázení za 21 dní od druhého termínu sázení byl výnos průkazně snížen již o 25,3 %, tedy za každý den o více než 1 %. Ve čtvrtém termínu sázení u raných odrůd často nebylo sklizeno ani vysázené množství, u poloraných až pozdních bylo sklizeno 100–150 q/ha, tedy snížení výnosu o 50 i více %. Předklíčení i narašení zvyšuje výnosy ve všech termínech sázení a jejich vliv se uplatňuje tím více, čím později jsme nuceni sázet. Při prvním termínu sázení zvyšují výnos o 6 a 4 %, při druhém o 9 a 8 %, při třetím o 14 a 10 % proti odklíčené sadbě. Je tedy správné využití těchto způsobů přípravy sadby, zvláště při pozdním otevření jarních prací.

10. Škrobnatost při konečných sklizních se snižuje při třetím a podstatně při čtvrtém termínu sázení. Příprava sadby škrobnatost téměř neovlivňuje.

11. Z hlediska zdravotního stavu v přesázení se osvědčilo včasné sázení ve spojení s předčasným ukončením vegetace. Příliš včasným ukončením vegetace dostáváme sadbu sice zdravou, ale méně produktivní v příští sklizni. Zdravotní stav v přesázení je nejlepší při sklizni u odrůd raných za 70–90 dní, poloraných za 100–110 dní a pozdních za 110–120 dní. Nejproduktivnější sadba je při sklizni u odrůd raných za 100–110 dní, poloraných a pozdních za 115–130 dní. Je tedy nutná určitá vyzrálость sadbových hlíz. Při včasných termínech sázení lze uplatnit ukončení vegetace u odrůd raných za 100 dní, u poloraných za 110 dní, u pozdních za 115 dní – 120 dní od vysázení při použití předklíčené nebo narašené sadby. Při pozdějším sázení se zdravotní stav i při předčasném ukončení vegetace zhoršuje a předčasné ukončení vegetace přichází příliš pozdě vzhledem k maximálnímu náletu vektorů. Předčasné ukončení vegetace zničením natě má význam pro udržení zdravotního stavu u přesadby, pro boj proti plísni a pro zvýšení výťažnosti sadbových hlíz v roce sázení. Lze jej v našich podmínkách uplatnit u raných a poloraných odrůd a u velkohlízých pozdních odrůd. Jeho dobrý výsledek je však závislý na průběhu podmínek jednotlivých roků.

Došlo dne 13. 4. 1962

Literatura

1. Atlas podnebí ČSR. 1958. — 2. Arenz B.: Pflanzkartoffel heute und morgen. 1961, Der Kartoffelbau, 3, str. 45-48. — 3. Birecki M.: Zemniaki, 1958, Warszawa. — 4. Burghausen R.: Kartoffelbau auf schweren Böden. 1959, Zeitschrift für Acker und Pflanzenbau, B. 108, Heft 1/2, str. 93-102. — 5. Čmora N. Jos. a kol.: Kartofel, 1953, Moskva. — 6. Demel(ová) J.: Welche Kartoffelsorten

eignen sich für den Anbau als Zweifrucht nach Wintermischling. 1962, Die Bodenkultur, Sonderheft str. 89-102. — 7. Didenko V. A.: O srokach posadki kartofelja na severe. 1960, Agrobiologija č. 3, str. 450-452. — 8. Dráb J. a kol.: Pěstování bramborů. 1956, Praha. — 9. Hlaváč J., Bojňanský V.: Zemiaky, 1953, Bratislava. — 10. Hruška L., Pokorný V.: Předkličování bramborů při umělém světle. 1958, Vědecké práce VÚB. — 11. Hruška L.: Vliv délky světelného dne (1955, dosud neuveřejněno). — 12. Hruška L.: Pro výnosy bramborů je včasné sázení. 1961, Za vysokou úrodu č. 5, str. 108-110. — 13. Klapp E.: Staf Die Kartoffel v knize Scheibeho: Handbuch der Landwirtschaft-Pflanzenbaulehre. 1953, Berlin-Hamburg. — 14. Mezinárodní bramborářská konference, 1956, ČSAZV. — 15. Munzar Jos.: Okopaniny. 1926, Praha. — 16. Neitzel K., Müller H. J.: Erhöhter Virusbefall in den Randreihen von Kartoffelbeständen als Folge des Flugverhaltens der Vektoren. 1959, Ent. Exp. et Appl 2, str. 27-37. Jde o separát zaslaný panem Neitzelem. — 17. Neye W.: Vorbereitung des Pflanzgutes und Auspflanzen. Ein Handbuch 1962, Berlin prof. Schick und Klinkovski Die Kartoffel. — 18. Starý V., Říha J.: Bramborářství 1928, Německý Brod. — 19. Šimon J.: Pěstování rostlin (Brambory). 1958, Praha. — 20. Whitehead a kol.: The Potato in Health and Diseases. 1953, Edinburg-London.

Влияние срока посадки и подготовки посадочного материала на урожай картофеля

В опытах изучались четыре постепенных срока посадки картофеля у пяти сортов с различной длиной вегетационного периода при использовании яровизации, частичного проращивания и обрыва ростков на опытных участках в кукурузной, свекловичной и картофельной средне и выше расположенной области.

1. На период от посадки до всходов картофеля влияет подготовка посадочного материала, вид почвы и ее температура. Подготовка посадочного материала путем яровизации и частичного проращивания, более поздняя посадка в почву с более высокой температурой сокращает период от посадки до всходов. На более легких почвах изучаемый период короче, чем на более тяжелых почвах. Вовремя посаженный картофель, хотя его всходы и появляются позднее, всходит раньше, чем картофель, посаженный позже.

2. Поражение посева плесенью картофеля с поздней посадкой повышается. Для слишком поздней посадки пригоден яровизированный посадочный материал поздних сортов, в полевых условиях устойчивых против плесени картофеля. Посадка ранних сортов в эти сроки не рекомендуется. Своевременные сроки посадки, особенно яровизированным или частично проросшим посадочным материалом представляют возможность образовать больше массы клубней до наступления плесени.

3. На поражение вирусными болезнями влияют сортовые свойства, например, сорт Красава — средне устойчивый, сорт Мирка — восприимчивый. Подготовка посадочного материала в год посадки не влияла на проявление вирусных болезней. При более поздней посадке состояние здоровья ухудшается. Путем своевременной посадки семенных участков можно бороться и против повышенных инфекций (своевременное закрытие почвы и использование «Альтерристенца»).

4. Срок посадки и подготовка посадочного материала существенно не влияла на степень поражения ризоктонией. Даже поздняя посадка не препятствует появлению этого заболевания, как утверждалось прежде.

5. Своевременная посадка с точки зрения влияния продолжительности светового дня на образование клубней и их своевременное завязывание выгодна. Слишком позд-

няя посадка к июне невыгодна для ранних сортов и ее переносят лучше всего поздние сорта, рост клубней которых проходит при коротком дне.

6. Период цветения — созревание, в котором образуется главная масса клубней, при поздней посадке сокращается, в связи с чем ограничивается урожай. Благодаря подготовке посадочного материала происходит также общее сокращение вегетационного периода, но образование клубней начинается раньше на 10—14 дней, чем у посадочного материала с оторванными ростками. Таким образом были достигнуты более высокие урожаи у подготовленного посадочного материала, чем у посадочного материала с оборванными ростками. Опережение, полученное благодаря своевременной посадке и подготовке посадочного материала, является значительным фактором, благоприятно влияющим на урожай.

7. Динамика роста клубней: при наиболее ранней посадке вырастет за одинаковый промежуток времени меньшая масса клубней, чем при следующих сроках посадки, а именно у всех изучаемых сортов и у всех вариантов подготовки посадочного материала. Однако при сравнении урожаев в одинаковой дате отбора почти всегда урожай выше при наиболее своевременной посадке, чем при более поздней посадке, таким образом своевременная посадка благоприятна для получения максимальных урожаев. Разница в урожае между вариантами подготовки посадочного материала наибольшая при первых отборах и постепенно уменьшается, а при окончательной уборке урожаи посадочного материала с оборванными ростками приближаются к урожаям картофеля из обработанного посадочного материала. В кукурузной области различия меньше в способе подготовки посадочного материала и в постепенных сроках посадки. Несмотря на это при уборке в один и тот же срок яровизированный посадочный материал особенно в первых отборах дает урожай выше, чем посадочный материал с оборванными ростками.

8. Максимальная крахмалистость бывает у ранних сортов через 100—110 дней, у полуранних — через 120 дней и у поздних — через 140 дней, то есть в полной зрелости. Чем позже производится посадка, тем больше ограничивается возможность большего образования крахмала. Влияние подготовки посадочного материала весьма незначительно и проявляется только в начале вегетации большей крахмалистостью у клубней из обработанного посадочного материала, но позднее выравнивается и при окончательной уборке урожая обработка посадочного материала не проявляется в высшей крахмалистости. Скорость образования крахмалистости соответствует скорости образования клубней.

9. В общегосударственном масштабе наибольшие урожаи клубней (300,4 ц/га) были достигнуты при первых сроках посадки. При втором сроке посадки на 14 дней позже урожай понизился на 4 %, при третьем сроке посадки через 21 день после второго срока посадки урожай был достоверно ниже уже на 25,3 %, то есть за каждый день более 1 %. При четвертом сроке посадки у ранних сортов часто не было убрано даже посаженного количества, у полуранних и поздних было убрано 100—150 ц/га, то есть снижение урожая на 50 и более процентов. Яровизация и проращивание повышают урожаи при всех сроках посадки, и их влияние заметно тем больше, чем позже мы вынуждены сажать. При первом сроке посадки урожай повышается на 5 и 4 %, при втором — на 9 и 8 %, при третьем — на 14 и 10 % по сравнению с посадочным материалом с обрыванием ростков. Следовательно рекомендуется использовать эти способы подготовки посадочного материала, особенно при позднем сроке начала весенних работ.

10. Крахмалистость при окончательной уборке урожая снижается при третьем и существенно при четвертом сроках посадки. Подготовка посадочного материала на крахмалистость почти не влияет.

11. С точки зрения состояния здоровья при пересадке оправдала себя своевременная посадка вместе с преждевременным окончанием вегетации. При слишком раннем окон-

чании вегетации хотя и получается здоровый посадочный материал, но менее продуктивный при будущей уборке. Состояние здоровья при пересадке наилучшее при уборке у сортов ранних через 70–90 дней, у полуранных — через 100–110 дней и у поздних — через 110–120 дней. Наиболее продуктивным посадочный материал получается при уборке у сортов ранних через 100–110 дней, у полуранных и поздних — через 115–130 дней. Следовательно необходима определенная зрелость посадочных клубней. При своевременных сроках посадки можно применять окончание вегетации у сортов ранних через 100 дней, у полуранных — через 110 дней и у поздних — через 115–120 дней от посадки при применении яровизированного или проросшего посадочного материала. При более поздней посадке состояние здоровья, даже при предварительном окончании вегетации, ухудшается, а предварительное окончание вегетации наступает слишком поздно из-за максимального налета векторов. Предварительное окончание вегетации путем уничтожения ботвы имеет значение для сохранения состояния здоровья у пересаживаемого материала, для борьбы с плесенью и для повышения выхода посадочных клубней в год посадки. В наших условиях это можно применять у ранних и полуранных сортов и у крупноклубневых поздних сортов. Его хорошие результаты, однако, зависят от условий отдельных годов.

Einfluß des Pflanztermins und der Pflanzgutvorbereitung auf den Kartoffelertrag

In einer Versuchsreihe verfolgte man vier nacheinander eintretende Pflanztermine bei fünf Kartoffelsorten mit verschiedener Vegetationsdauer, wobei man mit Vorkeimung, Keimstimung und Abkeimung auf Versuchsflächen in einem Mais-, Rüben-, sowie einem mittelhoch- und hochgelegenen Kartoffelanbaugebiet arbeitete.

1. Der Zeitabschnitt zwischen dem Auspflanzen und dem Auflaufen der Kartoffeln wird durch die Pflanzgutvorbereitung, sowie durch die Art und Temperatur des Bodens beeinflusst. Die Pflanzgutvorbereitung durch Vorkeimung und Keimstimung und späteres Auspflanzen in wärmeren Boden verkürzt den oberwähnten Zeitabschnitt, der auf leichteren Böden kürzer ist als auf schweren. Rechtzeitig gepflanzte, wenn auch später auflaufende, Kartoffeln gehen trotzdem früher auf als später gepflanzte.

2. Verspätetes Pflanzen steigert den Befall der Kartoffelbestände durch Kraut- und Knollenfäule. Für allzuspätes Pflanzen eignet sich vorgekeimtes Saatgut von Spätsorten, die im Feldbestand gegen die Kraut- und Knollenfäule resistent sind. Frühsorten eignen sich für solche Pflanztermine nicht. Rechtzeitige Pflanztermine (besonders bei vorgekeimtem oder vorgetriebenem Pflanzgut) ermöglichen es den Pflanzen, vor dem Kraut- und Knollenfäulebefall mehr Knollenmasse zu bilden.

3. Der Virosebefall wird durch Sorteneigenschaften beeinflusst (so z. B. ist die Krasava-Sorte mittelresistent, die Mirka-Sorte hingegen anfällig). Die Pflanzgutvorbereitung im Pflanzjahre hat das Auftreten der Virose nicht beeinflusst. Mit der Spätpflanzung verschlimmert sich der Gesundheitszustand. Durch rechtzeitiges Pflanzen können wir auch gegen stärkere Infektionen ankämpfen (rechtzeitiger Bestandes-schluß und Ausnützung der Altersresistenz).

5. Vom Gesichtspunkt des Einflusses der Tageslänge auf die Knollenbildung und deren rechtzeitigen Ansatz ist rechtzeitiges Pflanzen vorteilhaft. Allzuspätes Pflanzen im Juni ist für Frühsorten ungünstig und eignet sich am besten für Spätsorten, deren Knollenwachstum während des Kurztages verläuft.

6. Das Stadium Blüte-Reifen, in dessen Verlauf die Knollenhauptmasse gebildet wird, erfährt durch das Spätpflanzen eine Verkürzung, so daß der Ertrag darunter leidet. Durch die Pflanzgutvorbereitung wird auch die Vegetationsperiode als

Ganzes verkürzt, aber der Knollenansatz beginnt um 10—14 Tage früher als bei abgekeimtem Pflanzgut, so daß man beim vorbehandelten Pflanzgut höhere Erträge erzielt als beim abgekeimten. Der durch rechtzeitige Pflanzung und Pflanzgutbehandlung erreichte Vorsprung stellt einen bedeutenden Faktor dar, durch den der Ertrag günstig beeinflusst wird.

7. Dynamik des Knollenwachstums: Bei der frühesten Pflanzung bildet sich in gleicher Zeitspanne eine kleinere Knollenmasse als bei den weiteren Pflanzterminen, und zwar bei sämtlichen verfolgten Sorten und bei sämtlichen Pflanzgutvorbereitungsvarianten. Der zu demselben Entnahmezeitpunkt erfolgende Vergleich weist gegenüber den späteren Pflanzterminen beinahe immer höhere Erträge der am frühesten gepflanzten Kartoffeln auf, so daß rechtzeitiges Pflanzen für Höchsterträge günstig ist. Die Ertragsunterschiede zwischen den Pflanzgutbehandlungsvarianten sind bei den ersten Entnahmen am höchsten, werden allmählich kleiner und bei der Schlußernte nähern sich die Erträge des abgekeimten Pflanzgutes denjenigen des behandelten. Im Maisanbaubereich gibt es kleinere Unterschiede sowohl in bezug auf die Pflanzgutbehandlung als auch auf die sukzessiven Pflanztermine. Trotzdem gibt das zu gleichem Datum vorgekeimte Pflanzgut, besonders bei den ersten Entnahmen, höhere Erträge als das abgekeimte Pflanzgut.

8. Den maximalen Stärkegehalt erreichen die Frühsorten nach 100—110 Tagen, die Mittelfrühsorten nach 120 und die Spätsorten nach 140 Tagen, also zur Zeit ihrer Vollreife. Je später erfolgt die Pflanzung, umso mehr wird die Möglichkeit der Stärkebildung eingeschränkt. Der Einfluß der Pflanzgutvorbereitung äußert sich nur sehr schwach und bringt nur zu Beginn der Vegetationsperiode einen höheren Stärkegehalt bei Knollen, die vom behandelten Pflanzgut stammen; später gleichen sich die Verhältnisse aus und bei den Schlußernten tritt die Pflanzgutvorbereitung überhaupt nicht mehr in Erscheinung. Das Tempo der Stärkebildung hängt mit dem Tempo der Knollenbildung zusammen.

9. Ganzstaatlich höchste Knollenerträge (300,4 dz/ha) wurden bei den ersten Pflanzterminen erzielt. Beim zweiten Pflanztermin (um 14 Tage später) war der Ertrag um 4 % niedriger, beim dritten Termin (21 Tage nach dem zweiten Pflanztermin) sank der Ertrag nachweislich bereits um 25,3 %, also täglich um mehr als 1 %. Beim vierten Pflanztermin brachten die Frühsorten oft nicht einmal die ursprünglich ausgepflanzte Menge ein, bei mittelfrühen bis späten Sorten betrug die Ernte 100—150 dz/ha und der Ertrag war demnach um 50 % und mehr kleiner. Die Vorkeimung und Keimstimmung steigern die Erträge bei allen Pflanzterminen und ihr Einfluß wird umso stärker, je später wir pflanzen müssen. Beim ersten Pflanztermin erhöhen sie den Ertrag um 5 und 4 %, beim zweiten um 9 und 8 %, beim dritten um 14 und 10 % im Vergleich mit dem abgekeimten Pflanzgut. Die Anwendung dieser Pflanzgutvorbereitungsmethoden ist demnach, besonders beim verspäteten Beginn der Frühjahrsarbeiten, richtig.

10. Der Stärkegehalt der Schlußernte sinkt beim dritten Pflanztermin und beim vierten Termin geht er wesentlich zurück. Die Pflanzgutvorbereitung übt auf den Stärkegehalt beinahe keinen Einfluß.

11. Vom Gesichtspunkt des Gesundheitszustandes beim Nachbau hat sich die rechtzeitige Pflanzung, verbunden mit vorzeitigem Vegetationsschluß, bewährt. Ein allzu vorzeitiger Vegetationsschluß bringt zwar gesundes, jedoch in der folgenden Ernte weniger produktives Pflanzgut. Beim Verpflanzen erzielt man den besten Gesundheitszustand der Frühsortenernte nach 70—90 Tagen, der Mittelfrühsortenernte nach 100—110 Tagen und der Spätsortenernte nach 110—120 Tagen. Bei den Frühsorten ist die Ernte 100—120 Tage, bei den Mittelfrüh- und Spätsorten 115—130 Tage nach der Pflanzung am produktivsten. Ein bestimmter Reifezustand der Pflanz-

knollen ist demnach notwendig. Bei rechtzeitigen Pflanzterminen kann man die Vegetationsperiode der Fröhsorten nach 100, der Mittelfröhsorten nach 110 und der Spätsorten nach 115—120 Tagen, von der Pflanzung vorgekeimten oder vorgetriebenen Pflanzgutes an gerechnet, beenden. Bei späterer Pflanzung verschlimmert sich der Gesundheitszustand selbst dann, wenn die Vegetationsperiode vorzeitig beendet wird, und diese Beendigung kommt mit Rücksicht auf den maximalen Anflug der Vektoren zu spät. Die vorzeitige Beendigung der Vegetationsperiode durch Kartoffelkrautvernichtung hat ihre Bedeutung für die Erhaltung des Gesundheitszustandes des Nachbaues, für den Kampf gegen die Kraut- und Knollenfäule und für die Steigerung der Ausbeute der Pflanzknollen im Pflanzjahr. Unter den hiesigen Bedingungen kann dieses Verfahren bei Fröh- und Mittelfröhsorten sowie bei Großknollen-Spätsorten angewandt werden. Seine Ergebnisse hängen jedoch von den im Laufe der einzelnen Jahre vorherrschenden Umweltbedingungen ab.

Opatření k zajištění produkce zdravé sadby brambor

Мероприятия по обеспечению продукции здорового посадочного материала картофеля

Maßnahmen zur Sicherung einer gesunden Kartoffelpflanzgutproduktion

Inž. Jan ČERVENKA

*Výzkumný ústav bramborářský, ředitel inž. dr. L. Hruška,
Havlíčkův Brod*

Zajistit dostatečné množství hodnotné sadby pro běžné produkční plochy brambor je jedním z hlavních úkolů bramborářství. Špatná kvalita sadby a její nedostatek mají značný podíl na nízkých hektarových výnosech.

Jedním z rozhodujících činitelů při posuzování jakosti sadby, sadbové hodnoty, je její zdravotní stav, vyjádřený především podílem trsů nemocných virovými chorobami. Rozšíření virových chorob u brambor v posledních letech má za následek, že význam zdravotního stavu sadby při posuzování sadbové hodnoty se dostal do popředí a současně s tím i ochranná opatření proti šíření virových chorob.

Ochrana spočívala převážně v negativních výběrech, které zůstávají i nadále hlavním článkem ochrany u množitelských porostů sadby (Červenka, 1958). Po kritickém roku 1957, který v našich podmínkách způsobil pokles zdravotního stavu sadby, zavedla se některá doplňková opatření. Jsou to např. posklizňové skleníkové vegetační zkoušky zdravotního stavu, při nichž se využívá umělé přerušení doby vegetačního klidu hlíz (Červenka, Zádina, 1959) a po vyřešení otázky výroby potřebného množství diagnostických sér proti virům X, Y a S (Nohejl, Červenka, 1960), zavádí se do udržovacího šlechtění sérodiagnostické vyšetřování zdravotního stavu u výchozího materiálu.

Většina dosud navržených opatření uplatnila se ve šlechtění, kde je základ produkce sadby. Jestliže vyprodukovaný zdravý sadbový materiál na šlechtitelských stanicích si má udržet dobrou sadbovou hodnotu během celého množení a ovlivnit zvýšení výnosů na produkčních plochách, musí se současně odstranit četné nedostatky, kterých se dosud dopouštějí množitelé sadby a vedle negativních výběrů musejí uplatnit i další nová opatření v ochraně proti virovým chorobám.

V posledních letech zabývali jsme se ve Výzkumném ústavu bramborářském v Havlíčkově Brodě (dále VÚB) příčinami poklesu zdravotního stavu sadby u nás s cílem navrhnout taková opatření, která pomohou vypěstovat dostatečné množství zdravé sadby. Rozbor příčin a navrhovaná opatření uvádíme v této práci.

Základem produkce sadby u nás jsou sadbové oblasti, v nichž je soustředěno jak šlechtění tak i množení sadby. Půdní a klimatické podmínky jsou zde z hlediska biologických požadavků rostliny bramboru nejvhodnější a pokud jde o vektory virových chorob, je intenzita jejich výskytu ve srovnání se zbývajících oblastmi menší. Základ sadbovým oblastem položil *Blattný* (1937). Jejich vymezení se pozdějšími pracemi zpřesňovalo (*Blattný*, *Novák*, 1945/46, *Bojňanský*, 1955, *Hruška*, *Červenka*, *Šíp*, 1959) a méně vhodné jejich části se vylučovaly. Tato zásada zůstane i v budoucnu a k tomu účelu se využije v první řadě vegetačních zkoušek zdravotního stavu sadby prováděných Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským (dále ÚKZÚZ).

Vhodné přírodní podmínky sadbových oblastí musí doplňovat cílevědomá práce množitelů sadby, vedená snahou snížit nebezpečí šíření viróz na minimum a udržet co nejlepší zdravotní stav všech množitelských porostů. Průzkumem, který provedli pracovníci VÚB, ÚKZÚZ a Šlechtitelského a semenářského podniku v roce 1959 a 1960 z podnětu dr. *Hrušky* a *J. Holého* jsme zjistili, že skutečnost je pravým opakem.

V roce 1959 polními přehlídkami 920,7 ha běžných ploch brambor u některých hospodářství v sadbové oblasti bylo zjištěno, že na 74,7 % plochy měly porosty více než 15 % virových chorob. V roce 1960 bylo přehlédnuto 3879 ha brambor běžného pěstování, z nichž pouze na 29,2 % plochy byly porosty do 15 % viróz.

Vyloučení nebo zmírnění přenosu viróz z nemocných okolních porostů do porostů sadbových řeší se jak u nás, tak v zahraničí tzv. prostorovou izolační vzdáleností. Naše norma o sadbě předepisuje nejmenší vzdálenost 40 m od porostu s více jak 5 % těžkých viróz. Její praktický dosah ověřovali jsme si v pokusech v letech 1956—1958 přímo v praxi. Během vegetace vybrali jsme množitelské porosty, které měly v sousedství běžné porosty různě nemocné. Po skončení negativních výběrů odebrali jsme z množitelského porostu po jedné hlize vždy ze 100 trsů u každého z pěti řádků hned vedle porostu nemocného a stejným způsobem jsme ověřovali řádky vzdálené 5 m, 10 m, 15 m, atd., až na nejvzdálenější konec množitelského porostu. Ve srovnávacím vegetačním pokusu v příštím roce jsme pak zjišťovali zdravotní stav. Výsledky jsou uvedeny v tabulce I.

Zdravotní stav odebraných vzorků ukazuje, že intenzita šíření virových chorob závisí v první řadě na zdravotním stavu porostu množitelského i porostu sousedního. Při malém výskytu viróz v porostu sousedním i množitelském je šíření viróz menší.

Při silnějším napadení sousedního porostu virovými chorobami ubývá sice se zvětšující se vzdáleností počet infikovaných trsů v množitelském porostu, avšak počet infikovaných rostlin dosahuje takového procenta, že v příštím roce se takové porosty obyčejně musí z množení vyloučit.

Kladný vliv izolační vzdálenosti se projeví více u odrůd odolnějších virovým chorobám. U náchylných odrůd (*Erstling*, *Bintje*, *Ambra*, *Voran*) rozhoduje pravděpodobně o zjevném onemocnění virovými chorobami více činitelů, kteří zastřou význam izolační vzdálenosti.

V budoucnu bude nutné vhodnost sousedního porostu posuzovat nejen podle symptomů virových chorob, ale i podle zamořenosti jednotlivých odrůd viry, zjištěnými sérologickými a jinými testy. Takové odrůdy, které jsou k virové infekci náchylné, nebo jsou nositeli virů, bude třeba pěstovat v izolovaných obvodech.

Virovými chorobami silně zamořené porosty nejsou nebezpečím infekce jen pro nejbližší porosty brambor, ale jsou zdrojem nákazy pro velmi široké okolí. Ve

I. Šíření virových chorob z nemocného neselektovaného porostu na sousední selektovaný množitel'ský porost

Porost číslo	Množitelský porost		Nemocný porost		Procento virových chorob zjištěné u přesadby zdravého porostu											
					na řádku					ve vzdálenosti od nemocného porostu v						
	odrůda	% viróz	odrůda	% viróz	1	2	3	4	5	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m
Rok 1956 1	Erstling	1	Erstling	5	3	3	3	5	2	4	3	0	0	1	0	1
Rok 1957 1	Erstling	11	Erstling	100	49	52	77	59	65	43	47	49	39	47		
2	Erstling	10	Ackersegen	76	59	56	58	53	41	45	45	43	40	35	40	48
3	Bintje	5	Táborky	100 K S	9 0	10 0	4 0	10 1	7 1	5 3	9 1	6 0	12 1	13 3	11 1	9 1
4	Erstling	13	Erstling	100	99	100	89	88	94	82	82	77	66	72	65	
5	Ambra	8	Krasava	6	10	11	9	8	11	10	8	9	7	10	9	8
6	Krasava	2	Krasava	4	4	3	3	4	3	3	4	3	2	2	2	1
7	Bintje	2	Krasava	9	7	8	6	9	7	7	6	8	5	3	3	4
8	Ambra	7	Ambra	13	28	24	30	25	26	22	23	18	16	13	15	14
Rok 1958 1	Jara	4	Erstling	28 S O	1 1	0 1	1 1	2 1	5 0	2 0	2 0	2 1	1 1			
2	Krasava	3	Erstling	80 S O	11 1	6 0	10 1	4 1	2 0	2 1	1 0	0 1	1 0	0 1	2 0	
3	Krasava	3	Erstling	80 S O	4 3	8 2	5 1	5 3	6 4	4 1	6 1	3 2	5 2	6 0	5 3	
4	Voran	3	Erstling	60 S O	0 14	0 8	2 6	2 3	1 7	2 3	3 3	7 1	8 9	5 0		
5	Bintje	1	Bintje	63 S O	3 38	4 18	6 17	2 26	2 11	2 14	1 15	0 7	0 12			
6	Kardinál	0	Erstling	20 S O	3 1	1 0	0 0	2 0	1 0	0 0	1 0	1 0	1 0	5 0	1 0	
7	Krasava	0	Triumf	30 S O	0 1	0 0	0 1	0 0	0 0	1 1	1 1	0 0	0 0	0 0	2 0	

Poznámka: S = svinutka K = kadeřavost O = ostatní virové choroby

volné, málo členěné krajiny mohou být mšice, hlavní přenašeči virových chorob u brambor, pasivně zanášeny na značné vzdálenosti.

Množství mšic v době vegetace je v našich sadbových oblastech značně vyšší než např. v sadbových oblastech v Holandsku, a proto tím důsledněji musíme usilovat o ozdravení všech ploch brambor, abychom čelili co nejvíce přenosu virových chorob. Současný nepříznivý stav v tomto směru dokumentují uvedené výsledky průzkumu z roku 1959 a 1960.

Abychom odstranili co nejdříve stávající nedostatky, je nutné důsledným vedením semenářských dílců a pravidelnou obměnou sadby na ně rozmnožit si dostatek zdravé sadby pro veškeré běžné plochy brambor. Při přidělu sadby na semenářské dílce pro sadbové oblasti je třeba počítat s tvrdšími odrůdami. S ozdravovací akcí na běžných plochách brambor se po tomto zjištění začalo v okolí šlechtitelských stanic a semenářských hospodářství.

Poněvadž nevhodným sousedstvím množitelských porostů nejsou jen nemocné porosty běžného pěstování, ale i množitelské porosty některých náchylných odrůd (Erstling, Ambra, Bintje, Mirka, Kotnov), musí se při rozmísťování ploch brambor u jednotlivých zemědělských závodů počítat s jejich oddělenou a pokud možno co nejdále izolovanou výsadbou. Pro volbu vhodného sousedství množitelských porostů musíme v budoucnu využívat i výsledků skleníkových vegetačních zkoušek zdravotního stavu prováděných ÚKZÚZ, aby partie sadby s větším výskytem viróz nepřišly vedle porostů zdravých.

Specializací zemědělských závodů ve výrobě sadby a sloučením JZD můžeme výhledově prostorovou izolaci množitelských porostů podstatně zvětšit. V rámci sloučených JZD bude možné na jednu farmu soustředit množení sadby a na druhou běžné pěstování. Ve specializovaných závodech mohou využít veškerou plochu brambor jen pro množení sadby.

Ozdravení všech ploch brambor v sadbových oblastech a tím snížení nebezpečí šíření infekce virových chorob musí být základním opatřením. Jen tak dosáhneme toho, že vlastní práce šlechtitelů i množitelů, vynaložená na vypěstování zdravé sadby, nebude nevhodným prostředím znehodnocována.

Využití systemických insekticidů při pěstování sadby

Problém mšic, nejrozšířenějších přenašečů virových chorob u brambor, je v našich sadbových oblastech velmi závažný. V letech 1956—1960 napočítali jsme v době maximálního náletu více než 100 okřídlených mšic a počet neokřídlených na 100 listech brambor dosahoval až 3000. V tomto směru se naše sadbové oblasti značně liší od sadbových oblastí přímořských států, např. Holandska, kde intenzita vektorů je podstatně nižší. V Holandsku např. signalizují termín zničení natě při předčasném ukončení vegetační doby u sadbových porostů při dosažení maxima 10 okřídlených mšic. U nás jsme nuceni počet zvýšit na 50. Tím významnější bylo proto pro nás hubení mšic v porostech brambor systemickými insekticidy, o nichž jsou zprávy v literatuře (Landis, Schopp, 1958, Wenzl, 1958).

Ve VÚB se provádějí pokusy (Inž. Prušková) se systemickým přípravkem Intrathionem (dávka 1 kg/ha) od roku 1959 a sleduje se v nich, do jaké míry je možné chránit porost 1X—4X opakovaným postřikem proti mšicím a jak dalece se menší napadení mšicemi u ošetřovaných parcel projeví ve zdravotním stavu přesadby. Prvně stříkáme hned po vzejtí brambor a další postřiky opakujeme v intervalech 18—21 dní. Vliv různého opakování postřiků v době vegetace na zdravotní stav přesadby uvádí tabulka II.

II. Průměrné procento onemocnění virovými chorobami u přesadby po 1krát až 4krát opakovaných postříchů systemickým insekticidem Intrathionem, dávka 1 kg/ha

Odrůda	Neošetřeno		Počet provedených postřiků							
			1		2		3		4	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Přesadba z roku 1959										
Ambra	17,5	0,5	20,5	2,5	10,0	4,0	16,0	2,5	20,0	2,5
Karmen	—	—	—	—	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5
Krasava	3,0	1,0	1,5	0,5	6,5	1,0	6,5	—	7,5	1,0
Bintje	37,5	1,0	45,0	—	51,0	—	36,5	2,0	40,0	—
Ackersegen	14,5	7,5	23,5	3,5	8,0	1,5	10,0	2,5	7,0	—
Blaník	0,5	—	—	—	1,0	—	—	—	1,5	1,0
Kotnov	3,0	2,0	2,5	1,0	1,5	—	1,0	—	1,0	—
Přesadba z roku 1960										
Ambra	14,3	2,0	26,0	1,6	30,0	0,3	23,0	1,3	21,7	1,6
Karmen	30,3	30,3	29,0	29,0	20,3	20,3	14,6	14,6	9,6	9,6
Krasava	7,0	6,0	7,6	6,0	5,0	4,0	4,6	3,3	4,0	2,3
Bintje	43,6	1,3	42,0	0,6	41,6	0,3	42,0	2,6	28,6	0,6
Ackersegen	11,3	5,0	9,6	4,6	11,3	3,6	12,6	6,0	7,6	3,0
Blaník	0,6	0,6	1,3	1,3	1,3	1,0	1,3	1,0	—	—
Kotnov	15,6	2,6	15,6	4,0	20,6	8,6	17,3	6,6	17,3	3,6

Poznámka: a = procento všech viróz

Poznámka: b = procento svinutky

Postřiky Intrathionem v roce 1959 snížily procento virových chorob u přesadby odrůd Ambra, Karmen, Ackersegen a Kotnov. U přesadby z roku 1960 největší snížení virových chorob bylo u odrůdy Karmen (30,3 % u porostu v minulém roce nestříkaném a 9,6 % u porostu v minulém roce 4 X stříkaném). Virové choroby u této odrůdy byly zastoupeny pouze svinutkou, na jejíž snížení postřiky systemickými insekticidy mají též podle zahraničních výsledků největší vliv. Podobně tomu bylo u přesadby odrůdy Krasava a částečně i odrůdy Ackersegen. Postřiky měly také kladný vliv na celkový zdravotní stav u odrůdy Bintje.

Zhodnotíme-li výsledky obou let s postřiky systemickým insekticidem, ukazuje se, že jejich vliv se projeví především u odrůd náchylných ke svinutce, u nichž procento svinutky v celkovém zdravotním stavu převažuje nebo je značně vysoké v porovnání s ostatními mozaikovými viry (Karmen, Ackersegen, Krasava).

Hubení mšic v porostech brambor projeví se tedy výrazněji u persistentních virů. U nepersistentních virů mšice za určitou dobu po sání na nemocné rostlině infekční schopnost ztrácí, takže počet rostlin, na které nákazu mohou přenést, je i bez vnějších zásahů časově omezen. Sání mšic na ošetřených rostlinách systemickým insekticidem neprojeví se na mortalitu mšic okamžitě, ale až po určité době,

kteřá stačí k tomu, aby mšice změnila hostitele a přenesla virovou nákazu. U persistentních virů, kde infekční schopnost mšice po nasátí na nemocné rostlině je trvalého rázu, projeví se účinnost systemického insekticidu výrazněji. Viroformní mšice jsou zničeny a omezuje se tak jejich doba, po kterou mohou nákazu v porostech přenášet.

Vedle této okolnosti má na efektivnost postřiků systemickými insekticidy vliv i zdravotní stav ošetřovaného porostu a porostů okolních. Vyšší procento virových chorob v porostu samém dává předpoklad pro rychlejší a větší rozšíření nákazy do okolí. Záporný vliv okolních nemocných porostů projevuje se v tom, že mšice, které z nich přelétají, v ošetřených porostech sice za určitou dobu po sání hynou, ale tímto sáním již rostliny infikují.

Z tohoto hlediska jeví se využití systemických insekticidů při pěstování sadby brambor jako jedno z doplňujících opatření ke zlepšení zdravotního stavu, jehož účinnost je vázána na opatření ostatní.

Aby hubení mšic v souvislosti s přenosem virů bylo co nejúčinnější, musely by se ošetřovat jak porosty sadbové, tak i okolní nesadbové, čili veškeré plochy brambor a současně pečovat o to, aby zdrojů nákazy virovými chorobami bylo co nejméně.

Použití systemických insekticidů může přispět i ke zvýšení účinnosti negativních výběrů. Jejich aplikací před negativními výběry, tj. hned po vzejití porostů, kdy nemocné rostliny ještě nemůžeme odstraňovat, poněvadž jejich symptomy nejsou znatelné, čelíme postřiky částečnému přenášení nákazy uvnitř porostů. Rovněž tak další postřiky, které provádíme během negativních výběrů až do doby odstranění všech nemocných trsů z porostů, snižují nebezpečí přenosu nákazy.

Předčasné ukončení vegetační doby u brambor

Podstatou tohoto spíše agrotechnického zásahu je úplné zničení natě v době maximálního náletu mšic v porostech brambor. Zničením natě omezuje se tak jako při použití systemických insekticidů šíření infekce mšicemi z nemocných rostlin na zdravé a navíc přechod virové nákazy z již infikované natě do hlíz.

V pokusech v roce 1956 a 1958 sledovali jsme vliv předčasného ukončení vegetační doby na zdravotní stav u odrůd Erstling, Bintje, Krasava a Universal. Termín zničení natě jsme podřídili náletu mšic a současně jsme zkoušeli vliv jednotlivých způsobů ničení natě.

U jedné varianty jsme prováděli sklizeň předčasně, tj. bez předchozího odstranění natě, u dalších jsme na nejdrůve zničili (posekali, chemicky spálili nebo vy-

III. Procento virových chorob u přesadby po předčasném ukončení vegetační doby (Průměr z pokusů roku 1956 a 1958)

Odrůda	Průměrné procento virových chorob u přesadby po				
	předčasné sklizni	posečení natě	chem. spálení natě	vytrhání natě	sklizení po dozrání
Erstling	3,42	6,19	6,07	3,18	23,96
Bintje	0,7	0,54	0,91	1,91	3,86
Krasava	4,25	3,69	4,13	1,53	6,13
Universal	17,99	18,09	18,53	16,57	23,66

trhali a do 21 dnů jsme provedli sklizeň) a kontrolní parcely jsme sklízeli až po úplném dozrání natě. Průměrný zdravotní stav u přesadby z těchto pokusů je uveden v tabulce III.

Účinnost předčasného ukončení vegetační doby je závislá na průběhu náletu mšic v době vegetace. Rané a silnější nálety mšic v první části vegetační doby, asi do poloviny července, účinnost snižují. Proto také předčasné ukončení vegetační doby se uplatní více u raných odrůd, které mají kratší vegetační dobu a mohou se dříve sklízet. U pozdních odrůd se tak neprojeví, čemuž nasvědčují výsledky s pozdní odrůdou Universal.

Při předčasném ukončení vegetační doby ovlivňuje zdravotní stav i způsob sklizně. Nejvhodnější je přímá předčasná sklizeň nebo vytrhání natě, při kterých dochází k okamžitému oddělení natě od hlíz. Posečení natě a její chemické spálení jsou ve své účinnosti o něco horší, ovšem pro praktické provádění předčasného ukončení vegetační doby jsou technicky nejvhodnější. Při mechanickém ničení natě se musí dodržet zásada, aby zbytky stonků byly co nejmenší, a u chemického pálení, aby účinnost použitých přípravků byla co nejrychlejší a odumření natě se časově příliš neprotahovalo: nejdéle do 10 dnů po termínu stanoveném podle náletu mšic. Jak z hlediska uplatnění v praxi, tak i účinnosti zásahu je nejvhodnější kombinace mechanického ničení natě a následné chemické pálení zbytků stonků.

Při hodnocení vlivu předčasného ukončení vegetační doby na zdravotní stav je také třeba počítat s různou náchylností odrůd (výsledky u odrůdy Erstling a Bintje v tab. III) a vlivem jednotlivých ročníků. Povětrnostně nepříznivé ročníky, jako např. rok 1957 a 1959, mají za následek špatný zdravotní stav i u sadby z porostů s předčasným ukončením vegetační doby, nebo svým vlivem na vegetaci a rozmnožení mšic tento zásah v našich podmínkách úplně vylučují.

Předčasné ukončení vegetační doby nemá vliv jen na virové choroby. Lze jím zvyšovat výtěžnost sadby u množitelských porostů a snížit ztráty způsobené plísní bramborovou. V těchto případech zničení natě neřídíme náletem mšic.

IV. Výnosy a výtěžnost sadby při normální sklizni a při předčasném ukončení vegetační doby. (Výsledky ze Šlechtitelské stanice v České Bělé a Keřkova v roce 1958)

Odrůda místo	Způsob sklizené	Výnos celkem q/ha	Napadených hlíz plísní brambory q/ha	Čistý výnos q/ha	Výtěžnost sadby v %
Bintje Česká Bělá	normální	174,00	43,83	130,16	67,9
	předčasná	159,00	2,7	156,3	89,9
Ambra Česká Bělá	normální	160,00	7,36	152,64	78,5
	předčasná	138,00	1,65	136,35	89,1
65/10 Keřkov	normální	239,72	127,46	112,26	41,84
	předčasná	142,22	2,82	139,40	85,8
Ambra Keřkov	normální	113,88	3,29	110,59	81,69
	předčasná	92,86	2,89	89,97	80,34
Jara Keřkov	normální	181,96	110,74	71,22	32,96
	předčasná	128,11	25,53	102,58	67,79

Pro zvýšení výtěžnosti sadby zničme nať v době, kdy sklizňovou zkouškou zjistíme nejvhodnější nasazení sadbových hlíz co do jejich počtu i velikosti. V ochraně proti plísni bramborové podrídíme dobu zničení natě jejímu napadení. V tomto případě zničme nať v době, kdy asi 30 % listové plochy je napadeno fytoftorou, abychom zabránili dalšímu šíření choroby na nati a přechodu infekce na hlízy. Zvýšení výtěžnosti sadby a snížení ztrát způsobených plísní bramborovou při použití předčasného ukončení vegetační doby v praxi uvádí tabulka IV, v níž jsou uvedeny výsledky z roku 1958 dosažené na Šlechtitelské stanici v České Bělé a na Keřkově.

Praktická použitelnost předčasného ukončení vegetační doby není tedy vázána jen na porosty sadbové. Uplatní se i u porostů běžného pěstování. Podle účelu, který se sleduje, volí se termín zničení natě.

Kontrola zdravotního stavu sadby

Projev virového onemocnění u brambor není závislý jen na přítomnosti viru v rostlině. Záleží na tom, ve které části vegetační doby k infekci došlo a konečně i na podmínkách prostředí, které mohou symptomy onemocnění zesílit, ale také úplně zastít, a na odrůdě. Proto dosavadní hodnocení zdravotního stavu jen podle příznaků onemocnění na rostlinách v době vegetace nemůže zachytit všechny infikované rostliny a jak ve šlechtění, tak i množení sadby je třeba uplatnit takové diagnostické metody, které zjišťují přímo přítomnost viru v rostlině, a kterými je možné kontrolovat zdravotní stav sadbového materiálu nejen ve vegetaci, ale i po sklizni, tj. u hlíz.

Dokladem toho, že samotné hodnocení zdravotního stavu jen podle příznaků onemocnění v porostu nestačí, jsou velké rozdíly ve zdravotním stavu mezi výchozím sadbovým porostem a jeho přesadbou po povětrnostně nepříznivých letech. Tak tomu bylo např. u odrůd našeho povoleného sortimentu v odrůdových pokusech na Valečově, v České Bělé a na Keřkově po roce 1957 a 1959:

Průměrný zdravotní stav všech odrůd hodnocený vizuálně byl v obou letech velmi dobrý, všechny nemocné trsy byly z porostů odstraněny a přesto jejich přesadba v roce 1958 a 1960 byla velmi nemocná. Výsledky jsou v následující tabulce V.

Je proto nutné uznávací řízení sadby doplnit posklizňovými zkouškami zdravotního stavu, aby zdravotně nevhodné partie sadby, které není možné při polní přehlídce podchytit, se ještě před výsadbou v příštím roce z dalšího množení vyloučily a nebyly zdrojem nákazy pro okolní porosty v sadbové oblasti. V současné době se tento problém řeší skleníkovými vegetačními zkouškami zdravotního stavu.

V.

Místo	Průměrné procento virových chorob našeho sortimentu			
	v roce	přesadby	v roce	přesadby
	1957	v roce 1958	1959	v roce 1960
Valečov	4,1	21,4	3,0	36,1
Česká Bělá	1,9	7,4	1,7	16,7
Keřkov	1,9	6,6	1,1	16,9

Vzorky hlíz pro zkoušky se odebírají ke konci vegetace přímo ze sadbových porostů. U prvních vzorků, zařazených do zkoušek v podzimních měsících, připravují se hlízy rinditem, aby se uměle přerušilo období jejich vegetačního klidu.

Posklizňové skleníkové zkoušky zdravotního stavu se staly součástí uznávacího řízení u množitelských stupňů V3, M1 a M2. V příštích letech budou do nich zahrnuty všechny množitelské stupně.

Vegetační zkoušky zdravotního stavu, ať již skleníkové nebo polní, jsou již méně vhodné pro práci šlechtitele, který potřebuje při výběru klonového materiálu citlivější metody diagnózy, aby podchytil i rostliny s latentní infekcí.

Tento požadavek splňuje sérodiagnostika, při níž se ve šťávě z infikovaných rostlin může zjistit pomocí diagnostických sér přítomnost virů. Sérologické zkoušky proti viru X rozpracoval v roce 1939 J e r m o l j e v — H r u š k a. Dále se v nich pokračovalo ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Ruzyni (J e r m o l j e v, 1952, 1958) a ve VÚB. V současné době se v našem ústavu vyrábějí diagnostická séra proti virům X, Y a S (N o h e j l, Č e r v e n k a, 1960) a proti u nás novému viru M (N o h e j l, 1962). Určování zdravotního stavu rostlin pomocí sérologie není vázáno na vegetaci, na šťávu z listů. Může se používat i šťávy z klíčků.

U odrůdy se silnou fialovou pigmentací klíčků (Bintje, Universal) můžeme zdravotní stav jednotlivých hlíz posoudit podle intenzity zbarvení klíčků. U nemocných hlíz je zbarvení klíčků světlejší nebo u nich nacházíme světlejší podélné proužky. V našich pokusech s odrůdou Bintje, v nichž jsme srovnávali spolehlivost určení viru Y podle barvy klíčků s výsledky skleníkové zkoušky, kde se virus Y zjišťoval podle symptomů na rostlinách, určili jsme podle barvy klíčků nemocné hlízy minimálně v 90 % případů (N o h e j l, 1961).

Spolehlivé pro určování virů v rostlině bramboru jsou i biologické testy, při nichž se šťávou ze zkoušených rostlin, hlíz nebo klíčků uměle infikují testovací rostliny, jako např. tabák, durman, *Gomphrena globosa* atd. Mnohé z těchto testovacích rostlin jsou diferenčními hostiteli virů, což je vhodné jak pro práci šlechtitele, tak také pro přípravu specifických diagnostických sér. Přehled indikačních rostlin virů brambor uvádí B r č á k (1962). Dobrých výsledků pro diagnózu Y viru se dosahuje s křížencem A6. Metodika jeho použití v praxi se v současné době rozpracovává ve VÚB.

Poněkud zvláštní postavení při hodnocení zdravotního stavu zaujímá svinutka. Ve vegetačních zkouškách se její příznaky mohou zaměnit se stáčením listů neviróvého původu. Přesnějších spolehlivých diagnostických metod, které máme u mozaikových virů, u virové svinutky postrádáme. Z testovacích rostlin je vhodná *Physalis floridana* a *P. angulata*, u nichž virus svinutky působí již za 8–10 dní zakrslost, chlorózu, svinutí listů a nekrózu lýka (B r č á k, 1962).

V zahraničí určuje se svinutka při kontrole zdravotního stavu sadby tzv. kallosovým testem. U hlíz pocházejících ze svinutkových rostlin vytváří se v sítkovicích větší množství kallos, které je možno stanovit pomocí mikroskopu v preparátech vyškrábaných svazků cévních nebo mikrořezech po jejich obarvení resorcínovou modří. V našem ústavu jsme ověřovali spolehlivost kallosového testu a dosáhli jsme dobrých výsledků u odrůdy Vltava, poněkud horších u odrůdy Karmen a Krasava. (N o h e j l, 1961.) V pokusech provedených k ověření kallosového testu se ukázalo, že mimo infekce svinutkou ovlivňují tvorbu kallos i fyziologické a jiné faktory.

Kritériem pro všechny diagnostické metody je jejich spolehlivost a expeditivnost.

Pokud jde o spolehlivost jsme toho názoru, že k přesnému určení zdravotního stavu, podchycení všech nemocných rostlin, nestačí jen jedna zkouška nebo metoda, ale že výběr zdravých rostlin je třeba provádět na základě opakovaných zkoušek jak u rostlin tak u hlíz a použít více diagnostických metod.

Expeditivnost zkoušek závisí na organizaci práce zúčastněného kolektivu pracovníků a na použité metodice. Hodně času vyžadují skleníkové vegetační zkoušky, 4—6 týdnů, při nichž se zdravotní stav hodnotí až podle symptomů na rostlinách. V kratším čase získáme výsledky při použití sérologie, nebo testovacích rostlin.

Z á v ě r

Za základ celé ozdravovací akce sadby brambor je třeba považovat odstranění zdroje infekce virových chorob ze sadbových oblastí, v nichž je soustředěn veškerý množitelský materiál. To znamená pěstovat zdravé porosty na všech plochách, tedy i na plochách běžného pěstování. Za tím účelem je třeba co nejrychleji vytvářet obvody zdravých brambor kolem šlechtitelských stanic a semenářských hospodářství a postupně akci rozšířit na celou oblast. Odrůdy zamořené virovými chorobami (Erstling, Ackersegen, Kotnov, Borka) vyloučit včas nejen z množení, ale i z běžného pěstování. Proto také vedle kontroly zdravotního stavu u množitelských porostů doporučujeme kontrolu porostů na běžných plochách. Dále je třeba trvat na vyloučení nemocných porostů z dalšího pěstování a na důsledném vedení semenářských dílců, pomocí nichž je možné velmi rychle v rámci plánované obměny sadby nevyhovující porosty a odrůdy likvidovat a zavést za ně nové perspektivnější odrůdy.

Vzhledem k nejvhodnějším přírodním podmínkám pro množení sadby brambor soustřeďují se množitelské plochy jen do sadbových oblastí a v jejich rámci se budou vybírat na základě výsledků kontroly zdravotního stavu partií sadby jen ty nejvhodnější polohy.

Při výběru klonů na šlechtitelských stanicích se uplatňují ty diagnostické metody, které nám umožňují spolehlivě vybrat jen zdravé rostliny. Jde hlavně o sérodiagnostiku, testovací rostliny, u odrůd Vltava, Karmen a Krasava o kallosový test a u odrůdy Bintje o diagnózu viru Y podle barvy klíčků.

Ozdravením šlechtitelského výchozího materiálu na šlechtitelských stanicích dosáhne se postupně zlepšení zdravotního stavu u dalších stupňů množení. Lze očekávat, že výkyvy ve zdravotním stavu nebudou potom tolik podléhat vlivům povětrnostních podmínek jednotlivých let.

U množitelských ploch vedle řádných a včasných negativních výběrů se důsledně vyžaduje dodržení prostorové izolační vzdálenosti nejméně tak, jak je uvedeno v ČSN 462045. Při rozmístování množitelských ploch v honech brambor s ohledem na prostorovou izolační vzdálenost je třeba více využívat vegetačních zkoušek zdravotního stavu, prováděných ÚKZÚZ a přihlížet také k náchylnosti jednotlivých odrůd k virovým chorobám. Kladný vliv izolačních vzdáleností se více projeví až po celkovém ozdravení všech ploch brambor v sadbové oblasti. Po specializaci zemědělských závodů na výrobu sadby může se prostorová izolace zvětšit.

Použití systemických insekticidů k hubení mšic v porostech brambor se ověřuje v provozních pokusech na větších plochách.

Poněvadž polní přehlídky uznávacího řízení nemohou plně vystihnout zdravotní stav přesadby, doporučujeme zavést posklizňové vegetační zkoušky zdravotního stavu u všech stupňů množení.

Z agrotechnických opatření v boji proti virovým chorobám doporučujeme zavést u všech množitelských stupňů raných odrůd předčasné ukončení vegetační doby podle signalizace náletu mšic, u ostatních odrůd využít tohoto opatření pro zvýšení výtěžnosti sadbových hlíz a jako doplňkové opatření i v ochraně proti plísni bramborové.

Souhrn

V práci jsou uvedeny hlavní příčiny zhoršení zdravotního stavu sadby brambor. Na základě jejich rozboru a výsledků pokusů, jejichž cílem bylo ozdravení sadby, jsou navrhována opatření, jak zajistit produkci zdravé sadby. Provedené rozborů a návrhy se týkají problematiky ozdravení sadbových oblastí, využití systemických insekticidů při pěstování sadby, předčasného ukončení vegetační doby a kontroly zdravotního stavu.

Po průzkumu zdravotního stavu běžných porostů brambor v sadbových oblastech v roce 1959—1960 a ověření vlivu prostorové izolační vzdálenosti množitelských porostů na šíření virůz došlo se k závěru, že základem ozdravovací akce je pěstování zdravých porostů na všech plochách brambor v sadbových oblastech, aby se odstranil zdroj infekce virových chorob.

Kladné výsledky s hubením mšic systemickými insekticidy byly u odrůd náchylných ke svinutce. Výsledky se dále ověřují v provozních pokusech.

U množitelských ploch raných odrůd doporučuje se předčasné ukončení vegetační doby podle signalizace náletu mšic u ostatních odrůd jako agrotechnické opatření zvyšující výtěžnost sadby a doplňkové opatření v ochraně proti plísni bramborové.

Pro spolehlivé zjištění zdravotního stavu je třeba využívat všech vhodných diagnostických metod — vegetačních zkoušek, sérologie, testovacích rostlin, kallosového testu, diagnózy podle barvy klíčků.

Literatura

1. Blatný C.: Pokus o vymezení oblastí ČSR podle vhodnosti pro pěstění bramborové sadě. 1937, Sborník ČSAZ, 12, 683-688. — 2. Blatný C., Novák S.: Zprávy o pokusech k zjištění vhodných sadbových oblastí bramborových v Čechách. 1945/46, Ochrana rostlin, 19-20, 90-98. — 3. Bojňanský V.: Sadivové oblasti na Slovensku. 1955, Virové choroby, Praha, ČSAZV, 3. — 4. Brčák J.: Určování virů bramboru pomocí elektronového mikroskopu a přenosem na diferenční hostitele. 1962, Sborník ČSAZV-RV, 8, 1, 89-108. — 5. Červenka J.: Negativní výběry - základ boje proti virovým chorobám. 1958, Za socialistické zemědělství, VIII, 7, 591-595. — 6. Červenka J., Zadina J.: Přerušení doby vegetačního klidu u brambor. 1959, Sborník ČSAZV-RV, 5, 1, 99-110. — 7. Hruška L., Červenka J., Šíp V.: Sadbové oblasti v ČSR. 1959, Sborník ČSAZV-RV, 5, 1, 15-46. — 8. Jermoljev E.: Stanovení rostlinných virů serologickou reakcí vazby komplementu. 1952, Sborník ČSAZV, 211-218. — 9. Jermoljev E.: Bramborový virus S. 1958, Sborník ČSAZV-RV, 4, 4. — 10. Jermoljev E., Hruška L.: Určování virových chorob u bramborů serologickou metodou. 1939, Bramborářství a průmysl - Archiv 3. — 11. Landis, Schopp: Further studies with systemic insecticides against the green peach aphid. 1958, J. Econ. Entomol., 51, 138-140. — 12. Nohejl J.: Zjištění v ČSSR dosud neznámého M viru bramborů a jeho diagnosa. 1962, Sborník ČSAZV-RV, 8,

1, 79-88. — 13. Nohejl J., Červenka J.: Příprava diagnostických sér proti virům X, Y a S u bramborů imunitací skopců a koně. 1960, Sborník ČSAZV-RV, 6, 2, 169-180. — 14. Wenzl J.: Blattlaus-Spritzungen zur Bekämpfung der Viruskrankheiten der Kartoffel. 1958, Pflanzenarzt, 11, 131-133.

Мероприятия по обеспечению продукции здорового посадочного материала картофеля

В работе приведены главные причины ухудшения состояния здоровья посадочного материала картофеля. На основе их анализа и результатов опытов, целью которых было оздоровление посадочного материала, предлагаются мероприятия для обеспечения продукции здорового посадочного материала. Проведенные анализы и предложения касаются проблематики оздоровления областей, производящих посадочный материал, системных инсектицидов при выращивании посадочного материала, преждевременного окончания вегетационного периода и контроль состояния здоровья.

После обследования состояния здоровья производственных насаждений картофеля в областях, производящих посадочный материал, проведенного в 1959—1960 гг., и проверки влияния пространственной изоляции семенных посевов на распространение вирусных заболеваний мы пришли к заключению, что основой оздоровительных мероприятий является выращивание здоровых насаждений на всех площадях картофеля в областях, производящих посадочный материал, для устранения источника инфекции вирусных заболеваний.

Положительные результаты с уничтожением тли системными инсектицидами были получены у сортов, восприимчивых к скручиванию листьев картофеля. Результаты далее проверяются в производственных опытах.

На семенных площадях ранних сортов рекомендуется преждевременное окончание вегетационного периода согласно сигнализации налета тли. У остальных сортов оно рекомендуется в качестве агротехнического мероприятия, повышающего урожайность посадочного материала и дополнительного мероприятия в защите против плесени картофеля.

Для достоверного установления состояния здоровья необходимо использовать все пригодные диагностические методы — вегетационные испытания, серологию, тестирующие растения, тест Каллуса, диагноз по окраске ростков.

Maßnahmen zur Sicherung einer gesunden Kartoffelpflanzgutproduktion

Es werden die wichtigsten Ursachen der Verschlechterung des Gesundheitszustandes von Pflanzgutkartoffeln angeführt. Auf Grund von Analysen und Versuchen, deren Ziel die Gesundung des Pflanzgutes war, werden Maßnahmen vorgeschlagen, die zur Sicherung eines gesunden Pflanzgutes führen sollen. Die vorgenommenen Analysen und Vorschläge beziehen sich auf Gesundheitsprobleme der Pflanzkartoffelgebiete, Anwendung systemischer Insektizide bei der Pflanzgutzüchtung, vorzeitige Beendigung der Vegetationsperiode und Kontrolle des Gesundheitszustandes.

Nach einer im Jahre 1959-1960 vorgenommenen Untersuchung des Gesundheitszustandes normaler Kartoffelbestände in den Pflanzkartoffelgebieten und nach Überprüfung des Einflusses räumlicher Isolationsentfernung der Vermehrungsbestände auf die Verbreitung von Virose gelangte man zu der Schlussfolgerung, daß die Gesundungsaktion darauf beruhen müsse, daß man in den Pflanzkartoffelgebieten auf allen Anbauflächen nur gesunde Bestände züchten solle, um Infektionsquellen der Viruskrankheiten zu beseitigen.

Die Bekämpfung der Blattläuse mit systemischen Insektiziden hat bei den für Blattrollkrankheit anfälligen Sorten positive Ergebnisse gebracht, die in praktischen Betriebsversuchen weiter überprüft werden.

Für die Vermehrungsflächen von Frühsorten wird eine vorzeitige, dem signalisierten Anflug der Blattläuse angepaßte Beendigung der Vegetationsperiode empfohlen. Bei anderen Sorten wird sie als ein agrotechnischer Eingriff angewandt, der die Ertragsfähigkeit des Pflanzgutes steigert und als Ergänzungsmaßnahme gegen die Kraut- und Knollenfäule dient.

Um den Gesundheitszustand verlässlich zu ermitteln, sind alle geeigneten diagnostischen Methoden (Vegetationsproben, Serologie, Testpflanzen, Kallose-Test, Diagnose auf Grund der Keimverfärbung) anzuwenden.

Velkovýrobní způsoby pěstování chmele

Крупнопроизводственные способы выращивания хмеля

Großproduktionsmethoden im Hopfenbau

Producción de lúpulo en gran escala

ScC. inž. Lubomír VENT

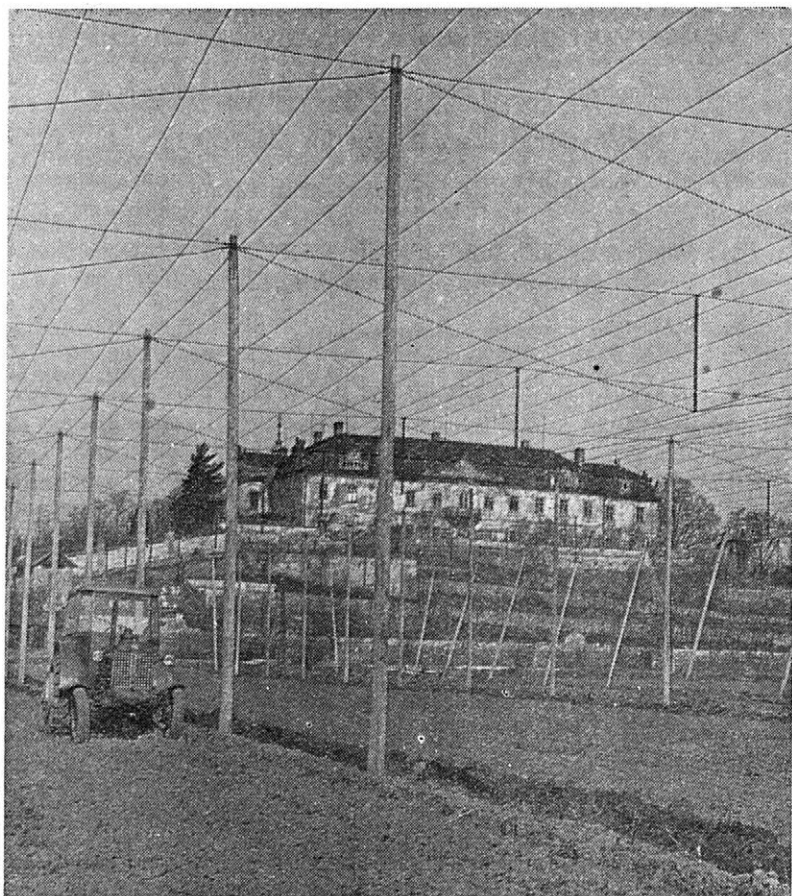
Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

Významné postavení našeho chmelařství ve světě si z hlediska vývozu chmele a produkce jakostního piva vyžaduje, aby tomuto odvětví zemědělské výroby byla věnována všestranná pozornost. Při současné technologii pěstování chmele převládají pracovně velice náročné a namáhavé roční úkony a podíl mechanizovanosti prací představuje v celostátním měřítku pouze 26 %. Největší část tohoto podílu připadá na sklizeň česacími stroji a na ochranu chmele. Ostatní práce mají výrazný charakter malovýroby a jsou zabezpečovány se značnými potížemi. mnohdy za pomoci organizovaného soustředování sezónních pracovníků. Z uvedeného vyplývá naléhavá potřeba mechanizace většiny prací ve chmelnicích a propracování nových technologických postupů při pěstování chmele, odpovídajících podmínkám socialistické velkovýroby. V zájmu dosažení vytčeného cíle bylo třeba volit vhodné postupy, zaručující vytvoření všech předpokladů k rychlému zavádění nových a efektivních způsobů výroby chmele za současného zlepšení kvality práce.

Komplexním řešením zmíněné problematiky se podařilo kolektivu VÚCh v Žatci propracovat pokrokovou soustavu hospodaření ve chmelařských oblastech, přizpůsobenou potřebám velkovýroby chmele. Základem této soustavy je specializace chmelařských hospodářství, změna způsobu pěstování chmele a zmechanizování převážné části prací při nové i tradiční technologii.

Výzkum soustavy hospodaření ve chmelařských oblastech ukázal, že výroba chmele je neefektivnější v tzv. specializovaných závodech, umístěných z hlediska přírodní vhodnosti pěstování chmele v I. a II. zóně chmelařských oblastí. Za specializované jsou považována chmelařská hospodářství, kde se výměra chmele pohybuje v poměru od 8 do 30 % k orné půdě. Větší zastoupení chmele než 30 % již neumožňuje dodržení vyrovnané bilance krmiv a statkových hnojiv na základě soběstačnosti v rámci jednoho hospodářství. Hlavním tržním produktem těchto závodů je chmel a k němu přistupuje hovězí maso, někde i mléko, cukrovka a obilí. Ostatní produkce, která není nutně spjata s výrobou chmele, musí být postupně odbourávána a rajonizována do jiných závodů. Optimální velikost specializovaného hospodářství (základní výrobní jednotky-farmy) je zhruba 800 ha. Chmelařské velko závody však mohou být složeny z několika zmíněných hospodářství. Nejmenší

koncentrací plochy chmele je z hlediska organizačního, pracovního i mechanizačního zajištění výměra 20 ha a perspektivně 40 ha chmelnic. Tato plocha je vyjádřením minimální koncentrace chmele v jednom závodě (farmě — v katastrální oblasti), která odpovídá velkovýrobním formám práce. Stroje a zařízení nemohou být totiž na menších plochách náležitě využity. Naproti tomu tvoří 20 ha a perspektivně 40 ha chmelnic základní organizační jednotku, která je součástí specializovaného chmelařského hospodářství s větší plochou chmelnic.



Obr. 1. Odorávání sloupáků ve chmelnicích se širokými spony a v úsporné chmelnicové konstrukci

Při propracovávání velkovýrobních a efektivních způsobů pěstování chmele byl největším problémem úzký spon chmelnic. Tradiční spon rostlin ve chmelnicích o rozměru 150 × 150 cm patřičně neumožňuje uplatnit nové způsoby jejich obdělávání. Úspěšné výsledky agrotechnického výzkumu nám však dokázaly, že lze chmel pěstovat v širokých sponech v kombinaci se čtyřprutovým zaváděním. Široké spony o rozměrech 260 × 110 cm anebo na svazích 280 × 100 cm znamenají převrat v pěstování chmele, neboť ve srovnání s úzkými spony přispívají ke zvýšení hektarových výnosů zhruba o 28 % bez újmy na jakosti hlávek. Hlavní příčinou tohoto výrazného zvýšení výnosů je ta skutečnost, že při čtyřprutovém zavádění roste v širokých sponech na jednom hektaru zhruba 14 000 rév proti



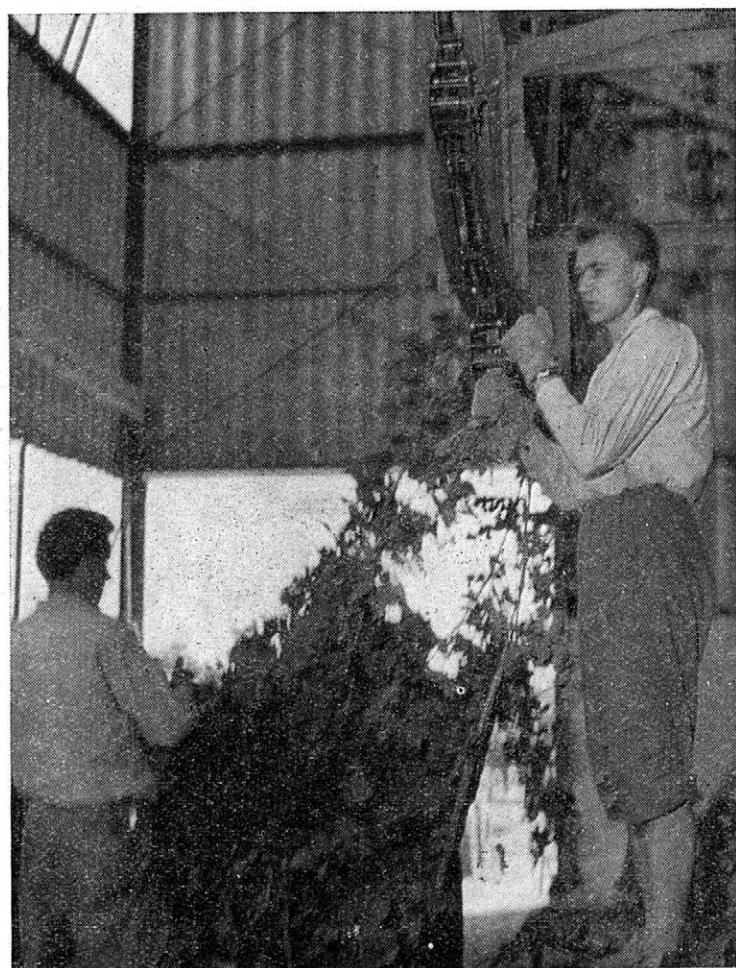
Obr. 2. Polonesený říditelný pluh do chmelnic s přidavným zařízením pro řez chmele

zhruba 9000 při tradičním úzkém sponu s dvouprutovým zaváděním. Uplatňování širokých sponů však má největší význam z hlediska zpřístupnění chmelnic pro těžší mechanizační prostředky, především pro běžné kolové traktory Zetor. Umožňuje to také zavedení tzv. úsporné chmelnicové konstrukce, ve které je každá sudá sloupová řada nahrazena výnosníky, umístěnými pod stropem konstrukce. Toto opatření znamená snížení počtu sloupových, hůře mechanizovaných řadů ve chmelnicích na polovinu.

Rozšíření sponu rostlin ve chmelnicích umožnilo zcela nový přístup řešení mechanizace hlavních prací. Zmechanizování práce v širokých sponech přineslo

také četné podněty k využití nově konstruovaných pracovních ústrojí i pro úzké spony, především v jarním a podzimním období, kdy ještě nejsou na chmelnicích nataženy chmelovodiče. Tyto skutečnosti přispěly k propracování několika výrobních linek, znamenajících výrazné zproduktivnění práce při pěstování chmele.

Podzimní obdělávání chmelnic v úzkém sponu bude zajišťováno těmito pracovními postupy: chmelnice uvláčíme těžkými branami, rozmetáme rozmetadlem



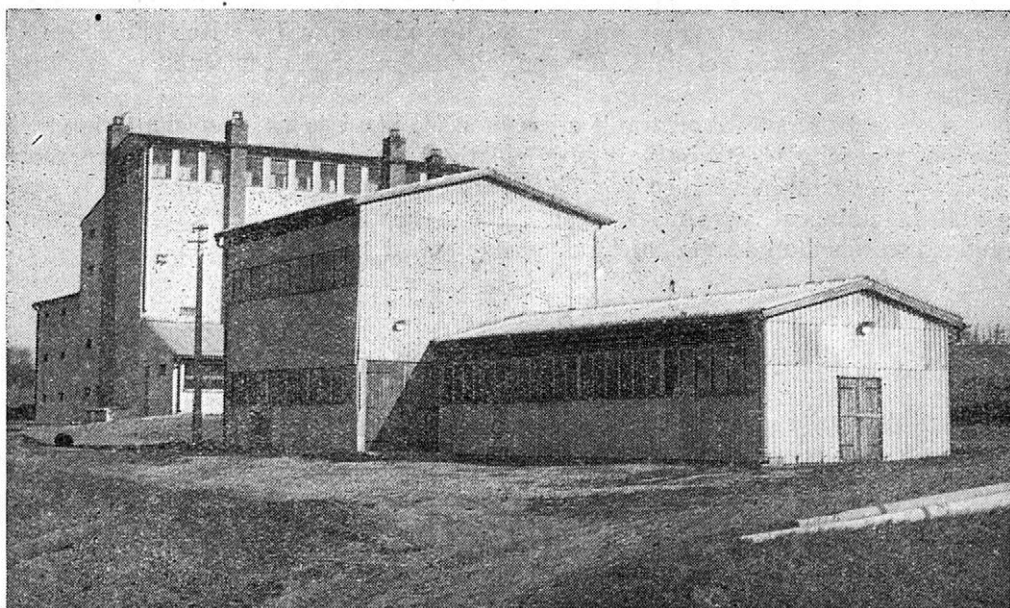
Obr. 3. Zavěšování keře do upínačů podávacího zařízení česacího stroje ČH2

průmyslové hnojivo na široko. Řady rostlin pak mírně odoráme poloneseným řiditelným oboustranným jednoradličným pluhem PSOŇ 2. Chmelnice ve sponu 260 × 110 cm a 280 × 100 cm odoráváme na podzim poloneseným řiditelným oboustranným dvouradličným pluhem PSOŇ 4.

Jarní příprava půdy k řezu chmele je stejná jak v úzkých tak i v širokých sponech a je novou technologií zajištěna takto: chmelnice uvláčíme lehkými branami. Pomocí rozmetadla přihnojíme druhou dávkou minerálních hnojiv. Poté odoráme sloupové řady vychýleným ramenem opatřeným levostrannou orebnou radlicí, připevněnou k rámu PSOŇ 2. Po odorávce sloupových řadů přikročíme

k jejich odkopávce. Pak přikročíme k použití PSOŇ 2 s pŕídavným zaŕízením pro dočišřování chmelových babek a provedeme tak jednofázové odorání a odkopání nesloupových řadů rostlin k řezu.

Tažným pŕostředkem pŕi jarních a podzimních pracích ve chmelnicích s úzkými i širokými spony jsou běžné kolové traktory řady Zetor, opatřené hydraulickým zvedáním závěsu. Tyto traktory jsou pŕi nové technologii využívány také ke kultivačním pracím a ochranným zásahům v širokých sponech. Základním kultivačním pŕostředkem je zde PSOŇ 4, na jehož rám lze namontovat jak pŕiorávací tělesa, tak kultivační vložku. Kromě toho lze pŕvní pŕiorávku uskutečnit pomocí chmelnicového diskeléru. Perspektivně v roce 1965 již se počítá s úzkorozhodnými traktory Zetor 20, které budou zajiřřovat kultivaci v úzkých sponech a budou rovněž tažným nebo nosným pŕostředkem chmelnicích postřikovačů.



Obr. 4. Sklizňové středisko vybavené řesacím strojem ČH2 a tradiční komorovou sušárnou

Ochranu chmele proti chorobám a škůdcům zabezpečujeme v širokých sponech v současné době postřikovači P 900 nebo RS 09, opatřnými rámy, upravenými pro kvalitní ošetřeni rostlin. Tento způsob ochrany odpovídá svými malými nároky na pracovní síly a možností kombinovaného zásahu proti peronospoře, mřici chmelové a sviluře požadavkům velkovýroby. V ochraně chmele používáme nové velkovýrobní formy ochrany, zejména pro ošetřování chmele proti mřici a sviluře zálivkovými insekticidy, studenými pozemními a leteckými aerosoly. Proti houbovým chorobám, zvláště peronospoře, jsou využívány úsporné postřikovače.

Značných změn doznává rovněž tradiční způsob sklizně, sušení a skladování chmele. Tento pracovně i nákladově nejnáročnější úsek výroby chmele se počíná pŕeměňovat v pŕůmyslovou výrobní linku, skládající se z řesacích strojů, sušicí sekce (pásové sušárny) a skladovacího prostoru pro chmel. Od roku 1963 se počítá s budováním tzv. sklizňových středisek s kapacitou do 20 ha. Perspektivně

se počítá s budováním větších sklizňových středisek do 40 ha, kde bude uplatněna nová technologie sklizně a sušení chmele větší kapacitou sklizňových strojů.

Nově navrhovaná a ověřovaná technologie pěstování chmele směřuje k dosažení zásadního obratu ve výrobě chmele. Uplatnění nové soustavy strojů a zařízení přináší podle předběžných propočtů zvýšení produktivity práce zhruba 10 až 15krát. Závažným nedostatkem je, že výroba speciálního závěsného nářadí není včas zajišťována strojírenskými závody, ačkoliv funkční modely VÚCh byly úspěšně ověřeny. Nejzávažněji se tento nedostatek projevuje při zajišťování obdělávání půdy ve chmelnicích s širokými spony. Někteří pěstitelé si potřebné nářadí pořizují svépomocí podle dokumentace VÚCh. Je třeba upozornit na nedostatečnou kvalitu těchto strojů a zařízení, kterými je v poslední době chmelařství vybavováno. To platí především pro pásové sušárny chmele, které mají ve srovnání s výchozím typem vážné nedostatky, které brzdí uplatňování velkovýrobních metod a kompletování celých provozních linek. Totéž lze říci o zavádění specializace ve chmelařských oblastech. Pro ukládání výroby jiných tržních produktů není v silách chmelařských závodů, aby zásady chmelařské specializace alespoň částečně a postupně realizovaly.

To vše je zapotřebí odstranit a zvýšit péči, která je našemu chmelařství věnována, aby jeho přestavba ve vysoce efektivní a velkovýrobní odvětví čs. zemědělství byla uskutečňována co nejrychleji. Uskutečnění zmíněných opatření je předpokladem dosažení výrazného technického a zejména ekonomického předstihu před konkurenčními kapitalistickými pěstitelskými státy.

Souhrn

Význam pěstování chmele z hlediska zahraničního obchodu a vysoká náročnost chmele na ruční práci si spolu s rozvojem socialistických výrobních vztahů vyžádaly propracování nové velkovýrobní technologie. Nejefektivněji je chmel vyráběn ve specializovaných pěstitelských závodech s osmi až třicetiprocentním zastoupením chmelnic v poměru k orné půdě, umístěných v I. a II. zóně vhodnosti z hlediska přírodních podmínek.

Nové výsady jsou zakládány ve sponech 260×110 cm a na svazích 280×100 cm, kombinovaných se čtyřprutovým zaváděním výhonů do tvaru V z řadu. Zvýšení počtu zavedených výhonů z 9 na 14 tisíc přispívá ke zvýšení výnosu zhruba o 28 %. Kromě toho lze všechny práce mimo zavádění chmele v těchto sponech mechanizovat. Základním prostředkem jsou polonesené říditelné pluh s několika přidavnými zařízeními. Tažným prostředkem těchto pluhů jsou běžné kolové traktory Zetor. Také jarní a podzimní práce ve chmelnicích s úzkými spony 150×150 cm mechanizujeme pomocí zmíněných zařízení.

Převrat při obdělávání chmele uplatněním nových mechanizačních prostředků ve výrobě chmele bude znamenat jednorázové uskutečnění všech prací při jarním obdělávání a odorávání, odkopávání, dočištění, řezu a zahrnutí rostlin. Počítáme s tím, že již v roce 1964 tyto mechanizační prostředky budou v pěstitelské praxi.

Uplatnění velkovýrobní technologie v pěstování chmele směřuje k dosažení přestavby našeho chmelařství ve vysoce efektivní a mechanizované odvětví zemědělské výroby a přináší zhruba deset až patnáctinásobné zvýšení produktivity práce.

Крупнопроизводственные способы выращивания хмеля

Значение выращивания хмеля с точки зрения внешней торговли и высокая требовательность хмеля к ручному труду вместе с развитием социалистических производственных отношений требуют разработки новой крупнопроизводственной технологии. Эффек-

тивнее всего хмель производится в специализированных предприятиях по его выращиванию с 8—30 % долей хмельников в отношении к нахотной земле, размещенных в I и II зонах пригодности с точки зрения пригодных условий.

Новые посадки заложены со схемой 260 X 110 см, а на склонах — 280 X 100 см, комбинированные с 4-стеблевой заводкой побегов в форму V из ряда. Увеличение числа заведенных побегов с 9 до 14 тыс. способствует повышению урожая в общем на 28 %. Помимо этого все работы, кроме заводки хмеля, при этих схемах посадки можно механизировать. Основным средством являются полунавесные управляемые плуги с несколькими вспомогательными орудиями. Тяговым средством этого плуга является обычный колесный трактор Зетор. Также весенние и осенние работы в хмельниках с узкой схемой посадки 150 X 150 см мы механизуем при помощи вышеуказанных орудий.

Переворотом в деле обработки хмеля путем применения новых средств механизации хмелеводства будет разовое проведение всех работ при весенней обработке и открывании, распахивании, доочистке, обрезке и приваливании растений. Мы рассчитываем на то, что уже в 1964 году эти средства механизации будут внедрены в практику хмелеводства.

Внедрение крупнопроизводственной технологии в хмелеводство направлено на достижение перестройки нашего хмелеводства в высокоэффективную и механизированную отрасль сельскохозяйственного производства и дает в общем 10—15-кратное повышение производительности труда.

Großproduktionsmethoden im Hopfenbau

Die Bedeutung des Hopfenbaus vom Gesichtspunkt des Außenhandels und hohe Ansprüche des Hopfens auf die Handarbeit erforderten parallel mit der Entwicklung der sozialistischen Produktionsverhältnisse die Ausarbeitung einer neuen Großproduktionstechnologie. Mit dem größten Nutzeffekt wird der Hopfen in spezialisierten Hopfenbaubetrieben produziert, wo die Vertretung der Hopfengärten, die hinsichtlich der Naturbedingungen der I. und II. Eignungszone angehören, im Verhältnis zum Ackerboden 8—30 % erreicht.

Neue Kulturen werden in Verbänden von 260X100 cm und 280X100 cm (auf Hängen) gegründet und die Anleitung geschieht in V-Form zu je 4 Trieben. Die Erhöhung der Zahl angeleiteter Triebe von 9 auf 14 Tausend trägt zu einer Ertragssteigerung von ungefähr 28 % bei. Außerdem lassen sich alle Arbeiten mit Ausnahme der Anleitung bei diesen Pflanzverbänden mechanisieren. Das Hauptmechanisierungsmittel stellen die lenkbaren Sattelpflüge mit einigen Zusatzvorrichtungen dar. Als Zugkraft für diese Pflüge dienen normale Radschlepper Zetor. Auch die Frühjahrs- und Herbstarbeiten in den Hopfengärten mit schmalen Pflanzverband (150X150 cm) mechanisieren wir mit Hilfe der soeben erwähnten Geräte.

Die Geltendmachung neuer Mechanisierungsmittel wird die Verrichtung sämtlicher Arbeiten bei der Frühjahrsbestellung und beim Abpflügen, Abhacken, Wegräumen der Erde, beim Schnitt und Zudeckung der Pflanzen in einem Arbeitsgang, demnach eine Umwälzung im Hopfenbau bedeuten. Wir rechnen damit, daß diese Mechanisierungsmittel bereits im Jahre 1964 im praktischen Hopfenbau zur Anwendung gelangen werden.

Die Einführung der Großproduktionstechnologie im Hopfenbau ist auf die Reorganisation unseres Hopfenbauwesens zu einem mechanisierten, hochleistungsfähigen Zweig der landwirtschaftlichen Produktion gerichtet und bringt eine ungefähr 10—15 fache Steigerung der Arbeitsproduktivität mit sich.

Producción de lúpulo en gran escala

La importancia de la producción de lúpulo desde el punto de vista del comercio exterior y la exigencia del lúpulo impuesta al trabajo manual presentaron la necesidad de acuparse intensamente, en comunidad con el desarrollo de las relaciones de producción socialista con la tecnología de la producción en gran escala. La manera más efectiva de la producción del lúpulo es la que se realiza en haciendas de cultivo especial quedando representados los cultivos de lúpulo por el ocho-treinta por ciento

en relación con tierra cultivable, haciendas que están situadas en la 1era y 2a zona, en cuanto a su conveniencia y desde el punto de vista de las condiciones naturales.

Nuevas plantaciones están fundadas a una distancia entre las plantas y la distancia entre las filas de 260X110 cm y en las pendientes de 280X110 cm combinadas con la introducción de cuatro ramas de retoños en forma de la V en la fila. El aumento de número de retoños introducidos de 9 mil a 14 mil contribuye al aumento del rendimiento en el 28 % aproximadamente. Fuera de esto todos los trabajos, con excepción del de la introducción del lúpulo en las distancias mencionadas, pueden mecanizarse. El medio fundamental es el arado hidráulico regulable con varios equipos adicionales. El medio de remolque de estos arados son los tractores de rueda Zetor de tipo corriente. También los trabajos de primavera y del otoño en las plantaciones de lúpulo con las distancias entre las plantas y las filas de 150X150 cm los mecanizamos por medio de los equipos mecanizados.

Una revolución en el cultivo del lúpulo, haciendo valer nuevos medios de cultivación, en la producción de lúpulo va a significar a una la realización de todos los trabajos, durante las cultivaciones primaverales y el destape de los ahijados por medio de arado y el azadón, el limpio del corte y el tapeo de las plantas. Contamos con el hecho de que en el año 1964 vamos a poder aplicar ya dichos medios de mecanización en el cultivo práctico.

Haciendo de valer la tecnología de la producción de lúpulo en gran escala, la misma llega conseguir el cambio a nuestra producción de lúpulo en un ramo de alta efectividad y mecanización de la producción agrícola y trae un aumento de la productividad de trabajo diez a quince veces más grande.

Strnad P.: Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv v osevním postupu v řepářské oblasti. — I. sdělení: Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv na výrobnost osevního postupu (výsledky z let 1957—60)	
Влияние высоких доз минеральных удобрений в севообороте в свекловичной производственной области. — I-ое сообщение: Влияние высоких доз минеральных удобрений на продуктивность севооборота (результаты за 1957-1960 гг.)	
Der Einfluß hoher Handelsdüngergaben bei der Fruchtfolge des Zuckerrübengebietes. — I. Mitteilung: Der Einfluß hoher Handelsdüngergaben auf die Produktivität der Fruchtfolge. (Ergebnisse der Jahre 1957—1960)	287
Říšťan F.: Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv v osevním postupu v bramborářské oblasti. — I. sdělení: Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv na výrobnost osevního postupu (výsledky z let 1957—60)	
Влияние высоких доз минеральных удобрений в севообороте в картофельной производственной области. — I-ое сообщение: Влияние высоких доз минеральных удобрений на продуктивность севооборота (результаты за 1957—1960 гг.)	
Der Einfluß hoher Handelsdüngergaben bei der Fruchtfolge des Kartoffelgebietes. — I. Mitteilung: Der Einfluß hoher Handelsdüngergaben auf die Produktivität der Fruchtfolge. (Ergebnisse der Jahre 1957—60)	299
Škopík P., Kopecký M.: Výživa obilovin při použití kombinovaných hnojiv	
Питание зерновых культур при применении комбинированных удобрений	
Ernährung der Getreidepflanzen bei Anwendung kombinierter Düngemittel	
La nutrición de cereales empleando abonos combinados	313
Vlach M., Pešík J., Přikryl K.: Současná situace a výhledové cesty v pěstování výkonných odrůd ozimé pšenice v ČSSR	
Современное положение и перспективы возделывания высокоурожайных сортов озимой пшеницы в ЧССР	
Gegenwärtige Lage und künftige Wege der Züchtung leistungsfähiger Winterweizensorten in der Tschechoslowakei	329
Fiedler J.: Zaměření výzkumu při pěstování cukrovky	349
Fiedler J.: Výsev upravovaného semene a prosvětlování porostů u cukrovky	
Крупнопроизводственная технология возделывания сахарной свеклы	
Aussaat von aufbereitetem Samen und Durchlichtung der Zuckerrübenbestände	
Siembra de la semilla preparada y el aclareo de los cultivos de la remolacha azucarera	351
Fiedler J., Jirků L.: Kvalita semene cukrovky při různých systémech mechanické úpravy	
Качество семян сахарной свеклы при различных системах механической обработки	
Qualität des Zuckerrübensamens bei verschiedenen Systemen der mechanischen Aufbereitung	363
Fiedler J., Vinduška L.: Vliv podzimního zpracování půdy a hnojení na výnos a jakost cukrovky	
Влияние осенней обработки почвы и удобрения на урожай и качество сахарной свеклы	
Einfluß der herbstlichen Bodenbearbeitung und Düngung auf den Zuckerertrag und -qualität	373

- Guspan J., Ravas J.: Výsledky výskumu zaradenia niektorých hlavných plodín po viacročných krmovinách
 Результаты исследования включения некоторых главных культур после много-
 летних кормовых культур
 Ergebnisse der Erforschung des Anbaus bestimmter Hauptfrüchte nach
 mehrjährigen Futterpflanzen 391
- Baňoch Z., Slepíčka J.: Závlaha jako prostředek zintenzivňující země-
 dělskou výrobu v tepelně příznivých oblastech ČSSR
 Орошение в качестве средства, интенсифицирующего сельскохозяйственное
 производство в температурно благоприятных областях СССР
 L'irrigation comme moyen pour augmenter l'intensité de la culture agricole
 dans les zones de la République Socialiste Tchécoslovaque favorables au
 point de vue climatique 399
- Hruška L.: Ovlivnění výnosů bramborů dobou sázení a přípravou sadby
 Влияние срока посадки и подготовки посадочного материала на урожай кар-
 тофеля
 Einfluß des Pflanztermins und der Pflanzgutvorbereitung auf den Kartoffel-
 ertrag 423
- Červenka J.: Opatření k zajištění produkce zdravé sadby brambor
 Мероприятия по обеспечению продукции здорового посадочного материала
 картофеля
 Maßnahmen zur Sicherung einer gesunden Kartoffelpflanzgutproduktion 447
- Vent L.: Velkovýrobní způsoby pěstování chmele
 Крупнопроизводственные способы выращивания хмеля
 Großproduktionsmethoden im Hopfenbau
 Producción de lúpulo en gran escala 459

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká po-
 jednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav
 vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospo-
 dářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 216 Kčs. Redakce: Praha 2, Slezská 7,
 telefon 2544-51, 2575-41. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné
 přijímá Poštovní novinový úřad, ústřední administrace PNS, Jindřišská ul. č. 14, Pra-
 ha 1. Lze též objednat u každého poštovního úřadu a doručovatele. Objednávky do
 zahraničí vyřizuje Poštovní novinový úřad, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1.
 Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p. závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2.
 A-09*31063