



ROSTLINNÁ VÝROBA

K DVACÁTÉMU VÝROČÍ
SOCIALISTICKÉ ZEMĚDĚLSKÉ VĚDY
A VÝZKUMU

✓

9

ZÁŘÍ 1972
ROČNÍK 18 (XLV)
PRAHA,
CENA 18 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Vědecký časopis

Rídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., akademik Ctibor Blatný, prof. ing. Karel Červenka, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. Zbyněk Fack, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Jozef Habovštiak, prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. ing. Jan Hruza, prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, CSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. František Mráz, DrSc., ing. Ctirad Patejdl, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, ing. Vladimír Skládál, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1972

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 216,-.

Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résolues dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des Informations Scientifiques et Techniques. Publié chaque mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

Dvacet let výzkumu v rostlinné výrobě

Tak jako na všech úsecích našeho společenského života jsou hodnocena určitá období, připadá dnes i nám, pracovníkům v zemědělství, úloha zamyslet se nad dvacetiletým podílem vědy a výzkumu u prvořadého a základního produkčního procesu-rostlinné výroby. Rostlinná výroba jako základní zemědělský faktor, přímo ovlivňující rozsah a intenzitu úrovně společenského bytí, dosáhla takového pokroku, že umožnila úspěšně vyřešit u mnoha plodin v tomto odvětví velkovýrobu na socialistických principech. Rozvoj rostlinné výroby a požadavky kladené na výkonnost jednotlivých druhů, odrůd či metod práce vyžadovaly neustálý vzestup jednotlivých vědních disciplín, které svým podílem přispívaly k intenzifikaci rostlinné výroby jako celku. V tomto úvodu není možno plně složit účty z práce v oblasti výzkumu rostlinné výroby a z jejího přínosu k socializaci našeho zemědělství. Chci však na jednotlivých vědních úsecích a na předních plodinách dokumentovat, že věda ve své podstatě (v rámci svých možností) přispěla k současnému vývoji naší společnosti, jejího národního hospodářství, a že v průběhu dvaceti let naší socializace dosáhla intenzivního rozvoje, podstatné obsahové změny a konkrétních výsledků pro praxi.

Všeobecně lze říci, že vývoj vědeckotechnického rozvoje rostlinné výroby byl poznamenán v průběhu tohoto období frontálním přechodem od zemědělské malovýroby k nejvyšší velkovýrobní formě, jakou je vysoká specializace a koncentrace na bázi kooperačních vztahů. Impozantní přestavba našeho zemědělství, plně podporovaná a vedená směrnicemi strany a vlády, kladla nemalé nároky na vědeckovýzkumnou základnu, odpovědnou za rozvoj rostlinné výroby.

Důležitým úkolem výzkumu v uplynulém období bylo zavedení dosažených dílčích výsledků do praxe. V tomto směru se v uplynulých dvaceti letech podstatně změnila situace především tím, že s rozvojem zemědělských závodů se tyto podniky začaly samy domáhat poznatků, a to především v ucelené, komplexní formě.

Minulé období lze tedy charakterizovat vývojem zemědělské praxe a zemědělské vědy, jejímuž rozvoji byla věnována velká podpora stranických a státních orgánů.

V prvním období budování a základní výstavby socialismu u nás vznikla téměř ve všech vědních úsecích rostlinné výroby plodná spolupráce, významná materiální i ideologická pomoc se všemi socialistickými státy. Dvacet let výzkumu genetických zdrojů kulturních rostlin při rozvinutí mezinárodní spolupráce vedlo k shromáždění současné sbírky 37 tisíc odrůd kulturních rostlin, která svým rozsahem a zvláště výsledky se řadí vedle sbírek Vsesvazového výzkumného ústavu rostlinné výroby v Leningradě (170 tisíc) a Ústavu genetiky

a šlechtění v Sofii (60 tisíc) na třetí místo v Evropě. Organizované řešení genetických zdrojů bylo započato v roce 1951, při vzniku nové čs. výzkumné základny ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni a v postupně vznikajících specializovaných ústavech s cílem udržet dobrou úroveň šlechtění v ČSSR využíváním nejperspektivnějšího výchozího materiálu.

Základem sbírky se stal sortiment 2847 odrůd, shromážděný na pracovišti v Doksanech, převedený v r. 1951 do VÚRV Praha—Ruzyně.

V období 1951—1970 bylo zavedeno do praxe 15 zahraničních odrůd a na celé řadě dalších se řešitelé podíleli s ÚKZÚZem. Byly to cenné odrůdy, jejichž pěstování pozitivně ovlivnilo vzestup hektarových výnosů v posledním desetiletí (např. ozimá pšenice 'Fanal', 'H. Qualitas', 'Jubilar' — společně s ÚKZÚZem, ozimé žito 'Kustro', jarní pšenice 'Remo', kukuřice 'KC 3', peluška 'Violeta', bob 'Lohmans Weender', brambory 'Amsel', 'Meise', 'Sperber', 'Susanne' a řada zelenin, ovoce a květin). Celou řadu odrůd, zvláště ze socialistických států, zavedl též ÚKZÚZ v rámci zkoušení v mezinárodních pokusech RVHP. V současné době dosahuje rozsah pěstovaných odrůd v ČSSR osevní plochy okolo 20—22 %.

Řešitelé ve výzkumných ústavech dále vyšlechtili 21 polních plodin a zelenin (jarní pšenice 'Praga', peluška 'Vesna', bob 'Pluto', sója 'Zora', 'Nogra', mák 'Hybrid HD', ozimá řepice 'Opava', krmná řepa 'Rubra' a dalších 13 odrůd zelenin), které se rozšiřují v praxi.

Hlavní těžiště práce bylo zaměřeno na zvyšování efektivnosti šlechtění na šlechtitelských stanicích Osevy, Slovosiva a Sempry poskytováním vhodných genetických zdrojů. Dlouhodobé výsledky shromažďování a hodnocení poskytly přehled o úrovni šlechtění, ukázaly nové cíle a směry šlechtění, měly teoretický význam k poznání variační šíře znaků, jejich úrovně, dědivosti a korelací v nových souborech odrůd. Poskytly taxonomický materiál pro botanickou systematiku a odrůdové zdroje pro další výzkumné úkoly. Umožnily stanovit odrůdovou samostatnost novošlechtěných odrůd. Klasifikátory kulturních rostlin umožnily sjednotit hodnocení rostlinného materiálu v ČSSR při využití moderních metod evidence a hodnocení (děrné štítky a počítač) — úsek rozvíjející se v této pětiletce.

Mnoholetá výzkumná činnost přinášela efektivní výsledky již v době řešení a při jejich dalším uplatňování v dlouhodobém procesu šlechtění a jsou konkrétně vyjádřeny až do roku 1985. Ekonomické propočty dokazují návratnost 1 Kčs dvacetiletého výzkumu světových sortimentů kulturních rostlin 14,5X. Ukazuje se, že přes vysoké náklady na řešení je to úkol vysoce efektivní.

Nesmírný význam pro naše obilnářství, jak jsem již uvedl, mělo doplnění našeho sortimentu o sovětské odrůdy ('Mironovská', 'Bezostaja', 'Béllocerkovská' v r. 1966), které v našich podmínkách prokázaly vysokou výkonnost a velmi příznivě ovlivnily růst hektarových výnosů, ať již při jejich využívání při přímém zavedení do praxe, nebo v československém šlechtění. Svědčí o tom i ten fakt, že v současné době nejrozšířenější odrůda 'Mironovská 808' se pěstuje v kukuřičné oblasti na 64 %, v řepařské na 51 % a v bramborářské na 46 % výrobního typu (cca 700 000 ha). Rozsáhlá kolekce dalších introdukovaných sovětských odrůd a jiných zahraničních odrůd, studovaných na našich různých zemědělských pracovištích, poslouží jistě jako dobrý genetický fond pro získání cenných hospodářských vlastností a znaků nových odrůd pro naše podmínky. Je nutno ještě uvést, že to byly sovětské odrůdy, které od r. 1967 prokázaly vyšší trend vzestupu výnosu, zvláště na Slovensku, a tím pomohly překonat dřívější schodek a vyrovnat výkonnost výnosu s českými zeměmi.

Řešení obilného problému, vzhledem k jeho národohospodářské důležitosti, se tím stává prvořadou záležitostí především naší vědy, našeho zemědělského výzkumu. A to už nejen proto, že spotřeba pšeničných produktů doposud stále stoupá (74,6 kg pšeničné mouky na obyvatele), ale i proto, že např. pšenice je také významnou krmnou plodinou s vhodným poměrem bílkovin ke glycidům. V každé vyspělé společnosti s vysokou spotřebou živočišných bílkovin bude tedy hlavním úkolem rostlinné výroby vyprodukovat krmiva v požadovaném množství obilných jednotek a bílkovin, v žádané struktuře plodin a kvalitě výrobku.

Oproti jiným vědním disciplínám, jejichž vývoj lze za posledních dvacet let charakterizovat jako více méně přímočarý a vyrovnaný, zjišťujeme, že na úseku genetiky a částečně i šlechtění byla naše vědecká práce v prvních letech tohoto období značně poplatná subjektivistickým názorům.

V oblasti metodického výzkumu v rámci šlechtitelských postupů nutno se zmínit především o studiích věnovaných problematice heteroze. Zde je třeba uvést průkopnickou práci pracoviště bývalé ČSAZV v Lednici na Moravě v oblasti šlechtění hybridní kukuřice, na niž navázaly jak šlechtitelské stanice v Čechách a Topolnákách, tak VÚKu v Trnavě, a také úspěšnou práci ÚGŠ-VÚRV, zaměřenou na rajčata, mák, okurky, košťáloviny, slunečnici a pšenici, a v poslední době i činnost řady dalších ústavů. Využití heterozy se úspěšně rozpracovává zejména ve VÚRV Ruzyně u cibule, VÚO v Kroměříži u žita a VÚRV Piešťanech u vojtěšky, VÚŘ v Semčicích u cukrovky. Přitom nutno zdůraznit, že v poměrně krátké době 5–10 let byla v rámci řešení této problematiky zvládnuta i otázka využívání samčí sterility u většiny výše uvedených druhů, což umožňuje výrobu plně hybridního osiva bez náročné ruční práce.

Také mutačnímu šlechtění bylo v posledních 15 letech věnováno mimořádné úsilí, a to nejen na ústavech naší akademie, která v r. 1959 zřídila pro tyto účely gamapole ve Strnadlech, ale i na vybraných pracovištích Osevy a Slovosiva. Na tomto úseku nutno jmenovat především jarní ječmen 'Diamant', vyšlechtěný na ŠS v Branišovicích, i řadu vynikajících mutantů této plodiny, získaných ve VÚO Kroměříž, vyznačujících se cennými hospodářskými vlastnostmi, jako např. vyšším obsahem lysinu u zrně, odolností vůči padlí, vůči poléhání i schopností dávat vysoké výnosy kvalitní sladovnické suroviny. Cenné poznatky metodického charakteru, umožňující racionální aplikaci mutagenů, byly získány téměř u všech druhů hlavních zemědělských plodin. Sem nakonec patří i obecné poznatky o možnosti využívání tzv. usměrněné mutagenese při získávání ozimých forem z jarních a naopak, kde např. u pšenice bylo zjištěno specifické působení teploty a světla na vznik forem, blízkých se svým charakterem typickým českým přesívkám.

V posledních letech se pozornost zemědělského výzkumu zaměřuje i na aplikaci metod podložených nejnovějšími poznatky z obecné i speciální genetiky. Jde o konkrétní práci, přispívající k zefektivnění šlechtitelských postupů v jejich jednotlivých fázích, jako je např. studium otázek odolnosti proti chorobám a škůdcům, kde zemědělský výzkum velmi úzce spolupracuje se šlechtiteli. Byly vypracovány metody hodnocení šlechtitelského materiálu pokud jde o odolnost pšenice vůči rzím, ječmene vůči padlí, brambor vůči rakovině a plísni a současně prostudovány velmi rozsáhlé kolekce výchozího materiálu na stupeň odolnosti vůči uvedeným parazitům. Šlechtitelům byly předány metody hodnocení ozimých plodin na mrazuvzdornost i na jiné, pro ČSSR specificky nepříznivé podmínky, s nimiž se rostliny v průběhu zimy a předjaří setkávají. Z laboratoří, zabývajících se na ústavech ČAZ hodnocením kvality rostlinných produktů, vzešla řada expeditivních metod ke stanovení nutriční, krmné i technologické hodnoty

rostlinných výrobků, jako např. metody ke stanovení obsahu bílkovin a jejich aminokyselinového složení, metody ke stanovení obsahu a kvality škrobu, oleje, vitamínů aj.

Ke zlepšení a zkrácení šlechtitelského procesu významně přispívají i studie aplikující nové poznatky biometricky a statisticky; zde nutno uvést práce VÚZA v Hrušovanech, VÚO v Kroměříži i VÚTPL v Šumperku.

Také v semenářství — i když tato oblast byla a doposud je zemědělským výzkumem neprávem opomíjena. — byly získány dílčí poznatky, přispívající ke zkvalitnění tohoto důležitého odvětví rostlinné výroby. Zde nutno připomenout práci VÚO v Kroměříži, týkající se rajonizace výroby osiva oz. žita s ohledem na snížení napadení merkantilních porostů plísni sněžnou, práci ÚGŠ-VÚRV věnovanou možnosti dlouhodobého skladování osiv, práci VSP v Troubsku a VST v Rožnově, zaměřenou zejména na rajonizaci, agrotechniku, výživu a ochranu semenářských porostů jetelovin a travin, především pak na účelné využití defoliantů a desikantů u semenných porostů jetelovin, umožňující v posledních letech dostatečnou výrobu osiva těchto významných vytrvalých píceň.

Od roku 1955 do roku 1970 došlo ve všech odvětvích rostlinné výroby k podstatnému zvýšení výnosů, v průměru o 30—40 %.

Do roku 1970 bylo dosaženo maximálního zvýšení výnosů u kukuřice na zrno (komplexní mechanizace, výkonné odrůdy, ochrana a hnojení) — téměř o 70 %, u pšenice o 45 %, u ječmene o 40 % a u cukrovky o 30 %. U žita, ovsa a brambor výnosy relativně stagnovaly. Zvýšení se pohybovalo kolem 10—12 %, se značným kolísáním v jednotlivých letech.

I další z teoretických vědních disciplín, jako je např. fyziologie rostlin, byla přínosem v souboru fyto technických věd, i když výsledky těchto prací se jen zřídka odrážejí přímo v zemědělské praxi. Rostlinná fyziologie, která se v zemědělském výzkumu začala vyvíjet teprve v posledních dvaceti letech, položila základ správného chápání procesů utváření výnosu různých plodin v jejich závislosti na vnějších podmínkách. Např. výsledky studia individuálního vývoje obilovin a jiných plodin se staly základem nejen cílevědomého šlechtění odrůd vhodných pro naše půdně-klimatické podmínky, ale též řady opatření ve výživě, ochraně a agrotechnice plodin. Studium morfologicky účinných látek přispělo k jejich ekonomicky efektivní aplikaci a tak ke snížení ztrát vlivem nepříznivých podmínek. Cenné jsou poznatky o závislosti utváření fotosynteticky aktivních struktur rostlin jednotlivých plodin, především jako základu pro optimální zabezpečení struktury porostů z hlediska využití slunečního záření. Takovéto práce a též zjišťování rozdílů mezi genotypy v aktivitě fotosyntetického aparátu a celého energetického metabolismu zabezpečují další zvyšování produktivity plodin cestou šlechtění nebo výživy. Totéž možno říci o vztahu procesů utváření výnosů k vodnímu provozu rostlin. Studium rezistence hospodářsky cenných plodin se stalo základem zvyšování stability výnosů tím, že objasnilo podstatu a riziko poškození rostlin jejich vytahováním, vymokáním, ledem a především mrazy. Bylo dokázáno, že v našich podmínkách je méně závazná příliš vysoká odolnost vůči mrazu, ale že rozhodující je stabilita této odolnosti po celou dobu zimy.

Ochrana rostlin na ústavech Československé akademie zemědělské dosáhla v minulých dvaceti letech řadu významných teoretických a praktických výsledků. Teoretické poznatky jsou prohlubovány a využívány v řešení dalších úkolů výzkumu. Praktické výsledky jsou využívány v ochraně zemědělských plodin, významně se podílejí na snižování ztrát způsobených škodlivými činiteli a usnadňují zavádění moderních technologií rostlinné výroby.

Plodina	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
Pšenice q/ha	20,4	23,3	24,2	29,5	33,5	38,0	42,2	45,7
%	100,0	114,2	118,6	144,6	164,2	186,2	206,9	224,0
Žito	18,9	20,8	19,8	20,7	24,6	28,1	32,2	35,2
	100,0	110,0	104,8	109,5	130,2	148,7	170,4	186,2
Ječmen	20,1	24,8	21,4	28,4	32,3	37,3	40,7	44,0
	100,0	123,4	106,5	141,3	160,7	185,6	202,5	218,9
Oves	18,5	20,4	17,2	20,7	25,6	27,1	29,2	32,0
	100,0	110,3	93,0	111,9	138,4	146,5	157,8	173,0
Kukuřice na zrno	24,4	30,5	27,9	40,9	46,6	55,0	65,0	70,0
	100,0	125,0	114,3	167,6	191,0	225,4	266,4	286,9
Cukrovka	285,1	346,3	261,0	369,6	388,0	420,0	440,0	460,0
	100,0	121,5	91,5	129,6	136,1	147,3	154,3	161,3
Brambory	127,3	90,0	84,6	142,1	180,0	201,0	212,0	239,0
	100,0	70,7	66,4	111,6	141,4	157,9	166,5	187,7
Krmné okopaniny	344,8	363,7	282,2	411,0	495,0	500,0	535,0	540,0
	100,0	105,5	81,8	119,2	143,6	145,0	155,2	156,0
Pícniny na o. p. seno	49,3	42,1	46,6	57,9	62,2	68,5	75,0	80,0
	100,0	85,4	94,5	117,4	126,2	138,9	152,1	162,3

Vědečtí pracovníci, kteří se zabývají výzkumem virových chorob, vypracovali jako jedni z prvních na světě sérodiagnostické metody, které umožňují zjistit přítomnost virů v rostlině dříve než se objeví příznaky onemocnění. Sérodiagnostické metody se uplatňují ve šlechtění na odolnost proti virózám brambor, cukrovky, zelenin a okrasných rostlin. Pozoruhodných výsledků bylo dosaženo také v praktické ochraně porostů proti vektorům virových onemocnění ovesa, brambor a cukrovky. Ochranná opatření proti ostruhovníku průsvitnému, vektoru sterilní zakrslosti ovesa, dávají předpoklady pro snížení ztrát na zrně nejméně o 10 mil. Kčs. Efektivní jsou také ochranná opatření vypracovaná proti mšicím, vektorům virových onemocnění brambor a cukrovky. V boji proti těmto mšicím je účinná aplikace granulovaných insekticidů, širšímu využití granulátů v praxi brání však nedostatek vhodných strojů pro aplikaci. Významných úspěchů bylo dosaženo ve šlechtění na odolnost proti virovým onemocněním brambor a ve vypracování testovacích metod viróz na ovocných stromech.

K teoretickým výsledkům studia virových chorob zemědělských plodin patří zlepšená příprava antisér k určování méně stabilních virů, zdokonalená konzervace a zvýšená trvanlivost antigenů, zlepšená purifikace rostlinných virů a studium inhibitorů virů a jejich chemických a biochemických vlastností. Výzkum inhibitorů virů je předmětem dalšího výzkumu, pokračuje se také ve studiu viróz ostatních zemědělských plodin z hlediska využití tolerance a rezistence odrůd a boje proti vektorům viróz.

Výzkum bakteriálních a houbových chorob byl orientován na preventivní chemický boj a vypracování podkladů pro šlechtění na odolnost. Významné

zkušenosti byly dosaženy ve využití organických fungicidů proti plisni bramborové, perenospoře chmele, perenospoře vinné révy, strupovitosti jabloní a chorobám luštěnin. Byly vypracovány způsoby anaerobního moření osiva proti prašné sněti ječmenné a prověřena účinnost moderních systémových fungicidů proti chorobám zemědělských plodin. Bylo zjištěno několik fungicidních látek vhodných k dezinfekci půdy zamořené rakovinou brambor, původci spály řepy a chorobami okrasných rostlin.

Proti některým chorobám, na něž stávající chemické způsoby ochrany jsou neúčinné, se podařilo vypracovat metody testování odolnosti šlechtitelského materiálu a způsoby prověřování náchylnosti u nás zaváděných odrůd. Patří sem úspěchy dosažené ve výzkumu základů odolnosti obilnin proti rzi plevové, rzi travní a rzi obecné, jejichž škodlivost v příznivých letech pro vývoj rzi dosahuje až 50 % sklizně; testováním stupně odolnosti odrůd vůči rzem a vyřazením náchylných odrůd lze těmto ztrátám zabránit. Významných úspěchů bylo dosaženo vypracováním fytopatologicko-genetických základů pro šlechtění na odolnost proti padlí travnímu na ječmeni. V současné době se pracuje na výzkumu podobných podkladů pro pšenici. Ve výzkumu testování odolnosti kulturních rostlin byly vypracovány originální metody laboratorního zkoušení kříženců a odrůd brambor vůči rakovině brambor a vůči bakteriálnímu vadnutí vojtěšky. Studium houbových bakteriálních chorob je nadále zaměřeno na podstatu odolnosti rostlin a možnosti ochrany proti všem významným chorobám polních plodin.

Výzkum živočišných škůdců byl zaměřen na vypracování metod prognózy a signalizace výskytu významných škůdců a ochranných opatření proti nim. Metody prognózy a signalizace byly vypracovány proti mandelince bramborové, krytonoscům na řepce, obaleči jablečnému, bzunce ječné, drátovcům na obilninách, mšici chmelové, mšici zelné, viroforním mšicím na bramborách, maločlenci čárkovitému a můře gama. Zmíněné metody jsou používány v praxi a v kombinaci s chemickými přípravky jsou zárukou udržení škůdců na hospodářsky únosné hranici škodlivosti. Byla vypracována účinná opatření proti hádátku bramborovému pomocí odolných odrůd; tato opatření umožňují pěstování brambor na zamořených pozemcích a v osevním postupu udržují škůdce pod hranicí škodlivosti. K významným teoretickým poznatkům patří zhodnocení příčin přemnožení mýry luční, bejdomorky vojtěškové, bekyně zlatořitné a zpracování dat a důkazů o migracích mýry gama a osenice ypsilonové. Hromadným značkováním škůdců radioizotopy byly poprvé ve světě získány údaje o přeletech škůdců a o jejich chování po chemickém ošetření porostu. Současné zaměření výzkumu živočišných škůdců sleduje vztahy škůdců včetně působení pesticidů na rostliny a životnost jedinců, kteří přežijí ošetření. Sledován je vliv pesticidů na půdní faunu a jsou studovány příčiny rozdílného žíru listopasů na luskovinnách, je prověřována možnost využití protipožerových látek v praktické ochraně.

Prakticky velice významných výsledků bylo dosaženo vypracováním podkladů pro aerosolovou formu insekticidů, v praxi dnes používaných jako aerosol DDT, a Intrasol. Aerosolové formy insekticidů značně zvýšily účinnost ochranných opatření a z hospodárnily praktickou ochranu. Roční přínos je odhadován na 30 mil. Kčs, je dán hlavně snížením nákladů na ošetření a vyšší účinností aerosolů na škůdce. V současné době jsou studovány podklady pro aplikaci pesticidů, které mají nahradit DDT a budou používány v nízkých a velmi nízkých dávkách.

Výsledky výzkumu ochrany proti plevelům odpovídají bouřlivému vývoji na úseku herbicidů. Dnes už jsou zásluhou výzkumu a jiných pracovišť známy herbicidní látky pro všechny zemědělské plodiny a pěstování některých plodin si

už bez aplikace herbicidů nelze představit. Na základě výsledků výzkumu byly zavedeny herbicidy v obilninách a za vypracování způsobů aplikace Dikotexu ve lnu byl udělen řešiteli Řád práce. Vypracován byl způsob použití TCA proti pýru plazivému na orné půdě. V cukrovce snižuje aplikace herbicidů potřebu lidské práce až o 20 % a použití herbicidů je jedním z faktorů, které umožňují pěstování cukrovky na plánované ploše. Podobně je tomu se zavedením herbicidů do systému pěstování zelenin, kde jejich aplikace snižuje náklady až o 20 mil. prac. hodin ročně. Závažné jsou výsledky výzkumu o reziduích herbicidů a jejich vliv na následné plodiny. Zjištěny byly příčiny přemnožení obtížných plevelů, zvláště chundelky metlice, heřmánkovců, pýru plazivého a odolných dvouděložných plevelů. V současné době jsou hledány způsoby účinné ochrany proti odolným plevelům, je sledován vliv způsobu hospodaření na půdě na zaplevelení a citlivost odrůd vůči herbicidům.

V mechanizaci ochrany rostlin byly vypracovány podklady pro leteckou aplikaci pesticidů a u pozemních strojů bylo zavedeno automaticky řízené dávkování postřiku u postřikovače P 900 a vyvinuta řada zmlžovacích strojů typu Solgen s dávkováním 6–12 l/ha. Pracuje se na prototypu aplikačních zařízení pro nízké a velmi nízké dávky pesticidů pro leteckou a pozemní aplikaci.

Současné zaměření výzkumu ochrany rostlin je orientováno na intenzifikaci rostlinné výroby, zvláště na maximální omezení ztrát a na snížení výrobních nákladů; zároveň se vytvářejí podklady pro práci v ochraně rostlin na tvořících se agrochemických centrech.

Velký význam pro další intenzivnější rozvoj našeho socialistického zemědělství a rostlinné výroby v období posledních patnácti let měl také náš půdovědný výzkum, který soustředil svou pozornost k získání podkladů o kvantitativním a kvalitativním složení půdních fondů republiky soustavným mapováním půd, výzkumem chemických, fyzikálních a mineralogických vlastností půd. Konkrétně na tomto vědeckém úseku bylo dosaženo těchto významných úspěchů:

Vypracování souborné metodiky průzkumu zemědělských půd ČSSR, a to techniky terénních prací a mapového a textového zpracování výsledků mapování, geneticko-agronomické klasifikace a diagnostiky půd, agronomické charakteristiky a zásad agronomické interpretace a kategorizace půd, laboratorních metod charakteristiky mapovaných jednotek. Metodice, vydané ve třech vydáních (třetí vydání tiskem) se dostalo uznání udělením 2. ceny ČAZ v r. 1968, i mezinárodního ocenění.

Získání podrobných podkladů o geografii půd ČSSR s vypracováním přehledných půdních map 1:1 mil., použitých v mezinárodní spolupráci v rámci zemí RVHP a FAO.

Prohlubování genetické klasifikace půd na základě všestranného výzkumu diagnostických vlastností, v prvním období hlavně půd na pleistocenních pokryvech, v poslední době semihydromorfních a hydromorfních půd a hnědých půd. Byla založena a doplňuje se sbírka monolitů, hojně navštěvovaná domácími i zahraničními půdoznalci.

V půdní mineralogii a chemii minerální složky půdy byl získán základní přehled o zastoupení jílových minerálů, nesilikátových Fe a Al a sorpčních vlastnostech půd. Byly provedeny pokusy bilancovat přeměny a migrace půdních minerálů. V chemii humusu byl získán přehled o obsahu, rozložení a frakčním složení humusu hlavních půdních představitelů a metody frakcionace a charakteristiky jednotlivých složek humusu. Byla ukončena etapa výzkumu minerálních a organických forem fosforu v hlavních půdách ČSR a vymezeny podmínky

sorpce a retrogradace fosforečných hnojiv. Zpracována agrochemická charakteristika půd na podkladu, včetně přehledových kartogramů v měř. 1:1 mil. a agrofyzikální charakteristika půdních představitelů po stránce zrnitosti, technologických vlastností, strukturního stavu, vodní kapacity a pórovitosti.

Polostacionární výzkum vláhového režimu přinesl poznatky o anhydromorfních, semihydromorfních až hydromorfních půdách nížin a pahorkatin. V stacionárních podmínkách byl studován vliv vysokých dávek organických a průmyslových hnojiv na dynamiku fyzikálních a agrochemických vlastností půd, který přinesl řadu poznatků, kterých bude využito v perspektivním výzkumu dynamiky současných procesů.

Na experimentálním stacionáru v Tupadlech se vytvářely metodické podmínky pro další etapu výzkumu dynamiky současných procesů v půdách po stránce obecné metodologie, vývoje přístrojů pro dálkové měření vláhy a teploty a hledání vhodných chemických a biochemických metod sledování.

V počátečním období této etapy byly dokončeny agrotechnické úkoly výzkumu vhodných způsobů podmičky, zaorávky mrvy aj., na kterých půdoznalci spolupracovali. Třeba si uvědomit, že teprve během posledního desetiletí se postupně vytvářela tato široká výzkumná problematika, pro jejíž řešení nebylo zpočátku dostatečné vybavení, zkušenosti a mezinárodní kontakty, ani dostatek kádrů. Přes veškeré dílčí nedostatky lze toto období hodnotit jako intenzivní rozvoj půdoznaleckého výzkumu jak z hlediska rozvoje teorie, tak především z hlediska dosažení praktických výsledků.

Vědeckovýzkumná práce, směřující k rychlému (během 10 let) dosažení základních půdoznaleckých podkladů v celostátním měřítku k řešení otázek využívání, ochrany a zvyšování úrodnosti našich půd, přinesla tyto prakticky důležité výsledky:

Na více než 80 % plochy zemědělských půd byl proveden průzkum půd, vypracovány půdní mapy v měř. 1:10 000 s průvodními zprávami pro potřeby jednotlivých zemědělských závodů a v měřítku 1:50 000 pro potřeby okresních orgánů. Souborně byly zpracovány agronomické charakteristiky půd, zpracován systém jejich seskupení z hlediska jejich zúrodnování i meliorací, jakož i seskupení z hlediska limitujících faktorů ve využívání a bonitačního vyhodnocení podle výnosovosti, který bude dále konkretizován. Výsledky průzkumu se staly podkladem vypracování soustavy stanovištních jednotek, vypracované VÚZEVŽ k účelům daňovým, jsou využity při inventarizaci luk a pastvin, jsou převzaty pro meliorační projekty na úrovni předběžného hydropedologického průzkumu, využívány projekčními organizacemi při zpracování návrhů na rozsáhlejší zúrodnovací akce (slínování, meliorace, lehkých půd apod.), přejaty do metodiky SHTUP, převzaty ÚVSH do návrhu vedení honových karet, jsou využity při budování pokusnickýchází. Pro podrobný hydropedologický průzkum byly zpracovány zásady mapování v měř. 1:5000, sestavení map melioračních okrsků a kritéria terénního hodnocení stupně, charakteru a příčin hydromorfního vývoje půd. Výsledky výzkumu dynamiky živin byly podkladem návrhu na revizi agrochemického zkoušení půd. Při řešení této problematiky základního i aplikovaného půdoznalectví byl vychován potřebný počet kádrů.

Právě dokončovaný komplexní průzkum půd byl velmi kladně oceněn a postavil náš výzkum na přední světové místo.

V komplexu rostlinné výroby nemůžeme nijak opomenout dosažených výsledků naší zemědělské vědy na úseku výživy rostlin.

V souvislosti se zcelováním pozemků při rozvoji socialistické velkovýroby byly vyřešeny významné úkoly i na tomto úseku. Na úseku výživy rostlin se

výzkum zaměřoval především na prověřování nových druhů hnojiv a nejuhodnější způsoby jejich použití. Získané poznatky sloužily při rozvoji chemizace zemědělství. Byly zpracovány technologické a ekonomické parametry manipulace s hnojivy v lince železniční vagón-zapravení do půdy. Výsledky výzkumu využiti bezvodného čpavku se staly podkladem pro zpracování rajonizace a distribuce kapalných hnojiv v ČSSR.

Na základě dlouhodobého výzkumu podmínek optimalizace dávek hnojiv v dlouhodobých pokusech na různých místech v ČSSR byly propracovány soustavy hnojení, diferencované podle výrobních typů, resp. subtypů. V dostatečném předstihu dostávala praxe od roku 1963 moderní „Metodiky hnojení“, které se běžně používají po celé republice. Jejich aktuálnost je dána tím, že na základě nových výsledků jsou po určité době novelizovány a přizpůsobovány stoupající intenzitě dodávek průmyslových hnojiv našemu zemědělství.

Budování živočišné velkovýroby vedlo i k nutnosti řešit využití statkových hnojiv. Byla vypracována řada nových metodických postupů při ošetřování hnoje, pravidelný odvoz ze stáje, ošetřování polních hnojišť, způsoby a postupy při kompostování aj. S ohledem na nové technologie živočišné výroby (ustájení, chovy) v posledních letech byly a jsou propracovány další nové postupy v hospodaření s organickou hmotou, jako např. využití tekutého hnoje z bezstelivových stájí, přímé zaorání slámy i kombinace slámy s kejdou aj. Od r. 1965 se také soustavně řeší problematika zemědělského využití odpadů především jako doplněk hnojení i jako odpad, který má zemědělství likvidovat. V tomto směru byly již odevzdány některé výsledky, které využívají zejména výrobní průmyslových kompostů.

Na základě výsledků výzkumu v oboru zpracování půd byly ve spolupráci se státy RVHP propracovány další důležité úkoly, týkající se podryvání a prohlubování orniční vrstvy s ohledem na zvýšený přívod živin z hnojiv i s ohledem na různé typy osevních postupů. Řada poznatků s rotačním zpracováním půd (rotavátory, rotační pluh) přispěla k objasnění složité problematiky účelného obdělávání půdy, mimo jiné i z hlediska minimalizace tohoto pracovního postupu.

Dlouhodobý charakter výzkumu osevních postupů a střídání plodin přinesl výsledky, týkající se především vlivu různých předplodin na následné plodiny, možnosti střídání dvou listnatých stébelnatých plodin a v poslední době byla dána odpověď praxi na otázky zásad střídání plodin při vyšším zastoupení obilnin na orné půdy s ohledem na udržení stálých a vysokých výnosů.

Velkým úspěchem výzkumu v oblasti rostlinné výroby vedle dosud uvedených příkladů jednotlivých vědních úseků je ucelené vypracování a zavádění komplexních velkovýrobních technologií jednotlivých zemědělských plodin. Nelze všechny vyjmenovat, ale chci alespoň na některých dokumentovat přínos výzkumu zemědělské praxi. Za období 20 let byla např. podstatně změněna technologie výroby chmele a tato plodina přešla od roztržštěné malovýroby na socialistickou velkovýrobu. Na úseku její ekonomiky byly zahájeny přípravné práce na studium specializace a rajonizace chmele. Na základě výsledků úkolu „Nejuhodnější způsoby vedení chmelných rév“ byly vydány směrnice o změně technologie pěstování chmele. Úzké spony byly nahrazeny spony širokými. Byla změněna agrotechnika, mechanizace, výživa i chmelnicové konstrukce. Byly ověřovány výsledky tohoto výzkumu v různých půdních a klimatických podmínkách našich chmelářských oblastí. Tyto úkoly byly základem pro vypracování směrnic k přestavbě staré technologie výroby na moderní socialistickou velkovýrobu. Podle šířky meziřadí nově zakládaných chmelnic v širokých sponech byly zkonstruovány stroje a nářadí jak pro agrotechnické zásahy,

tak pro ochranu a výživu chmele. Trakčními prostředky se stávaly výkonné traktory běžně používané v zemědělství. Výsadby širokých sponů (260 X 110 cm) se rychle rozšířily do praxe. V současné době je více než 75 % plochy chmele vysázeno v širokých sponech. Výnosy se zvýšily o 25 %.

Ve snaze nahradit ruční výsaz chmele strojovým byl zkonstruován a vyzkoušen poloautomatický sázeč chmelové sadby. Při výsadbě poloautomatickým sázečem vznikly úspory 650 Kčs/ha. Potřeba lidské práce klesla z 292 Lh/ha. Produktivita práce se zvýšila 12 X.

Dále byly vypracovány nové metody získávání sadbového materiálu, jeho mechanizované úpravy, školkování a těžby. Výhody nových technologií výroby kořenáčů vyplývají ze srovnání výtěžnosti kořenáčů z jednotky plochy, z tržby a z přímých nákladů a z dosažení úrovně zisku s údaji zjištěnými při jejich pěstování tradičním způsobem. Úspory nákladů představují při mechanizovaném zakládání, obdělávání a těžbě kořenáčů 3000 Kčs/ha. Kromě toho dochází ke snížení potřeby lidské práce ze 784 Lh/ha na 448 Lh/ha. Po řešení základních problémů nových způsobů výsadby rostlin vyvstala otázka úpravy dosavadních sponů 150 X 150 cm (na mladších chmelnicích) na široké spony. Byly propracovány a s úspěchem ověřeny 2 základní úpravy porostů chmele vysázeného v úzkém sponu. Ekonomické přednosti úpravy úzkých sponů na široké, bez přestavby chmelnicové konstrukce, vyplývají z výhod širokých sponů. Hektarové tržby na upravených chmelnicích stoupají v průměru o 4000 Kčs. Úpravy úzkých sponů na široké se uplatní 2000 ha chmelnic. Ekonomický efekt se tím každoročně zvýší o 8 mil. Kčs.

Snahy o vyřešení mechanizovaného řezu chmele trvaly 2 století. Výzkum vyvinul 2 stroje pro řez chmele, a to OŘCH 1 pro sloupové řady a OŘCH 2 pro vnitřní. Mechanizovaný řez se uplatňuje na více než 80 % chmelnic. Náklady na řez chmele se snižují o 400 Kčs/ha oproti staré technologii. V celostátním měřítku činí úspory 2,8 mil. Kčs. Z původní potřeby 142 Lh/ha pro ruční řez se snižuje potřeba na 18 Lh.

Vyřešením základních problémů ochrany chmele a dovezením velmi výkonných rosičů typu Myers Tajfun Sprayer klesla o polovinu potřeba Lh/ha a náklady se snížily při 5 ošetřeních o 670 Kčs na jednom hektaru. Při použití těchto rosičů na výměře 5000 ha dosáhne roční úspora na nákladech 3,350 tis. Kčs.

Jednou z dalších rezerv pro zvyšování výnosu chmele jsou závlahy. Vyřešením úkolů a uplatněním v praxi se při průměrně zvyšujícím výnosu o 2,5 q/ha (suchého chmele) zvyšuje finanční přínos o 13 755 Kčs/ha. Předpokládá-li se využití závlah na 2000 ha, bude každoroční zisk vyšší o 27,5 mil. Kčs.

Při novém způsobu sklizně, sušení a skladování se využívají česací stroje, pásové sušárny, klimatizační komory, mechanické lisování chmele o posklizňová úprava chmele. Kontinuální sklizeň se v praxi stále více rozšiřuje zvláště pro své ekonomické přednosti. Potřeba pracovních sil klesá více než o $\frac{4}{5}$ a náklady o $\frac{3}{5}$ oproti tradiční technologii. Při výnosu 10 q/ha suchého chmele činí úspory přímých nákladů 9400 Kčs a uspoří se 1710 Lh/ha. V poslední době byla vyřešena modernizace komorových sušáren. Kapacita starých sušáren se zvyšuje o 80–100 %.

Hnojení chmelnic podle výnosu je umožněno dostatečným přidělem průmyslových hnojiv. Snížení počtu dávek hnojiv při podzimní a jarní aplikaci se ukázalo jako velmi účelné. Využití tohoto hnojení přináší zvýšení výnosů v průměru o 5 %. Na úseku mechanizace byla zkonstruována řada strojů a nářadí pro orbu a kultivaci. Využitím nových strojů produktivita práce vzrostla 3–5 X. Uplatněním nových technologií a techniky dochází nejen k úspoře živé práce,

ale také k relativnímu snížení celkových přímých nákladů. Celkové možné úspory na 1 ha činí 9505 Kčs.

Na úseku výživy chmele byla vypracována nová technika hnojení. Byla také řešena otázka hořčíku. Praxi bylo doporučeno používat „Magnezitový úlet“ v dávkách 1,5–2 q/ha. Na úseku fyziologie byla objasněna funkce tzv. „ztlustlin“ na kořenech chmele. Důležitým studiem byl vliv SO_2 na chmelovou rostlinu.

Na úseku chemie chmele byla určena doba správné technické zralosti na základě obsahu alfa kyselin. V současné době se řeší metody posklizňového zpracování chmele.

Výsledkem dlouhodobé práce v genetice a šlechtění je vyšlechtění dvou nových odrůd chmele (Aromat a Siřem) povolených v roce 1969. Další 5 nových odrůd je ve státních odrůdových zkouškách. Ověřují se také nově vyšlechtěné odrůdy, odolnější vůči peronospoře.

Uplatnění celého souboru výsledků vytvořilo základ velkovýrobní technologie bramborů a podstatně pomohlo také vystřídání malovýrobních forem v bramborářství moderní velkovýrobou.

Na úseku agrotechniky a výživy byly vyřešeny nejuhodnější termíny výsadby brambor v jednotlivých výrobních typech, byla vyřešena a doporučena řada způsobů a možností při narušování a předklíčování sadby, byly vypracovány technologické postupy, zkrácené kultivace brambor, doplněné preemergentní aplikací herbicidů. Dále byla vyřešena hloubka sázení hlíz, technologické sledy přípravky půdy k sázení a kultivace při použití rotačního nářadí a současné aplikace herbicidů. Propracovány byly podklady pro využití herbicidů k hubení jedno- a dvouděložných plevelů – pýru. Byla vyřešena problematika účelnosti forem, dávek a způsobu zapravení jak statkových, tak i průmyslových hnojiv. Propracována byla nová koncepce hnojení brambor, a to jak při nižší, tak i při vyšší intenzitě hnojení – při použití 400–530 kg č. ž. NPK průmyslových hnojiv na 1 ha brambor. Vyhodnoceny byly pokusy řešící optimální strukturu porostu a tvorby výnosu při využití těžších strojů, na jejichž podkladě bude postupně v praxi zavedeno pěstování brambor při meziřádkové vzdálenosti 75 cm, s výjimkou raných brambor.

Na úseku mechanizace byl zkonstruován prototyp plečky 4 KHN-250, zařízení pro naskladňování brambor do boxů a jejich vyskladňování, zpracovány návrhy linky pro posklizňovou úpravu brambor. Na úseku skladování bylo vyřešeno skladování brambor ve vysokých vrstvách (do 4 m) a propracován systém aktivního větrání. Byl vyprojektován a realizován návrh kruhové bramborárny. Dále byl realizován návrh panelového krechtu s využitím plastických hmot, o který je stále mimořádný zájem, zejména v podnicích s menší výměrou plochy brambor. Navržena byla víceúčelová hala pro skladování brambor a jiných zemědělských produktů při využití ocelové konstrukce a plastických hmot (termosklad).

Propracovaná koncepce hnojení brambor dává návod k efektivnímu využívání hnojiv až do výše 530 kg NPK č. ž. průmyslových hnojiv a sklizeň přírůstků výnosu získaného jejich použitím. Při uplatnění na ploše 66 500 ha brambor v sadbové oblasti výrobního typu bramborářského na Českomoravské vysočině, pro něž je tato koncepce propracována, je možno počítat se zvýšením výroby téměř o 380 000 t brambor při zvýšení ceny produkce o 185,000,000 Kčs.

Uplatnění preemergentních herbicidů, jako např. Camparol, Gesagard, Aresin, Afalon, Patoran aj. proti dvouděložným plevelům omezuje kultivační práce ze 6 až 7 na 3 až 4 zásahy při současném zvýšení výnosů proti tradičním postupům. Aplikací těchto herbicidů se sníží potřeba práce na kultivaci 1 ha ze 6,4 hod.

na 4,27 hodin a zvýší se při vhodném jejich použití výnosy v provozních podmínkách v průměru o 20 q/ha. Čistý ekonomický efekt např. použití herbicidu Topagardu činí 947 Kčs/ha. Při uplatnění na 10 % ploch, tj. 30 000 ha, což již je v současné době, se zvýší efekt o více jak 28,000.000 Kčs.

Propracovaný způsob použití herbicidů k hubení jednoděložných plevelů — pýru přináší zvýšení výnosu minimálně o 10 %, tj. 16 q/ha. Při současné aplikaci na ploše minimálně 6000 ha činí zvýšení výnosu každoročně 96 000 q, tj. více jak 6,000.000 Kčs. Další ekonomický efekt vzniká v důsledku úspory pracovních nákladů na přípravu půdy, kultivaci a sklizeň, a to nejméně o 15 % a na ploše 6000 ha, tj. 375 Kčs/ha, to znamená úsporu 2,250.000 Kčs.

Uplatnění skladování brambor ve výšce 4 m u bramborárny o kapacitě 1000 t přináší v porovnání s dosavadní skladovací výškou 2,5 m zvýšení skladovací kapacity této bramborárny o 400 t. Uskladnění těchto 400 t v bramborárně představuje úsporu oproti skladování v krechtech 2,60 Kčs/q, takže v jedné bramborárně tohoto typu zvýšením skladovací vrstvy na 4 m uspoří 10 400 Kčs.

Panelové krechty z lehčeného polystyrénu mají uplatnění v zemědělských podnicích s menší výměrou brambor. Panelové krechty přinášejí úsporu 3,93 Kčs/q skladovaných brambor oproti nákladům na skladování v tradičních krechtech. Do konce roku 1970 bylo postaveno 2300 panelových krechtů při kapacitě 1 krechtu 50 t. Představuje to oproti tradičnímu krechtování úsporu 4,500.000 Kčs.

Výstavba 1 termoskladu o kapacitě 750 t přináší úsporu 250 000 Kčs. Do konce roku 1971 bylo postaveno 87 termoskladů, což představuje úsporu 21,750,000 Kčs proti tradičním bramborám. Nově propracovaná kruhová bramborárna s třídírnou o kapacitě 500 t brambor s naskladňovacím a vyskladňovacím zařízením byla realizována na 3 JZD. Tento typ bramborárny přináší 10—15 % úsporu stavebních materiálů na skladovací prostor. Přínos realizace bramborářského výzkumu možno také dokumentovat stále se zvyšujícími hektarovými výnosy. Tak např. výnos v roce 1970 (1969,1 q/ha) v porovnání s r. 1960 (93,1 q/ha) se zvýšil o 81,7 %. Také průměrný ha výnos let 1966—1970 dosahuje téměř 170 q/ha a je vyšší o 80 % proti r. 1960. Přitom však produkční schopnost našich odrůd brambor není ještě zdaleka využita, využíváme ji jen asi ze 40 %. Z toho vyplývá, jaké rezervy v našem bramborářství stále ještě máme. Čím důsledněji se budou výsledky výzkumu využívat, tím vyšších výnosů brambor bude dosahováno.

U další významné plodiny — **cukrovky** se výsledky výzkumu na úseku agrotechniky a technologie výroby realizují stále ve větším měřítku v praxi a umožňují stabilizovat její plochy a zvyšování výnosů. Byla vypracována soustava strojů pro komplexní mechanizaci u cukrovky, včetně agrotechnických požadavků v přímé návaznosti na způsoby pěstování i sklizně. Prokázala se účelnost použití přesného výsevu, mechanického předjednocení porostů a dvoufázové sklizně. Zavedením herbicidů poklesly nároky na intenzitu obdělávání cukrovky v řádku i meziřádkách. Experimentální práce se postupně rozvíjela tak, že pro současné období i příští léta jsou k využití následující technologie pěstování: se sníženou potřebou práce (jednocení a okopávka jako dvě samostatné pracovní operace), s minimální potřebou práce (jednocení se spojuje s okopávkou v jednu pracovní operaci), bez ruční práce (konečná vzdálenost výsevu 11—15 cm, porost bez ruční práce). Proti tradičnímu způsobu pěstování cukrovky, kdy byla potřeba ruční práce 230—250 hod./ha, klesla potřeba ruční práce u technologie se sníženou potřebou na 100—130 hod./ha, u technologie s minimální potřebou na 50—60 hod./ha. Cukrovku lze pěstovat i bez ruční práce ve velmi dobrých podmínkách agrotechniky. Obecně se stanovilo, v jakých podmínkách lze využít

jednotlivých prvků velkovýrobní technologie s možností volby vzdálenosti výsevu ve vztahu k polní vzháživosti a účinnosti herbicidů.

Posuzováno celkově, zajišťují výzkumně propracované způsoby technologie výroby cukrovky za průměrného průběhu povětrnosti dosažení průměrných hektarových výnosů cukrovky nad 400 q/ha s úsporou práce při obdělávání od 80 do 100 %.

V řepném semenářství se podařilo komplexně mechanizovat pěstování a sklizeň sazečky. Použití herbicidů v semenačce snížilo podstatně nároky na její obdělávání. Prokázaly se výhody dvoufázové i přímé sklizně semenačky po předchozí desikaci. Technologie výroby osiva se zproduktivnila, vypracované způsoby pěstování i sklizně umožňují zvýšit výnosy i kvalitu osiva. Dále byl na základě výzkumu bionomie a ekologie hádátka vypracován systém ochranných opatření, jehož realizaci je možno dosáhnout zvýšení cukrovky až o 12,2 mil. Kčs ročně.

Také u dalších hospodářských plodin možno konstatovat nejenom teoretický přínos řešených úloh, ale i praktické uplatnění výsledků za toto období.

U *luskovin* vedle 13 nových odrůd byla vyřešena komplexní agrotechnika pěstování nízkých hrachů, včetně výživy a ochrany. U *olejnin*, kromě dvou povolených odrůd máku s vysokým obsahem morfia, byla vypracována velkovýrobní technologie pěstování ozimé řepky bez požadavku na lidskou práci. Stejně tak u *přadných plodin* kromě odrůdy přadného lnu 'Belan', vyznačujícího se odolností k poléhání, byla vypracována moderní metoda pěstování lnu včetně odrůdové agrotechniky, výživy a ochrany, vypracována nová technologie sběru a zlepšený postup rosení.

U *pícnin* na úseku semenářství vojtěšky byla vyřešena komplexní agrotechnika semenářských porostů včetně vlivu půdně klimatických podmínek.

Tato další možná fakta výsledků ukazují jasně na kvalitativně novou etapu rozvoje naší rostlinné výroby jako celku a jako výsledku cílevědomé přestavby československého zemědělství na komplexním vědeckém základě posledních 20 let. Je pochopitelné, že tohoto přínosu rostlinné výroby pro zemědělskou praxi a její úroveň bylo možno dosáhnout pouze ve spojení s rozvojem ostatních vědních disciplín. A lze otevřeně říci, že i při některých nedořešených otázkách na určitých úsecích dosáhlo toto odvětví zemědělské výroby dosud nejvyššího rozvoje u nás. Důležitost úseku rostlinné výroby pro další intenzifikaci zemědělství, zabezpečení výživy obyvatelstva, surovin pro zpracovatelský průmysl a ovlivnění rozsahu a intenzity živočišné výroby v zájmu úspěšného splnění závěrů XIV. sjezdu KSČ musí vycházet ve svých cílech s vědomím najít další cesty a metody k pronikavému zvýšení produktivity práce, která umožní i nadále růst výnosů za současného dodržení ekonomických parametrů.

Věříme, že práce publikované v tomto slavnostním čísle Rostlinné výroby budou názorným přehledem rozvoje naší vědeckovýzkumné základny na úseku rostlinné výroby.

Doc. ing. Anton Kováčík, CSc., ředitel Výzkumných ústavů rostlinné výroby, Praha-Ruzyně

VĚDECKÝ PŘÍNOS MAPOVÁNÍ PŮD A VÝZKUMU S NÍM SPOJENÉHO

J. NĚMEČEK

NĚMEČEK J. (Institute of Soil Science, Research Institutes of Plant Production, Prague-Ruzyně). *The Scientific Contribution of Soil Mapping and Research Pertaining to it*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9): 897-904, 1972.

Systematic mapping of agricultural land, closely connected with the study of soil properties and régimes, was carried out in Czechoslovakia in the years 1961—1971. A survey of the findings obtained in field studies and research of the main diagnostic characters of soils is presented. The classification of soils and the nation-wide preparation of soil maps 1:200,000 and 1:500,000 with the characteristics of soils and soil associations are adjusted according to the mentioned findings. The mentioned parameters are then associated with the determination of the soil ecological units and their agronomical interpretation in the form of the quality-evaluation and categorization of the land fund.

soil mapping; classification and diagnosis of soils; agronomical evaluation of soils

Hlavním posláním daného programu, realizovaného z nejpodstatnější části v letech 1961—1971, je vytvořit vědecký základ srovnávání agronomických informací o půdách (přírodních pracovištích) spojením poznatků o vlastnostech a režimech půd a poznatků o vlastnostech a zúrodnování s konkrétními územními celky. Obdobný projekt byl dosud ukončen pouze v některých republikách SSSR a blíží se ukončení v Belgii.

Nejširší praktické cíle může mapování půd plnit jen tehdy, spočívá-li na pevných teoretických základech a je napojeno na výzkum půd a systém získávání agronomicko-ekonomických informací o chování přírodních stanovišť.

KLASIFIKACE PŮD

Klasifikace půd použitá při mapování zemědělských půd byla vypracována na základě přípravných prací a rozborů zahraničních klasifikačních systémů. V konečném znění byla po úpravách publikována v souborné metodice (Němeček a kol. 1967, Němeček 1965).

Moderní mapování půd není mapování dílčích vlastností, ale syntetických půdních jednotek s korelujícím souborem podstatných znaků genetických a litogenních, odrážejících nejen historii vývoje půdy, ale i současnou dynamiku. Takový postup umožňuje srovnatelnost a rychlou vědeckou syntézu v celostátním i mezinárodním měřítku, plošné usuzování na nemapované a dodatečně výběrově prověřené vlastnosti a provedení průzkumu za přiměřených nákladů a požadavků na hustotu sondází.

Obtížnost klasifikační problematiky v pedologii spočívá v tom, že 1. neklasifikujeme přirozená individua, ale dospíváme k taxonům klasifikace dále

uspořádaným v hierarchií kategorií systematiky abstrakcí výsledků studia vnitřních vlastností pedonů (zjednodušeně mezních profilů) jako výseků kontinuální pedosféry, 2. nemáme dosud dostatek údajů alespoň o hydrotermických režimech půd, 3. musíme udržet kontinuitu mezi klasifikací běžně zemědělsky a lesnický využívanými půdami, 4. nemáme ani v mezinárodním měřítku ustálenou nomenklaturu (viz Němeček 1972).

Základem klasifikace zemědělských půd je obecně přírodovědecká klasifikace, opírající se 1. o posouzení souboru podstatných znaků, které jsou výslednicí celého vývoje půdy na určitém substrátu (trvalé znaky), 2. současný hydrotermický režim, 3. znaky, které na pozadí trvalých korelují se současnými hydrotermickými ukazateli. Kontinuitu mezi klasifikací dvou základních typů využití můžeme zajistit tehdy, bude-li klasifikace na vyšší úrovni než oporná jednotka — půdní typ — udržovat v jednom taxonu půdy shodné profilovou stavbou a soubory vlastností níže 20–25 cm. Na úrovni variet a kulturních forem možno řešit jejich diferenciaci.

Konfrontací poznatků získaných v průběhu mapování půd, celostátního vyhodnocování a výsledků mezinárodní spolupráce (RVHP, FAO) se soudobým stavem světových klasifikačních systémů (Němeček 1972) a klasifikací lesních půd v ČSSR (Pelíšek 1961, Houba 1970) dospíváme k návrhu, uvedenému v tabulce I. Je řešeno seskupení půdních typů do tříd. Nutno připomenout, že půdní typy v tomto pojetí, kdy jsou definovány soubory = stabilních znaků, představují z hlediska širších oblastí skupiny půdních typů. Očekává se vyčlenění půdních typů na základě respektování parametrů hydrotermických režimů a znaků, které je odrážejí.

Nejnižší taxony klasifikace určené vlastnosti substrátů (38 tříd), podstatných rysů jejich zrnitosti (redukované na pět tříd podle trojúhelníkového diagramu) a vrstevnatosti, tvořící základ agronomického hodnocení půd, je účelné nazývat hlavními půdními formami.

DIAGNOSTIKA PŮD

Terénním, laboratorním výzkumem i terénními měřeními byla upřesňována diagnostika půd daná metodikou mapování.

Ukázalo se nezbytné vymezit samostatnou třídu — Inceptisols — zahrnující půdy charakterizované pouze pedogenezí (event. i geologickou) akumulací humusu, bez výrazných podpovrchových diagnostických horizontů v důsledku krátkodobého vývoje půdy, bránění výraznějšímu vývoji litologickými vlastnostmi (písky apod.) ev. při silné interferenci pedogeneze s erozí a akumulací. Zúžení pojetí rendzin převádí mnohé takto dosud označené půdy k regosolům, pelosolům a hnědým půdám. Písčité regosole představují část dosavadních drnových půd bez výraznějšího horizontu V-Bv, který by je kvalifikoval jako hnědé půdy.

Další řád — Černozems — zahrnuje půdy, charakterizované mocným (nad 30 cm) černozemním — mollikovým (*sensu stricto*) humózním horizontem, s obsahem huminových kyselin (HK) > 25–30 %, s poměrem $Hk : Fk < 1,2$ a s absolutní převahou 2. frakce Hk s nízkým barevným kvocientem ($Q_4 : Q_6$ 3–4). Toto svérázné složení humusu je výrazem velkého stáří organických látek (v hlubších horizontech sprašových černozemí podle C^{14} 4000–6000 let, u holocénních černozemí pohřbených až 9000 let) v podmínkách periodického prosýchání půd (mladší humus kolem 2000 let u semi-hydromorfních černozemí na slínu) a nasycenosti sorpčního komplexu. Objektívni posouzení stepního, semi-

hydromorfního až hydromorfního vývoje i současného charakteru vláhového režimu, rozlišujícího černozemě a černice, je podstatnějším kritériem jejich dalšího třídění než v pracovní skupině FAO diskutované rozlišení Chernozems a Phaeozems (préríjní půdy). „Černozemní“ charakter humusu nalézáme též v profilech výrazných degradačních stadií černozemí (ČM) a přechodů mezi ČM a hnědozeměmi (HM), a to hlavně v hlubších iluviálních částech profilu. Tyto půdy shrnujeme v pojetí šedozemí (šedá lesní půda rus., Griserde něm.).

Zatímnní výsledky ukazují, že u vlastních černozemí leží vlhkost humózního horizontu v převážném počtu let ve vegetační periodě výrazně pod nejnižší vodní kapacitou, ve spraši poblíž bodu vadnutí. Již u „vlhčích“ oglejených černozemí na slínech s vylehčeným humózním horizontem s příznivou propustností a pórovitostí tvoří slín fyzikálně nepříznivou vrstvu a zejména v depresích vlhkost tu převyšuje nejmenší vodní kapacitu.

Cambisols je řád půd, představovaných u nás hnědými půdami s metamorfickým horizontem V-Bv bez znaků iluviace, se změnami vnitřní stavby, hnědnutím, tvorbou a přeměnami jílových minerálů, které jej odlišují od hlouběji ležící bazální vrstvy, mineralogicky, chemicky a zrnitostně odlišné, i když s ní materiálně související. Problémem je přiřazení pelosolů.

Dosud má vnitřní třídění hnědých půd řadu slabin. Konfrontace znaků těchto půd a klimatických podmínek jejich rozšíření ukazuje při respektování specifičnosti substrátů nadějnost jejich třídění podle souborů znaků korelujících s vlastnostmi sorpčního komplexu a humusu. Byly rozlišeny eubázické (V_M podle Mehliche $> 60 \%$), meso- ($V_M 60-30 \%$), oligobázické ($V_M < 30 \%$) a okyselené (stoupání V_M do hloubky) hnědé půdy. Rezivé půdy (= HPP) jsou přiřazovány k třídě Podzols. Diferenčními znaky mezi nimi jsou: 1. narůstání obsahu volných kyslíčků Fe, hlavně amorfních (oxalátově rozpustných — Feo) forem, volného Al a jeho migrace (hranice mezi meso-, oligobázickými HP a rezivými půdami), 2. zastoupení výměnného Al v sorpčním komplexu ($T = \Sigma$ výměnné Ca + Mg + K + Na + H + Al), diferencujícího meso- (objevení výměnného Al) a oligobázické HP a rezivé půdy ($> 10 \%$ nasycenost Al), 3. výskyt sekundárních chloritů ve výrazné formě na hranici oligobázických HP, 4. frakční složení humusu, odlišující eu-, mesobázické a okyselené HP vyšším zastoupením HK a častým stoupnutím barevného kvocientu V-Bv od oligobázických a rezivých s výrazným zastoupením 1. frakce Hk a Fk — zejména jejich nejmobilnější frakce. Výrazněji než na píscích nižších poloh se tyto znaky uplatňují u půd na krystaliníku, kde eubázické (často kulturně podmíněné) půdy se uplatňují do klimatického okrsku B₂₋₃, oligobázické a rezivé pak v okrscích B₈, B₁₀, C, při obsahu humusu nad 2,5–3,0 %. Na výrazně chemismem bohatých substrátech ultrabázik se vyskytují eutrofní HP.

Velmi pestré je zastoupení jílových minerálů, zákonitě spojené s typy substrátů. Spolu se zastoupením slídnatých minerálů v hrubších frakcích ovlivňuje sorpční vlastnosti. Setkáváme se s případy výrazného zastoupení montmorillonitu (bázika, těžší křídové a terciární — původně karbonátové materiály, některé jiné eubázické HP), s tendencí jeho rozrušení ve V — Bv při okyselení, illitu a 14 Å minerálů s interstratifikacemi a příměsí kaolinitu (častý případ), kaolinitu a illitu (terciární a permokarbonské substráty), půdního chloritu a illitu s příměsí kaolinitu (oligobázické HP).

O polygenezi půdně litologického profilu HP svědčí občasný výskyt zvýšené příměsi produktů staršího zvětrávání (kaolinit, halloysit) v bazální vrstvě. Dále nálezy pravých argillans v této vrstvě, nejčastěji u půd vyvinutých na překry-

vech břidlic, ale i na krystaliniku (a to i pod profily oligobázických HP a rezivých půd).

Studují se základní parametry vláhových a teplotních režimů půd na krystaliniku, které přispějí k upřesnění jejich hodnocení.

Argiluvissols jsou třídou půd s horizontem iluviální akumulace jílu s hnědými či šedými (u šedozemí) argillans.

Bilancování profilů s použitím mineralogických metod ukázalo jednak tvorbu slídnatých jílových minerálů v odvápněné části profilu, jednak nevyrovnanost v bilanci tvorby a migrace jílu, svědčící pravděpodobně o tom, že horizont — Bt je překryt jiným materiálem.

V iluviální části profilů těchto půd včetně degradačních stadií černozemí nalézáme zvýšení půdního montmorillotu ev. 14 Å minerálů a smíšených struktur. Iluviální akumulaci dosvědčují argillans, mocnější a striktněji vázané na systém pórů při ubývajícím frekvenci v hlubší části horizontu I-Bt a v přechodu do substrátu. Svědčí to o uplatnění turbačních procesů ve svrchní jeho části obsahující argillans včleněné do základní masy. Na lehčích substrátech (oblasti křídových pískovců) pozorujeme argillans na povrchu zrn písku.

Složení humusu zemědělsky využívaných hnědozemí je charakterizováno poměrem Hk : Fk kol 1, vysokým zastoupením 2. frakce Hk. U illimerizovaných půd narůstá v souladu s okyselením zastoupení 1. frakce Hk a klesá poměr Hk : Fk. Zastoupení volných kysličníků Fed je úměrné obsahu jílu, rozložení v profilu odpovídá rozdělení jílu migrací. V humózním horizontu, v E a E/I — E/Bt narůstá poměr amorfního Fe v řadě HM—IP—IPg při nízkém zastoupení volného Al.

Dobrá propustnost genetického profilu HM se zhoršuje ve spodní části iluviálního horizontu IP, kde vlhkost často převyšuje ve vegetačním období NVK, zatímco u HM převažuje koloběh vláhy v solu.

Při zpracování materiálů půd této třídy se řeší na základě konfrontace morfologických a analytických znaků včetně projevů oglejení zjednodušení subtypového třídění a výrazného vyčlenění HM (HM, HMg', HMg?), IP (IP, HMig', část HMi) a pseudoglejů (OG, část IPg a HMig').

Ve třídě Podzols byly spojeny rezivé půdy a podzoly na základě společných znaků barvy rezivého horizontu (5,0—7,5 YR 4—5/6—8 až 3/2—4), vysokého obsahu volného Fe a Al (s jejich migrací) a illuviovaného humusu, rezultujících ve vytváření spodikového horizontu podle kritérií americké klasifikace a FAO. Rezivé půdy postrádají horizont E a Ihs — Bhs s výraznými akumulacemi organických látek, jeví i mikromorfologicky iluviální charakter u podzolů, ale mají kyprý horizont Bs se zaoblenými mikroagregáty (0,05 — 2,00 mm), vzniklými spojením prachových částic amorfními složkami.

Třída Pelosols v zatímni navržené formě zahrnuje půdy na extrémně těžké jílovité kůře zvětrávání ($> 30-40\%$ částic $< 1\mu\text{m}$) s metamorfickým horizontem Vm — Ba, plazmatické pruhovité stavby, který ztratil stavbu původního nezpevněného či slabě zpevněného sedimentu. Patří sem i smonice, v našich podmínkách s mocným humózním horizontem černozemního charakteru, zvýšeným zastoupením Mg v sorpčním komplexu montmorillonitickým jilem. Vysoké gradienty stáří humusu při vysokém radiokarbonovém stáří přechodného horizontu (8000 let) mluví proti vnitřnímu mísení půdního materiálu, předpokládaného u Vertisols.

Společně je třeba charakterizovat třídy Pseudogleysols a Gleysols.

Na základě makro- i mikromorfologického výzkumu byla upřesněna kritéria hodnocení stabilních znaků hydromorfismu podle tvorby konkréci (noduli), za-

stoupení hnědé matrix, zastoupení a kontrastnosti v diferenciaci šedých a rezivých partií až hydrogenního vybělení a výrazné redukce. Bylo vymezeno pět samostatných minerálních horizontů. Jejich výskyt v hloubce do 50 cm charakterizuje semihydromorfní nebo hydromorfní půdy, poslední mají mimoto jeden z hydrogenních horizontů akumulace organických látek.

Pseudogleje jsou charakterizovány mramorovaným horizontem se střídáním vybělených a rezivých partií, z nichž poslední představují nekonkrecionální, difúzní akumulace Fe-Mn. V tomto horizontu, jehož tři formy byly rozlišeny v závislosti na substrátech, nalézáme hlavně u jazykovité formy na sprašových hlínách a svahovinách transformované agillans (vybělené, inkrustované Fe-Mn, s povlaky sesquans), obecně sesquans, u terciérních substrátů difúzní akumulace v jílovitých partiích, spojující se ve skvrny. Nadtím leží většinou konkréciemi obohacený vybělený horizont v jíle ochuzené vrstvě mocnosti 30–40 cm.

Garnitura jílovitých minerálů v profilu odpovídá buď IP, s tvorbou sekundárního chloridu ve vybělené okyselené části, na terciérních substrátech je často výrazně zastoupen kaolinit, na slínech montmorillonit. U půd označovaných dosud jako HMig — IPg — OG postupně stoupá v eluviované části a ve svrchní části mramorovaného horizontu amorfnní Feo, výrazným kritériem rozlišení je stoupající podíl sumy volného Fe na obsahu celkového Fe. Obsah volného Al je u půd na sprašových hlínách a svahovinách nízký.

Vláhový režim těchto půd je podmíněn výrazným poklesem aktivních pórů ve spodní části mramorovaného horizontu při zvýšeném atmosférickém či topografickém ovlhčení. Takto vzniklý hydrologický horizont plně nasycený vodou se u výrazných pseudoglejů spojuje v zimně-jarním období s povrchovým převlhčením a u pseudoglejů vlhčích oblastí a na těžkých substrátech se posunuje výše v profilu, takže kapilární obruba dosahuje povrchu po delší období.

Gleje a stagnogleje jsou charakterizovány glejovým redukováním či glejovým horizontem s oxidovanými partiemi (charakteru quasisesquans). Rozlišení pro stagnogleje je dáno: 1. sníženou propustností od povrchu (jíly), 2. ubýváním hydromorfismu do hloubky přechodem v mramorovaný horizont. U svahových glejů je častý hydrogenně vybělený horizont bez konkréci pod epipedonem. Při vysoké aktivitě Fe v těchto půdách je u svahových půd profil laterální migrací ochuzen celkovým i volným Fe. Charakteristické pro gleje je plné nasycení vodou níže 50 cm až i u povrchu (zrašelinělé) po celý rok.

MAPOVÁNÍ PŮD

Mapované jednotky, které máme vyznačeny v půdních mapách velkého měřítka (1 : 10 000), nejsou plně totožné s taxony klasifikace půd, i když se je obsahově snažíme ztotožnit. Jsou to topické jednotky sondováním modelovaných areálů: 1. největší homogenity s tolerovanou (15–25 % podle kontrastnosti) a neklasifikovanou příměsí cizích taxonů klasifikace (= čisté mapované jednotky, pedotopy), 2. s klasifikovanou příměsí velmi malých, konturami nevymežitelných areálů kontrastních příměsí (např. hydromorfních půd) s lokalizací či bez lokalizace, 3. areálů mikroheterogenity (komplexy, mikrokombinace). Vymezení „čistších“ jednotek by si ve všech uvedených případech vyžádalo zvýšení nákladů a času na mapování.

Jako výsledek komplexního průzkumu půd byly vypracovány půdní mapy velkého měřítka 1 : 10 000 (po sekcích) a z nich generalizované mapy v měřítku

1 : 50 000 (po okresích). Spolu s průvodními zprávami poskytují veškeré informace o agronomicky důležitých stabilních vlastnostech půd i dalších stanovištních faktorech (klima, reliéf). Při jejich využívání i celostátní sumarizaci je nutno respektovat jejich základ — hlavní půdní formy (doplňené o detaily skeletovitosti, hloubky půdy), i když informace jsou z technických důvodů rozděleny na 2—3 mapy.

Důsledně jsou hlavní půdní formy výchozím základem při sestavování půdních map 1 : 200 000 a 1 : 500 000. Tyto mapy zobrazují již chorické jednotky (H a a s e, S c h m i d t 1970), mesokombinace (F r i d l a n d 1965) neboli pedoasociace jakožto jednotky struktury půdního pokryvu. Jsou definovány soubohem pedotopů (vůdčích a charakteristických hlavních forem), prostorovými jejich parametry (pokryvnost, velikost aj.) a vzájemnou jejich kontrastností, určujících stupeň heterogenity půdního pokryvu. Toto pojetí umožnilo již v první variantě zahrnout do těchto map lesnický využívané plochy s tím, že budou ve spolupráci s lesnickými půdoznalci upřesňovány. Zpracováním těchto map není řešen pouze důležitý přehled o půdním fondu, ale i metodické otázky vnitřního sjednocení, korekcí v klasifikaci, vymezení jednotných pedoregionů a půdně ekologických oblastí a korelace se zahraničními mapami v rámci projektu FAO.

AGRONOMICKÉ VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MAPOVÁNÍ PŮD

K půdním jednotkám různých dimenzí je možno — jak ukazují H a a s e S c h m i d t e m (1970) — přiřadit odpovídající jednotky, jejichž obsah je obohacen o další stanovištní faktory až i agronomické jejich chování. Dostáváme schéma:

	Jednotky	
systematiky + geografie půd	půdně ekologické	agronomizované půdně ekologické
pedon	—	půdní forma
pedotop (+ . . . komplex)	ekotop	agroekotop (stanovištní forma)
pedochore — pedoasociace	ekochore	zemědělský typ pozemku (tip zemeľ, land type)
pedoregion	ekoregion	typ zemědělského území

Vytváření půdně ekologických jednotek uvedených dimenzí je dalším krokem vyhodnocení výsledků mapování. Pro řešení úkolu bonitace půdního fondu bylo pro účely výběru honů pro agronomicko-ekonomická sledování vymezeno 63 skupených hlavních půdních forem (jen orné půdy), 111 půdně klimatických forem a doporučeno sledování reliéfem a skeletovitostí podmíněných 186 lokálních půdně ekologických forem. Nezbytným krokem navazujícím na půdní mapy 1 : 200 000 a 1 : 500 000 je vymezení ekochorů a ekoregionů, dopracování rámce pro detailní vymezování ekotopů v letech 1973—1977.

Jak analýza interpretačních směrů ve světě ukazuje (N ě m e č e k, D a m a š k a 1971), byly zaměřením interpretací výsledků mapování půd na kategorizaci podle vhodností pro pěstování plodin a podle rozsahu možností využívání půdního fondu (limitující faktory) (D a m a š k a a kol. 1967) a na bonitaci dosud vyčerpány veškeré možnosti, dané stavem agronomicko-ekonomických informací o našich půdách.

I. PŘEHLED KLASIFIKACE PŮD

(římská čísllice a velká písmena: řád, arabská-čísllice a velká písmena: půdní typ (skupina typů), malá písmena: subtyp - mezityp, v závorce varieta)

I. INCEPTISOLS

1. RANKER
2. RENDZINA: modální, tmavá, hnědá
3. REGOSOL
4. NAPLAVENÁ (NIVNÍ) PŮDA: šedá, hnědá, karbonátová, kyselá (meso-, oligobázická) oglejená (slabě), glejová (slabě), pelická
5. KOLUVIÁLNÍ PŮDA

II. ČERNOZEMS

6. ČERNOZEM: modální, karbonátová (mycelárně), illimerizovaná, oglejená (slabě), glejová (slabě), pelická
7. ČERNICE: modální, karbonátová, glejová

III. CAMBISOLS

8. HNĚDÁ PŮDA: modální (karbonátová, eubázická), eutrofní, tmavá, okyselená, kyselá (meso-, oligobázická), humózní, oglejená (slabě), glejová (slabě), pelická (tmavá = s mollikovým a jemu blízkým horizontem, humózní = s infiltračním obohacením kyselým humusem)

IV. ARGILUVISOLS

9. HNĚDOZEM: modální, oglejená (slabě)
10. ŠEDOZEM: modální, černozemní, oglejená (slabě)
11. ILLIMERIZOVANÁ PŮDA (PLAVOZEM?): modální, s lamelárním Bt, okyselená, oglejená (slabě)

V. PSEUDOGLEYSOLS

12. PSEUDOGLEJ (MRAMOROVANÁ, OGLEJENÁ PŮDA): modální (bez vyběleného konkrecionárního horizontu), kyselý (meso-, oligobázický), pelický, stagnoglejový, glejový (= amfiglej)

VI. PODZOLS

13. REZIVÁ PŮDA: modální, oglejená (slabě), glejová (slabě)
14. PODZOL: modální (železitohumusový, humusoželezitý), oglejený (slabě), glejový (slabě), stanoglejový

VII. PELOSOLS

15. PELOSOL: modální, karbonátový, tmavý, okyselený, oglejený (slabě), vertický, residuální (hnědý, červený)
16. SMONICA

VIII. GLEYSOLS

17. GLEY: modální, eubázický, tmavý, zrašelinělý, hydrogenně eluviovaný
18. STAGNOGLEJ: modální, eubázický, tmavý, pelický, zrašelinělý
19. RAŠELINNÝ GLEJ

IX. HALOSOLS

20. SOLONČAK
21. SOLONEC: modální, solončakovaný

X. ORGANOSOLS

Literatura

- DAMAŠKA J. a kol., 1967, Průzkum zemědělských půd. 2 díl. MZVŽ Praha.
- DAMAŠKA J., NĚMEČEK J., 1969, Bonitace a agronomická kategorizace zemědělského půdního fondu ČSR. Závěrečná zpráva. ÚP VÚRV.
- FACEK Z., 1969, Výzkum struktury a granulometrického složení půd z hlediska agronomického a technologického. Záv. zpráva ÚP VÚRV.
- FRIDLAND V. M., 1965, O strukture počvennogo pokrova. Počvovedenije 4:15-28.
- GLET O., 1966, Fyzikálně-hydrologická charakteristika hlavních představitelů půd na sprašových pokryvech. Záv. zpráva ÚP VÚRV.
- , 1970, Hydrofyzikální charakteristika půd zrnitostně těžkých, oglejených a glejových. Záv. zpráva ÚP VÚRV.

- HAASE G., SCHMIDT R., 1970, Die Struktur der Bodendecke und ihre Kennzeichnung. Albrecht Thaer Archiv, 14 (5) : 399-412.
- HOUBA K., 1970, Půdní typy a nižší taxonomické jednotky typologického průzkumu lesů. ÚHÚL Brandýs n/Labem.
- KULÍKOVÁ A., NĚMEČEK J., 1970, Charakteristika volných kyslíčků Fe a Al v hlavních půdních představitelích. Záv. zpráva ÚP VÚRV.
- NĚMEČEK J., 1965, Hlavní genetické klasifikační systémy zahraničí. Studijní informace 9-10 : 1-100.
- NĚMEČEK J. a kol., 1967, Průzkum zemědělských půd. 1 díl. MZVŽ Praha.
- NĚMEČEK J., DAMÁŠKA J., 1971, Metody agronomické interpretace výsledků mapování půd. Studijní informace 3 : 1-91.
- NĚMEČEK J., 1972, Současný stav systematiky a klasifikace půd ve světovém měřítku: Studijní informace — v tisku.
- POSPÍŠIL V., 1970, Frakční složení humusu hlavních půdních představitelů. Závěrečná zpráva. ÚP VÚRV.
- SÍROVÝ V., BEZVODOVÁ B., 1970, Tvorba a translokace jílu v profilu půd na pleistocenních pokryvech. Závěrečná zpráva. ÚP VÚRV.
- SÍROVÝ V., HUDCOVÁ O., 1970, Výzkum jílových minerálů v půdách ČSSR a jejich vztah k nejdůležitějším genetickým a agronomickým vlastnostem. Závěrečná zpráva. ÚP VÚRV.

Došlo dne 11. 4. 1972

NĚMEČEK J. (VÚRV, Ústav půdoznalecký, Praha-Ruzyně). *Vědecký přínos mapování půd a výzkumu s ním spojeného*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 897-904, 1972.

V letech 1961—1971 bylo provedeno v ČSSR systematické mapování zemědělských půd, úzce spojené s výzkumem vlastností a režimů půd. Podává se přehled poznatků získaných terénním průzkumem a výzkumem hlavních diagnostických znaků půd. Na jejich základě je upravována klasifikace půd a celostátní zpracování půdních map 1 : 200 000 a 1 : 500 000 s charakteristikami půd a pedoasociací. Na ně navazuje vymezení půdně ekologických jednotek a jejich agronomická interpretace ve formě bonitace a kategorizace půdního fondu.

mapování půd; klasifikace a diagnostika půd; agronomické hodnocení půd

НЕМЕЧЕК Й. (Почвоведческий институт при Научно-исследовательских институтах растениеводства, Прага-Рузыне). *Научный вклад картирования почв и связанных с ним изысканий*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 897-904, 1972.

В 1961—71 гг. в ЧССР было проведено систематическое картирование с.-х. земель, тесно связанное с исследованием свойств и режимов почв. Дан обзор данных, приобретенных в ходе картирования почв и исследования главных диагностических признаков почв. На основе этого производится классификация почв и общегосударственная обработка карт почв масштабом 1 : 200 000 и 1 : 500 000 с характеристикой почв и педоассоциациями. С этим связано и выделение почвенно-экологических единиц, их агроинтерпретация в форме бонитировки и категоризация почвенного фонда.

картирование почв; классификация и диагностика почв; агрономическая оценка почв

Adresa autora:

Dr. Jan Němeček, CSc., VÚRV, Ústav půdoznalecký, Praha-Ruzyně

PODÍL NĚKTERÝCH AGROTECHNICKÝCH OPATŘENÍ NA VÝNOSECH POLNÍCH PLODIN

V. ČERNÝ, F. KŘIŠŤAN, P. STRNAD, F. VRKOČ

ČERNÝ V., KŘIŠŤAN F., STRNAD P., VRKOČ F. (Research Institutes of Crop Production, Praha-Ruzyně). *The Contribution of Some Cultural Practices to the Yields of Field Crops*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 905-916, 1972.

Field polyfactorial trials were carried out in three experimental sites in Bohemia (Table I) in the years 1964–1970. The trials made it possible to evaluate the quantitative proportions of the contributions of the main cultural practices to yields (preceding crop, fertilization, sowing rate or spacing of the plants, depth of tillage and variety). The main cultural practices were examined in the following crops at two extreme degrees in each case: winter wheat, winter rye, spring wheat, spring barley, oat, broad bean, maize for silage, sugar beet and potatoes. The contributions of the mentioned factors to the achievement of yields, and the responses of crops in different sites are graphically represented in diagrams 1 — 9. The field trials were performed by the method of divided plots in six replications. A part of the trial was used for the special examination of the dynamics of the growth of biomass (growth analysis), for the study of soil conditions and weed infestation. The results were processed by a computer.

preceding crop; fertilization; number of plants; ploughing; varieties; wheat; rye; barley; oat; broad bean; maize for silage; sugar beet; potatoes; sites

K řešení problematiky významu některých agrotechnických opatření v dlouhodobých pokusech jsme přistupovali zejména z toho důvodu, že moderní agrotechnika značně mění význam řady tradičních opatření. Dřívější údaje Roemera (1949/50) nebo Morgenrotha (1941), např. zejména o významu a hloubce zpracování půd, podle nichž podíl na výnosech by měl představovat 20 až 25 %, jsou stoupající chemizací změněny a podíl na výnosech se podstatně snížil apod. Také naši zemědělskou velkovýrobní praxi s ohledem na postupující specializaci a intenzifikaci výroby zajímá, která agrotechnická opatření jsou u jednotlivých plodin pro výnos nejdůležitější, jaké je jejich vzájemné působení, zda a do jaké míry je možná jejich vzájemná zastupitelnost a souhrnné působení. Často totiž dochází ke zbytečnému přeceňování některých zásahů, nebo naopak nejsou zmíněná agrotechnická opatření dostatečně pochopena.

STANOVIŠTĚ A METODIKA

V letech 1964 až 1970 probíhaly na třech stanovištích v Čechách rozsáhlé polyfaktoriální pokusy. Charakteristika pracovišť je uvedena v tabulce I.

Pokusy byly založeny v osmihodinných osevních postupech se sledováním čtyř základních faktorů, zařazených vždy ve dvou stupních. Varianty pokusu celkem u devíti plodin byly tyto: předplodina (vhodná = P, špatná = p); hnojení (hnojeno = H, nehnojeno = h); hustota porostu (hustý spon neb vyšší výsev = S, řídký spon neb nižší výsevné množství = s); hloubka orby (hluboká = O, mělká = o). Na pracovišti v Ruzyni byla hloubka orby nahrazena sledováním výnosných a standardních odrůd.

Pracoviště	Čáslav	Ruzyně	Lukavec
Výrobní typ Půdní typ	řepařský degradovaná černozem hlinitá	řepařský hnědozem jílovitohlinitá	bramborářský hnědá půda hlinitopísčitá
Půdní druh			
Ø roční úhrn srážek v mm	600	517	665
Ø roční teplota vzduchu v °C	+ 8,7	+ 7,9	+ 7,3
Nadmořská výška v m	260	350	600
Ornice:			
obsah humusu v %	2,5	2,3	1,5
pH (KCl)	7,0	6,1	4,8
P ₂ O ₅ (Ěgner) v mg/100 g	14,3	6,2	1,9
K ₂ O (Schachtschabel) v mg/100 g	9,6	15,0	26,5

Vzájemnou kombinací těchto faktorů bylo vytvořeno celkem 16 variant, které byly vždy 6X opakovány. Jedno opakování sloužilo k odběru vzorků pro stanovení dynamiky růstu, struktury výnosu (růstové analýzy), zaplevelenosti, odběru půdních vzorků atd. Pokusy byly uspořádány metodou kolmo dělených dílců. Veškeré sklizňové výsledky byly hodnoceny analýzou rozptýlu na samočinném počítači Minsk 22 ve spolupráci s výpočetním střediskem VŠZ v Praze a ve VÚZE.

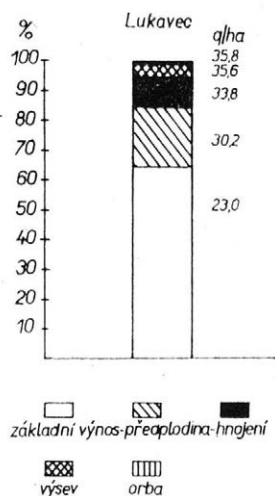
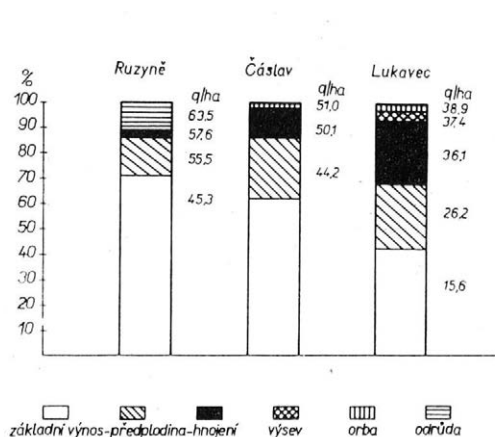
VÝSLEDKY

Vzhledem k rozsáhlosti pokusného materiálu jsou pro jednotlivé plodiny shrnuty základní údaje v tabulkách II až X a v grafech na obr. č. 1—9. Jedná se o čtyřleté průměrné hodnoty, vyjadřující podíl faktorů na výnosech.

Ozima pšenice (tabulka II, graf na obr. č. 1) vykazovala ze všech sledovaných plodin na všech stanovištích nejvýraznější reakci na předplodinu. Přitom byl vliv předplodiny tím vyšší, čím nižší byla přirozená úrodnost půdy, což platilo i o účinku hnojení průmyslovými hnojivy. Ani vyššími dávkami hnojiv se nedařilo kompenzovat nepříznivý vliv obilniny jako předplodiny pro ozimou pšenici. Výnosy nehnojené ozimé pšenice po bobu obecně byly o 6 až 21,3 % vyšší než výnosy zrna ozimé pšenice po jarní pšenici, hnojené vyšší dávkou průmyslových hnojiv. Zdá se, že běžně používané druhy hnojiv a formy živin i technika hnojení dosud neodpovídají požadavkům ozimé pšenice, zatímco živiny uvolňované při mineralizaci posklizňových zbytků a kořenů vikvovitých druhů splňují tyto nároky podstatně lépe. Po dobré předplodině se hnojením výnosy zrna dále zvyšovaly, zejména na živinami chudší půdě v Lukavci. V porovnání s faktorem předplodina a hnojení byl vliv různého výsevného množství i hloubky orby na výnos zrna nepatrný. Zvýšené výsevky nacházely uplatnění jen za horších agrotechnických a klimatických podmínek. Při vyšším zaplevelení půdy byla výhodnější hluboká orba. Na půdách s vyšší zásobou živin byla fyziologicky výkonnější odrůda již důležitějším faktorem pro výnos než přímé hnojení. Výnosy výkonnější odrůdy bez hnojení byly totiž stejné nebo vyšší než u hnojené pšenice standardní odrůdy. Obilnina jako předplodina a nižší výsevek ozimé pšenice výrazně zvyšovaly zaplevelení porostu.

II. Výnosy ozimé pšenice (zrno). — Winter wheat yields (grain)

Agrotechnické opatření	Stupeň	q/ha (%)		
		Ruzyně	Čáslav	Lukavec
Předplodina	bob obecný	60,0 (121,9)	47,4 (128,1)	33,0 (162,9)
	pšenice jarní	49,2 (100,0)	37,0 (100,0)	20,3 (100,0)
Hnojení	po bobu 40-20-83 po j. pšenici 60-23-83 kg NPK na 1 ha	56,1 (105,8)	46,0 (119,5)	30,5 (133,5)
	nehnoueno	53,0 (100,0)	38,5 (100,0)	22,8 (100,0)
Výsevek	5,1 mil. klíč. zrn na 1 ha	54,4 (99,4)	42,6 (101,9)	26,8 (101,0)
	3,4 mil. klíč. zrn na 1 ha	54,7 (100,0)	41,8 (100,0)	26,5 (100,0)
Orba	26–29 cm	0	42,4 (100,9)	27,9 (109,7)
	13–15 cm	0	42,0 (100,0)	25,4 (100,0)
		0		
Odrůda	Heines VII	57,2 (110,2)	0	0
	Kaštická osinatka	51,9 (100,0)	0	0



1. Podíl faktorů na výnosech — ozimá pšenice (zrno). — Contributions of factors to yields — winter wheat (grain)

2. Podíl faktorů na výnosech — ozimé žito (zrno). — Contributions of factors to yields — winter rye (grain)

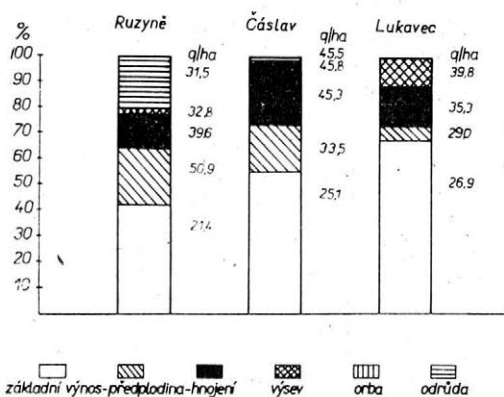
III. Výnosy ozimého žita (zrno). — Winter rye yields (grain)

Agrotech- nické opatření	Stupeň	q/ha (%) Lukavec
Předplodina	bob na zrno pšenice j.	32,6 (126,8) 25,7 (100,0)
Hnojení	po bobu 40-20-83 po j. pšenici 60-23-83 kg NPK na 1 ha nehnojeno	31,5 (117,9) 26,7 (100,0)
Výsevek	4,2 mil. klíč. zrn na 1 ha 2,8 mil. klíč. zrn na 1 ha	29,1 (99,9) 29,2 (100,0)
Orba	25—30 cm 14—16 cm	29,6 (103,4) 28,6 (100,0)

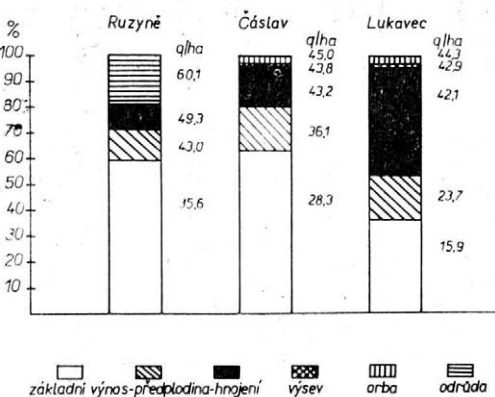
O zimé žito (tabulka III, graf na obr. č. 2) bylo zkoumáno v tomto ohledu jen na pracovišti v Lukavci. Výnosy zrna po bobu byly vždy průkazně vyšší než při zařazení žita po jarní pšenici. Tento vliv se výrazněji uplatňoval zvláště v suchších ročnících, kdy účinek průmyslových hnojiv byl slabší. Negativní vliv obilniny jako předplodiny byl hnojivy kompenzován v průměru jen na 93 %. Vyšší normy výsevu zvyšovaly jen výnosy slámy, přičemž výnosy zrna ve vlhčích letech byly vyšší při nižším výsevném množství. Hloubka orby neměla průkazný vliv na sklizeň zrna, pouze v suchších letech byla určitá tendence vyššího výnosu po hlubší orbě. Podobně jako u ozimé pšenice kombinace faktorů špatná předplodina — hnojení — nižší výsevek — mělká orba, zvyšovala zaplevelenost.

Jarní pšenice (tabulka IV, graf na obr. č. 3) vykazovala silnou reakci na předplodinu a hnojení. V oblasti hnědozemí i na degradované

černozemi byl nejvyšší přírůstek zrna po vhodné předplodině (33 až 64,6 %). Hnojení se na výnosech podílelo slaběji (11 až 27 %). Výnos jarní pšenice po obilnině nedosáhl ani po intenzivním hnojení výnosové úrovně, která byla dosažena po jiné, vhodnější předplodině (kukuřice na siláž) bez hnojení. Vyšší výsevné množství i hluboká orba byly nejslabšími faktory podílejícími se na sklizni zrna (kol 2 %). V bramborářském výrobním typu bylo u jarní pšenice nejsilnějším faktorem hnojení, přičemž působení předplodiny bylo poměrně slabé.



3. Podíl faktorů na výnosech — jarní pšenice (zrno). — Contributions of factors to yields — spring wheat (grain)



4. Podíl faktorů na výnosech — jarní ječmen (zrno). — Contributions of factors to yields — spring barley (grain)

IV. Výnosy jarní pšenice (zrno). — Spring wheat yields (grain)

Agrotechnické opatření	Stupeň	q/ha (%)		
		Ruzyně	Čáslav	Lukavec
Předplodina	Kukuřice na siláž pšenice j.	50,2 (164,6) 30,5 (100,0)	40,3 (133,0) 30,3 (100,0)	33,9 (104,9) 32,3 (100,0)
Hnojení	po kukuřici 80-23-97 po pšenici j. 54-23-75 kg NPK na 1 ha nehnojeno	42,6 (111,8) 38,1 (100,0)	39,5 (127,0) 31,1 (100,0)	37,3 (129,1) 28,9 (100,0)
Výsevek	6 mil. klíč. zrn na 1 ha 4 mil. klíč. zrn na 1 ha	40,9 (102,7) 39,8 (100,0)	35,7 (102,3) 34,9 (100,0)	33,5 (102,4) 32,7 (100,0)
Orba	28—30 cm	0	35,8 (102,9)	33,5 (102,5)
	14—16 cm	0	34,8 (100,0)	32,7 (100,0)
Odrůda	Praga	42,9 (113,5)	0	0
	Zlatka	37,8 (100,0)	0	0

Hloubka orby i výsevné množství se podílely na výnosech v této oblasti zhruba stejně jako v řepářském výrobním typu.

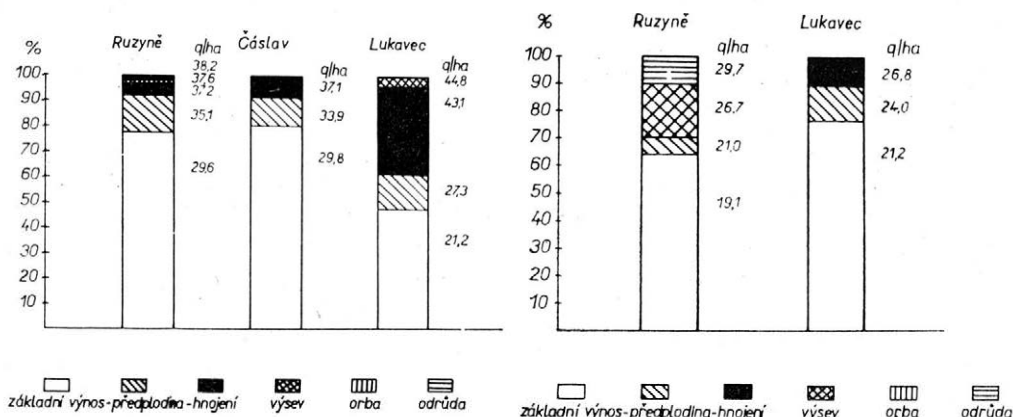
J a r n í j e č m e n (tabulka V, graf na obr. č. 4) byl vždy považován za typickou plodinu staré půdní síly, náročnou na hnojem hnojenou předplodinu. Tyto pokusy jednoznačně tento názor vyvracejí. Na všech pokusných místech vykazoval jarní ječmen vysoce průkaznou reakci na přímé hnojení průmyslovými hnojivy. Přírůstek výnosů připadající na hnojení byl nejvyšší ze všech sledovaných plodin (22,5 až 71,2 %), včetně okopanin. Vliv předplodiny byl sice průkazný, ale znatelně nižší a pohyboval se na degradované černozemi kol 5 %, na hnědozemi kol 20 % a na hnědé půdě v bramborářském výrobním typu činil 29 %. Relativně malá reakce ječmene jarního na předplodinu a naproti tomu vysoká účinnost průmyslových hnojiv dovolují závěr, že při intenzivním hnojení a použitých odrůdách je možno na úrodných půdách dosahovat stejných výnosů zrna po obilnině jako po okopanině. Podobně jako u jiných plodin se i u jarního ječmene projevila vyšší výkonnost novější odrůdy ('Diamant'), a to více než dvojnásobným přírůstkem připadajícím na hnojení oproti standardní odrůdě, kterou byl jarní ječmen 'Valtický'. Na výsevné množství i na hloubku orby reagoval ječmen ve výnosech zrna poměrně málo (1 až 4 %) ve prospěch vyššího výsevu a hlubší orby.

O v e s (tabulka IV, graf na obr. č. 5) citlivě reagoval především na předplodinu a hnojení. Reakce se projevila s různou intenzitou, podle půdních a klimatických podmínek. Na hnědozemi byla nejúčinnějším faktorem předplodina (14 až 16 %), hnojení působilo na výnosy zrna slaběji (2,7 až 8 %).

V. Výnosy jarního ječmene (zrno). — Spring barley yields (grain)

Agrotechnické opatření	Stupeň	q/ha (%)		
		Ruzyně	Čáslav	Lukavec
Předplodina	cukrovka	48,6 (120,8)	38,8 (105,4)	32,9 (129,0)
	ječmen j.	40,2 (100,0)	36,8 (100,0)	25,5 (100,0)
Hnojení	po cukrovce 30-20-59, po j. ječmeni 60-20-75 kg NPK na 1 ha	48,9 (122,5)	42,9 (131,2)	36,8 (171,2)
	nehnojeno	39,9 (100,0)	32,7 (100,0)	21,5 (100,0)
Výsevek	4,5 mil. klíč. zrn na 1 ha	44,8 (101,1)	38,5 (103,5)	30,3 (103,4)
	3,0 mil. klíč. zrn na 1 ha	44,3 (100,0)	37,2 (100,0)	29,3 (100,0)
Orba	26—29 cm	0	38,4 (103,5)	30,5 (104,8)
	13—15 cm	0	37,1 (100,0)	29,1 (100,0)
Odrůda	Diamant	46,5 (109,7)	0	0
	Valtický	42,4 (100,0)	0	0

Ve výrobním typu bramborářském, na hnědé půdě v Lukavci, byl jednoznačně dominantní vliv hnojení. Účinek výsevného množství a předplodiny byl nižší, prakticky shodný (16, 9 a 16,7 %). Mezi výnosy ovsa pro různé hloubce orby nebyly průkazné rozdíly.



5. Podíl faktorů na výnosech — oves (zrno). — Contributions of factors to yields — oat (grain)

6. Podíl faktorů na výnosech — bob obecný (zrno). — Contributions of factors to yields — broad bean (grain)

VI. Výnosy ovsa (zrno). — Oat yields (grain)

Agrotechnické opatření	Stupeň	q/ha (%)		
		Ruzyně	Čáslav	Lukavec
Předplodina	brambory	36,3 (116,3)	36,1 (114,2)	35,6 (116,7)
	oves	31,2 (100,0)	31,6 (100,0)	30,5 (100,0)
Hnojení	po bramborách 20-20-59, po ovsu 50-20-75 kg NPK na 1 ha	35,0 (108,0)	34,3 (102,7)	41,2 (165,6)
	nehnojeno	32,4 (100,0)	33,4 (100,0)	24,9 (100,0)
Výsevek	4,5 mil. klíč. zrn na 1 ha	34,0 (101,5)	34,3 (102,7)	33,8 (116,9)
	3,0 mil. klíč. zrn na 1 ha	33,5 (100,0)	33,4 (100,0)	32,3 (100,0)
Orba	28 — 30 cm	0	34,0 (100,9)	32,9 (99,3)
	14 — 16 cm	0	33,7 (100,0)	33,1 (100,0)
Odrůda	HAG	33,8 (100,5)	0	0
	Český žlutý	33,6 (100,0)	0	0

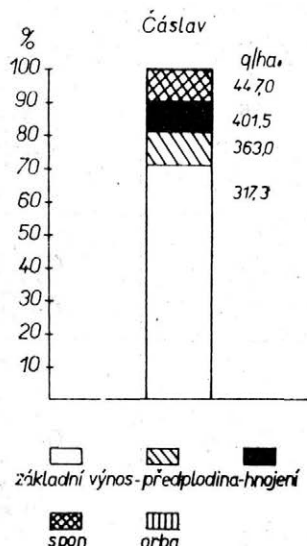
VII. Výnosy bobu obecného (zrno). — Broad bean yields (grain)

Agrotechnické opatření	Stupeň	q/ha (%)	
		Ruzyně	Lukavec
Předplodina	jarní ječmen	25,3 (110,0)	24,4 (111,1)
	bob obecný	23,0 (100,0)	22,7 (100,0)
Hnojení	20-20-97 kg NPK na 1 ha	24,0 (99,0)	23,9 (103,1)
	nehnojeno	24,3 (100,0)	23,2 (100,0)
Výsevek	480 tis. klíč. zrn na 1 ha	26,4 (120,5)	24,8 (111,6)
	320 tis. klíč. zrn na 1 ha	21,9 (100,0)	22,3 (100,0)
Orba	26 cm	0	23,0 (95,6)
	14 cm	0	24,1 (100,0)
Odrůda	Lohmanns Weender	22,7 (88,7)	0
	Chlumecký	25,6 (100,0)	0

VIII. Výnosy silážní kukuřice (silážní hmota). — Yields of maize for silage (ensiled matter)

Agrotechnické opatření	Stupeň	q/ha (%) Čáslav
Předplodina	zelené hnojení po j. ječmeni jarní ječmen	399,5 (103,0) 387,9 (100,0)
Hnojení	po z. h. 80-23-97 po j. ječmenu 100-23-97 kg NPK na 1 ha nehnojeno	419,5 (114,0) 368,0 (100,0)
Spon	45 × 25 cm (90 tis. rostl. na 1 ha) 60 × 30 cm (60 tis. rostl. na 1 ha)	414,3 (111,0) 373,1 (100,0)
Orba	28—30 cm 14—16 cm	399,2 (102,8) 388,3 (100,0)

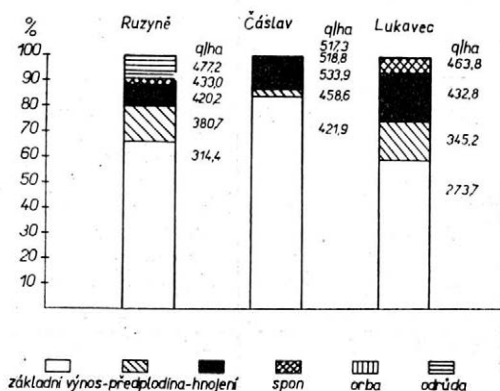
faktoriálních pokusech sledována pouze na degradované černozemi v Čáslavi. Za těchto půdních a klimatických podmínek je možno silážní kukuřici pěstovat i bez



7. Podíl faktorů na výnosech — silážní kukuřice (silážní hmota). — Contributions of factors to yields — maize for silage (ensiled matter)

Bob obecný (tabulka VII, graf na obr. č. 6) byl zkoušen v Ruzyni a v Lukavci. Jako hlavní faktor působící na výnos zrna se jednoznačně projevilo množství výsevu. Na základě výsledků obou pokusných míst lze dokonce považovat ještě vyšší výsevek než 420 tis. klíčivých zrn na 1 ha za pojistku pro dosažení dobrých výsledků za méně příznivých povětrnostních podmínek, popřípadě nedostatků v jiných agrotechnických opatřeních. Vliv předplodiny i hnojení je podstatně nižší než u obilnin. Přímé hnojení průmyslovými hnojivy, a to ani na chudších půdách v bramborářském výrobním typu, nepřineslo žádný efekt. Pěstování bobu po bobu snižovalo průkazné výnosy zrna, a to jak na hnědozemi, tak i na hnědé půdě. Pro bob zcela postačovala mělká orba, naopak na hnědé půdě v bramborářském výrobním typu po orbě na hloubku 26 cm docházelo k určitému snížení výnosů (v průměru o 4,4 %).

Kukuřice na siláž (tabulka VIII, graf na obr. č. 7) byla v poly-



8. Podíl faktorů na výnosech — cukrovka (kořen). — Contributions of factors to yields — sugar beet (root)

organického hnojení při zvýšené intenzitě dávek průmyslových hnojiv. Zelené hnojení ve formě bílého jetele se ve výnosech projevovalo i při použití 80 kgN/ha v průmyslových hnojivech. Vyšší počet jedinců na ploše se projevil průkazným zvýšením výnosů zelené silážní hmoty (v průměru o 10 %) i palic (o 9,8 %). Jako nejvýraznější a prakticky stejně významné faktory se projeвило u této plodiny jak hnojení, tak i počet rostlin na ploše. Vyšší počet rostlin mohl nahradit chybějící hnojení, výnosy při vyšší hustotě porostu byly bez hnojení stejné jako výnosy řidších porostů s hnojením. Hluboká orba v porovnání s mělkou zvyšovala sklizně neprůkazně, v průměru čtyř pokusných roků jen o 2,7 %.

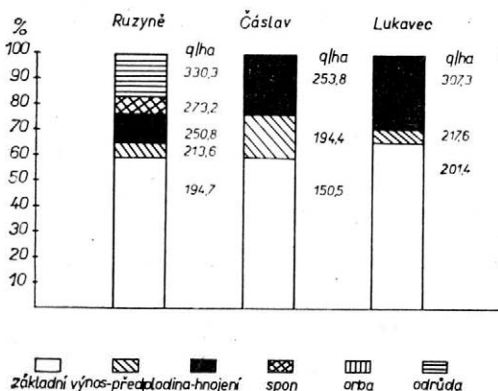
Cukrovka (tabulka IX, graf na obr. č. 8) vykazovala velmi slabou reakci na předplodinu (zelené hnojení), a to v obou sledovaných výrobních typech (5 až 7 %). Vliv hnojení byl vyšší, zejména na živinami slaběji zásobené půdě (Lukavec), kde byl podíl hnojení reprezentován více než 45 %. Vyšší počet rostlin zvyšoval výnosy přibližně do 4,5 %. Hloubka orby v řepářském ani v bramborářském výrobním typu se průkazně neprojevila. Pouze v řepářském výrobním typu stoupal význam hluboké orby v suchých rocích. Podstatně vyšší výnosové rozdíly byly zjištěny vlivem odrůdy. Ve výnosech cukru se však rozdíl stíral. Také u cukrovky byly výnosy výkonnější odrůdy ('Dobrovická A') bez hnojení stejné jako u druhé použité odrůdy ('Dobrovická C')

IX. Výnosy cukrovky (kořen). — Sugar beet yields (root)

Agrotechnické opatření	Stupeň	q/ha (%)		
		Ruzyně	Čáslav	Lukavec
Předplodina	jarní pšenice s podsevem jetele bílého na zel. hnoj. jarní pšenice	429,8 (107,1)	459,0 (105,5)	391,2 (107,0)
		401,4 (100,0)	435,2 (100,0)	365,6 (100,0)
Hnojení	90-29-97 kg NPK na 1 ha + 300 q chlévský hnůj nehnojeno	435,6 (110,1)	475,5 (113,6)	449,9 (146,6)
		395,6 (100,0)	418,7 (100,0)	306,9 (100,0)
Spon	45 × 20 cm (111, tis. rostl. na 1 ha) 45 × 35 cm (63 500 rostl. na 1 ha)	424,7 (104,5)	450,1 (101,4)	381,9 (101,9)
		406,5 (100,0)	444,0 (100,0)	374,9 (100,0)
Orba	28—30 cm	0	449,2 (101,0)	373,3 (97,4)
	14—16 cm	0	444,5 (100,0)	383,3 (100,0)
Odrůda	Dobrovická A	439,4 (112,1)	0	0
	Dobrovická C	391,8 (100,0)	0	0

X. Výnosy brambor (hlízy). — Potato yields (tubers)

Agrotechnické opatření	Stupeň	q/ha (%)		
		Ruzyně	Čáslav	Lukavec
Předplodina	pšenice j. + podsev jetel b. na z. h. pšenice jarní	259,4 (104,1) 249,1 (100,0)	218,8 (112,5) 194,5 (100,0)	265,1 (108,3) 244,8 (100,0)
Hnojení	po zeleném hnojení 70-23-97 + 300 q hnůj po j. pšenici 90-23-97 + 300 q hnůj nehnojeno	283,6 (126,1) 224,9 (100,0)	237,6 (135,2) 175,7 (100,0)	288,3 (130,1) 221,6 (100,0)
Spon	62,5 × 30 cm (53 400 trsů/ha) 62,5 × 40 cm (40 000 trsů/ha)	269,4 (112,7) 239,1 (100,0)	211,8 (105,1) 201,5 (100,0)	255,7 (103,1) 247,9 (100,0)
Orba	26 cm 14 cm	0 0	206,4 (99,7) 206,9 (100,0)	256,9 (101,4) 253,2 (100,0)
Odrůda	Jizera Krasava	268,7 (112,1) 239,7 (100,0)	0 0	0 0



9. Podíl faktorů na výnosech — brambory (hlízy). — Contributions of factors to yields — potatoes (tubers)

při jejím hnojení. Vyšší výkonost odrůdy nahradila tudíž na půdách živinami bohatých (Ruzyně) vliv hnojení.

Brambory (tabulka X, graf na obr. č. 9) reagovaly nejsilněji na všech stanovištích na hnojení. Podíl hnojení na výnosech se pohyboval od 26 do 35 %. Nižší byla reakce na zelené hnojení, které představovalo vhodnou předplodinu (jetel bílý). Podíl na výnosech v porovnání s předplodinou obilninou činil 4 až 12 %. Je nutno poznamenat, že zejména v případě bílého jetele je účinek zeleného hnojení vázán na klimatické podmínky (zejména srážky) během jeho růstu. V bramborářském výrobním typu ani vysoká intenzita hnojení plně nenahradila

účinek zeleného hnojení, zatímco v řepářském výrobním typu byla tato kompenzace plně prokázána. Počet trsů (jejich vyšší množství na ploše) se plně projevil především na hnědozemní půdě, zatímco na degradované černozemi

i hnědé půdě byly rozdíly menší, vždy však ve prospěch vyššího počtu trsů. Reakce brambor na hloubku orby byla nepatrná. Hlubší orba působila v bramborářském výrobním typu na výnosy pozitivně ve vlhkých letech. Výnosy odrůdy 'Jizera' v porovnání s 'Krasavou' byly vyšší o 12,1 %. Rozdíly mezi odrůdami vynikly především na hnojených variantách pokusů. Hustší spon zvyšoval výnosy především na nehnojených dílcích, nemohl však hnojení v žádném případě plně nahradit.

Literatura

- ČERNÝ V., VRKOČ F., KŘIŠTAN F., STRNAD P., 1970, Yield formation in crop rotations in ecologically different regions of Bohemia as affected by cultivation practices. In: Productivity of terrestrial ecosystems production processes. ČSAV, IBP, PT — PP, Rep. No. 1; 225-226.
- KŘIŠTAN F., 1969, Vliv základních agrotechnických opatření na strukturu výnosu ozimého žita. Rostlinná výroba, 15, 11-12; 1043-1052.
- KŘIŠTAN F., ČERNÝ V., 1970, Vliv některých agrotechnických opatření na výnosy brambor. Rostlinná výroba, 16, 4; 375-384.
- , 1972, Vliv některých agrotechnických opatření na výnos a strukturu výnosu koňského bobu na hnědé půdě. Rostlinná výroba, 18, 2; 187-196.
- MORGENROTH E., 1941, Bedeutung der Bodenbearbeitungstiefe für den Fruchtbarkeitszustand des Bodens im Lichte allgemeiner Erfahrungen und der Dahlemer Dauerversuche. Bodenkunde u. Pflanzenernähr., 26, 1-2.
- ROEMER T., 1949, Wird die Lehre von Robert Malthus in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts doch noch Wirklichkeit? Gedenkschrift zur Doppelverleihung des J.-Liebig-Preises, Hamburg.
- STRNAD P., 1969, Vliv hlavních agrotechnických opatření na strukturu výnosu ozimé pšenice na černozemních půdách řepařské oblasti. Rostlinná výroba, 15, 11-12; 1053-1064.
- , 1970, Opakované pěstování jarního ječmene v monokultuře obilnin. Rostlinná výroba, 16, 3; 273-278.
- STRNAD P., ČERNÝ V., 1971, Vliv základních agrotechnických opatření na výnos cukrovky na degradovaných černozemích. Rostlinná výroba, 17, 1; 89-96.
- VRKOČ F., 1969, Vliv základních agrotechnických opatření na výnos ozimé pšenice na hnědozemních půdách řepařské výrobní oblasti. Rostlinná výroba, 15, 3; 311-319.
- , 1972, Působení některých agrotechnických opatření na strukturu výnosů bobu obecného na hnědozemní půdě řepařského výrobního typu. Rostlinná výroba, 18, 1; 91-100.
- , 1972, Podíl odrůdy na zvýšení výnosů a její postavení v komplexu jiných faktorů. Genetika a šlechtění, 8, č. 2: 145-158.
- VRKOČ F., ČERNÝ V., 1969, Vliv některých agrotechnických opatření na výnos cukrovky na hnědozemních půdách. Rostlinná výroba, 15, 7; 721-728.
- , —, 1970, Vliv některých agrotechnických opatření na výnosy jarního ječmene na hnědozemních půdách. Rostlinná výroba, 16, 4; 365-372.

Došlo dne 11. 4. 1972

ČERNÝ V., KŘIŠTAN F., STRNAD P., VRKOČ F. *Podíl některých agrotechnických opatření na výnosech polních plodin*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9): 905-916, 1972. V letech 1964 až 1970 probíhaly na třech pokusných místech v Čechách (tab. I) polní polyfaktoriální pokusy, které umožnily vyhodnotit kvantitativní podíl některých hlavních agrotechnických faktorů na výnosech (předplodina, hnojení, množství výsevu neb spon rostlin, hloubka orby a odrůda). Hlavní agrotechnické faktory byly sledovány vždy ve dvou extrémních stupních u ozimé pšenice, ozimého žita, jarní pšenice, jarního ječmene, ovsa, bobu obecného, kukuřice na siláž, cukrovky a brambor. Podíly zmíněných faktorů na výši sklizni a reakce plodin na různých stano-
vištích jsou graficky znázorněny (graf č. 1-9), Polní pokusy byly založeny metodou

dělených dílců v šesti opakováních, část pokusu sloužila pro speciální sledování dynamiky růstu biomasy (růstové analýzy), sledování stavu půdy a zaplevelenosti. Výsledky byly vyhodnocovány na samočinném počítači.

předplodina; hnojení; počet rostlin; orba; odrůdy; pšenice; žito; ječmen; oves; bob obecný; kukuřice na siláž; cukrovka; brambory; stanoviště

ЧЕРНЫ В., КРЖИШТЯН Ф., СТРНАД П., ВРКОЧ Ф. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузыне). Доля некоторых агротехнических мероприятий в урожаях полевых культур. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 905-916, 1972.

В 1964—70 гг. в трех опытных местах Чешских областей (табл. I) производились полевые полуфакториальные опыты, которые позволили определить количественное участие некоторых главных агротехнических факторов в урожаях (предшественник, удобрение, количество семян, схема посадки, глубина пахоты и сорт). Главные агротехнические факторы изучались всегда в двух экстремальных степенях у озимой пшеницы, озимой ржи, яр. пшеницы, яр. ячменя, свса, боба обыкновенного, силосной кукурузы, сах. свеклы и картофеля. Участие упомянутых факторов в размере урожая и реакция культур в разных местах произрастания изображены в графиках (гр. 1—9). Полевые опыты закладывались по методу разделенных парцелл в 6 повторениях, одна часть опыта служила для специального изучения динамики роста биомассы (анализа роста), определения состояния почвы и засорения. Результаты оценивались при помощи автоматической вычислительной машины.

предшественник; удобрение; количество растений; пахота; сорта; пшеница; рожь; ячмень; оves; боб обыкновенный; силосная кукуруза; сах. свекла; картофель; место произрастания

Adresa autorů:

Doc. ing. Vladimír Černý, CSc., ing. František Křišťan, CSc., ing. Přemysl Strnad, CSc., ing. František Vrkoč, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav výživy rostlin, Praha-Ruzyně

PODIEL AGROTECHNIKY NA TVORBE VYSOKÝCH ÚROD V PODMIENKACH S UPRAVENÝM VODNÝM REŽIMOM PÓDY ZÁVLAHOU

M. DERCO

DERCO M. (Research Institute of Irrigation, Bratislava — Podunajské Biskupce). *The Contribution of Cultivation Practices to the Formation of High Yields under Conditions with Moisture Régime of Soil Change as a Result of Irrigation*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 917-926, 1972.

The research efforts for the solution of the problems of irrigation were started in Czechoslovakia in the year 1924. It was almost for 30 years that attention was focused mostly on irrigation. The origin of the research of cultivation practices in irrigated land dates back to the year 1958. The effect of significant agronomical measures (irrigation régime, density of stand, rates of nutrients, variety and depth of the irrigation of the soil profile) on yields, economic effects and on other parameters was studied in four model crops — sugar beet, maize for grain, soya for seed and early potatoes, in the period from 1962 to 1970. The results of the study indicate that the introduction of an optimum irrigation régime can result in yields increased by 32—40 %. If the density of stand is doubled the yields may increase by 11—52 % (especially in maize). The result of a doubled rate of nutrients (maximum 438 kg NPK per hectare as industrial fertilizers plus 400 metric centners of farmyard manure per hectare) is only a slight increase in yields — 0 to 4 %, depending on crops. It appears necessary to breed varieties for irrigation. The best depth of the irrigation of the soil profile is up to 50 cm.

Výskum agronomických otázok závlah prebieha organizovane na našom území od r. 1924. V počiatočných rokoch sa kládol hlavný dôraz na osvetlenie reakcie plodín na zavlažovanie postrekom. Od r. 1927 aj na zisťovanie reakcie plodín na závlahu v súčinnosti s hnojením (Stehlík 1930, Matoušek, Vrbenský, Šilhavý a Fingl 1931). V r. 1930 sa skúšalo na 11 pokusných objektoch celkom 39 plodín, z ktorých bolo 29 zeleninárskych, 2 okopaniny, 2 obilniny, 3 krmoviny, 1 obchodná plodina a 2 kukurice (Sine 1931). Po stabilizácii siete (čo do počtu a oblasti pokusných objektov) vstúpil v r. 1928 do závlahového výskumu ďalší činiteľ — ekologické podmienky. Tento charakter závlahového výskumu pokračoval bez podstatnejších zmien až do II. svetovej vojny (Vrbenský 1937).

I keď vplyv závlahy na výšku úrody bol v suchých rokoch zrejmý, predsa len maximálne úrody dosiahnuté vplyvom zavlažovania neboli vysoké. Tak napríklad v Komárne v r. 1928 sa dosiahla vplyvom zavlažovania maximálna úroda: pri kukurici 41,41 q/ha zrna (bez zavlažovania 24,89 q/ha) a pri poloskorých zemiakoch analogicky 223 a 156 q/ha hlúz. Podobné výsledky sa dosiahli i pri cukrovej repe v r. 1927 v Malinove pri Bratislave analogicky 340 a 210 q/ha buliev (Ivaníčka 1971).

Po uplynutí 45 rokov sa úrody týchto plodín viac ako zdvojnásobili, hoci rozdiel v krytí vlhrovej potreby sa podstatnejšie nezmenil. Príčinu týchto pomerne nízkych úrod pri zavlažovaní môžeme hľadať predovšetkým v biologickom materiáli a v agrotechnike, ktoré prekonal za posledné desaťročia výrazné zmeny (Derco 1972). V posledných 20 rokoch sa pristúpilo vo svete k hľadaniu

ciest, ako z hospodárniť samotné zavlažovanie (okrem spresnenia parametrov závlahového režimu) aj prostredníctvom agrotechniky a odrôd. V súčasnom období sú už známe isté zovšeobecnenia týchto poznatkov, ktorých vyjadrenie je rôzne, avšak podstata je rovnaká: k dosiahnutiu vysokých úrod na zavlažovanej pôde nestačí iba priviesť vodu na pole, ale je treba navyiac prispôbiť sústavu hospodárenia na pôde tak, aby táto odpovedala zmeneným vodným pomerom pôdy (Aleksejevskij 1965, Dimitrescu 1961, Gergei 1968, Klatt 1964, Šaumjan 1965, Šarapav a Smirnov 1966, Thomas 1966).

V súhlase s tým sme pristúpili k preskúmaniu účinku niektorých významnejších agrotechnických a biologických činiteľov. Prvé výskumy u nás v tomto smere boli zahájené v druhej polovici 50. rokov: od r. 1958 — dávky živín v súčinnosti so závlahou (Baňoch 1970) a výživa (Vinár 1960), a to paralelne už od r. 1955 započatým riešením vlhovej potreby plodín (Sláma 1964, Pýcha 1966, Farský 1960 a Ivanička 1961). Obširnejší agrotechnický výskum v závlahách bol zahájený od r. 1962: osevné postupy (Baňoch 1970), špeciálna agrotechnika (Derco a kol. 1966, 1967, 1971), výživa rastlín (Lopatník 1966, 1971), základná agrotechnika (Haverlík 1968), odrody (Sedláček 1965, Veneni 1971). V tejto práci bude poukazané na výsledky, získané pri výskume agrotechniky (závlahový režim, dávky živín, hustota porastu a odrody) hlavných závlahových plodín (cukrová repa, kukurica na zrno, skoré zemiaky, sója na semeno). Náhlady autorov na účinnok týchto činiteľov je nasledovný:

Závlahový režim. Účinok zavlažovania je rôzny v závislosti od deficitu zrážok v danej lokalite a roku: pri cukrovej repe činí zvýšenie 39—300 % (Apetroaiei a iní 1960, Topčejeva 1960 a iní), pri kukurici na zrno 16—330 % (Negomireanu 1962, Trifunovič 1965 a i.), pri zemiakoch 30—300 % (Dimitrescu 1961, Schober 1955, Stenkovskaja 1964 a i.) a pri sóji 23—46 % (Schwab 1958 a i.). Prírastky úrod sa dosiahli pri uplatnení rôznych metód závlahových režimov, pri používaní ktorých autori nie sú zatiaľ zjednotení.

Dávky živín. V literatúre prevládajú náhlady, že v závlahových podmienkach majú byť dávky živín väčšie ako na suchu (Žečev 1957, Zubenko 1964, Kořenský 1965, Gerei 1963), čo sa zdôvodňuje tým, že v závlahách je vyššia produkcia a tým väčší odber živín z pôdy.

Hustota porastu. Prevládajúce náhlady autorov sú za väčší počet rastlín na jednotke plochy ako na suchu až o 30 % i viac: pri cukrovej repe optimum 90 000—150 000 rastlín na ha (Bora 1964, Scurta 1965, Petrasovits 1963, Fedorenko a Šelenkov 1954, Vučić a iní 1964), pri kukurici na zrno optimum 50 000—100 000 (Negomireanu 1962, Kovyryakov 1961, Zaporožčenko 1963, Mihalyfalvy a Pál 1966). Niektorí autori odporúčajú hustotu porastu menšiu ako 50 000 rastlín na ha (Németh 1962). Pri zemiakoch je optimum 40 000—80 000 trsov na ha (Scurta 1965, Basjuk 1969, Baňoch 1965). Pri sóji je optimum 166 000—700 000 semien na ha (Scurta 1965, Zahan 1965, Uhlein 1961 a iní).

Odrody. Mihalyfalvy (1964) uvádza, že v rámci druhov jestvujú odrody, ktoré v závlahových podmienkach poskytujú vyššie úrody o 8—15 %. Na zistenie vhodnosti odrôd pre závlahy sa teraz využívajú výsledky odrodových pokusov v závlahách (Sedláček 1965), hoci správnejšie by bolo

I. Vplyv hlavných agrotechnických činiteľov na úrody štyroch modelových plodín (priemerne hodnoty za roky 1962–1964). — The effect of the main cultivation factors on the yields of four model crops (average values for the years 1962–1964)

Skúmaný			Plodina, úroda q/ha, počet závlahových dávok a veľkosť závlahového množstva pri optimálnom závlahovom režime						
Činiteľ	variant		cukrová repa		kukurica		sója		skoré zemiaky ¹⁾
	s ohľadom na zavlažovanie	sign. ³⁾	bulva q/ha	skrojky q/ha	zrno q/ha	slama q/ha	semeno q/ha	slama q/ha	hlúzy q/ha
Závlahový režim	—	1	488	301	57,3	69,3	13,2	25	223
		2	643	402	78,0	84,0	16,4	39	333
		3	679	442	81,6	82,2	18,3	40	317
	Počet závlahových dávok a závlah. množstvo mm		5/245,8		3/200,1		2/183,5		3/150,5
Hustota porastu	Nezavlažované	a	388	219	63,1	45,0	12,9	24	244
		b	400	234	68,7	53,5	13,4	27	257
	Zavlažované ²⁾	a	610	395	86,8	64,3	17,6	39	340
		b	630	403	97,8	73,1	19,0	42	365
Dávka živín	Nezavlažované	A	527	325	63,1	45,4	12,9	25	246
		B	548	392	68,6	53,6	13,4	30	255
	Zavlažované ²⁾	A	589	382	91,5	65,0	19,3	38	355
		B	596	461	91,6	69,3	17,3	39	350
Odroda (hybrid)	Nezavlažované	x	553	375	66,0	46,5	13,3	26	241
		y	534	398	79,2	45,4	13,0	25	274
		z	527	308	57,4	57,1	—	—	236
	Zavlažované ²⁾	x	603	431	96,0	66,3	18,3	42	341
		y	589	456	91,9	54,9	18,2	38	389
		z	586	377	86,9	80,6	—	—	327

Poznámka: ¹⁾ vo fyziologickej zrelosti, ²⁾ pri optimálnom závlahovom režime zberané, ³⁾ signatúra vysvetlená na str. 920-921.

II. Vplyv vybraných agrotechnických činiteľov na výšku úrod a čistý dôchodok on the level of yields and net income (average values for the years 1966–1970)

Skúmané		Plodina, úroda q/ha, čistý dôchodok Kčs/ha, počet závlahových dávok a veľkosť závlahového množstva			
Činitele	varianty ²⁾	cukrová repa			
		počet závlah. dávok	závlah. množstvo mm	úroda buliev q/ha	čistý dôchodok Kčs/ha
Hustota porastu	a			697	11 947
	b			751	13 477
	c	—	—	767	14 106
	d			785	14 669
	e			798	15 146
Dávka živín	A			749	13 770
	B	—	—	737	13 377
	C			778	14 340
	D			774	13 974
Hĺbka navlaženia pôdného profilu	1	—	—	619	11 019
	2	5	214,8	776	14 837
	3	4	234,9	772	14 682
	4	5	235,0	760	14 261

Poznámka: ¹⁾ zberané vo fyziologickej zrelosti, ²⁾ signatúra vysvetlená na str. 920-921.

tieto získavať šľachtením (Brežnev 1966). Predbežne sa odporúčajú pre závlahy tieto odrody: u cukrovej repy 'Dobrovická A', 'Bučianska VS' a 'Slovmona H', u kukurice na zrno hybrid 'CE-380' a u zemiakov odroda 'Jara', 'Climax' a i.

MATERIÁL A METÓDY

Uvedené otázky sme skúmali v dvoch obdobiach: 1962–1965 (závlahový režim, dávky živín, hustota porastu a odrody) a 1966–1970 (hustota porastu, dávky živín a hĺbka navlaženia pôdného profilu). V prvom období sme použili štyri modelové plodiny (cukrová repa, kukurica na zrno, sója na semeno a skoré zemiaky) a v druhom období tri plodiny (bez sóje).

Odrody v prvom období: cukrová repa — x) 'Bučianska VS', y) 'Semčická CeR', z) 'Dobrovická A'; kukurica na zrno — x) 'HCE-III', y) 'KC-3', z) 'LPS'; skoré zemiaky — x) 'Bintje', y) 'Climax', y) 'Amsel'; sója — x) 'Kroměřížská žltá', y) 'Amur 41'. Odrody v druhom období: cukrová repa — 'Bučianska VS', kukurica na zrno — hybrid 'CE-400' a skoré zemiaky — odroda 'Amsel'.

Hustota porastu v prvom období: cukrová repa — a) 80 000, b) 100 000, kukurica na zrno — a) 41 000, b) 55 000 rastlín na ha, skoré zemiaky a) 53 000, b) 65 000 trsov na ha, sója — a) 400 000, b) 500 000 semien na ha a v druhom období: cukrová repa — a) 60 000, b) 80 000, c) 100 000, d) 120 000, e) 140 000 rastlín na ha, kukurica na zrno — a) 30 000, b) 40 000, c) 50 000, d) 60 000, e) 70 000 rastlín na ha, skoré zemiaky — a) 40 000, b) 50 000, c) 60 000, d) 70 000, e) 80 000 trsov na ha.

Dávky živín v prvom období: pri cukrovej repe 400 q/ha maštalného hnoja +

Plodina, úroda q/ha, čistý dôchodok Kčs/ha, počet závlahových dávok a veľkosť závlahového množstva							
kukurica na zrno				skoré zemiaky ¹⁾			
počet závlah. dávok	závlah. množ. mm	úroda zrna q/ha	čistý dôch. Kčs/ha	počet závlah. dávok	závlah. množ. mm	úroda hlúz q/ha	čistý dôch. Kčs/ha
—	—	70,3	5566	—	—	384	28 970
		83,1	7652			401	28 957
		92,0	9056			427	29 918
		101,8	10592			435	28 919
		107,3	11359			431	26 636
—	—	91,5	9264	—	—	407	27 897
		90,2	8864			420	29 258
		91,5	8840			416	28 621
		90,5	8410			420	28 893
—	—	80,7	7766	—	—	270	14 226
3	115,2	90,8	8934	5	121,0	440	31 860
2,5	139,7	88,8	8514	4	149,2	449	32 260
2,7	138,5	91,4	8925	4	147,2	444	31 768

+ v priemyselných hnojivách NPK A) 73+29+109, B) 150+43+200; pri kukurici na zrno 300 q/ha maštalného hnoja + v priemyselných hnojivách NPK A) 48+15+80, B) 126+41+159 pri skorých zemiakoch 250 q/ha maštalného hnoja + NPK A) 33+26+50, B) 95+52+133 a pri sóje na semeno NPK A) 40+22+60, B) 60+33+89 kg/ha a v druhom období: pri cukrovej repe 400 q/ha maštalného hnoja + NPK A) 95+24+100, B) 127+32+133, C) 159+39+166, D) 190+48+200 kg/ha; pri kukurici na zrno 300 q/ha maštalného hnoja + NPK A) 80+21+101, B) 107+27+135, C) 134+34+169, D) 160+41+203 kg/ha a pri skorých zemiakoch 250 q/ha maštalného hnoja + NPK A) 65+16+81, B) 87+21+107, C) 109+26+133, D) 130+32+162 kg/ha. Dávky živín v priemyselných hnojivách po prepočte na prvky.

Závlahový režim v prvom období: cukrová repa, kukurica a sója — 1. nezavlažované, 2. zavlažované na 40 % VVK, 3. zavlažované na 60 % VVK, skoré zemiaky — 1. nezavlažované, 2. zavlažované na 50 % VVK, 3. zavlažované na 70 % VVK a v druhom období: cukrová repa a kukurica 60 % VVK a skoré zemiaky 70 % VVK. Hĺbka zavlažovania pôdneho profilu striedavá: u cukrovej repe do 15. 4. a u kukurice do 30. 5. do hĺbky 40 cm, do 15. 7. do 60 cm a neskôr do 80 cm a u zemiakov a sóje do kvitnutia do 40 cm a neskôr do 60 cm.

Hĺbka navlažovania pôdneho profilu sa skúmala iba v druhom období: pri cukrovej repe a kukurici — 1. nezavlažované, 2. navlažené do hĺbky do 50 cm, 3. do hĺbky do 70 cm, 4. do hĺbky striedavej a pri skorých zemiakoch — 1. nezavlažované, 2. navlažené do hĺbky do 30 cm, 3. do hĺbky do 50 cm a 4. do hĺbky striedavej (ako pri činiteľi predchádzajúcom).

Veľkosť jednej parcely 35 m², varianty štyrikrát opakované. Na rozdiel od väčšiny zahraničných autorov sme použili pri všetkých výskumoch systém polyfaktoriálnych poľných pokusov (Thomas 1966). Výsledky uvedené v tabuľkách (I, II) sú z rozsahových dôvodov vykazované ako priemery na varianty činiteľov za pokusné obdobia bez uvedenia interakcií (tieto boli menej výrazné). Pokusy boli vykonávané v poľných podmienkach na lokalite Nový Trh, okres Dunajská Streda.

VÝSLEDKY

Získané výsledky sú v zhustenej forme uvedené v dvoch tabuľkách. Z rozsahových dôvodov neuvádzame prehľad o vplyve skúmaných činiteľov a ich variantov na preukaznosť rozdielov úrod. Z nich v podstate vyplýva, že najsilnejší vplyv na vznik rozptylu v pokusoch ako celku mal v našich podmienkach a v skúmanom období u prevažnej väčšiny plodín závlahový režim a počasie, potom nasledovala hustota porastu, odrody a dávky živín.

a) VPLYV POKUSNÉHO OBDOBIA NA ÚRODY

Sledovanie kolísania úrod na zavlažovanom a nezavlažovanom poraste v osemročnom pokusnom období oproti priemeru všetkých úrod podľa plodín poukázalo na nasledujúce výkyvy: pri cukrovej repe pri zavlažovaní 7 % a bez zavlažovania 31 %, pri kukurici na zrno analogicky 8,7 % a 15,8 % a pri skorých zemiakoch 21 a 38 %. Závlahou je teda možné výkyvy v úrodach podľa rokov čiastočne zmierniť, avšak nemožno ich vylúčiť.

b) VPLYV ZÁVLAHOVÉHO REŽIMU NA ÚRODY

Berúc do úvahy ekonomické hľadisko sa ukázali ako najvyhodnejšie tieto varianty: pri cukrovej repe a sóji 60 % VVK, pri kukurici 40 % VVK a pri zemiakoch 50 % VVK v celej vegetácii, ktorými budeme disponovať pri porovnaní účinku zavlažovania s kontrolou. Ekonomicky optimálny variant závlahového režimu (tabuľka I) vyvolal zvýšenie úrody pri cukrovej repe o 39,1 %, pri kukurici o 36,1 %, pri sóji o 37,4 % a pri zemiakoch o 49,3 %, približne v prvom období cca o 40 %. V druhom období (tabuľka II) je možné túto otázku posudzovať pri činiteli „hĺbka navlaženia pôdneho profilu“ tým, že porovnáme optimálne varianty (pri cukrovej repe a kukurici č. 2 a pri zemiakoch č. 3) s kontrolou (č. 1). Vplyvom optimálneho závlahového režimu sa zvýšili úrody: u cukrovej repy o 23,4 %, u kukurice o 11,2 % a u zemiakov o 66,2 %, čiže v priemere o 33 %.

c) VPLYV HUSTOTY PORASTU NA ÚRODY

Vplyvom mierne zvýšenej hustoty porastu v prvom období sa dosiahlo zvýšenie úrod: pri cukrovej repe pri zavlažovaní o 3 % a bez zavlažovania o 3 %, pri kukurici na zrno analogicky 9 % a 12 %, pri sóji o 4 % a 13 % a pri zemiakoch o 5 % a 7 %. To poukazuje, že pri zavlažení efekt zahustenia je vyšší. V druhom období (tabuľka II) sa dosiahlo oproti hustote základnej toto zvýšenie úrod vplyvom ekonomicky optimálnej hustoty: pri cukrovej repe o 14 %, pri kukurici na zrno o 52 % a pri zemiakoch (optimum 60 000 trsov na ha) o 11 %. Pri prvých dvoch plodinách krivka stúpania úrod nedosiahla kulminačného bodu ani pri najvyšších hustotách.

d) VPLYV DÁVOK ŽIVÍN NA ÚRODY

Sledovanie tejto otázky v prvom období (tabuľka I) ukázalo, že pri cukrovej repe vyššia dávka živín vyvolala bez zavlažovania zvýšenie úrody hlúz o 4 % a pri zavlažovaní iba o 1 %, pri kukurici na zrno analogicky o 9 % a 0 %, pri zemiakoch zvýšenie o 3,6 % a zníženie o 2 % a pri sóji zvýšenie o 3 % a zníženie o 11 %. V druhom období (tabuľka II) na báze optimálneho závlahového režimu sa dosiahlo pri ekonomicky optimálnych va-

riantoch zvýšenie úrod: pri cukrovej repe cca o 4 % (var. C), pri kukurici na zrno o 0 %, pri zemiakoch (var. B) o 3 %. Z uvedeného vyplýva, že k dosahovaniu vysokých úrod zatiaľ postačujú i stredné dávky živín.

c) VPLYV ODRODOVÉHO ZLOŽENIA NA ÚRODY

V prvom období (tabuľka I) ukázala svoje prvenstvo pri cukrovej repe odroda 'Bučianska VS', ktorá v závlahách oproti ostatným odrodám nevykázala tak veľké prednosti, ako bez zavlažovania. Pri kukurici na zrno sa ukázalo, že hybrid dobre osvedčený na suchu ('KC-3' s úrodou 74,2 q/ha) nemusí potvrdiť svoje prednosti v závlahách, kde sa lepšie osvedčil hybrid 'CE—III' s úrodou 96 q/ha zrna. Pri sóji neboli výraznejšie rozdiely vplyvom zmenených podmienok a pri zemiakoch patrí prednosť pre obe podmienky odrode 'Climax'.

f) VPLYV HLĚBKY NAVLAŽENIA PŮDNEHO PROFILU NA ÚRODY

Pre dosiahnutie najvyššieho ekonomického efektu stačí zabezpečiť plodínám plytší profil navlaženia pôdy, t. j. do 50 cm v období vegetácie. To si vyžiada uplatniť v porovnaní s väčšou hĺbkou väčší počet závlahových dávok pri menšom množstve vody na jednu dávku.

DISKUSIA

Výskum agronomických otázok závlah je charakterizovaný v období 1962 až 1965 preskúmaním účinku významnejších agrotechnických činiteľov v obmedzenom počte variantov na tvorbu úrod hlavných poľných plodín a v druhom období (1966—1970) prehľbením výskumu vplyvu vybraných agrotechnických činiteľov na tvorbu úrod a na ekonomický efekt modelových plodín. Prvé výsledky získané na území ČSSR, najmä v povojnových rokoch, poukázali, že vplyvom optimálneho závlahového režimu nie je možné získať v stredoeurópskych podmienkach v priemere za viac rokov väčšie zvýšenie úrod ako 100 %, ako sa to uvádza autormi, ktorí vykonávali svoje výskumy v teplejších oblastiach (Topčeeva 1960, Negomireanu 1962 a iní). V niektorých rokoch je možné dosiahnuť zvýšenie úrody hlúz skorých zemiakov v hranici 51—100 %, avšak u väčšiny plodín len pod hranicou 50% zvýšenia. To poukazuje na opodstatnenosť uplatňovania závlah u okopaninových plodín aj v našich najteplejších oblastiach.

Hustota porastu sa ukázala ako jeden z najsilnejších agrotechnických činiteľov, ktoré na báze optimálneho závlahového režimu umožňujú posúvať hektárové úrody do výšky. Efekt zahustenia porastu podľa plodín je rôzny a úzko súvisí s platičnosťou príslušnej plodiny. Naše výsledky sú v súlade s výsledkami mnohých zahraničných autorov (Bora 1964, Vučić a iní 1964) a nesúhlasia s údajmi Németha (1962), ktorý odporúča pri kukurici hustotu porastu znížiť pod hranicu 50 000 rastlín na ha. Vyšší účinok nižšej hustoty porastu v závlahovej praxi sa často pozoruje pri nedostatočnom závlahovom režime.

Výsledky dosiahnuté s výskumom účinnosti dávok živín nepotvrdili údaje mnohých zahraničných autorov o potrebe uplatňovať v závlahách väčšie dávky živín ako na suchu (Žečev 1954, Gerei 1963 a i.). Závery o potrebe intenzívnejšieho hnojenia zavlažovaných porastov vznikli v zahraničí pravdepodobne v podmienkach, kde pred vybudovaním závlah prevládalo pestovanie

obilnín dosť extenzívnym spôsobom, pretože pre nedostatok prirodzených zrážok sa nemohli uplatniť živiny dodávané do pôdy hnojivami. V dôsledku toho sa tieto presúvali do humídnejších oblastí, kde sa mohli lepšie uplatniť. Po výstavbe závlah sa na týchto pôdach zavčasu ukázala potreba intenzívnejšieho hnojenia (iná situácia ako u nás v kukuričnej oblasti).

Odrodová skladba pre závlahové podmienky by mala byť odlišná ako bez zavlažovania. Na túto okolnosť poukázali výsledky hybridov kukurice, t. j. plodiny, ktorá je rajonovaná v typickej kukuričnej oblasti, kde prebieha formovanie odrôd. Táto potreba sa už celkom nepotvrdila u tých plodín, ktorých odrody sa formovali v humídnejšom podnebí (cukrová repa, zemiaky a sója). Treba súhlasiť s požiadavkou Brežneva (1966), že pre závlahy je treba, aby odrody vznikali v procese šľachtenia v závlahách.

Hĺbka navlaženia pôdneho profilu poukázala na potrebu korekcie doposiaľ zaužíwanej praxe pri riadení závlahového režimu (zohľadňovanie stúpajúcej hĺbky navlaženia pôdneho profilu v závislosti od rozvoja koreňovej sústavy). Z hľadiska biologickej potreby rastlín sa ukázalo, že pre tvorbu vysokej úrody je pre rastlinu výhodnejšie skôr plynulé zásobovanie vodou, ako nárazové (väčšie závlahové dávky a menej časté). Nebezpečenie nárazového dodávania vody môže sa dostaviť v stredoeurópskych podmienkach pomerne často, ak po aplikácii závlahovej dávky dôjde k výskytu väčšej zrážky (depresia). V arídnych podmienkach toto nebezpečenie je už zriedkavejšie.

Vzhľadom na nepatrný účinok dávok živín, s ktorým činiteľom boli kombinované všetky ostatné, nedošlo k výraznejšiemu interakčnému vplyvu variantov na úrodu. Výskum súčasne potvrdil v posledných rokoch vyslovené v zahraničí náhľady (Aleksejevskij 1965, Dimitrescu 1961, Gergei 1968, Klatt 1964 a iní), že na báze optimálneho závlahového režimu je možné úrody stupňovať ďalej. V našich podmienkach sa ukázala v tomto smere ako najsilnejší činiteľ hustota porastu.

Literatúra

- ALEKSEJEVSKIJ E. E., 1965, Perspektivy orošajemogo zemledelija na juge RSFSR i Ukrainy In: Orošajemoje zemledelije v jevropeskoj časti SSSR. Moskva.
- APETROAIEI S. a iní, 1960, Regimul de irigație la sfecla de zahar in cimpia Dunării ingrasata prin aplicarea de ingrasamine minerale. Comunicările Acad. Rep. Popul. Romine 7: 589-594.
- BAÑOCH Z., 1965, Niektoré zásady agrotechniky pri závlahe. Za vysokú úrodu, 11: 410-411.
- , 1970, Výběr pěstitelských zásad pro hospodaření v závlahách (pěstitelské výsledky). Závěrečná zpráva. VÚZAH, Hrušovany.
- BASJUK I., 1969, Uplotnennaja posadka v semenovodstve pri orošení. Kartofel i ovošči, 12: 4-6.
- BORA A., 1964, Unele rezultate in cultura irrigata a sfeclei de zahar. Probleme agricole, 16, 6: 34-47.
- BREŽNEV D. D., 1966, Puti povyšeniya zernovych kultur dlja orošajemogo zemledelija. Sel'skochozjajstvennaja biologija, t. I., 3: 325-328.
- DERCO M., 1966, Výskum špeciálnej agrotechniky hlavných poľných plodín v závlahách. Závěrečná správa. VÚZH, Bratislava.
- , 1967, Agrotechnika cukrovej repy, kukurice na zrno a lucerny v Potisskej oblasti. Závěrečná správa. VÚZH, Bratislava.
- , 1971, Výskum zvyšovania rastlinnej výroby v závlahách. Syntetická správa. VÚZH, Bratislava.
- , 1972, Podiel závlahovej agrotechniky na hospodárnejšom využívaní zavlažovaných pôd. In: Závlahový výskum poľnohospodárstvu. VÚZH, Bratislava.

- DIMITRESCU I. a iní, 1961, Cultura cartofului in conditii de irigara. Probleme agricole, 13, 3: 42-49.
- FARSKÝ I., 1960, Stanovenie potreby vody pre jarné obilniny. Závěrečná správa. VÚZH, Bratislava.
- FEDORENKO I. D. a ŠELENKOV V. M., 1954, Orošeniye sel'skochozjajstvennykh kultur v centralno-černozemnoj polose. Moskva.
- GEREI L., 1963, Az öntözéses gazdálkodás és a trágyázás összefüggései. Magyar mezőgazdaság, 10-11.
- GERGEI I., 1968, Stav a perspektíva rozvoje závlahového zemedelství v Maďarsku. Mezinárodní zemědělský časopis, 4.
- HAVERLIK L., 1968, Výskum základnej prípravy a spracovania pôdy v závlahách. Závěrečná správa. VÚZH, Bratislava.
- IVANIČKA J., 1961, Stanovenie vlhovej potreby u kukurice. Závěrečná správa, VÚZH, Bratislava.
- , 1961, Stanovenie podkladov pre závlahové režimy. Závěrečná správa. VÚZH, Bratislava.
- KLATT F., 1964, Landwirtschaftliche Erfordernisse bei der Planung und Ausnutzung von Beregnungsanlagen. Grünland und Meliorationen WTE, 9: 4-5.
- KOŘENSKÝ F., 1965, Hnojenie v závlahových podmienkach. Za vysokú úrodu, 5: 168-170.
- KOVYRJAKOV Ju. P., 1961, Puti uveličeniya proizvodstva kukuruzy v severnoj časti Volgo-Achtubinskoj pojmy. Zemledelije, 1: 7-12.
- LOPATNÍK J., 1966, Vyšetrenie podmienok vysokých dávok živin. Závěrečná správa. VÚZH, Bratislava.
- , 1971, Výskum výživy a hnojenia v závlahách. Závěrečná správa. VÚZH, Bratislava.
- MATOUŠEK A., VRBENSKÝ V., ŠILHAVÝ J., FINGL J., 1931, Hnojivá závlaha. Praha.
- MIHALYFALVY I., PAL K., 1966, Öntözést meghálaló hibridek kiválasztása és azok optimális tenyésztőterülete. Kukoricatermesztési kísérletek 1961—1964. Budapest.
- , 1964, Kasznásnövények öntözés termesztése. Budapest.
- NEGOMIREANU V., 1962, Rezultate experimentale noi obtinute la porumbul dublu hybrid cultivat pentru boabe die conditii de irigare. Probleme agricole, 5: 35-48.
- NÉMETH S., 1962, A kukorica öntözéses termesztése. Gyakorlati öntözés gazdálkodás. Szarvas.
- PETRASOVITS I., Az öntözés minőségi fejlesztői. Budapest.
- PÝCHA M., 1966, Stanovenie biologických krivek vlhové potreby kukurice na zrno. Závěrečná správa. VÚZH, Bratislava.
- SCURTA D., 1965, Contributis la stabilinea desimii optime a plantelor la unele culturi in conditiile statiani experimentale suceva. Probleme agricole, 5: 4-11.
- SEDLÁČEK B., 1965, Skúšanie odrôd poľných plodín pod závlahou. Za vysokú úrodu, 4: 130-131.
- SCHWAB G. O. a iní, 1958, Research on irrigation of Corn and Soyabeans DT Cons-wille and Ankeny; Iowa 1951 to 1955. Agricultural and home Economics experiment Station. Iowa.
- SCHOBER K., 1955, Künstliche Beregnung der Kartoffeln. Die Deutsche Landwirtschaft, 10: 5-6.
- SINE, 1931, Výsledky výzkumnictví v oboru zemědělské techniky za rok 1929. Sborník výzkumních ústavů zemědělských RČS. Praha: 116-154.
- SLÁMA V., 1964, Výskum vlhovej potreby cukrovky. Závěrečná správa. VÚZH, Bratislava.
- STENKOVSKAJA M. L., 1964, Vlijanie polivov na rost i razvitije kartofelja. Vestnik sel'skochozjajstvennoj nauki, 3: 72-78.
- STEHLÍK A., 1930, Výsledky výzkumnictví o oboru zemědělské techniky za rok 1928. Praha.
- ŠARAPOV N. I., SMIRNOV V. A., 1966, Klimat i kačestvo urožaja. Leningrad.
- ŠAUMJAN V. A., 1965, Počemu odstajet polivnoje ovoščevodstvo. Kartofel i ovošči, 9: 21-24.
- THOMAS E., 1966, Die Anlage mehrfaktorieller Versuche unter besonderer Berücksichtigung der Mechanisierung des Feldversuchswesens. Albrecht-Thaer-Archiv, zoš. 7.
- TOPČEJEVA O. F., 1960, Efektivnost vzdelyvaniya sacharnoj svjokly v uslovijach orošeniya. Sacharnaja svjokla, 12: 9-10.

- TRIFUNOVIČ V., 1964, Navodnjavanje kukuruza. Agrohimiya, 1: 36-42.
- UHLÉIN A. V., 1961, Opyt vyrašćivaniya soi v usloviyach orošeniya. Zemledelije, 12: 44-48.
- VENENI M., 1971, Výskum vybraného svetového sortimentu kukurice, cukrovej repy a lucerny pri zavlažovaní. Závèrečná správa. VÚZH, Bratislava.
- VINÁR E., 1960, Vplyv biogénnych prvkov dusíka a draslíka na spotrebu vody a úrody za rôznych vlhkostných podmienok. Závèrečná správa. VÚZH Bratislava.
- VRBENSKÝ V., 1937, Zpráva o výzkumnictví v oboru zemědělské techniky za rok 1936. In Sborník výzkumných ústavů zemědělských ČSR. Praha, sv. 165, č. 12: 48-68.
- VUČIČ M. a iní, 1963, Gustima setve šečerne repe pri navodnjavanju veštačkom kišom. Sovremenna poljoprivreda, 11, 3: 149-154.
- ZAHAN P., 1965, Influenta densitatii si distentei de semanat asupra productei la soia pentru boabe si siloz. Probleme agricole, 5: 13-21.
- ZAPOROŠČENKO A. L., 1963, Agrotehnika kukuruzy na polive. Zemledelije, 12: 14-19.
- ZUBENKO V. Ch., 1964, Dva urožaja v god. Moskva.
- ŽEČEV P., 1957, Agrotehnika na sel'skostopanski kultury, Sofija.

Došlo dne 12. 4. 1972

DERCO M. (Výzkumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava — Podunajské Biskupice). *Podiel agrotechniky na tvorbe vysokých úrod v podmienkach s upraveným vodným režimom pôdy závlahou*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 917—926, 1972.

Výskum agronomických otázok závlah prebieha organizovane na území ČSSR od roku 1924. Takmer 30 rokov bola venovaná pozornosť prevažne zavlažovaniu a od roku 1958 aj závlahovej agrotechnike. V rokoch 1962 — 1970 sa preskúmal vplyv významných agrotechnických činiteľov (závlahový režim, hustota porastu, dávky živín, odroda a hĺbka navlaženia pôdneho profilu) na úrody, ekonomický efekt a na hodnoty ďalších ukazovateľov u štyroch modelových plodín — cukrová repa, kukurica na zrno, sója na semeno a skoré zemiaky. Výsledky poukázali, že vplyvom optimálneho závlahového režimu je možné zvýšiť úrody o 33—40 %, vplyvom až dvojnásobne zvýšenej hustoty porastu o 11—52 % (najviac pri kukurici) a vplyvom dvojnásobnej dávky živín (maximum 438 kg/ha NPK v priemyselných hnojivách po prepočte na prvky + 400 q/ha maštalný hnoj) úrody sa zvýšili len nepatrne — podľa plodín o 0—4 %. Je potrebné šľachtiť odrody pre závlahy. Hĺbka zavlaženia pôdneho profilu ako výhodnejšia je do 50 cm.

ДЕРЦО М. (Научно-исследовательский институт оросительного хозяйства, Братислава-Подунайске Бискупиче). *Участие агротехники в образовании высоких урожаев в условиях орошения*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 917-926, 1972.

Агрономические вопросы орошения исследуются в организованном порядке на территории ЧССР с 1924 г. Почти 30 лет главное внимание было обращено на орошение, а с 1958 г. — и на оросительную агротехнику. В 1962—70 гг. было изучено влияние главных агротехнических факторов (режима орошений, густоты стояния, дозировок питательных веществ, сорта и глубины орошения почвенного профиля) на урожаи, экономический эффект и другие показатели у 4 модельных культур: сах. свеклы, зерновой кукурузы, сои на семено и ранне-спелого картофеля. Результаты показали, что под влиянием оптимального режима орошения урожаи можно увеличить на 33—40 %, при помощи удвоения густоты стояния — на 11—52 % (больше всего у кукурузы), при помощи удвоения дозировок питательных веществ (максимум 438 кг/га NPK в минеральных удобрениях в элементах + 400 ц/га навоза) урожаи были увеличены незначительно — на 0—4 % по культурам. Сорта следует селекционировать для орошения. Более выгодна глубина орошения почвенного профиля до 50 см.

Adresa autora:

Doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava—Podunajské Biskupice, Vrakuňská cesta

VZESTUP PRODUKTIVITY JARNÍ PŠENICE OPROTI OZIMÉ V ČSR V LETECH 1953—1971

I. BAREŠ, J. MALÝ, M. VLACH, M. VLASÁK

BAREŠ I., VLACH M., VLASÁK M. (Institute of Genetics and Breeding of the Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně, Research Institute of Cereals, Kroměříž). *The Increase of the Productivity of Spring Wheat as Compared with Winter Wheat under Czechoslovak Conditions in the Years 1953—1971*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9): 927-943, 1972.

In the years 1953—1971, the variety tests with the best varieties of the world collection revealed an annual yield increase by + 2.09 and + 2.51 metric centners (for winter and spring wheat, respectively) in the Institutes of Genetics and Breeding of the Research Institutes of Plant Production in Praha-Ruzyně (beet-and-wheat subtype of the production region — Bohemia), and + 1.97 and 1.41 metric centners in the Research Institute of Cereals in Kroměříž (beet-and-barley subtype of the production region — Moravia). The variety tests carried out by the Central Agricultural Control and Testing Institute with the certified Czechoslovak varieties demonstrated the annual trend of increasing yields reaching + 0.90 metric centners and + 1.18 m. centners (winter and spring wheat, respectively) in the beet-growing region of the Czech Socialist Republic, and + 1.22 m. centners and 1.16 m. centners (winter and spring wheat, respectively) in the potato-growing region of the same part of Czechoslovakia. The yields of spring wheat showed a quicker increasing trend as compared with winter wheat due to the improvement of productivity resulting from breeding efforts. As to the foreign varieties grown in the Czech region which is more suitable to spring wheat, its lower-yield difference (27.7% — 1955 — 1957) decreased to 9.6% (1970—1971). In the beet-growing region of Bohemia the lower-yield difference of the Czechoslovak certified varieties was only — 4.5 to — 7.9%. In the potato-growing region of Moravia the yield was the same or even higher by 10% (results obtained in the years 1969, 1970, 1971). Hence favourable prerequisites for the extension of the area under spring wheat were created in these regions. Over 19 years the yields of the best ten foreign varieties increased from 38.0 metric centners per hectare to 76.2 centners per hectare (winter wheat, and from 25.5 to 63.8 metric centners per hectare (spring wheat) in the Research Institutes of Plant Production-Institute of Genetics and Breeding in Prague-Ruzyně. In the Research Institute of Cereals in Kroměříž the winter-wheat yield increase was from 29.9 m. centners per hectare to 76.9 centners per hectare, and the spring wheat yields increased from 27.1 to 62.1 metric centners per hectare. In the beet-production region the yields of the certified varieties increased from 35.8 metric centners per hectare to 57.7 m. centners per hectare (winter wheat), and from 27.5 to 50.6 metric centners per hectare (spring wheat); in the potato-growing region the increase was from 28.2 to 50.4 metric centners per hectare (winter wheat), and from 24.8 to 49.3 m. centners (spring wheat). The contribution of varieties to the achieved increase was 29.3% in winter wheat and 33.6% in spring wheat; the rest is due to increased mineral fertilization (by 80 kg of pure nutrients per hectare over 19 years). The study was undertaken within co-operation under the International Biological Program.

winter and spring wheat; Czechoslovak and foreign certified varieties; ratio and trend of yields

Výrazná změna odrůdové skladby v posledních 20 letech u nás i v celé Evropě, nástup nových výkonnějších odrůd pšenice, zvláště po roce 1960, ve spojení s intenzívnější agrotechnikou projevila se nejen ve vzestupném trendu výnosu, ale i ve snižování rozdílu produktivity jarní pšenice k ozimé. Došlo

k rozšíření krátkých odrůd intenzivnějšího habitusu — v jižní Evropě italských odrůd, později v jihovýchodní Evropě sovětských odrůd 'Bezostaja 1' a 'Miro-novskaja 808' a dalších typů z nich vyšlechtěných. V západních státech zaznamenaly značné rozšíření moderní krátké francouzské odrůdy a některé západo-německé odrůdy (Bareš, Vlach 1969, Bareš 1971). Světová pěstitel-ská plocha (210,3 mil. ha — 1970) je téměř ze $\frac{2}{3}$ osévána pšenicí v našich podmínkách jarního charakteru (z velké části v subtropích a tropech při podzimním setí — Žukovskij 1957), což podmiňuje větší intenzitu práce při jejím šlechtění. Potvrzují to i velké úspěchy nových polozakrslých a zakrslých odrůd mexického programu (Borlaug 1968), i výsledky německých jarních pšenic ve střední Evropě (Vlach, Bareš 1966, 1972, Vlach 1972). Tato pozornost věnovaná jarní pšenici i menší šlechtitelská obtížnost oproti pšenici ozimé (řešení vyšší rezistence vůči zimě předpokládá překonávání negatív-ních korelací s extenzitou habitusu) vytváří předpoklad pro rychlejší vzestup její produktivity šlechtěním.

V naší zemědělské praxi však doposud převládá názor o podstatně nižší výkonnosti jarní pšenice a menší jistotě pěstování. Různé praktické agrotech-niky uváděly její menší produktivitu oproti ozimé až o 30–40 % (Kalus a kol. 1953, Šimon, Špaldon, Rybáček 1963, Škaloud, Kum-štíř, Hudeček 1968). Proto také její plochy v relaci k ozimé pšenici dosahují jen 4–8 %. V r. 1971 byla její plocha v ČSSR 81 033 ha, tj. 7,9 % celkové plochy pšenice. Slouží hlavně k zajištění rezerv osiva pro roky s men-ším přezimováním ozimů a více se pěstuje jen v letech, kdy nepříznivé pod-zimní počasí neumožnilo vysít celou plánovanou výměru.

Rychlý vzestup půdní úrodnosti a progresivní změny v odrůdové skladbě ukazují i u nás na podstatně větší perspektivu jarní pšenice. Povolením no-vých perspektivních odrůd jarní pšenice 'Remo', 'Zlatka' začátkem šedesátých let a později 'Praga' a 'Carola' začaly výnosy jarní pšenice ve státních zkouš-kách ÚKZÚZ rychleji stoupat (Bareš, Kubištová 1966, Kolektiv 1961–1971). Začaly se vytvářet předpoklady pro podstatně větší využití jarní pšenice v praxi.

K ujasnění její produktivity jsme proto v této studii zpracovali podrobněji dlouhodobé výsledky zahraničních odrůd v pokusech výzkumných ústavů a po-volených odrůd ve státních zkouškách ÚKZÚZ.

MATERIÁL A METODA

I. Zahraniční odrůdy

V pokusech VÚRV, Ústavu genetiky a šlechtění, Praha-Ruzyně (ÚGŠ) a ve Vý-zkumném ústavu obilnářském, Kroměříž (VÚO) bylo sledováno v letech 1953 až 1971 každoročně 10 odrůd ozimé a 10 odrůd jarní pšenice v odrůdových pokusech 4 × 25 m², později 4–6 × 10 m². K stanovení průměru v každém roce bylo vybíráno 10 nejlepších zahraničních odrůd včetně domácích kontrolních odrůd, pokud se mezi deseti umístily. Výběr odrůd setých do odrůdových zkoušek představoval nejlepší odrůdy ze států s vyšší šlechtitelskou úrovní. Pokusy byly zakládány při výsevu 4,5 mil. u ozimé pšenice a 5 mil. u jarní pšenice. U ozimé pšenice 'Bezostaja 1', 'Jubilejna 50', 'Kavkaz' a italských odrůd byl výsev zvyšován na 6–7 mil. klíč. semen na hektar.

Ozimá pšenice byla seta převážně po vojtěšce při hladině hnojení 1953 až 1960 150–200 kg č. ž./ha, 1961–1965 250 kg č. ž./ha, 1966–1970 300 kg č. ž./ha — ÚGŠ a 250 kg č. ž./ha — VÚO.

Jarní pšenice byla seta po cukrovce hnojené chlévskou mrvou (300–400 q) při hladině hnojení 1953–1960 150–200 kg/ha č. ž., 1961–1971 180–200 kg č. ž./ha.

ÚGŠ: podtyp řepařsko-pšeničný, nadmořská výška 360 m, průměrná roční teplota 7,8 °C, srážky 497 mm;

VÚO: podtyp řepařsko-ječný, nadmořská výška 220 m, průměrná roční teplota 8,1 °C, srážky 599 mm.

II. Čs. povolené odrůdy

V období 1953—1971 byly hodnoceny čs. povolené odrůdy spolu s povolenými zahraničními odrůdami ozimé a jarní pšenice podle výsledků státních zkoušek na odrůdových zkušebnách ÚKZÚZ v ČSR při odlišení zpracovaných průměrů podle výrobního typu řepařského a bramborářského v Čechách i na Moravě. Dlouhodobost sledování neumožnila použít ve všech letech stejná pokusná místa, poněvadž některá vznikla později. Převážná část výsledků byla však ze stejných pokusných míst.

V řepařském typu u ozimé pšenice byly zhodnocovány pokusy z 8—10 zkušeben, v bramborářském typu z 10—12 zkušeben. U jarní pšenice byl počet pokusných míst menší než 6—8 v každém výrobním typu.

Pokusy byly sety podle metodik ÚKZÚZ u ozimé pšenice převážně po jetelovině, u jarní pšenice převážně po chlévskou mrvou hnojené okopanině. Hnojení v čistých živinách NPK u ozimé pšenice bylo v letech 1953—1957 — 160 kg/ha, 1958—1959 — 170 kg/ha, 1960—1964 — 180 kg/ha, 1965—1969 — 200 kg/ha, 1970 — 211 kg/ha, 1971 — 239 kg/ha. U jarní pšenice bylo hnojení v letech 1953—1958 —

I. Výnosy zrna 10 nejlepších zahraničních odrůd ozimé a jarní pšenice v pokusech VÚRV, Ústavu genetiky a šlechtění Praha-Ruzyně v letech 1955—1971. — Seed yield of 10 best foreign winter and spring wheats cultivars in the trials of Institute of Genetics and Plant Breeding, Research Institutes of Plant Production Praha-Ruzyně during 1955—1971

Rok	q/ha		% jarní k ozimé	Víceletý průměr				
	ozimá	jarní		ozimé		jarní		% jarní k ozimé
				q/ha	%	q/ha	%	
1955	38,0	25,6	67,4					
1956	57,0	41,4	72,6					
1957	46,9	35,3	75,3	47,3	100,0	34,2	100,0	72,3
1958	54,0	39,2	72,6					
1959	54,1	39,6	73,2					
1960	67,9	44,0	64,8	58,7	124,1	40,9	119,6	69,7
1961	68,9	45,7	66,3					
1962	48,8	63,4	129,9					
1963	56,9	48,6	85,4	58,2	123,0	52,6	153,8	90,4
1964	25,8	29,0	112,4					
1965	73,8	57,8	78,3					
1966	68,1	57,8	84,9	55,9	118,2	48,2	140,9	86,2
1967	53,0	51,2	96,6					
1968	67,0	58,7	87,6					
1969	68,1	57,6	84,6	62,7	132,6	55,8	163,2	89,0
1970	54,9	55,8	101,6					
1971	76,2	63,8	83,7	65,6	138,7	59,3	173,4	90,4

Regresní koeficient pro ozimou pšenici + 2,09 q/ročně, pro jarní pšenici + 2,51 q/ročně

140—150 kg/ha, 1959—1964 — 150 kg/ha, 1965—1966 — 170 kg/ha, 1967—1970 — 190—200 kg/ha, 1971 220 kg/ha. Odrůdové pokusy byly sety v agrotechnické lhůtě v pokusech 6×25 m², od r. 1966 4×25 m² výsevem v řepařském typu 4,0 mil. klíč. semen/ha a v bramborářském typu 5,0 mil. klíč. semen/ha. Výsev byl zvyšován u odrůdy 'Bezostaja 1' na 7 mil. klíč. semen a o 1 mil. u odrůdy 'Jubilejna 50'.

VÝSLEDKY A DISKUSE

I. Zahraniční odrůdy

Dosažené výsledky hektarových výnosů vybraných 10 nejvýnosnějších zahraničních odrůd ozimé a jarní pšenice v období 1955—1971 v ÚGŠ jsou uvedeny v tabulce I a v grafu na obr. č. 1, ve VÚO z období 1953—1971 v tabulce II a v grafu na obr. č. 2.

V letech 1953—1956 u ozimé pšenice prokazovaly nejvyšší výkonnost staré německé odrůdy, převážně předválečného šlechtění: 'Heines IV', 'Carstens VI', 'Strubes Dickkopf', 'Ackermanns Herold'; sovětské odrůdy 'Pšenično-pýrný

II. Výnosy zrna 10 nejlepších zahraničních odrůd ozimé a jarní pšenice v pokusech Výzkumného ústavu obilnářského Kroměříž v letech 1953—1971. — Seed yield of 10 best foreign winter and spring wheats cultivars in the trials of Research Institute of Cereals Kroměříž during 1953—1971 years

Rok	q/ha		% jarní k ozimé	Víceletý průměr				
	ozimá	jarní		ozimé		jarní		% jarní k ozimé
				q/ha	%	q/ha	%	
1953	29,9	27,1	90,6					
1954	31,3	31,0	99,0	31,6	100,0	29,5	100,0	93,3
1955	44,7	34,4	77,0					
1956	38,0	30,5	80,3					
1957	56,0	35,7	63,8	46,2	146,2	33,5	113,6	63,4
1958	28,6	27,2	95,1					
1959	57,4	31,4	54,7					
1960	46,4	46,1	99,1	44,1	139,6	34,7	117,6	78,7
1961	59,7	44,2	74,0					
1962	64,1	46,3	72,2					
1963	56,5	52,8	93,5	60,1	190,2	47,8	162,0	79,5
1964	50,6	39,8	78,7					
1965	33,3	47,1	141,4					
1966	52,0	44,0	84,6	45,3	143,4	43,6	147,8	96,3
1967	62,6	54,5	87,1					
1968	65,6	50,7	77,3					
1969	52,8	39,9	75,6	60,3	190,8	48,4	164,1	80,3
1970	57,5	50,2	87,3					
1971	76,9	62,1	80,8	67,2	212,7	56,2	190,5	83,6

Regresní koeficient pro ozimou pšenici + 1,97 q/ročně, pro jarní pšenici + 1,41 q/ročně

hybrid 186', 'Novoukrajinka 83'; švédská 'Svalöfs Odin'; ve VÚO ještě další sovětské 'N 481', 'N 431', 'N 441', 'Pšenično-pýrný hybrid 599'; čs. kontrolní odrůdy 'Pyšelka', 'Kaštická osinatka', 'Židlochovická osinatka' patřily mezi nejvýkonnější odrůdy. Vyšší produktivita v pokusech ÚGŠ v r. 1957 byla ovlivněna hlavně uvedenými německými odrůdami západoevropského typu, zvláště odrůdou 'Heines IV'. Další výrazný vzestup zaznamenán hlavně v ÚGŠ v letech 1958–1960 (58,7 q/ha), kdy byly zkoušeny nové odrůdy z NDR a z NSR, z nichž byla v ČSSR později povolena (1960) odrůda 'Fanal'. Vedoucími odrůdami byly dále 'Hadmerslebener IV' (= 'Heines IV'), 'Svalöfs Odin' (Švédsko), 'Heines VII' a rakouská 'Harrachswitzen'. Ve VÚO tyto intenzivní měkké odrůdy trpěly více suchem a průměrný výnos poklesl zvláště vlivem roku 1958 (28,6 q/ha). Vedoucími odrůdami byla čs. 'Diana I', 'Kaštická osinatka' a německé odrůdy 'Hadmerslebener VIII' (= 'Fanal'), 'Hadmerslebener Qualitas', 'Dippes Triumph', 'Hadmerslebener IV' a 'II' a 'Harrachswitzen'.

I když došlo v období let 1961–1963 v ÚGŠ k zařazení dalších západoevropských odrůd (holandských, anglických a francouzských), výnos se vlivem silnějšího vyzimování v r. 1962 nezvyšoval. Vedoucími odrůdami byly 'Fanal', 'Fleuron' (Belgie), 'Hybrid 46' (Anglie), 'Skandia' III b (Švédsko), 'Hadmerslebener 1751/34', 'Heines VII'. Ve VÚO dosaženo v tomto období podstatně vyššího výnosu (60,1 q/ha) vlivem dobrého přezimování a dostatku srážek v první polovině vegetace. Výnosově byly nejlepší západoevropské typy pšenice — 'Hadmerslebener 4157/47', 'H. Qualitas' (povolena v r. 1963), 'Triumph' (= 'Hadmerslebener IV'), 'Hochland', 'Eros', 'Salzmünder Bartweizen', čs. 'Diana I', 'Kaštická osinatka'.

V období let 1964–1966 došlo v ÚGŠ v r. 1964 k výraznému poklesu výnosu vlivem sucha, na které reagovaly západoevropské intenzivní odrůdy velmi nepříznivě, takže bylo dosaženo výnosu 55,8 q/ha, podstatně nižšího nežli v předchozích šesti letech. Vedoucími odrůdami byly 'Kaštická osinatka', 'Fanal', 'Heines VII', 'Werla', 'Carstens Condor'. Ve VÚO byl výnos období — 45,3 q/ha — snížen suchem v r. 1965; nejlepší odrůdy byly 'Salzmünder Bartweizen', 'H. Qualitas', sovětská 'Mironovskaja 808' (povolena v r. 1966) a 'Mironovskaja 264', 'Heines VII', 'Fanal' a 'Kaštická osinatka'.

V období let 1967–1971 představovalo v ÚGŠ nástup nových západoevropských odrůd, které zvláště v letech 1968, 1969 a 1971 měly velmi příznivé podmínky. V letech 1966–1968 bylo dosaženo průměru 62,7 q/ha, r. 1970 — 65,6 q/ha. Vysokou produktivitu prokázaly holandské odrůdy 'Ibis', 'Tadorna', 'Flevina', 'Sylvia', 'Hector', německé odrůdy 'Poros' (NDR), 'Jubilar' (NSR) — obě povoleny v r. 1969 pro dovoz, dále západoněmecké 'Falke', 'Florian', 'Magnet', východoněmecká 'Fakir' a vedle 'Kaštické osinatky' i sovětská 'Kavkaz'. Ve VÚO bylo dosaženo v tomto období nejvyššího průměrného výnosu 1966–1968 — 60,3 q/ha a 1970–1971 76,9 q/ha. Vedle západoevropských odrůd 'Jubilar', 'Florian' (NSR), 'Poros' (NDR), 'Cleó', 'Manella' a dalších stejných odrůd holandských jako v ÚGŠ byly vedoucími odrůdami 'Mironovskaja 808', 'Jubilejna 50' (povolena v r. 1971) a 'Kavkaz' (povolena v r. 1972).

V letech 1953–1960, stejně jako u nás, se i v sousedících státech pěstovaly méně výkonné jarní pšenice, kterým se šlechtitelsky věnovala menší pozornost. Až do r. 1960 dosahoval rozdíl v ÚGŠ v tříletých průměrech k ozimé pšenici — 27,8–30,3 %; ve VÚO v letech 1953–1954 byl rozdíl jen malý — 6,7 % vlivem velmi nízké produktivity ozimé pšenice — 29,9 q/ha k jarní

—31,3 q/ha; podobně ovlivnil srovnání suchý r. 1958, kdy ozimá pšenice dosáhla 28,6 q/ha a jarní se jí téměř vyrovnala. V letech 1955—1958 ve VÚO, kdy ozimé pšenice již byly výkonnější, byla jarka výnosem 33,5 q/ha nižší o 36,6 %; v průměru let 1958—1960 byla nižší o 21,3 %.

V letech 1955—1960 byly čs. odrůdy 'Ratbořská' a 'Ruzyňská II' slabě překonávány odrůdami 'Peko' (= 'Remo' — NDR, povolena v r. 1959), 'Svalöfs Extra Kolben', 'Caepa', 'Heines Koga' (obě NDR), polskou odrůdou 'Rokicka' 'Svalöfs Ella'; v letech 1958—1960 polskými intenzivními odrůdami 'Opolská', 'Rokicka' a 'Negradovicka'. Ve VÚO překonávala čs. odrůdu 'Niva' většina zkoušených odrůd — 'Remo', polská 'Opolská', 'Ostka Chlopicka' a německé odrůdy 'Jabo', 'Adlungs Allemannen', 'Mahndorfer Burgunder', 'Carma' (NDR).

Vzestup výkonnosti v pokusech od r. 1961 byl hlavně ovlivněn západoněmeckými, belgickými a holandskými odrůdami. V období let 1961—1963 bylo dosaženo v ÚGŠ výnosu 52,6 q/ha, ve VÚO 47,8 q/ha. Výnosově nejlepšími odrůdami byly 'Orca' (Hol.), 'Filby', 'Phoebus', 'Jufi II, I' (Belgie), 'Remo' a západoněmecké nové odrůdy 'Lera', 'Carpo', 'Grano', 'Densi'. Ve VÚO byla vedoucí odrůdou 'Remo', uvedené předchozí odrůdy byly již výnosově nižší. V období 1964—1966 bylo dosaženo v ÚGŠ 48,2 q/ha a vlivem suššího r. 1964 ve VÚO 43,6 q/ha. Vedoucími odrůdami vedle holandské 'Orca' byly odrůdy 'Herma' (NDR), 'Filby' (Belgie), 'Carola', 'Derwisch' (NDR), 'Perso', 'Harro' (NSR). Velmi dobré výkonnosti dosáhla odrůda 'Zlatka' i 'Remo'. Ve VÚO byly nejlepší 'Hanno' (NSR), 'Aronde' (Francie), 'Zlatka' a 'Oktavia'.

V r. 1967—1971 byly v ÚGŠ výnosy jarní pšenice vysoké (1967—1969 55,8 q/ha, 1970—1971 59,3 q/ha), ve VÚO snížil průměr suchý r. 1969, přesto bylo dosaženo 48,4 q/ha a v průměru 1970—1971 56,2 q/ha. Uvedený vzestup podmínily nové odrůdy 'Carola' (NDR) a z NSR 'Janus', 'Gaudenz', v r. 1970—1971 'Solo', 'Kleiber', 'Sirius'. Uplatnily se i mexické odrůdy, zvláště odrůda 'Siete Cerros'.

Porovnání procentického trendu vzestupu tříletých průměrných výnosů ozimé pšenice 1955—1958 v ÚGŠ — 47,3 q/ha k dalším rokům ukazuje k průměru let 1970—1971 zvýšení o 38,7 %. Ve VÚO je vzestup od průměru r. 1953—1954 — 31,9 q/ha k průměru r. 1970—1971 značně vyšší — +112,7 % — vlivem nižší úrovně výnosů v letech 1953—1954. Při porovnání k výsledkům 1955—1957 (46,2 q/ha) by bylo zvýšení ve VÚO podobné jako v ÚGŠ (+45,4 %).

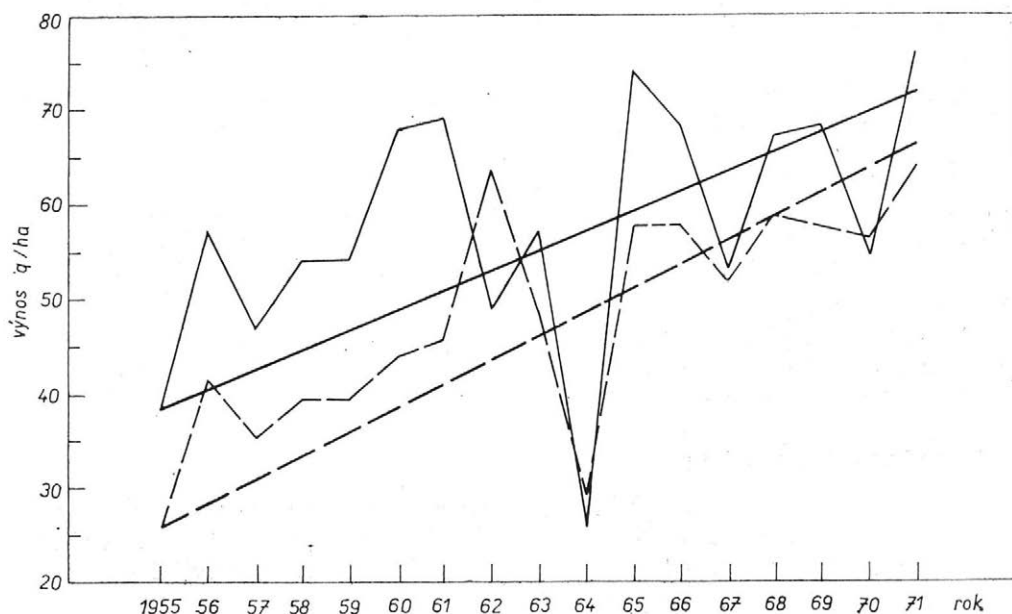
Podstatně větší zvýšení výnosů nejlepších zahraničních odrůd bylo dosaženo u jarní pšenice. V ÚGŠ v porovnání k r. 1955—1957 — 34,2 q dosáhlo zvýšení o 73,4 % a ve VÚO k stavu let 1953—1954 — 29,9 q/ha o 90,5 %. Při porovnání k průměru let 1955—1957 — 33,5 q/ha — bylo zvýšení o 67,7 %, tj. nepatrně nižší nežli v ÚGŠ.

V ÚGŠ v letech 1967 a 1970, ve VÚO v letech 1966 a 1969 došlo vlivem sušších podmínek k poklesu výnosu ozimé pšenice. V ÚGŠ se právě v těchto letech ukázala jarní pšenice výnosově jistější, poklesla jen slaběji a dosáhla téměř produkce ozimé pšenice — její výnos byl nižší jen o 3,4 % (1967), nebo ji dokonce překonala o 1,6 % (1970). Stejně tak i ve VÚO se zmenšil rozdíl v letech poklesu výnosu ozimé pšenice. V r. 1971 byly mimořádně příznivé podmínky pro ozimou pšenici, která dosáhla nejvyššího výnosu i vlivem vysoce produkčních odrůd s menší zimovzdorností (v ÚGŠ — 'Cato', 'Trifolium 33' — Dánsko, 'Ferto' — NSR; 'Maris Beacon' — Anglie; VÚO — 'Cato', 'Ferto' — NSR, 'Mura', 'Sg 5996/66', '93/34' — Jugoslávie) ovlivnily

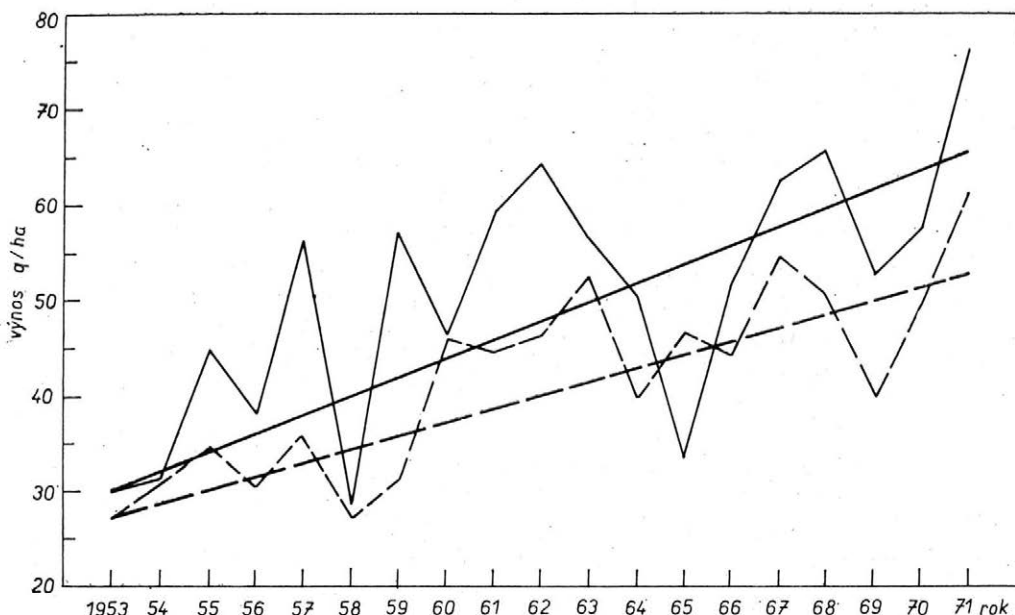
zvýšení rozdílu oproti jarní pšenici na 16,3 % (ÚGŠ) a 19,2 % (VÚO). Podobně tomu bylo ve většině let s příznivějším průběhem zim, kdy se uplatňovaly též mezi nejlepšími ozimými pšenicemi hlavně holandské vysoce intenzivní odrůdy ('Ibis', 'Tadorna', 'Sylvia', 'Cleo', 'Flevina', 'Manella'), které pro nízkou zimovzdornost nemají v ČSR uplatnění. Ukazovaly však současnou maximální produktivitu evropských odrůd. V ÚGŠ v letech příznivých pro ozimou pšenici byl rozdíl k jarní pšenici 16–13 %, v letech nepříznivých již jen 4 + 1 %, tj. prakticky bez rozdílů. V průměru let 166–1971 byl rozdíl jen 11,7 %.

Ve VÚO jsou již podmínky pro jarní pšenici méně příznivé. Zvláště intenzivnější odrůdy západoevropského šlechtění nemají zde optimální prostředí. Zařazením jarních typů suchovzdornějšího rázu (mexické odrůdy v r. 1970) se rozdíl snížil jen na 12,7 %. U ozimých pšenic se na zvětšení rozdílu výrazně podílely pro tuto oblast vhodnější suchovzdorné ozimé pšenice 'Mironovskaja 808', později též 'Kavkaz' a 'Jubilejní 50'. V období 1966–1970 byl největší pokles výnosů jarní pšenice v r. 1969 – 24,4 % (suché jaro a léto) a v r. 1968 – 22,7 % (podobné vlivy), takže rozdíl v průměru let 1960 až 1971 dosahuje 18 % a je podstatně větší než v předchozích letech (1964) a 1965) a v ÚGŠ.

Propočítané regresní koeficienty prokazují na obou pracovištích pro ozimou pšenici stejný vzestup produktivity. Roční trend vzestupu v ÚGŠ +2,09 q a ve VÚO +1,97 q má jen rozdíl 12 kg, který není průkazný. Naproti tomu pro jarní pšenici byl zjištěn rychlejší trend v ÚGŠ (+2,51 q ročně) nežli ve



1. Grafické znázornění ročního trendu výnosu zrna nejlepších zahraničních odrůd ozimé a jarní pšenice v pokusech VÚRV, Ústavu genetiky a šlechtění, Praha-Ruzyně v letech 1955–1971. Výnos zrna a regresní přímka — plná čára ozimá, čárkovaná čára jarní pšenice. — Figure showing the annual trend of yield increase of 10 best foreign winter and spring wheats cultivars in the trials of Institute of Genetic and Plant Breeding, Research Institutes of Plant Production Praha-Ruzyně 1955–1971



2. Grafické znázornění ročního trendu výnosu zrna nejlepších zahraničních odrůd ozimé a jarní pšenice v pokusech Výzkumného ústavu obilnářského, Kroměříž v letech 1953—1971. Výnos zrna a regresní přímka — plná čára ozimá, čárkovaná čára jarní pšenice. — Figure showing the annual trend of yield increase of 10 best foreign winter and spring wheats cultivars in the trials of Research Institute of Cereals Kroměříž during 1953—1971 years

VÚO, kde přírůstky byly 1,41 q ročně, hlavně vlivem vysoké produktivity ozimé pšenice od r. 1967 a též malým rozdílem ozimé a jarní pšenice v letech 1953 a 1954.

Regresní přímky v grafech na obr. č. 1 a 2 ukazují na průběh vzestupu produktivity ozimé i jarní pšenice. V oblasti příznivější pro jarní pšenici v řepařsko-pšeničném subtypu Čech, kde leží ÚGŠ, byl prokázán její rychlejší vzestup produktivity nežli u ozimé pšenice. Roční rozdíl vzestupu je +42 kg ve prospěch jarní pšenice.

V řepařsko-ječném subtypu VÚO na Moravě — VÚO byl naproti tomu prokázán rychlejší trend vzestupu pšenice ozimé nežli jarní a tím i menší vhodnost jarní pšenice pro tuto oblast.

II. Povolené čs. odrůdy

V tabulce III je uveden přehled povolených odrůd, zhodnocovaných v jednotlivých letech pokusů. Hodnocení bylo zakončeno rok před restrinkcí odrůdy, která v roce restrinkce nebyla již obvykle v pokusech seta (dřívější období), nebo nebyla již uváděna v souborných výsledcích ÚKZÚZ. Poslední česká červenka 'Chlumecká 12' (restrinkce r. 1971) byla vysévána v posledních letech v Čechách v bramborářském typu. V letech 1953—1954 byly vysévány ještě v pokusech s jarní pšenicí v Čechách 'Postoloprtská' a 'Česká přesívka', která byla ještě hodnocena v letech 1955 a 1956. Pro nízký výnos bylo od jarních výsevů upuštěno a obě odrůdy byly vysévány jen v pokusech s ozimými pšenicemi.

III. Přehled povolených odrůd pšenice, hodnocených v pokusech 1953–71. — List of licenced wheat cultivars tested in trials in the years 1953–71

Odrůda	Roky hodnocení 19..	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ozimá pšenice:																				
Višňovská hustoklasá																				
Postoloprtská přesívka																				
Dobrovická 10 (Č)																				
Židlochovická holice (M)																				
Stupická Bastard																				
Hodonínská holice (M)																				
Česká přesívka (Č)																				
Kaštická bezosinná (Č)																				
Židlochovická osinatka (M)																				
Pyšelka																				
Hodonínská osinatka (M)																				
Chlumecká 12																				
Kaštická osinatka																				
Pavlovická 198																				
Diana I																				
Fanal																				
Iva																				
H. Qualitas																				
Lada																				
Draga																				
Mironovská																				
Diana II																				
Poros																				
Jubilar																				
Jubilejna																				
Jarní pšenice																				
Podbořanka																				
Vega																				
Ratbořská																				
Stupická vouska																				
Niva																				
Přerovská PK																				
Ruzyňská II																				
Remo																				
Zlatka																				
Oktavia																				
Praga																				
Carola																				

(Č) zařazena v pokusech jen v Čechách; (M) zařazena v pokusech jen na Moravě

IV. Vzestup výnosu zrna čs. povolených odrůd ozimé a jarní pšenice v pokusech ÚKZÚZ v řepařském výrobním typu ČSR v letech 1953–1971. — The increasing seed yield of Czechoslovak registered cultivars of winter and spring wheat in the trials of ÚKZÚZ — Central Agricultural Control and Testing Institute in sugar beet production type in ČSR during 1952–71 years.

Rok	Čechy		Morava			ČSR					Tříletý průměr				
	q/ha		% jarní k ozimé	q/ha		% jarní k ozimé	q/ha		% jarní k ozimé	q/ha	%	q/ha	%	% jarní k ozimé	
	ozimá	jarní		ozimá	jarní		ozimá	jarní		ozimá		jarní			
1953	35,5	27,9	78,6	36,2	27,1	74,9	35,8	27,5	76,8						
1954	26,0	21,6	83,1	23,7	26,3	111,0	24,8	23,9	96,4	30,3	100,0	25,7	100,0	84,8	
1955	33,4	26,4	79,0	30,0	25,2	84,0	31,7	25,8	81,4						
1956	37,2	31,9	85,7	34,4	29,8	86,6	35,8	30,8	86,0						
1957	40,2	35,9	89,3	40,3	30,5	75,7	40,2	33,2	82,6	35,9	118,5	29,9	116,3	83,3	
1958	31,4	24,2	77,1	33,1	29,1	87,9	32,2	26,6	82,6						
1959	45,2	37,6	83,2	39,4	31,8	80,7	42,3	34,7	82,0						
1960	46,1	48,5	105,2	35,9	36,5	101,7	41,0	42,5	103,6	38,5	127,1	34,6	134,6	89,9	
1961	47,3	41,6	87,9	38,9	41,6	106,9	43,1	41,6	96,5						
1962	53,2	46,1	86,6	48,2	42,5	88,2	50,7	44,3	87,4						
1963	49,7	43,7	87,9	42,4	44,3	104,5	46,0	44,1	95,9	46,6	153,8	43,3	168,5	92,9	
1964	40,6	38,9	95,8	44,4	36,0	81,1	42,5	37,4	88,0						
1965	45,0	44,3	98,4	37,7	39,2	104,0	41,1	41,7	101,3						
1966	49,2	37,7	76,6	42,3	42,3	100,0	45,8	40,0	87,3	43,1	142,2	39,7	154,5	92,1	
1967	52,0	42,5	81,7	43,4	41,9	96,5	47,7	42,2	88,5						
1968	55,7	44,5	79,9	46,6	43,9	94,2	51,2	44,2	86,3						
1969	55,8	53,3	95,5	46,1	37,2	80,7	51,0	45,3	88,8	50,0	165,0	43,8	170,4	87,8	
1970	54,1	49,8	92,1	45,4	40,6	89,4	49,8	45,2	90,8						
1971	56,9	52,4	92,1	58,4	48,8	83,6	57,7	50,6	87,7	53,8	177,6	47,9	186,4	89,0	

Regresní koeficient ročního přírůstku v q
+1,17 +1,31 +0,63 +1,06 +0,90 +1,18

V. Vzestup výnosu zrna čs. povolených odrůd ozimé a jarní pšenice v ČSR v pokusech ÚKZÚZ v bramborářském výrobním typu v letech 1953—1971. — The increasing seed yield of Czechoslovak registered cultivars of winter and spring wheat in the trials of ÚKZÚZ — Central Agricultural Control and Testing Institute of potato production type in ČSR during 1953—1971 years

Rok	Čechy			Morava			ČSR			Třiletý průměr				
	q/ha		% jarní k ozimé	q/ha		% jarní k ozimé	q/ha		% jarní k ozimé	q/ha	%	q/ha	%	% jarní k ozimé
	ozimá	jarní		ozimá	jarní		ozimá	jarní		ozimá		jarní		
1953	25,0	29,1	116,4	31,5	20,5	65,1	28,2	24,8	87,9	27,7	100,0	22,5	100,0	81,2
1954	27,4	20,4	74,5	26,9	20,1	74,7	27,1	20,2	77,5					
1955	35,4	19,9	56,2	32,0	26,8	83,7	33,7	23,3	69,1	33,0	119,1	25,8	114,7	78,2
1956	35,8	25,0	69,8	30,2	26,1	86,6	33,0	25,5	76,4					
1957	31,1	30,1	96,8	31,8	26,3	84,3	31,2	28,7	92,0	34,8	125,6	30,2	134,2	86,8
1958	32,4	26,0	80,3	32,9	27,1	82,4	32,6	26,5	81,3					
1959	39,2	34,2	87,2	37,2	25,6	68,8	38,2	29,6	77,5	46,6	168,2	42,5	188,9	91,2
1960	43,1	36,1	83,8	34,1	33,2	137,7	33,6	34,6	103,0					
1961	40,3	39,1	97,0	42,8	40,5	94,6	41,5	39,8	95,9	39,0	140,8	33,8	150,2	86,7
1962	48,1	39,6	82,3	45,3	43,6	96,2	46,7	41,6	89,1					
1963	51,0	42,3	82,9	52,2	49,9	95,6	51,6	46,1	89,3	46,6	168,2	42,2	187,6	90,6
1964	44,8	32,6	72,5	44,8	32,3	72,1	44,8	32,4	72,3					
1965	39,4	31,6	80,2	29,7	43,2	145,4	34,5	37,4	108,4	48,4	174,7	45,6	202,7	94,2
1966	40,1	35,8	89,3	34,8	27,2	78,2	37,8	31,5	83,3					
1967	45,8	35,9	78,4	44,0	36,8	83,6	44,9	36,4	81,1					
1968	51,9	51,1	98,5	43,9	39,7	90,4	47,9	45,4	94,8					
1969	53,8	45,1	83,8	40,9	45,0	110,0	47,0	45,1	96,0					
1970	50,1	41,6	83,0	42,4	42,4	100,0	46,3	42,0	90,7					
1971	53,4	50,7	94,9	47,3	47,8	101,1	50,4	49,3	97,8					

Regresní koeficient ročního přírůstku q
+1,71 +0,84 +0,74 +1,48 +1,22 +1,16

Hodnocení započalo v r. 1953, po výrazné restrinkci méně výkonných, většinou předválečných odrůd, hodnocených ještě v r. 1952. Výrazněji se podílely na vzestupu výnosů poválečné odrůdy povolované od r. 1964: 'Kaštická osinatka' od r. 1956, 'Pavlovická 198' hlavně do nástupu nových odrůd po r. 1959 s vyšší intenzitou. Nejvyšších výnosů dosahovaly v dřívějším období 'Pyšelka' s 'Kaštickou osinatkou', pak 'Diana I' (hlavně na Moravě), 'Fanal', 'H. Qualitas' a v posledních letech 'Mironovská', 'Jubilar' a 'Poros'. U jarní pšenice byly nejvýnosnější odrůdy 'Ratbořská' a 'Vega', po r. 1961 'Remo' a 'Zlatka'; ke 'Zlatce' po restrinkci 'Rema' přistoupily 'Praga' a 'Carola'. Celkem bylo v období 1953–1971 hodnoceno 25 povolených odrůd ozimé pšenice a 12 odrůd jarní pšenice.

Přehledné výsledky jsou uvedeny v tabulkách IV a V podle výnosu povolených odrůd v řepářském a bramborářském typu Čech a Moravy. V obou výrobních typech je zřejmý vysoký vzestup výnosů ozimé a jarní pšenice. Největší výkonnosti ozimé pšenice bylo dosaženo v řepářském typu Čech, kde od r. 1967 byly dosahovány výnosy nad 50 q/ha s maximem v r. 1971 — 56,9 q/ha; teplejší moravská oblast se vyznačovala nižšími výnosy až na léta 1953, 1957, 1958, 1964 a 1971, kdy bylo dosaženo výnosu 58,4 q/ha, který byl vyšší než v Čechách. Větší rozdíl v menší úrovni výnosů na Moravě byl hlavně od r. 1965.

V bramborářském výrobním typu byly v Čechách výnosy ozimé pšenice rovněž vyšší než na Moravě. Pouze v letech 1953, 1957, 1958, 1961, 1963 byly moravské výnosy vyrovnané nebo jen nepatrně vyšší. Trend vzestupu výnosů v tomto typu na Moravě byl kolísavější; rozdíl se zvětšoval hlavně od r. 1968. Nejvyšších výnosů bylo dosaženo v Čechách v r. 1969 — 53,8 q/ha a r. 1970 — 53,4 q/ha; na Moravě v r. 1963 — 52,2 q/ha a v r. 1971 — 47,8 q/ha.

Při porovnání obou výrobních typů v ČSR v tříletých průměrech, které vyrovnávají roční kolísání, byly povolené odrůdy v řepářském výrobním typu dosaženém výnosem 50,6 q/ha (1970, 1971) výnosnější nežli v bramborářském typu, kde byl výnos nižší o 5,49 q, tj. o 10 % a dosáhl 48,4 q/ha. Porovnáme-li vzestup výnosů za celé období sledování 1953–1971 při srovnání k průměru řepářského typu 30,3 q/ha (1953–1954) a k průměru bramborářského typu 27,7 q/ha, je procentický vzestup výnosů obou typů shodný +77,6 % a 74,7 % (k průměru 1970, 1971).

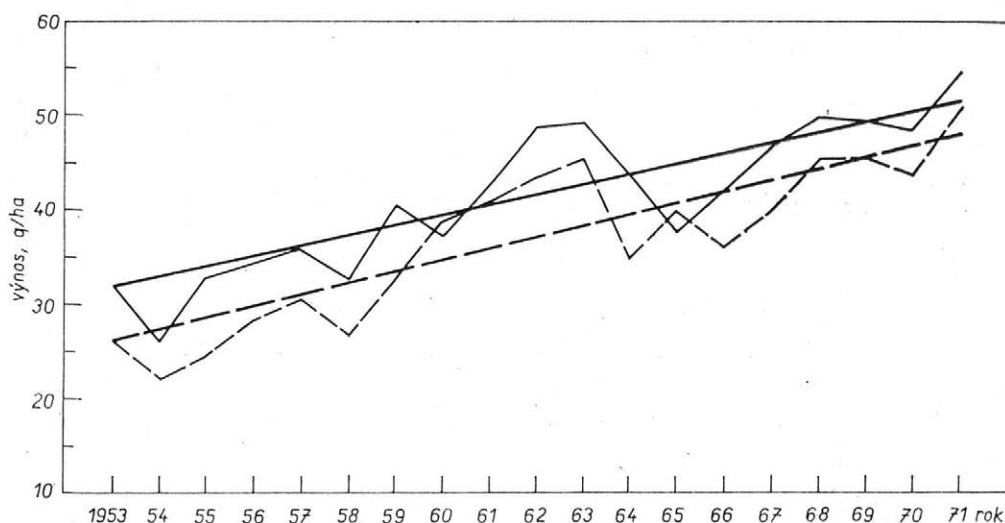
Trend vzestupu, vyjádřený regresním koeficientem, je však v bramborářském typu větší vzhledem k nižším výnosům r. 1953 (28,2 q/ha). Dosahuje 1,22 q/ročně; v řepářském typu dosahuje nižšího vzestupu, jen 0,90 q ročně, vlivem vyššího výnosu v r. 1953 (35,4 q/ha). Vyšší vzestup výnosů byl též podmíněn vyšším vzestupem půdní úrodnosti této oblasti vyšším hnojením po r. 1960. Porovnáme-li roční trendy vzestupu výnosů v řepářském výrobním typu, je vyšší v Čechách +1,17 q ročně než na Moravě +0,63 q ročně. V bramborářském typu je vzestup nejvýraznější v Čechách o 1,71 q ročně; na Moravě dosáhl jen +0,74 q ročně.

Jarní pšenice ve všech oblastech ČSR zaznamenala rovněž vzestup, který byl podle srovnání s ozimou pšenicí ve víceletých průměrech rychlejší. Dosažené výnosy v řepářském typu Čech i Moravy byly podobné; po r. 1960 se více zvyšovaly v Čechách. Nejvyššího výnosu bylo dosaženo v r. 1971 v Čechách — 52,4 q/ha, na Moravě — 48,8 q/ha. V bramborářském typu na Moravě výnosy jarní pšenice více kolísaly a byly nižší než v Čechách. Nejvyšší výnos byl dosažen v r. 1971 v Čechách — 50,7 q/ha a na Moravě 47,3 q/ha.

Při porovnání výsledků povolených odrůd jarní pšenice v řepářském typu ČSR ve víceletých průměrech se zvýšil výnos z 25,7 q/ha (1953, 1954) na 47,9 q/ha (1970, 1971), v bramborářském typu z 22,5 q/ha (1953, 1954) na dvojnásobek 45,6 q/ha (1970, 1971). Tomu odpovídá i procentické zvýšení výnosů: v řepářském typu o 86,4 %, v bramborářském typu dokonce o 102,7 %, což je vyšší oproti ozimé pšenici o 8,8 % a 28,0 %.

Propočítané regresní koeficienty ročního přírůstku dosáhly v řepářském typu Čech +1,31 q ročně, tj. byl o 24 kg vyšší než u ozimé pšenice; na Moravě o 1,06 q ročně, tj. o 39 kg více než u ozimé pšenice. V řepářské oblasti ČSR dosáhl trend vzestupu 1,18 q ročně, tj. o 28 kg více než u ozimé pšenice. V bramborářském typu Čech byl trend vzestupu nižší — roční přírůstek +0,84 q — než u ozimé pšenice, vlivem vysoké výkonnosti jarní pšenice v r. 1953 (29,1 q/ha). Na Moravě byl trend přírůstku 1,48 q ročně vyšší než u ozimé pšenice o 72 kg ročně. Vysoký trend jarní pšenice byl podmíněn vyšší produktivností oz. pšenice v r. 1953, která snížila trend vzestupu oz. pšenice. V průměru bramborářského typu ČSR je trend +1,16 q ročně o 6 kg menší než u ozimé pšenice, tj. bez průkazného rozdílu.

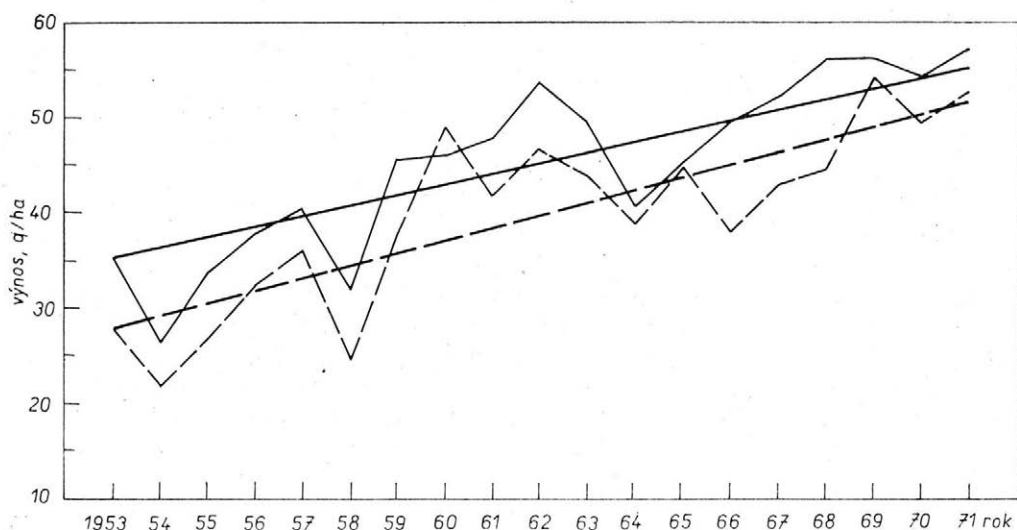
V porovnání ročních procentických relací k ozimé pšenici bylo dosaženo v řepářském typu Čech snížení rozdílu v posledních třech letech 1969—1971 na -4,5—7,9 %, na Moravě na -12,3—9,2 %; celý řepářský typ ČSR měl rozdíl 1970—1971 jen -11 % oproti stavu -15,2 % r. 1953, 1954 a 16,7 % r. 1955—1958. V bramborářském typu Čech byl rozdíl vyšší (1969—1971) -17,0—5,1 % než na Moravě, kde jarní pšenice převyšovala ozimou až o 10 % též vlivem vyšší odolnosti vůči poléhání. V celém bramborářském typu byl rozdíl v ČSR (1970—1971) -9,4—5,8 % oproti stavu -18,8 % (1953, 1954) a -21,8 % (1955—1958).



3. Grafické znázornění ročního trendu výnosu zrna čs. povolených odrůd ozimé a jarní pšenice v pokusech ÚKZÚZ v řepářském výrobním typu Čech v letech 1953—1971. Výnos a regresní přímka — plná čára ozimá, čárkovaná čára jarní pšenice. — Figure showing the annual grain yield trend of Czechoslovak registered cultivars of winter and spring wheat in the trials of ÚKZÚZ — Central Control and Testing Institute in sugar beet production type in Bohemia during 1953—1971 years

Rozdíly v nižší výkonnosti jarní pšenice byly výraznější v počátečních letech v Čechách v obou výrobních typech (řepařský typ $-21-23,4\%$ v letech 1953, 1955, 1958, 1966; bramborářský typ $25,5-43,8\%$ v letech 1954, 1955, 1964) nežli na Moravě, kde zvláště v bramborářském typu — až na r. 1953, 1954 a 1964 — měla jarní pšenice velmi dobrou výkonnost.

V grafu na obr. 3 jsou uvedeny regresní přímky pro vzestup ozimé a jarní pšenice v řepařském výrobním typu, který je pro ni nejvhodnější pěstitelskou oblastí. Graf na obr. č. 4 uvádí regresní přímky pro posouzení celkového trendu vzestupu pro oba výrobní typy ČSSR. Regresní koeficient činí pro ozimou pšenici $+1,06$ q ročně; pro jarní pšenici $+1,17$ q ročně.



4. Grafické znázornění ročního trendu výnosu zrna čs. povolených odrůd ozimé a jarní pšenice v pokusech ÚKZÚZ v řepařském a bramborářském typu ČSR v letech 1953—1971. Výnos a regresní přímka — plná čára ozimá, čárkovaná čára jarní pšenice. — Figure showing the annual grain yield trend of Czechoslovak registered cultivars of winter and spring wheat in the trials of ÚKZÚZ — Central Control and Testing Institute in sugar beet and potato production type in ČSR during 1953—1971 years

Celkový přírůstek výnosů období 1953—1971 byl podmíněn změnou odrůdové skladby a vzestupu intenzity hnojení minerálními hnojivy; ostatní podmínky se nezměnily (agrotechnika, předplodina, systém pokusů). Porovnáním výkonnosti nejdéle povolených nejvýkonnějších odrůd bylo možno odlišit podíl odrůd na celkovém vzestupu. Podle výsledků státních zkoušek dosahuje rozdíl nejdéle povolené odrůdy 'Kaštická osinatka', zařazené v pokusech od r. 1954, která měla podobné výnosy v Čechách se starou odrůdou 'Pyšelka' a na Moravě 'Višňovská hustoklasá' a 'Židlochovická osinatka' k 'Jubilaru' v Čechách $+10-15\%$ (1969—1971), a 'Mironovské' na Moravě $+11-12\%$. Vzhledem k dalším odrůdám, které výnosově v jednotlivých letech byly podstatně nižší, počítáme s přírůstkem u oz. pšenice 12% . U jarní pšenice dosahovala odrůda 'Niva' ke 'Zlatce' výnosu nižšího o $8-15\%$, 'Ratbořská' o $12-8\%$; odrůdy 'Praga' a 'Carola' dosáhly v průměru 1969—1971 výnosu 'Zlatky' o $5-6\%$ vyššího. Počítáme proto s přírůstkem výnosů 16% . Roční trend

vzestupu výnosu odrůdovým vlivem za 19 let dosáhl v těchto pokusech 0,63 % u oz. pšenice a 0,84 % u jarní pšenice. Dosažený trend je vyšší než je uváděn v literatuře pro evropské odrůdy a odpovídá větší intenzitě šlechtitelské práce po r. 1960. Na celkovém přírůstku výnosů v období let 1953–1971 obou výrobních typů ČSR při propočtu k výnosu zrna roku 1971 (100 = 54,1 q/ha oz. pšenice, 50,0 q/ha jarní pšenice) oproti stavu r. 1953 (32,0 oz. pšenice, 26,2 q/ha jarní pšenice) se podílejí odrůdy z 29,3 % u oz. pšenice a u jarní pšenice z 33,6 %. Zbytek vzestupu připadá na vliv vysokého hnojení, které stouplo v letech 1953–1971 o 80 kg č. ž. NPK/ha, tj. v průměru ročně +4,2 kg č. ž./ha.

ZÁVĚR

Devatenáctileté studium prokázalo vzestup produktivity pšenice ve všech sledovaných pokusech. Trend vzestupu produktivity byl vyšší u zahraničních odrůd, z části vlivem vysoce produkčních západoevropských ozimých odrůd, které však pro nižší zimovzdornost nemají předpoklad rozšíření, ale hlavně vlivem vysoce výkonných nových jarních odrůd, jejichž hospodářské využití se v ČSR teprve rozvíjí. Porovnání trendu vzestupu ukazuje na možnosti nových zahraničních odrůd, které se v nejbližších letech uplatní v praxi.

Byla prokázána i vysoká produktivita čs. povolených odrůd při přírůstcích výnosu zrna ve výrobním typu řepařském a bramborářském v ČSR u ozimé pšenice o 1,06 q/ročně a u jarní pšenice o 1,17 q/ročně. Z jedné třetiny se na tomto přírůstku podílel vliv odrůd, další dvě třetiny připadly na zvýšení dávek NPK. Nejmenší rozdíl produktivity ozimé pšenice oproti jarní byl prokázán v řepařském typu Čech a též u zahraničních odrůd v ÚGŠ a v bramborářském typu, zvláště na Moravě.

Zjištěné výsledky o rychlejším vzestupu produktivity jarní pšenice oproti ozimé, zvláště pak po rozšíření nových západoevropských odrůd 'Janus' a 'Solo', povolených pro dovoz v r. 1972 (podílely se výrazně na vzestupu jarních pšenic u zahraničních odrůd), dávají předpoklady v těchto oblastech pro její větší rozšíření.

Literatura

- BAREŠ I., 1971, Šlechtění krátkostébelných odrůd pšenice. Výživa lidu, 11 : 165-166.
 BAREŠ I., KUBIŠTOVÁ S., 1966, Vliv nových odrůd na vzestup výkonnosti pšenice. Zemědělec, 14, r. 6. IV.
 BAREŠ I., VLACH M., 1968, Produktivita vybraného souboru ozimých pšenic (*Triticum aestivum* L. — *hiemales*) v podmínkách ČSSR. Vědecké práce VÚRV 12 : 91-102.
 BORLAUG N. E., 1968, Wheat Breeding and its Impact on World Food Supply. Third International Wheat Genetic Symposium, Cambera 5.—9. August 1968. Australian Academy of Science : 1-36.
 KALUS J. a kol., 1953, Agrotechnika hlavních zemědělských plodin (Obilniny). Pšenice: 7-154.
 KOLEKTIV, 1961—1971, Zpráva o výsledcích státních odrůdových zkoušek ozimé pšenice, jarní pšenice, sklizeň 1961—71, každoročně.
 SIMON J., ŠPALDON E., RYBÁČEK V., 1963, Rostlinná výroba, Pšenice : 129-176.
 ŠKALOUD J., KUMŠTÍŘ K., HUDEČEK J., 1968, Rostlinná výroba, Pšenice : 204-210.
 VLACH M., 1972, Výkonnost jarní pšenice. Úroda 1 : 9-10.

VLACH M., BAREŠ I., 1966, Výsledky hodnocení světového sortimentu jarních pšenice v ČSSR. Genetika a šlechtění 3 : 229-238.
—, 1972, Produktivita zahraničních odrůd jarní pšenice v podmínkách ČSSR. Genetika a šlechtění 2 : 153-158.
ŽUKOVSKIJ P. M., 1957, Пшенице в СССР. Москва, Ленинград, 1-632.

Došlo dne 12. 4. 1972

BAREŠ I., MALÝ J., VLACH M., VLASÁK M. Vzestup produktivity jarní pšenice oproti ozimé v ČR v letech 1953—1971. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 927-943, 1972.

V letech 1953—1971 byl zjištěn v odrůdových pokusech s nejlepšími odrůdami světové kolekce roční trend vzestupu výnosu ozimé a jarní pšenice ve VÚRV, Ústavu genetiky a šlechtění, Praha-Ruzyně (řepařsko-pšeničný subtyp Čechy) + 2,09 q a + 2,51 q, ve Výzkumném ústavu obilnářském, Kroměříž (řepařsko-ječný subtyp Morava) + 1,97 q a + 1,41 q. V odrůdových pokusech Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského s čs. povolenými odrůdami byl zjištěn roční trend vzestupu výnosů ozimé a jarní pšenice v řepařském typu ČR + 0,90 q a + 1,18 q a v bramborářském typu ČR + 1,22 q a + 1,16 q. Byl prokázán rychlejší vzestup výnosů jarní pšenice oproti ozimé vlivem rychlejšího vzestupu její produktivity šlechtěním. U zahraničních odrůd v české oblasti, vhodnější pro jarní pšenici, se rozdíl jejího nižšího výnosu o 27,7 % (1955—1957) snížil na 9,6 % (1970—1971). U čs. povolených odrůd byl zjištěn rozdíl nižšího výnosu v řepařském typu Čech jen 4,5—7,9 %, v bramborářském typu Moravy byl výnos shodný až vyšší o 10 % (výsledky let 1969—1971). Byly tak vytvořeny v těchto oblastech předpoklady pro rozšíření ploch jarní pšenice. — Výnosy deseti nejlepších zahraničních odrůd se zvýšily ve VÚRV, Ústavu genetiky a šlechtění, Praha-Ruzyně u ozimé pšenice za 19 let z 38,0 q/ha na 76,2 q/ha, u jarní pšenice z 25,5 q/ha na 63,8 q/ha; ve Výzkumném ústavu obilnářském, Kroměříž u ozimé pšenice z 29,9 q/ha na 76,9 q/ha a jarní pšenice z 27,1 q/ha na 62,1 q/ha. U povolených odrůd se v řepařském typu zvýšil výnos u ozimé pšenice z 35,8 q/ha na 57,7 q/ha, u jarní pšenice z 27,5 q/ha na 50,6 q/ha; v bramborářském typu u ozimé pšenice z 28,2 q/ha na 50,4 q/ha, u jarní pšenice z 24,8 q/ha na 49,3 q/ha. Na dosaženém přírůstku se podílely u ozimé pšenice odrůdy z 29,3 % a u jarní pšenice z 33,6 %; zbylý podíl přírůstku připadá na zvyšování minerálního hnojení (za 19 let o 80 kg č. ž. NPK/ha). Studium bylo uskutečněno v rámci spolupráce na Mezinárodním biologickém programu.

pšenice jarní a ozimá; zahraniční a čs. povolené odrůdy; poměr a trend výnosů

БАРЕШ И., МАЛЫ Й., ВЛАХ М., ВЛАШАК М. (Институт генетики и селекции НИИР, Прага-Рузыне; Главная сортоиспытательная станция ЦКИСХИ, Седлец-у-Праги; Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). Рост продуктивности яровой пшеницы по сравнению с озимой в ЧСР в 1953—71 гг. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) 927-943, 1972.

В 1953—71 гг. в ходе сортоиспытаний лучших сортов мировой коллекции определяли годовую тренд роста урожайности озимой и яровой пшениц. Испытания проходили в НИИР, Институте генетики и селекции Прага-Рузыне (свекловично-пшеничный подтип Чехии) +2,09 ц и +2,51 ц, в НИИ зернового хозяйства Кромержиж (свекловично-ячменный подтип Моравы) +1,97 ц и +1,41 ц. В ходе сортоиспытаний ЦКИСХИ чехословацких апробированных сортов определяли годовую тренд роста урожайности озимой и яровой пшениц в свекловичном типе ЧСР +0,90 ц и +1,18 ц и в картофельном типе ЧСР +1,22 ц и +1,16 ц. Доказан больший рост урожая яровой пшеницы благодаря ускоренному росту ее продуктивности посредством селекции. У иностранных сортов в чешской, более благоприятной для яровой пшеницы, области разница ее пониженных урожаев на 27,7 % (1955—57 гг.) сократилась до 9,6 % (1970—71 гг.). У чехословацких апробированных сортов установлена разница пониженного урожая в свекловичном типе Чехии лишь —4,5—7,9 %, в картофельном типе Моравы урожай был таким же или больше на 10 % (результаты 1969, 1970, 1971 гг.). Таким образом, в этих областях созданы предпосылки для расширения посевных площадей яровой пшеницы. В НИИР, Институте генетики и селекции Прага-Рузыне урожай 10 лучших иностранных сортов за 19 лет были увеличены: у озимой пшеницы с 38,0 ц/га до 76,2 ц/га, у яровой пшеницы с 25,5 ц/га до 63,8 ц/га; в НИИ зернового хозяйства Кромержиж: у озимой пшеницы с 29,9 ц/га до 76,9 ц/га,

у яровой пшеницы с 27,1 ц/га до 62,1 ц/га. Среди апробированных сортов в свекловичном типе урожай озимой пшеницы был увеличен с 35,8 ц/га до 57,7 ц/га, а яровой пшеницы с 27,3 ц/га до 50,6 ц/га; в картофельном типе у озимой пшеницы с 28,2 ц/га до 50,4 ц/га, а яровой с 24,8 ц/га до 49,3 ц/га. В приросте озимой пшеницы сорта участвовали в размере 29,3 ‰, а яровой в размере 33,6 ‰, остальная доля относится за счет повышения минерального удобрения (за 19 лет на 80 кг ч. пит. веществ NPK/га).

Исследования проводились в рамках сотрудничества по Международной биологической программе.

яровая и озимая пшеница; иностранные и чехословацкие апробированные сорта; отношение и тренд урожаяв

Adresa autorů:

Ing. Ivo Bareš, CSc., ing. Miloslav Vlasák, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav genetiky a šlechtění, Praha-Ruzyně,
ing. Jaroslav Malý, Hlavní odrůdová zkušebna ÚKZÚZ, Sedlec u Prahy,
ing. Miloslav Vlach, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé publikace uveďte signaturu.

Rode, A. A. D 60.017
 Sistema metodov issledovaniya v počvovedenii. (Souhrn angl.) Novosibirsk, Nauka 1971. 91 s. (Půdotvorný proces — výzkum — metody)

Norris, J. M. - Cumpston, S. W. - Sleeman, J. R. D 58.790/10
 A storage and retrieval system for micromorphological descriptions of soils. Melbourne, Commonwealth scient. and industrial res. organization 1971. 20 s. 4 obr. Division of soils technical paper No. 10. (Půda — mikromorfologický rozbor — metody — výzkum — Austrálie)

E 11.266/32

Voprosy energo- i massoobmena v sisteme počva-rastenije-atmosfera. Leningrad, Gidrometeorolog. izd. 1971. 263 s. obr., tab. Sbornik trudov po agron. fizike vyp. 32. (Půda — živiny — voda — vztahy / Půda — teplota — dynamika — sborník — SSSR)

Zeller, H. E 24.543/382
 Die Basensättigung von Böden aus verschiedenen Ausgangsgesteinen und verschiedener typologischer Entwicklung. Inaug.-Diss. der Hohen Landw. Fak. der Rhein. - Fr.-Wilhelms-Univ. zu Bonn. Bonn, n. vl. 1970. 233 s. 19 obr., 64 tab. (Půda — zásady — nasycenost — výzkum / Půda — vlastnosti — geologický podklad — vztahy — výzkum — NSR)

E 35.544

Vysokokačestvennyje pšenicy. Katalog (vyp. 86). Leningrad, Akademija sel'skochozajstvennyh nauk 1972. 206+69 s. 19 tab. 8 obr. fotogr. příl. (Pšenice — šlechtění — světové zdroje / Pšenice — odrůdy výkonné — šlechtění — příručka)

C 21.130

Annual report 1969—1970 on progress toward increasing yields of maize and wheat. México, International maize and wheat improvement center. (CIMMUT). 1969—1970. 136 s. obr., tab. (Mezinárodní ústředí pro šlechtění kukuřice a pšenice — ročenka)

NĚKTERÉ VÝSLEDKY VÝZKUMU KONCENTRACE OBILOVIN V OSEVNÍM POSTUPU V ŘEPAŘSKÉ OBLASTI

M. KOS, A. TALAFANTOVÁ

KOS M., TALAFANTOVÁ A. (Agricultural Research Institute Hrušovany u Brna). *Some Results of the Study of the Concentration of Cereals in the Crop Rotation in the Beet-Growing Region*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 945-958, 1972.

Trials with gradually increased proportions of cereals in the crop rotation (from 40 to 100 %) undertaken on chernozem soils of the beet-growing region revealed that in the systems with a higher percentage of cereals, as compared with that containing only 40 % of cereals, the grain yield was decreased by 4.9—6.5 % on the compared plots, and the average yield of cereals was reduced by 2—3.7 %. There were no significant differences in yields if the proportion of cereals in the crop rotation was 60, 80 or 100 %. The attack of foot diseases of winter wheat was in relation to yields, depending on the preceding crop and on the crop rotation system. In spring barley no relation to the crop rotation was observed when the plants were attacked at a low rate. Positive effect was achieved in the systems with a higher proportion of cereals if lucerne, sugar beet or maize were included. Shallow tillage did not reduce the grain yields in cereal rotations. The moisture conditions were at the worst level under wheat grown in monoculture. The crop rotation systems with a high proportion of cereals and the monoculture showed a trend towards the deterioration of the structural and physical properties, and particularly of the contents of C and N. Perennial fodder crops positively influenced the C and N contents.

proportion of cereals in the crop rotation; foot rot diseases; soil tillage; soil moisture; humus; C/N

Vyřešení velkovýrobní technologie a úspěchy ve zvyšování výnosnosti u obilnin vedou v mnoha zemích ke zvyšování jejich podílu na orné půdě a podporují zájem o obilnářskou specializaci. Tak v NSR se zvýšil podíl obilnin na orné půdě na 65 % a v některých oblastech činí až 84 % (Fischbeck 1968). Na hranici koncentrace obilnin v osevním postupu nejsou mezi odborníky jednotné názory. K ö n n e c k e (1970) připouští v podmínkách NDR podíl 55—65 % obilnin, kdežto K ä m p f (1966) dochází k závěru, že ani při 75 % obilnin nemusí docházet k poklesu půdní úrodnosti při správném řešení osevního postupu. Řada autorů se zabývala otázkou kompenzace nevhodných předplodin hnojením (A n s o r g e aj. 1967, K o s 1966 a 1971, S t r n a d 1969, V r k o č 1969) a zdůrazňují potřebu zvýšení dávek živin, zejména dusíku, při vyšším podílu obilnin v osevním postupu. Největším problémem při vyšší koncentraci obilnin v osevním postupu je šíření specifických chorob a škůdců, zejména chorob pat stébel. Vztahy mezi osevním postupem a chorobami pat stébel studovali zejména D i e r k s a B a c h t h a l e r (1969), L e m a i r e a C o p p e n e t (1968), B o c k m a n n (1968) a N i l s s o n (1969). Zdůrazňuje se nutnost volit sled obilnin s ohledem na omezení škod vlivem chorob a škůdců. Zejména pšenice trpí chorobami pat stébel, kdežto ovsu a částečně žitu se přisuzuje ozdravující (fytosanitární) účinek.

Literární údaje zabývající se problematikou změn půdních vlastností vlivem osevního postupu, koncentrace plodin a monokultury, týkají se obsahu C a N, obsahu humusu a živin; poměrně méně prací se zabývalo půdní fyzikou.

Englehorn, Pesek, Shrader (1964) prokázali zvýšení obsahu humusu v půdě na parcelách, na nichž byly plodiny střídány v tříletém osevním postupu ve srovnání s monokulturou. K podobným závěrům dospěl již Thompson (1957). Naproti tomu Jegorov (1962) zjistil, že není podstatného rozdílu v obsahu humusu mezi osevním postupem a monokulturou. Víceleté hnojení organickými a anorganickými hnojivy zvýšilo obsah humusu a huminových kyselin a snížilo pohyblivou frakci organických látek. Tyto poznatky byly potvrzeny pozdějšími pracemi Lykova (1968). Význam org. i anorg. hnojení pro hladinu humusu v půdě byl potvrzen studiemi Zacharčenko, Piroženka, Suchobruze (1962) a dále Linnika (1968).

Zacharčenko (1962) a Simon, Werner (1963) zastávají názor, že vliv osevního postupu je především výsledkem působení N. Studiemi dusíku v dlouhodobých pokusech s monokulturami se zabývali Kolbe a Stumpe (1969) a Khan (1969).

Méně četné jsou práce sledující půdní fyziku v pokusech s koncentrací plodin. Studie Cohena a Stricklinga (1962) týkají se vodotělnosti půdní struktury; fyzikálními vlastnostmi, ovlivněnými monokulturou oz. pšenice se zabývali Nikolov, Želev, Pavlov a Dimov (1967).

METODA

I. VLIV RŮZNÉHO PODÍLU OBILNIN V OSEVNÍM POSTUPU NA VÝNOSY A ZDRAVOTNÍ STAV OBILNIN

Pokusné schéma zahrnuje 6 pětiročních osevních postupů se stupňovaným podílem obilnin 40, 60, 80 a 100 % (včetně kukuřice na zrno) v kombinaci s listnatými plodinami zastoupenými okopaninami nebo vojtěškou. Dále je k pokusu přiručena monokultura ozimé pšenice. V osevních postupech je tento sled:

Osevní postup	Struktura plodin v osevním postupu	Sled plodin
I.	100 % obilnin	kukuřice na zrno — j. ječmen — oz. pšenice — j. ječmen — oz. pšenice
II.	80 % obilnin 20 % okopanin	cukrovka — j. ječmen — oz. pšenice — j. ječmen — oz. pšenice
III.	80 % obilnin 20 % vojtěšky	1-letá vojtěška — j. ječmen — oz. pšenice — j. ječmen — oz. pšenice
IV.	60 % obilnin 40 % vojtěšky	2-letá vojtěška — oz. pšenice — j. ječmen — oz. pšenice
V.	60 % obilnin 40 % okopanin	cukrovka — brambory — oz. pšenice — j. ječmen — oz. pšenice
VI.	40 % obilnin 40 % vojtěšky 20 % okopanin	2-letá vojtěška — brambory — j. ječmen — oz. pšenice (srovnávací osevní postup)
VII.	monokultura oz. pšenice	

Sled plodin v osevních postupech je řešen tak, že na posledních dvou honech jsou stejné plodiny (j. ječmen — oz. pšenice) a na těchto je testován vliv různého podílu obilnin v osevním postupu.

Hnojení: Organické hnojení v dávce 300 g/ha bylo použito k okopaninám na prvním honu osevních postupů. Hnojení PK bylo jednotné pro všechny osevní postupy v dávce: 23,8 kg/ha P (54 kg/ha P₂O₅) a 66,4 kg/ha K (80 kg/ha K₂O).

Dávky N: ozimá pšenice 80 N (monokultura 120 N),
jarní ječmen 40 N,
kukuřice, brambory, cukrovka 80 N,
vojtěška bez N.

Tyto dlouhodobé pokusy byly založeny v r. 1966. Výnosy obilnin jsou hodnoceny za čtyřleté období 1968-1971, první dva pokusy nejsou při hodnocení brány v úvahu.

Kromě výnosových výsledků se uvádějí výsledky hodnocení napadení pšenice a ječmene chorobami pat stébel metodou Nilssona (1969). Tato metoda je založena na hodnocení počtu napadených stébel a stupně poškození (0-4);
tzv. index napadení ($\bar{x} \%$) se vypočte podle vzorce:

$$\bar{x} = \frac{100 \cdot (\sum x_i \cdot f_i)}{4 \cdot n}$$

kde: x....stupeň napadení (0-4)

f....frekvence

n....celkový počet analyzovaných stébel

Pedologická sledování: Před založením pokusu byla na pokusném pozemku ověřena půdní zrnitost, fyzikální stav půdy, půdní struktura, reakce, frakcionace humusových látek v půdě, obsah živin a sorpční hodnoty.

Během trvání pokusu bylo provedeno systematické sledování pohybu půdní vlhkosti v osevním postupu se 100 % obilnin, dále se 60 % obilnin a 40 % jetelovin, v osevním postupu se 40 % obilnin, 40 % jetelovin a 20 % okopanin a pod monokulturou ozimé pšenice. Vlhkost byla sledována v 10, 20, 40, 70 a 100 cm nejméně 1X týdně elektrickou odporovou metodou podle Bouyoucose.

Ve vegetačních obdobích 1967/1968, 1968/1969, 1969/1970 byly provedeny odběry půdních vzorků (3X za vegetaci) pro fyzikální rozborů z vrstev 5-10, 15-20, 25-30 a 35-40 cm. Pro ostatní analýzy byly odebrány půdní vzorky z vrstev 0-10, 10-20, 20-30 a 30-40 cm. Frakcionace humusových látek byla provedena a obsah přístupných živin zjištěn ve vrstvách 0-20 a 20-40 cm. Sorpční hodnoty byly stanoveny až v pátém roce pokusu po projití rotace osevních postupů.

Půdní analýzy byly provedeny podle metod publikovaných v knize Hraško a kol. (1962), popřípadě podle publikace Sirový, Facek (1967).

Způsob zpracování: Z rozborové hodnoty jednotlivých let byly zjištěny průměry a pomocí analýzy rozptylu byla ověřena průkaznost výsledků 6 pětirokových osevních postupů a monokultury oz. pšenice. Byly vypočteny spodní a horní meze (intervaly spolehlivosti), mezi nimiž by se nacházely průměry všech výběrových souborů.

Rozdíly ve vlhkostních poměrech v horizontech 0-20, 20-40, 40-70 a dále v půdním profilu do hloubky 1 m byly rovněž statisticky zhodnoceny analýzou rozptylu; v grafu na obr. č. 1 je vynesena zásoba vody do hloubky 1 m v posledních dvou letech rotace osevních postupů. Graf je doplněn půdními hydrolimity (popřípadě vláhovými charakteristikami) pro názornější srovnání rozdílů mezi zkoušenými osevními postupy.

II. VLIV RŮZNÝCH KOMBINACÍ LISTNATÝCH PLODIN A OBILNIN NA VÝNOSY OBILNIN

Pokus zahrnoval celkem 81 čtyřletých sledů plodin v kombinaci s dvoji hloubkou orby. Kombinace sledů plodin byly vytvořeny tak, že v prvních dvou letech (1967 a 1968) bylo 9 plodin, zahrnujících hlavní listnaté plodiny a obilniny, pěstováno systémem vše po všem a další dva roky byl sledován jejich vliv na jednotný sled obilnin ozimá pšenice (1969) — jarní ječmen (1970).

V prvních dvou letech byly zařazeny plodiny: vojtěška, jetel červený, hrách, brambory, cukrovka, kukuřice na zrno, jarní ječmen, ozimé žito a ozimá pšenice. Plodiny byly hnojeny pouze průmyslovými hnojivy, aby vliv plodin nebyl překryt organickým hnojením.

V třetím pokusném roce byla zasetá ozimá pšenice, odrůda 'Diana II', při dávce 60 kg/ha N, ve čtvrtém roce jarní ječmen 'Diamant' s hnojením 40 kg/ha N.

I. Výnosy obilnin v závislosti na jejich podílu v osevním postupu (průměr r. 1968–1971). — Cereal yields as depending on the proportion of cereals in the crop rotation (average for 1968–1971)

Struktura plodin v osevním postupu	Jarní ječmen		Ozimá pšenice		Výnos srovnávacích plodin %	Průměrný výnos obilnin (pšenice a ječmen) %
	sled předplodin	výnos %	sled předplodin	výnos %		
40 % obilnin + 40 % vojtěšky + 20 % okopanin	V-V-B	100 (51,4 q/ha)	V-V-B-J	100 (47,3 q/ha)	100 (49,4 q/ha)	100 (49,4 q/ha)
60 % obilnin + 40 % okopanin	—	—	C-B	107,0		
	C-B-P	95,3	C-B-P-J	93,4	94,3	96,9
60 % obilnin + 40 % vojtěšky	—	—	V-V	103,8		
	V-V-P	95,5	V-V-P-J	94,7	95,1	96,5
80 % obilnin + 20 % vojtěšky	V	98,6	V-J	99,8		
	V-J-P	93,2	V-J-P-J	93,9	93,5	96,3
80 % obilnin + 20 % okopanin	C	105,4	C-J	96,6		
	C-J-P	95,1	C-J-P-J	92,2	93,7	97,4
100 % obilnin (včetně 20 % kukuřice)	K	101,7	K-J	100,4		
	K-J-P	95,7	K-J-P-J	94,1	94,9	98,0
monokultura ozimé pšenice	—	—		87,5		

(V — vojtěška, C — cukrovka, B — brambory, K — kukuřice na zrno, P — ozimá pšenice, J — jarní ječmen)

Od 2. pokusného roku bylo u všech sledů plodin diferencované zpracování půdy: a) normální orba na hloubku 25 cm, b) mělké zpracování talířovým podmiřákem na 10-12 cm.

Pokusné stanoviště: Pokusy byly založeny v Ivanovicích na Hané — v řepařské výrobní oblasti s nadmořskou výškou 220 m, průměrnou roční teplotou 8,4°C a s průměrnými ročními srážkami 542 mm. Půdní typ pokusných půd je černozem — stratigrafie půdního profilu: OrH 0-20, H 20-55, h/PCa 55-80 a PCa 80-130 cm. Textura v půdním profilu hlinitá, obsah C_{ox} v OrH 1,60 %, zásoba P byla při výchozích odběrech dobrá, zásoba K rovněž dobrá.

VÝSLEDKY

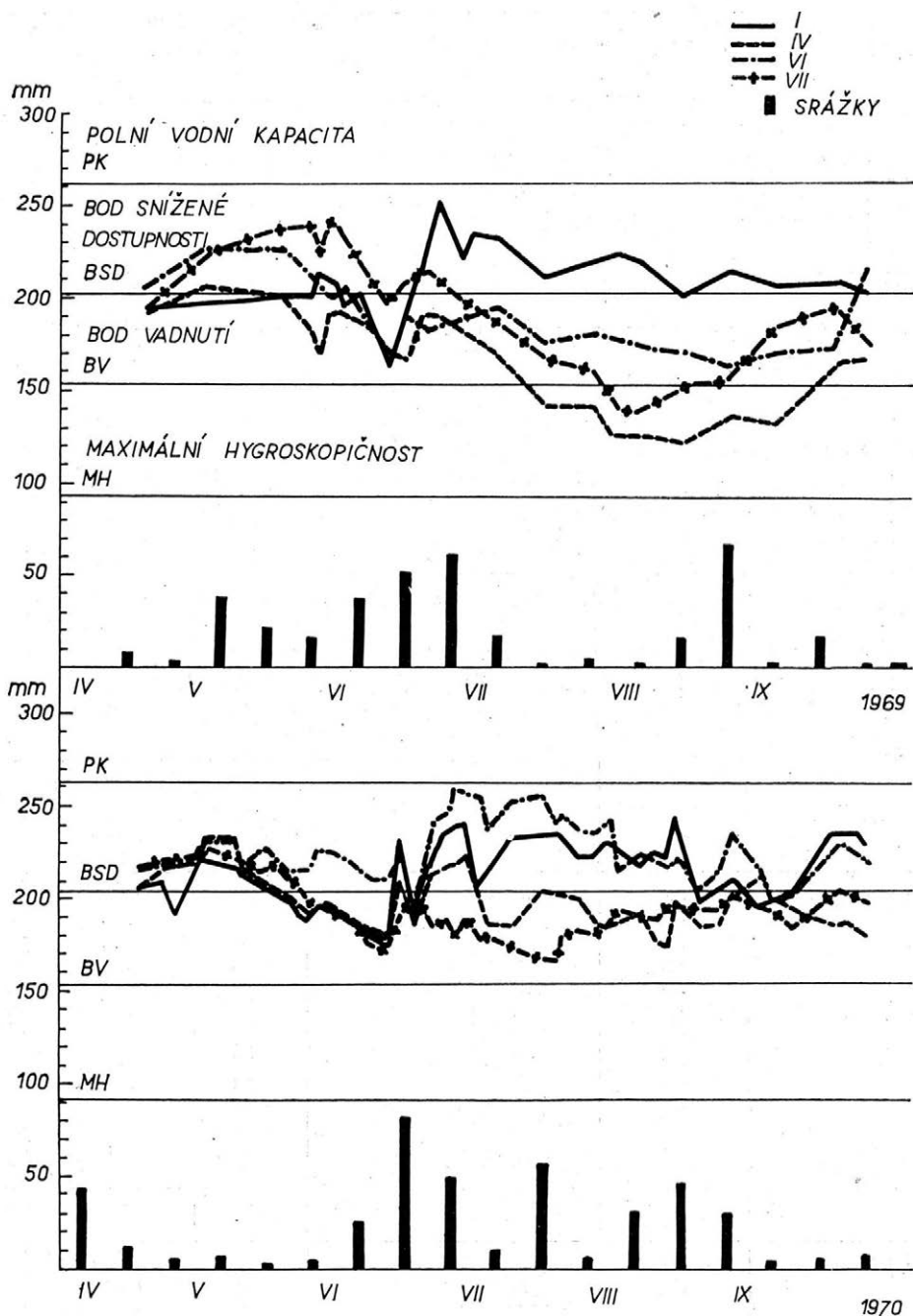
VÝNOSY OBIILNIN V ZÁVISLOSTI NA JEJICH PODÍLU V OSEVNÍM POSTUPU (tabulka I)

Vliv koncentrace obilnin v osevním postupu je hodnocen na srovnávacích plodinách jarním ječmenu a ozimé pšenici, které jsou na 4. a 5. honu všech osevních postupů. Kromě toho je uveden i průměrný výnos obilnin v osevních postupech, v kterém jsou vyjádřeny změny v produktivnosti obilnin v jednotlivých osevních postupech.

V tabulce II. jsou výsledky hodnocení chorob pat stébel v r. 1970 a 1971. Rozdíly v napadení v závislosti na předplodině a koncentraci obilnin byly sil-

II. Napadení ozimé pšenice a jarního ječmene chorobami pat stébel v závislosti na podílu obilnin v osevním postupu a sledu plodin (index ‰). — Attack of foot rot diseases on winter wheat and spring barley as depending on the proportion of cereals in the crop rotation and on the sequence of crops (index ‰)

Plodina	Podíl obilnin v osevním postupu %	Sled předplodin	Index napadení		
			1970	1971	průměr
Oz. pšenice	40	V-B-J	34	42	38
	60	B-P-J	49	47	48
	60	C-B	4	36	20
	60	V-P-J	30	49	39
	60	V-V	10	38	24
	80	V-J-P-J	25	40	32
	80	V-J	10	38	24
	80	C-J-P-J	27	40	33
	80	C-J	15	41	28
	100	K-J-P-J	26	45	35
	100	K-J	16	43	29
	100	monokultura	43	43	43
Průměr			24	42	33
Jar. ječmen	40	B	2	16	9
	60	B-P	1	16	8
	60	V-P	5	16	10
	60	2-letá V-J-P	4	16	10
	60	2-letá V	2	18	10
	80	1-letá V-J-P	6	16	11
	80	1-letá V	4	12	8
	100	K-J-P	4	16	10
	100	K	5	16	10
Průměr			4	16	10



1. Zásoba vody v mm v půdním profilu do hloubky 1 m. I — osevni postup se 100 % obilnin, IV — 60 % obilnin a 40 % jetelovin, VI — 40 % obilnin, 40 % jetelovin, 20 % okopanin, VII — monokultura oz. pšenice. — Water content (mm) in the soil profile to the depth of 1 m. I. crop rotation with 100 % of cereals. IV. 60 % cereals and 40 % lucerne. VI. 40 % cereals, 40 % lucerne, 20 % root crops. VII. winter wheat monoculture.

nější u ozimé pšenice. Hodnoty korelačního koeficientu mezi výnosem a napadením (1970 $r = -0,55$, 1971 $r = -0,67$) potvrzují, že na snížení výnosu se podílely choroby patřící stébel. U jarního ječmene při nižším napadení nebyl výrazný vztah napadení k osevnímu postupu.

Pedologická sledování: Na grafu na obr. č. 1 je znázorněn průběh půdní vlhkosti z posledních dvou let pokusu v půdním profilu do hloubky 1 m. Největší průkaznosti rozdílů v půdní vláze bylo dosaženo v OrH a v horizontu s indexem H, směrem do spodiny průkaznost klesala.

Výsledky podrobně sledovaných fyzikálních charakteristik v těchto pokusech dokázaly, že půdní fyzika nebyla zkoušenými osevními postupy příliš ovlivněna, i když určité tendence postupného zhoršování byly naznačeny. Všeobecně lze říci, že průkaznost rozdílů v hodnotách objemové hmotnosti redukované půdní pórovitosti, max. kapilární kapacity a minimální vzdušné kapacity byla nižší než průkaznost rozdílů v půdní vlhkosti. Agregátní rozbory, jejichž výsledky byly rovněž málo průkazné, potvrdily, že největší množství frakce půdních agregátů > 5 mm bylo na variantách s osevními postupy se 60 a 80 % obilnin, nejmenší množství pod monokulturou ozimé pšenice. V reciprokém poměru byl procentický podíl frakce 3 — 1 mm.

V genetickém horizontu OrH byl vysoký obsah C_{ox} na parcele s osevním postupem se 60 % obilnin a 40 % jetelovin, pod monokulturou pšenice se obsah C_{ox} postupně snižoval. Obsah C volných humusových látek, vyjádřený v $C \%_{ox}$ byl jednoznačně nejnižší pod monokulturou pšenice a nejvyšší pod osevním postupem se 60 % obilnin a 40 % jetelovin. I z menšího rozsahu rozdílů v obsahu C huminových kyselin, které byly vesměs statisticky neprůkazné, lze říci, že pod monokulturou pšenice byl obsah C huminových kyselin nejnižší, naproti tomu osevní postupy se 60 % obilnin měly hodnoty příznivé.

Rozdíly v obsahu veškerého dusíku v půdě byly v pokusech s koncentrací plodin průkazné až vysoce průkazné (graf na obr. č. 2). Minimální zásoba byla zjištěna pod monokulturou pšenice, maximální zásoby během trvání pokusu byly zjištěny na variantách se 60 a 40 % obilnin. Velmi kolísavé hodnoty měla varianta se 100 % obilnin.

Rozdíly v poměru C : N byly ve 4 případech ze 6 průkazné až vysoce průkazné. V OrH se poměr C : N pod monokulturou pšenice rozšiřoval, k nejnižším hodnotám patřily údaje z parcel s osevními postupy se 40 a 60 % obilnin.

V obsahu živin P a K nebyla jednoznačná tendence mezi zkoušenými osevními postupy, přestože rozdílnost výsledků byla průkazná.

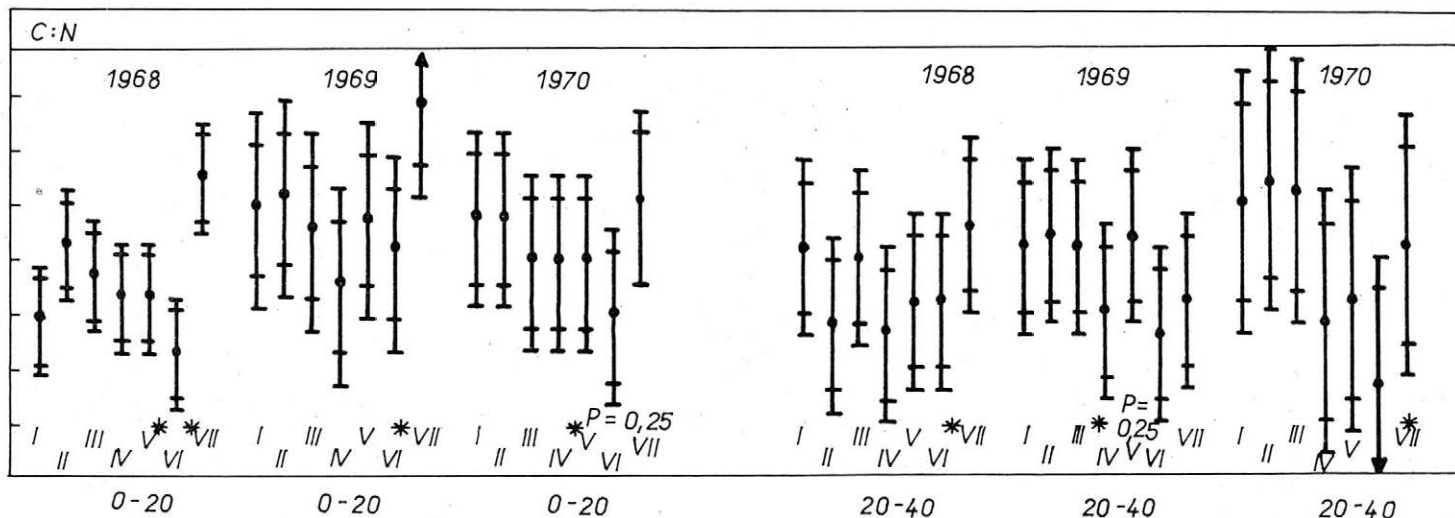
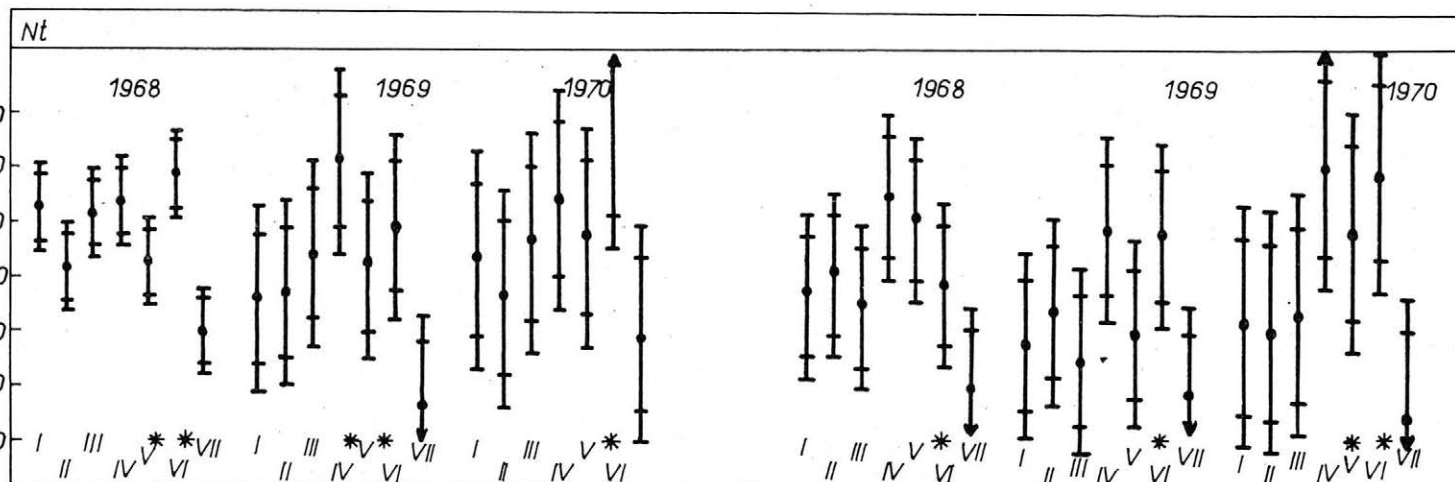
Přímá závislost doložená statisticky významnými korelačními koeficienty byla vypočtena pro obsah N a výnos ozimé pšenice. U výnosu jarního ječmene byly korelační koeficienty neprůkazné. Se stoupajícím výnosem byl poměr C : N užší. Korelace mezi obsahem P a K v půdě a výnosy byla všeobecně záporná; zjištěné závislosti nutno považovat jen jako časově omezený úsek vztahů mezi půdou a plodinou, které byly limitovány dobrou zásobou obou živin v humusovém horizontu.

VLIV RŮZNÝCH KOMBINACÍ LISTNATÝCH PLODIN A OBILNIN NA VÝNOSY OBILNIN

V tabulce III jsou uvedeny průměrné hodnoty výnosů sledu ozimá pšenice — jarní ječmen u čtyř základních skupin sledů:

1. obilnina — listnatá plodina — dvakrát obilnina,
2. dvakrát listnatá plodina — dvakrát obilnina,

2. Průměry a spolehlivosti obsahu veškerého dusíku v půdě a poměru C:N. — The average values and confidential intervals for the total content of nitrogen in soil and for the C:N ratio



3. listnatá plodina — tříkrát obilnina,
4. čtyřikrát obilnina.

V rámci skupiny 3. a 4. je hodnocen vliv plodin z prvních dvou let. Vliv mělkého zpracování půdy u sledu ozimá pšenice — jarní ječmen v závislosti na předplodině z r. 1968 je uveden v tabulce IV.

III. Výnosy sledu ozimá pšenice-jarní ječmen po různých kombinacích plodin (v %). — Yields obtained from the sequence winter wheat-spring barley after different crop combinations (as percentage)

Kombinace plodin v prvních dvou letech (1967 a 1968)	Ozimá pšenice (Diana II) 1969	Jarní ječmen (Diamant) 1970	Celkem sled oz. pšenice — j. ječmen
Průměr po kombinacích obilnina — listnatá plodina	100 (43,3 q/ha)	100 (51,2 q/ha)	100 (94,5 q/ha)
Průměr po kombinacích dvakrát listnatá plodina	96,3	98,0	97,3
Průměr po kombinacích listnatá plodina — obilnina (tj. ve sledu tří obilnin) Z toho:	90,7	90,0	90,4
a) Po listnatých plodinách z r. 1967:			
vojtěšce	94,7	96,2	95,7
jeteli červ.	92,2	85,6	88,6
hrachu	88,7	83,7	85,9
bramborách	86,9	89,7	88,4
cukrovce	91,7	94,8	93,4
b) Po obilninách z r. 1968:			
kukuřici	93,6	92,9	93,2
jar. ječmenu	89,9	85,6	87,6
žitů	93,1	88,8	90,8
oz. pšenici	86,9	92,9	90,0
Průměr po kombinacích dvakrát obilnina (ve sledu čtyř obilnin) Z toho:	91,8	91,2	91,5
a) Po obilninách z r. 1968:			
kukuřici	100,0	93,8	96,7
j. ječmenu	90,1	86,2	88,0
žitů	88,5	91,3	90,0
oz. pšenici	88,7	93,4	92,9
b) Po obilninách z r. 1967:			
kukuřici	91,0	89,5	90,1
j. ječmenu	85,7	98,1	92,5
žitů	93,8	87,8	90,5
oz. pšenici	96,8	89,5	92,9

DISKUSE

V osevních postupech s vyšším podílem obilnin byl zjištěn nižší průměrný výnos obilnin ve srovnání s osevním postupem se 40 % obilnin. Tento pokles byl však převážně důsledkem zařazení obilnin po nevhodných předplodinách, vliv podílu obilnin nebyl výrazný. Mezi osevními postupy s vyšším podílem obilnin (60, 80 nebo 100 %) nebyl podstatný rozdíl ve výnosech obilnin. Rozdíly mezi osevními postupy byly ve všech letech přibližně stejné a nebylo zjiště-

IV. Vliv mělkého zpracování půdy na výnos dvouletého sledu obilnin oz. pšenice-jar. ječmen. — The effect of shallow soil cultivation on the yield of a two-year sequence of cereals: winter wheat — spring barley

Předplodiny v r. 1968	Orba na 25 cm q/ha	Mělké zpracování v % k norm. orbě
Vojtěška	47,3	94,7*
Jetel červený	44,4	108,5*
Hrách	46,8	101,6
Brambory	47,7	94,7*
Cukrovka	46,6	98,4
Kukuřice	44,8	99,4
Ječmen	42,0	97,4
Žito	42,2	101,3
Pšenice	42,6	100,7
Průměr	44,9	99,6

* statisticky významné při P 0,05

no, že by se rozdíly prohlubovaly. Pokles výnosů při vyšším podílu obilnin byl poměrně malý.

Hodnoceno na výnosech srovnávacích obilnin (jar. ječmen — ozimá pšenice), byl pokles 4,9—6,5 %. Průměrné výnosy obilnin v osevním postupu ukazují ještě menší rozdíly, pokles výnosu činí 2—3,7 %. Poměrně malá difference souvisí s tím, že pokusy jsou na stanovišti s optimálními podmínkami pro obilniny, kde se vliv předplodin projevuje slaběji než v méně příznivých oblastech. Podobné dobré výsledky uvádí např. K ä m p f (1969), který nezjistil pokles výnosů ani při jedenáctiletém sledu obilnin. Při vyšším podílu obilnin je předpokladem kompenzace nevhodných předplodin vyššími dávkami hnojiv, v prováděných pokusech však s ohledem na srovnatelnost výsledků byly dávky N u plodin jednotné. Lze předpokládat, že při zvýšeném hnojení by bylo možno výnosové difference ve směs vyrovnat.

Vyšší podíl obilnin (60 a 80 %) byl v osevním postupu v kombinaci jednak s vojtěškou, jednak s okopaninami. Mezi účinkem těchto plodin na výnosy obilnin nebyl podstatný rozdíl a zdá se, že by na dobrých půdách řepařské oblasti byl možný jak systém jeteloviny — obilniny, tak i okopaniny — obilniny. Poměrně dobré výsledky dal i osevní postup se 100 % obilnin, kde byl hon kukuřice na zrno, která působila příznivě na výnosy ostatních obilnin.

V souhlasu s orientací výroby obilnin v řepařské oblasti byly obilniny zastoupeny výhradně pšenicí a ječmenem, s výjimkou osevního postupu se 100 % obilnin. To je považováno za nevýhodné zejména s ohledem na šíření chorob pat stébel. V NSR se proto při celkovém zvýšení podílu obilnin (v r. 1965 64,1 % o. p.) udržel poměrně značný podíl žita (14,7 % o. p.) a ovsa (9,5 % o. p.) (Vetter 1967).

V pokusech se choroby pat stébel (stéblolam — *Cercospora herpotrichoides*) projeví výrazně u ozimé pšenice, u které byly především rozdíly vlivem předplodiny, méně již vlivem podílu obilnin v osevním postupu. Určité zmírnění napadení při nejvyšším podílu obilnin v osevním postupu by odpovídalo zjištěním Lemaira a Coppeneta (1968), kteří uvádějí maximum napadení v prvních letech monokultury a později pokles choroby v důsledku antagonismu mikroorganismů. Tím lze vysvětlit i to, že u sledované monokultury ozimé pšenice byl největší pokles v 2. roce (79,3 %) a 3. roce (74,8 %), později se však výnosy zlepšily a stabilizovaly (4. rok 90,9 %, 5. rok 93,7 %, 6. rok 93,9 %).

Jarní ječmen byl napaden chorobami pat stébel jen slabě, bez podstatného rozdílu mezi osevními postupy nebo předplodinami. To potvrzuje lepší snášenlivost ječmene v obilním sledu. Při vyšším podílu obilnin v osevním postupu

v řepařské oblasti by byl výhodnější větší podíl jarního ječmene než ozimé pšenice.

Sledování vlhkosti půdy ukázalo, že zásoba vody pod monokulturou pšenice byla i ve vlhčích klimatických podmínkách pokusné stanice ve všech vegetačních obdobích podprůměrná až nejhorší. Zásoba vody na parcele s osevním postupem se 100 % obilovin byla velmi variabilní, kolísala během pokusných 5 let od nejvyšší k nejnižší. Byla opět potvrzena nevýhodnost zařazení ozimé pšenice po vojtěšce (osevní postup — 60 % obilnin a 40 % jetelovin), zvláště v sušších letech. Osevní postup se 40 % obilnin, v němž po vojtěšce byly zařazeny brambory, projevil se ve vlhkostních poměrech příznivěji.

Přestože pokusy byly založeny na půdách optimální úrodnosti, byly zjištěny určité tendence zhoršení fyzikálních poměrů v půdě, jež údaje doložil Thompson (1957) a později Nikolov, Želev, Pavlov a Dimov (1967). Rovněž naše výsledky strukturálních analýz navazují na studie Cohena a Stricklinga (1962).

Rozbory C_{ox} a dalších humusových frakcí prokázaly, že základní otázkou úspěšné koncentrace plodin v osevních postupech je zásoba C a N v půdě. Všeobecně nejnižší hodnoty C_{ox} , C volných humusových látek a C huminových kyselin, zjištěné v monokultuře pšenice, souhlasí s poznatky Thompsona (1957), Schmalpusse (1961), Zacharčenko (1962), Englehorn, Peseka, Shradera (1964). Nejpriznivější zásoby uvedených humusových charakteristik měly pokusné parcely se 60 % obilnin, popřípadě se 40 % obilnin. Tím byla prokázána výhodnost osevních postupů, zejména s vyšším zastoupením víceletých píceň, popřípadě s okopaninami s organickým hnojením. Vysoký obsah C fulvokyselin, zjištěný na variantě s monokulturou pšenice, dostatečně zdůvodnil závěry Jegorova (1962), který víceletým organickým i minerálním hnojením zvýšil obsah humusu a huminových kyselin a snížil pohyblivou frakci organických látek. Tyto závěry souhlasí s výsledky našich analýz, které prokázaly minimum C fulvokyselin na parcelách s osevním postupem se 60 % obilnin a 40 % jetelovin, případně s osevním postupem se 40 % obilnin.

Rovněž výsledky rozborů veškerého dusíku v půdě plně potvrdily názory Simona a Wernera (1963), kteří základní důležitost úspěšné koncentrace plodin připisují zásobě dusíku v půdě.

V pokusech s různými kombinacemi plodin byly zjišťovány nejvhodnější sledy při víceletém (2–4) sledu obilnin. Dvojitě střídání plodin v těchto příznivých podmínkách nezvyšovalo výnos obilnin. Při tříletém sledu obilnin se potvrzuje příznivý vliv vojtěšky. Dobrý účinek měla i cukrovka. Slabý a krátkodobý účinek na výnos obilního sledu měl hrách.

Při víceletém obilním sledu se prokazuje příznivý vliv zařazování kukuřice. Nejhorší výsledky dal sled ozimé pšenice po jarním ječmenu. Nebyl však v daných podmínkách zjištěn lepší účinek žita v obilním sledu ve srovnání s ozimou pšenicí a nezdá se, že by v řepařské oblasti bylo nutné zařazovat žito z důvodu osevního postupu.

Mělké zpracování půdy na 10–12 cm, prováděné po 3 roky po sobě, neovlivnilo významně v průměru všech kombinací plodin výnosy ve srovnání se střední orbou. To potvrzuje poměrně malý vliv zpracování půdy v současných podmínkách, jak zjišťovali též Nováček (1970) a Strnad (1969). Byla však interakce mezi předplodinami a zpracováním půdy. Po jeteli byl vyšší výnos po mělkém zpracování, kdežto po vojtěšce po normální orbě. To pravdě-

podobně souvisí s rozdílnou kvalitou posklizňových zbytků vojtěšky a jetele. Dobré výsledky dalo mēlké zpracování po obilninách, což ukazuje na možnost minimalizace v základním zpracování půdy i při vyšší koncentraci obilnin v osevním postupu.

Literatura

- ANSORGE H., SCHNEE M., JAUERT R., 1967, Beziehungen zwischen Vorfrucht und Düngung zu Getreide. Alb. Thaer-Archiv, 11,2 : 163-169.
- BOCKMANN H., 1968, Fruchtfolgeaufbau und Fruchtfolgeumstellung im Hinblick auf die Weizenkrankheiten und Hafernematoden. Nachr. Blatt. dtsh. Pfl. Schutzd. 20,8 : 113-119.
- COHEN O. P., STRICKLING E., 1962, Evaluation of air-to-water permeability ratio for measuring differences in soil structural stability under ten cropping systems. Soil. Sci. Soc. Amer. Proc., 26,4 : 323-326.
- DIERKS R., BACHTHALER G., 1969, Beziehungen zwischen steigenden Getreideanteilen in der Fruchtfolge und der antiphytopathogene Potential des Bodens (Vorl. Mitt.), Z. Pfl. Krankh., Pfl. Schutz, 76,2 : 84-92.
- ENGLEHORN A., PESEK J., SHRADER W., 1964, Role of nitrogen, phosphorus and potassium fertilisers in continuous corn culture on Nicollet and Webster soils. Agr. and Home Econ. Exp. Iowa State Univ. Bull. 522.
- FISCHBECK G., 1968, Ertrags- und Qualitätsprobleme im Getreidebau in der Bundesrepublik Deutschland. Z. Acker- u. Pfl. Bau, 127, 3 : 180-206.
- HRÁSKO J. a kol., 1962, Rozbory pôd. Bratislava.
- JEGOROV V. E., 1962, Iz rezultatov poluvekovogo opyta po primenēniju udobrenij v sevooborotē i pod bessmennymi posevy. Zemledelije, 11 : 51-55.
- KÄMPF R., 1966, Wieweit vereinfachte Fruchtfolgen? Mitt. dtsh. landw. Ges, 81,6 : 182-184.
- , 1969, Untersuchungen über den Einfluß einer elfjährigen Getreidefolge auf Bodenfruchtbarkeit, Verunkrautung und Ertrag. Bayr. Landw. Jb., 46,2 : 172-190.
- KHAN S. U., 1969, Some carbohydrate fractions of a gray wooded soil as influenced by cropping systems and fertilisers. Canad. J. Soil Sci., 49,2 : 219-224.
- KOLBE G., STUMPE H., 1969, Neunzig Jahre „Ewiger Roggenbau“. Alb. Thaer-Archiv, 13, 10 : 933-949.
- KÖNNECKE G., 1970, Fruchtfolgeprobleme bei verstärktem Getriedeanbau. Alb. Thaer-Archiv, 14,4 : 385-396.
- KOS M., 1966, Vliv střídání plodin na výnos v závislosti na stupňovaném minerálním hnojení. Rostlinná výroba, 12,10 : 1071-1078.
- , 1971, Zhodnocení vlivu předplodin u ozimé pšenice jako výnosové funkce dusíku. Rostlinná výroba, 16,3 : 265-272.
- LEMAIRE J. M., COPPENET M., 1968, Influence de la succession céréalière sur les fluctuations de la gravité du Piétin - échaudage (*Ophiobolus graminis* Sacc.). Ann. Epiphyties, 19, 4 : 589-594.
- LINNIK E. F., 1968, Organičeskije udobrenija i plodorodije počvy. Selsk. choz. za rub.-rast., 14,10 : 1-6.
- LYKOV A., 1968, Soděržanije i sostav gumusa počvy v sevooborotē, pri monokulture i dlitelnom primenēniju udobrenij. Raboty mol. učon., 1, Moskva, Kolos 81-90.
- NIKOLOV J., ŽELEV A., PAVLOV P., DIMOV A., 1967, Vlijanije na kratkokratnaja monokultura na zimnata pšenica vurchu vodnofizičnite svojstva na počvata. Naučni trud. Viss. sel. Inst. V. Kolarov, Agr. fak. Plovdiv, 16, 1 : 81-88.
- NILSSON H. E., 1969, Studies of root and foot rot diseases of cereals and grasses. Lantbrukshögsk. Ann., 35,3 : 275-807.
- NOVÁČEK J., 1970, Studie o významu hloubky orby pro plodiny a půdu. Rostl. výroba, 16,3 : 235-242.
- SIMON W., WERNER W., 1963, Der Einfluß von Futterpflanzen als Haupt- und Zwischenfrüchte auf die Erträge und Fruchtbarkeit verschiedener Böden. Alb. Thaer-Archiv, 7,3 : 261-288.
- SIROVÝ J., FACEK Z., 1967, Průzkum zem. půd. v ČSSR. 3. díl., Praha MZVž.
- STRNAD P., 1969, Vliv hlavních agrotechnických opatření na strukturu výnosu ozimé pšenice na černozemních půdách řepařské oblasti. Rostl. výroba, 15,11-12 : 1053-1063.

THOMPSON L. N., 1957, Soils and soil fertility. N. York.

VETTER H., 1967, Fruchtfolgeprobleme im spezialisierten Betrieb. Boden und Pflanze, Ruhr-Stickstoff, Bochum, 13 : 10-79.

VRKOČ F., 1969, Vliv základních agrotechnických opatření na výnos ozimé pšenice na hnědozemních půdách řepařské oblasti. Rostl. výroba, 15,3 : 311-320.

ZACHARČENKO I. G., PIROŽENKO G. S., SUCHOBRUZ S. V., 1962, O vlivu bessmenných kultur na plodородию почвы. Почвоведение, 7 : 10-18.

Došlo dne 12. 4. 1972

KOS M., TALAFANTOVÁ A. *Některé výsledky výzkumu koncentrace obilnin v osevním postupu v řepařské oblasti.* Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 945-958, 1972.

Na černozemních půdách v řepařské oblasti v pokusech se stupňovaným podílem obilnin v osevním postupu (40—100 %) byl v osevních postupech s vyšším podílem obilnin snížen výnos obilnin ve srovnání s osevním postupem se 40 % obilnin u srovnávacích honů obilnin o 4,9 — 6,5 % a celkový průměrný výnos obilnin o 2 až 3,7 %. Nebyl podstatný rozdíl ve výnosech obilnin při 60, 80 a 100 % obilnin. Napadení chorobami pat stébel bylo u ozimé pšenice v relaci k výnosům v závislosti na předplodině a osevním postupu. U jarního ječmene při slabém napadení nebyl vztah napadení k osevnímu postupu. V osevních postupech s vyšším podílem obilnin mělo pozitivní vliv zařazování vojtěšky, cukrovky nebo kukuřice. Mělké zpracování půdy v obilních sledech nesnižovalo výnos obilnin. Vlhkostní poměry byly nejhorší pod monokulturou pšenice. U osevních postupů s vysokým podílem obilnin a u monokultury byla tendence zhoršování fyzikálních a strukturálních vlastností a zejména obsahu C a N. Víceleté pícniny působily pozitivně na obsah C a N.

podíl obilnin v osevním postupu; choroby pat stébel; zpracování půdy; půdní vlhkost; humus; C/N

KOS M., TALAFANTOVA A. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы-у-Брна). *Некоторые результаты исследования концентрации зерновых в севообороте в свекловичной области.* Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 945-958, 1972.

Na černоземных почвах в свекловичной области, в ходе опытов с возрастающим содержанием зерновых в севообороте (40—100 %) урожай зерновых сравнительных полей был сокращен на 4,9—6,5 % по сравнению с севооборотом с 40 % зерновых, а общий средний урожай зерновых — на 2—3,7 %. При 60, 80 и 100 % зерновых различия были малы. Степень поражения болезнями шеек оз. пшеницы зависела от предшественника и севооборота. Но при слабом поражении яр. ячменя этой зависимости не было. В севооборотах с повышенной долей зерновых включение люцерны, сах. свеклы или кукурузы оказалось благоприятным. Мелкая вспашка не понизила урожая зерновых в их севооборотах. Водные отношения были самыми плохими под монокультурой пшеницы. В севооборотах с высокой долей зерновых и у монокультуры проявилась тенденция к ухудшению физических и структурных свойств, особенно содержания C и N. Многолетние травы влияли положительно на содержание C и N.

доля зерновых в севообороте; болезни стеблевых шеек; почвообработка; влажность почвы; гумус; C/N

KOS M., TALAFANTOVÁ A. (Forschungsinstitut für Grundagrotechnik, Hrušovany u Brna). *Einige Forschungsergebnisse zur Konzentration von Getreidearten in der Fruchtfolge im Rübenangebot.* Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 945—958, 1972.

In den Versuchen mit steigendem Getreideartenanteil in der Fruchtfolge (40—100 %) auf den Schwarzböden im Rübenangebot wurde in den Fruchtfolgen mit höherem Getreideartenanteil im Vergleich zur Fruchtfolge mit nur 40 % der Getreidearten der Ertrag in den Vergleichsgetreideschlägen um 4,9—6,5 % und der gesamte Durchschnittsertrag der Getreidearten um 2—3,7 % herabgesetzt. Es gab kein wesentlicher Unterschied im Getreideertrag beim 60, 80 und 100 %-igen Getreideanteil. Der zu den Erträgen verhältnismäßiger Schwarzbeinigkeit des Getreides stand in Abhängigkeit von der Vorfrucht und der Fruchtfolge. Bei der Sommergerste war bei gerin-

gem Befall keine Beziehung zu der Fruchtfolge. In den Fruchtfolgen mit höherem Getreideartenanteil hatte einen positiven Einfluß die Einschaltung von Luzerne, Zuckerrübe oder Mais. Flache Bodenbearbeitung bei der Getreidefruchtfolge hat den Getreideertrag nicht herabgesetzt. Die Feuchtigkeitsverhältnisse waren unter der Weizenmonokultur am ungünstigsten. Bei den Fruchtfolgen mit hohem Getreideartenanteil und bei der Monokultur kam die Tendenz der Verschlechterung von physikalischen und strukturellen Bodeneigenschaften und insbesondere von C- und N-Gehalt zustande. Mehrjährige Futterpflanzen haben auf den C- und N-Gehalt positiv gewirkt.

Getreideartenanteil in der Fruchtfolge; Schwarzbeinigkeit des Getreides; Bodenbearbeitung; Bodenfeuchtigkeit; Humus, C/N

Adresa autorů:

Ing. Milan K o s, CSc., ing. Anđela T a l a f a n t o v á, Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

VIACROČNÁ APLIKÁCIA HERBICÍDOV A ZMENY DUSÍKA (NH_4^+ , NO_3^-) V MONOKULTÚRE KUKURICE

M. HUSÁROVÁ

HUSÁROVÁ N. (Research Institute of Maize, Trnava). *The Application of Her-Maize Monoculture*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9): 959-970, 1972. *bicides for a Number of Years and the Changes of Nitrogen (NH_4^+ ; NO_3^-) in* In a field trial with maize monoculture established in the year 1962 in degraded chernozem, herbicides have been applied since the year 1963. The annual herbicide rate was 4 kg of Zeazin. Seven kg of Ramrod was added in 1969 and 7 kg of Lasso in 1970 to control the overpopulation of barnyard grass *Echinochloa crus galli* (L./P. Beauv.). No accumulation of mineral nitrogen was found to be the result of six-to eight-year application (1968-1970) in topsoil. There was no significant difference between the chemically treated variant and the control. Ammonium nitrogen showed significantly higher average values than nitrate nitrogen. In the course of pheno-stages the dynamics of nitrate nitrogen shows a higher degree of balance in maize. The amounts of ammonium and nitrate nitrogen depend on the course of the climate, mainly on rainfall. The effect of the growth stages of maize on the content of mineral nitrogen in topsoil is insignificant, as demonstrated by the t-test.

Každoročná aplikácia herbicídov na tom istom pozemku sa javí v modernej agrotechnike ako neznámy činiteľ v pôsobení na pôdnu mikroflóru a ostatné biochemické pochody v pôde.

Štúdium dynamiky dusíka pri viacročnej aplikácii herbicídov nám umožnil poloprevádzkový poľný pokus s pestovaním monokultúrnej kukurice. Z aspektu agrotechnického pokus vyhodnotil Dobrovodský (1970), z hľadiska mikrobiologického Husárová (1972).

Väčšina autorov rieši jednoročnú aplikáciu herbicídov a jej vplyv na obsah dusíka v pôde. Vplyv viacročnej aplikácie herbicídov pri monokultúrnej kukurici na dynamiku dusíka sme v dostupnej literatúre nenašli.

MATERIÁL A METÓDY

Poloprevádzkový pokus s viacročným pestovaním kukurice na tom istom pozemku sme založili na experimentálnej bázi VÚKu — Medziháj pri Trnave v r. 1962. Ošetrovanie monokultúrnej kukurice triazínmi sa uskutočnilo v r. 1963 (Dobrovodský 1970). Pokus je založený na degradovanej černozemi. Má 3 varianty: 1. mechanicky ošetrovaná kontrola, 2. variant ošetrovaný mechanicky s kombináciou chemického ošetrovania (zmes Atrazínu s Prometrínom 2,5 kg). 3. variant ošetrovaný len chemicky (8 kg/ha Zeazínu, od r. 1964 znížená dávka 4 kg/ha Zeazínu). V r. 1969 bol triazínový prípravok doplnený dávkou 7 kg/ha Ramrodu na potlačenie rozširujúcej sa ježatky (*Echinochloa crus galli* (L.) P. Beauv.). V r. 1970 k základnej dávke 4 kg/ha Zeazínu sme použili 7 kg/ha prípravku Lasso.

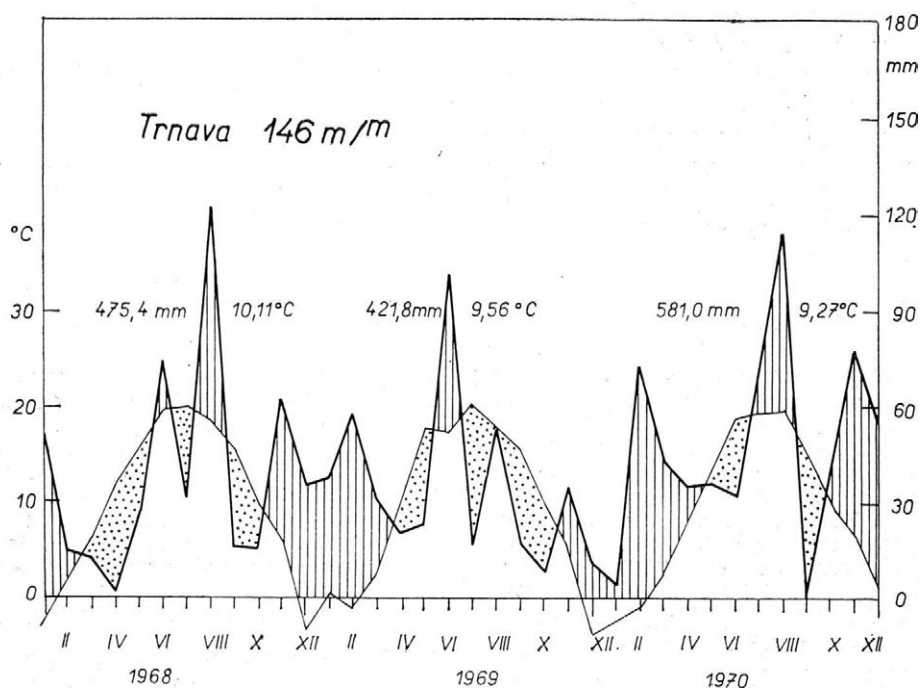
Pôda je hlinitá, typu degradovanej černozeme vytvorenej na spraši. Obsah humusu je 2,0 — 2,3 %, pH 6,2 — 6,7.

Hnojenie na všetkých troch variantov bolo rovnaké. Každoročne na jeseň sme aplikovali 6 q/ha kombinovaného hnojiva NPK (11 : 11 : 14) a 4 q/ha liadku vápeno-amonného. Z toho 2 q liadku sme použili na strnisko a 2 q/ha pre sejbou.

Dynamiku dusíka sme sledovali na kontrole B₁ bez herbicídov a na chemicky ošetrovanom variante B₃.

I. Hodnotenie minerálneho dusíka F testom za roky 1968—1970. — The evaluation of mineral nitrogen by the F test for three years 1968—1970.

Premennivosť spôsobená	N	S ($x - \bar{x}$) ²	V	F	S	sd	Tab. F	
							0,05	0,01
Roky	2	31,28	15,64	24,06		0,22	3,6	6,0
Fenofázy	5	5,62	1,12	1,72		0,32	2,8	4,3
Varianty	1	1,07	1,07	1,64		0,18	4,4	8,3
N	1	52,96	52,96	81,47		0,18	4,4	8,3
Inter. roky × fenofázy	10	22,49	2,24	3,44		0,56	2,4	3,5
Inter. roky × varianty	2	0,57	0,28	0,43		0,32	3,6	6,0
Inter. roky × N	2	11,56	5,78	8,89		0,32	3,6	6,0
Inter. fenof. × varianty	5	2,37	0,47	0,72		0,45	2,8	4,3
Inter. fenof. × N	5	15,97	3,19	4,90		0,45	2,8	4,3
Inter. roky × fenofázy × × varianty	10	7,38	0,73	1,12		0,78	2,4	3,5
Inter. roky × fenofázy × × N	10	36,72	3,67	5,64		0,78	2,4	3,5
Nekontrolovateľné faktory	18	11,84	0,65		0,80			
Spolu	71	199,82						



1. Klimatogram podľa Waltera za r. 1968—1970. Tečkované časti suché obdobie, teploty, šrafované časti — vlhké obdobie, zrážky — Climatogram by Walter, for 1968—1970

Vzorky sme odoberali z ornice. V čerstvom stave sme ich hneď spracovali. Preosiahli 2 mm sítom. Amóniový dusík sme stanovili kolorimetricky Nesslerovým činidlom. Nitrátovú formu dusíka sme stanovili tiež kolorimetricky s kyselinou fenol 2,4-disulfonovou. Sušinu pôdy sme stanovili gravimetricky.

Vzorky pôdy sme odoberali počas vegetácie podľa fenofáz kukurice. I. odber bol pred aplikáciou herbicídov a hnojením. II. odber pri vzhádzaní kukurice. III. odber pri metaní. IV. odber pri mliečnej zrelosti. V. odber pri dozretí (vlhkosť zrna 25 až 35 %) a VI. odber po zbere za 7-10 dní.

Rozbormi získané hodnoty sme spracovali štatisticky.

VÝSLEDKY

Hodnoty amóniového a nitrátového dusíka sme spracovali na základe F testu (tabuľka I) *t*-testom a zhrnuli do tabuľky II.

Z analyzovaných hodnôt vidíme, že zásoby obidvoch foriem dusíka ($\text{N}-\text{NH}_4^+$ a $\text{N}-\text{NO}_3^-$) v pôde závisia na priebehu vegetačného obdobia v jednotlivých rokoch a na ďalších činiteľoch. Ako vidíme z tabuľky II najvyššiu hodnotu minerálneho dusíka ($\text{N}-\text{NH}_4^+$ a $\text{N}-\text{NO}_3^-$) sme zistili v r. 1968 128,63 %, ktorá je vysoko preukazná k priemeru celého pokusu. V r. 1969 priebeh vegetácie najmä v druhej polovicike bol veľmi suchý (graf na obr. č. 1), hodnota minerálneho dusíka poklesla na 61,53 %, ktorá nedosahuje preukaznosť. Je to rok s najnižším množstvom zrážok v priebehu vegetácie. V ďalšom roku 1970 sa zásoba pôdneho dusíka oproti r. 1969 zvýšila na 108,97 %. K priemeru celého pokusu však nie je preukazná.

Pri hodnotení odberov vo fenofázach kukurice vidíme z tabuľky II, že najvyššia zásoba minerálneho dusíka v pôde je pri vzhádzaní kukurice, kedy nemôže využiť dusík a ostatné živiny aplikované na jeseň a medzi I. a II. odberom. Tieto hodnoty sú získané z trojročných priemerov. Iné poradie hodnôt sa javí pri interakcii roky $\times$ fenofázy v jednotlivých rokoch. V trojročných priemeroch nasleduje odber V. pri úplnej zrelosti, v ktorom čase kukurica končí vegetáciu. Ďalšie poradie má IV. odber so 105,98 % k priemeru. Počas vegetácie najnižšiu zásobu obidvoch foriem dusíka sme zistili pri metaní kukurice III. odber (89,31 % k priemeru) kedy kukurica odoberá najväčšie množstvo dusíka. Zo všetkých odberov sa javí pokles v minerálnom dusíku po zbere VI. (79,91 %), pretože sa znižuje aktivita mikroflóry.

Ďalší hlavný komponent varianty hodnotené v celom štatistickom súbore podľa F testu (tabuľka I) nie je preukazný. Vyššia hodnota minerálneho dusíka ($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$) je na kontrole. Rozdiel medzi chemicky ošetreným variantom B₃ a kontrolou bez herbicídov je nepreukazný (tabuľka II), pretože rozdiel medzi B₁ (104,7 %) a B₃ (94,87 %) nedosahuje ani minimálnu diferenciu 16,08 % pri 95 % pravdepodobnosti.

Podľa *t*-testu (tabuľka II) zistíme, že vysoko preukaznú hodnotu k priemeru celého pokusu za 3 roky má amóniový dusík 136,32 %. Naproti tomu nitrátový dusík má hodnotu 63,24 % k priemeru.

Interakcia roky $\times$ fenofázy nám podáva obraz o dynamike minerálneho dusíka v jednotlivých rokoch počas vegetácie kukurice. Priebeh hodnôt ako vidíme z tabuľky II nie je jednoznačný. V r. 1968 maximálnu hodnotu zostatkového minerálneho dusíka v pôde sme zistili v mliečnej zrelosti (IV. odber). V r. 1969 pri vzhádzaní kukurice (II) a v r. 1970 pri technickej zrelosti (V.). Ak porovnáme tieto maximálne hodnoty minerálneho dusíka s klimatogramom (graf na obr. č. 1), vidíme že tieto hodnoty sú totožné s vlhkým obdobím vegetačného obdobia. Obdobné tendencie zisťujeme pri minimálnych hodnotách mi-

II. Hodnotenie minerálneho dusíka *t*-testom za roky 1968–1970. — The evaluation of mineral nitrogen by the *t* test for three years 1968–1970

Komponenty a ich interakcie		mg na 100 gr	V % k priemeru 2,34	Signif.	Poradie	Komponenty a ich interakcie		mg na 100 gr	V % k priemeru 2,34	Signif.	Poradie	
Roky	1968	3,01	128,63	* *	1	Dif. $\bar{s}$ P 95 %	2,10	0,37	16,08			
	1969	1,44	61,53	- -	3	Dif. $\bar{s}$ P 99 %	2,88	0,51	22,17			
	1970	2,55	108,97	0	2							
Dif. $\bar{s}$ P 95 %	2,10	0,46	20,00			Roky $\times$ fenofázy	I.	3,47	148,29	0	3	
Dif. $\bar{s}$ P 99 %	2,88	0,63	27,39				II.	3,51	150,00	0	2	
							III.	3,10	132,47	0	4	
							IV.	3,79	161,96	*	1	
							V.	2,14	91,45	0	5	
							VI.	2,08	88,88	0	6	
Fenofázy	I.	2,38	101,70	0	4	1969	I.	1,90	81,19	0	2	
	II.	2,70	115,38	0	1		II.	1,95	83,33	0	1	
	III.	2,09	89,31	0	5		III.	1,05	44,87	-	6	
	IV.	2,48	105,98	0	3		IV.	1,33	56,83	0	3	
	V.	2,49	106,41	0	2		V.	1,15	49,14	0	5	
	VI.	1,87	79,91	0	6		VI.	1,28	54,70	0	4	
Dif. $\bar{s}$ P 95 %	2,10	0,67	29,13									
Dif. $\bar{s}$ P 99 %	2,88	0,92	40,00									
Varianty	B ₁	2,45	104,70	0	1		1970	I.	1,77	75,64	0	6
	B ₃	2,22	94,87	0	2			II.	2,66	113,67	0	2
Dif. $\bar{s}$ P 95 %	2,10	0,37	16,08					III.	2,12	90,59	0	5
Dif. $\bar{s}$ P 99 %	2,88	0,51	22,17					IV.	2,33	99,57	0	3
						V.		4,18	178,63	* *	1	
						VI.		2,25	96,15	0	4	
Dusíky	N - NH ₄ ⁺	3,19	136,32	* *	1							
	N - NO ₃ ⁻	1,48	63,24	- -	2							

Komponenty a ich interakcie		mg na 100 gr	V % k priemeru 2,34	Signif.	Poradie	Komponenty a ich interakcie		mg na 100 gr	V % k priemeru 2,34	Signif.	Poradie
Dif. sd P 95 %	2,10	1,17	50,86			Fenofázy × varianty	I.	2,45	104,70	0	3
Dif. sd P 99 %	2,88	1,61	70,00				II.	2,81	120,08	0	2
Roky × varianty	B ₁	3,06	130,76	*	1	B ₁	III.	2,26	96,58	0	5
	B ₃	2,97	126,92	0	2		IV.	2,27	97,00	0	4
1968	B ₁	1,50	64,10	—	1		V.	2,90	123,93	0	1
	B ₃	1,38	58,97	— —	2		VI.	2,04	87,17	0	6
1969	B ₁	2,80	119,65	0	1	B ₃	I.	2,31	98,71	0	3
	B ₃	2,30	98,29	0	2		II.	2,60	111,11	0	2
1970	B ₁	2,80	119,65	0	1		III.	1,92	82,05	0	5
	B ₃	2,30	98,29	0	2		IV.	2,70	115,38	0	1
Dif. sd P 95 %	2,10	0,67	29,13				V.	2,08	88,88	0	4
Dif. sd P 99 %	2,88	0,92	40,00				VI.	1,70	72,64	0	6
Roky × dusíky N — NH ₄ ⁺		4,03	172,22	* *	1	Dif. sd P 95 %	2,10	0,94	40,86		
1968	N — NO ₃ ⁻	2,00	85,47	0	2	Dif. sd P 99 %	2,88	1,29	56,08		
1969	N — NH ₄ ⁺	1,75	74,78	0	1	Fenof. × dusíky	I.	3,57	152,56	*	3
	N — NO ₃ ⁻	1,14	48,71	— —	2		II.	2,73	116,66	0	5
1970	N — NH ₄ ⁺	3,80	162,39	* *	1		III.	2,78	118,80	0	4
	N — NO ₃ ⁻	1,30	55,55	— —	2		IV.	3,70	158,11	* *	2
Dif. sd P 95 %	2,10	0,67	29,13				V.	3,90	166,66	* *	1
Dif. sd P 99 %	2,88	0,92	40,00				VI.	2,47	105,55	0	6

Komponenty a ich interakcie	mg na 100 gr	V % k priemeru 2,34	Signif.	Poradie	Komponenty a ich interakcie	mg na 100 gr	V % k priemeru 2,34	Signif.	Poradie		
N - NO ₃ ⁻	I.	1,19	50,85	-	5	1969 B ₃	I.	1,86	79,48	0	1
	II.	2,68	114,52	0	1		II.	1,73	73,93	0	2
	III.	1,40	59,82	0	2		III.	1,10	47,00	0	4
	IV.	1,27	54,27	-	3		IV.	1,50	64,10	0	3
	V.	1,07	45,72	-	6		V.	1,10	47,00	0	5
	VI.	1,26	53,84	-	4		VI.	1,02	43,58	0	6
Dif. sd P 95 %	2,10	0,94	40,86		1970 B ₁	I.	1,92	82,05	0	5	
Dif. sd P 99 %	2,88	1,29	56,08			II.	3,16	135,04	0	2	
Roky × fenof. × × varianty 1968 B ₁	I.	3,50	149,57	0		2	III.	1,90	81,19	0	6
	II.	3,10	132,47	0		4	IV.	2,30	98,29	0	3
	III.	3,88	165,81	0		1	V.	5,34	228,20	* *	1
	IV.	3,35	143,16	0		3	VI.	2,20	94,01	0	4
	V.	2,16	92,30	0	6	1970 B ₃	I.	1,63	69,65	0	6
	VI.	2,37	101,28	0	5		II.	2,17	92,73	0	5
1968 B ₃	I.	3,44	147,00	0	3		III.	2,34	100,00	0	3
	II.	3,91	167,09	0	2		IV.	2,37	101,28	0	2
	III.	2,33	99,57	0	4		V.	3,02	129,05	0	1
	IV.	4,23	180,76	*	1		VI.	2,29	97,86	0	4
	V.	2,12	90,59	0	5	Dif. sd P 95 %	2,10	1,63	70,86		
	VI.	1,79	76,49	0	6	Dif. sd P 99 %	2,88	2,24	97,39		
1969 B ₁	I.	1,95	83,33	0	2	Roky × fenof. × × dusíky 1968 N - NH ₄ ⁺	I.	5,00	213,67	* *	2
	II.	2,16	92,30	0	1		II.	4,32	184,61	*	3
	III.	1,00	42,73	0	6		III.	4,11	175,64	*	4
	IV.	1,17	50,00	0	5		IV.	5,78	247,00	* *	1
	V.	1,21	51,70	0	4		V.	2,61	111,53	0	5
	VI.	1,54	65,81	0	3		VI.	2,36	100,85	0	6

Komponenty a ich interakcie	mg na 100 gr	V % k priemeru 2,34	Signif.	Poradie	Komponenty a ich interakcie	mg na 100 gr	V % k priemeru 2,34	Signif.	Poradie
1968 N - NO ₃ ⁻	I. 1,93 II. 2,70 III. 2,10 IV. 1,79 V. 1,67 VI. 1,80	82,47 115,38 89,74 76,49 71,36 76,92	0 0 0 0 0 0	3 1 2 5 6 4	1970 N - NO ₃ ⁻	I. 0,56 II. 3,56 III. 1,36 IV. 1,11 V. 0,54 VI. 0,69	23,93 152,13 58,11 47,43 23,07 29,48	- 0 0 0 - 0	5 1 2 3 6 4
1969 N - NH ₄ ⁺	I. 2,73 II. 2,10 III. 1,36 IV. 1,76 V. 1,29 VI. 1,26	116,66 89,74 58,11 75,21 55,12 53,84	0 0 0 0 0 0	1 2 4 3 5 6	Dif. sd P 95 %	2,10	1,63	70,86	
					Dif. sd P 99 %	2,88	2,24	97,39	
1969 N - NO ₃ ⁻	I. 1,08 II. 1,79 III. 0,75 IV. 0,91 V. 1,02 VI. 1,30	46,15 76,49 32,05 38,88 43,58 55,55	0 0 0 0 0 0	3 1 6 5 4 2	* * vysoko preukazné pri 1 % P * preukazné pri 5 % P 0 nedosahuje preukaznosť - nedosahuje preukaznosť, chýba viac ako sd pri 5 % P - - nedosahuje preukaznosť, chýba viac ako sd pri 1 % P				
1970 N - NH ₄ ⁺	I. 2,99 II. 1,77 III. 2,89 IV. 3,56 V. 7,82 VI. 3,80	127,77 75,64 123,50 152,13 334,18 162,39	0 0 0 0 * * 0	4 6 5 3 1 2					

nerálneho dusíka, ktoré sú však v závislosti na suchších obdobiach vegetácie.

Zo spolupôsobenia rokov a variantov (tabuľka II) vyplýva, že medzi variantom chemicky ošetrovaným (B_3) a kontrolou (B_1) nie je preukazný rozdiel ani v jednom zo skúmaných rokov. Zachováva sa však poradie. Variant chemicky ošetrovaný má nižšiu zásobu zostatkového minerálneho dusíka v pôde ako kontrola.

Na základe interakcie roky $\times$ dusíky zisťujeme, že amóniový dusík má vyššie hodnoty k priemeru ako nitrátový dusík počas všetkých troch skúmaných rokov. Vo vlhších rokoch (1968 a 1970) má hodnoty preukazne vyššie 172,22 % a 162,39 % v porovnaní s nitrátovým dusíkom. V suchšom období r. 1969 hodnota amóniového dusíka 74,78 %, ktorá nie je signifikantná k priemeru, ale je vyššia ako pri nitrátovom dusíku.

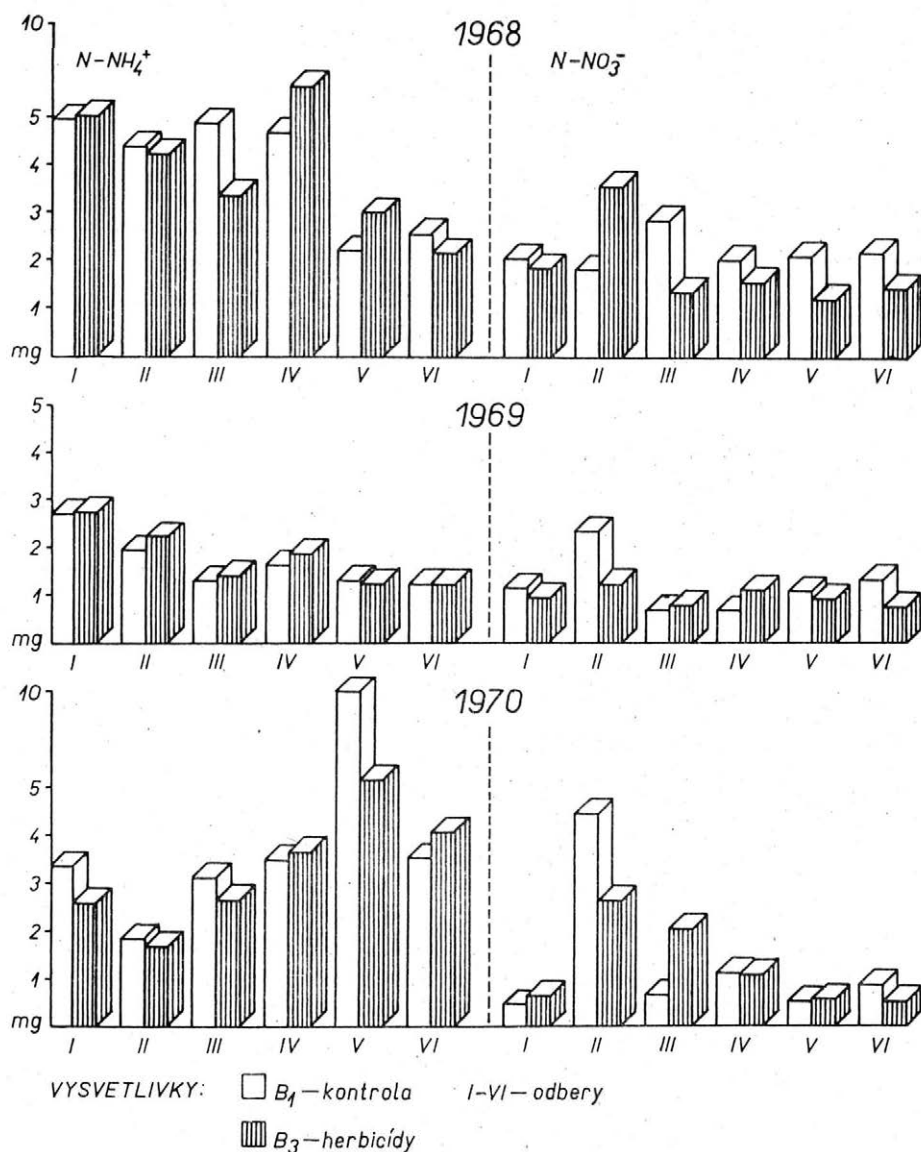
Ďalšia interakcia fenofázy $\times$ varianty nás informuje o dynamike minerálneho dusíka v pôde počas fenofáz kukurice na skúmaných variantoch. Na variante ošetrovanom herbicídami počiatkové množstvo minerálneho dusíka pri I. odbere pred hnojením (98,71 %) bolo nižšie ako na kontrole B_1 (104,70 %). Celkové poradie hodnôt minerálneho dusíka vo fenofázach je na oboch variantoch rovnaké až po III. odber, t. j. do metania kukurice. Ďalšia dynamika je odlišná. Na kontrole B_1 sme zistili maximálnu zásobu dusíka v pôde pri úplnej zrelosti 123,92 % k priemeru. Treba však poznamenať, že túto zásobu dusíka neurčovala len samotná kukurica, ale aj buriny, ktoré sa tu vyskytovali v značnom množstve, napriek mechanickému ošetrovaniu. Po zbere pri VI. odbere sa znižuje množstvo minerálneho dusíka na kontrole.

Na chemicky ošetrovanom variante (B_3) v priemere za tri roky sme zistili maximálne množstvo minerálneho dusíka v pôde až pri mliečnej zrelosti 115,38 % (IV. odber). V tomto prípade je odber dusíka daný samotnou kukuricou, pretože porast bol bez burín. V ďalších 2 odberoch nastáva pokles zásob minerálneho dusíka.

Interakcia fenofázy $\times$ dusíky (tabuľka II) nám dáva obraz o dynamike amóniového a nitrátového dusíka počas fenofáz kukurice. Maximálne množstvo amóniového dusíka v priemere za skúmané roky sme zistili pri úplnej zrelosti 166,66 %, čo je hodnota vysokopreukazná k priemeru celého pokusu. Pri mliečnej zrelosti (IV. odber) zistili sme ďalšiu vysoko preukaznú hodnotu v priemere za 3 roky. Ďalej nasleduje hodnota I. odberu 152,56 %. Pri vzhádzaní kukurice hodnota amóniového dusíka poklesla na 116,66 %. V ďalších fenofázach kukurice majú hodnoty amóniového dusíka stúpajúcu tendenciu, to znamená od metania 118,80 % až do zrelosti. Po zbere znižuje sa zásoba amóniového dusíka na 105,55 %, čo je najnižšia hodnota zo všetkých odberov. Ako budeme vidieť z hodnotenia interakcie druhého radu roky $\times$ fenofázy $\times$ dusíky — poradie hodnôt amóniového dusíka v každom roku je iné.

Interakcia druhého radu roky $\times$ fenofázy $\times$ varianty hodnotená F-testom (tabuľka I) nedosahuje preukaznosť s vypočítanou hodnotou. Podľa t -testu (tabuľka II) nám udáva poradie odberov pri chemicky ošetrovanom variante B_3 a kontrole B_1 v skúmaných rokoch. Môžeme konštatovať, že hodnoty minerálneho dusíka ($\text{NH}_4^+ + \text{N}-\text{NO}_3^-$) na chemicky ošetrovanom variante a na kontrole nemajú zhodnú dynamiku počas vegetácie kukurice ani v jednom z 3 rokov. Len v r. 1970 sú maximálne hodnoty pre obidva varianty rovnaké a to pri mliečnej zrelosti kukurice (IV. odber).

Ďalšia interakcia II radu roky $\times$ fenofázy $\times$ dusíky má vypočítanú hodnotu podľa F testu preukaznú (tabuľka I). Uvedená interakcia hodnotená t -testom (tabuľka II) nám podáva prehľad o hodnotách dynamiky amóniového



2. Dynamika amoniového a nitrátového dusíka na kontrole B_1 a na herbicídami ošetrovanom variante B_3 v pôde monokultúrnej kukurice v r. 1968–1970. — The dynamics of ammonium and nitrate nitrogen in the control B_1 and in the variant B_3 , treated with chemicals, in the soil under maize monoculture in 1968–1970

a nitrátového dusíka vo fenofázach za skúmané 3 roky. Na základe hodnotenia tejto interakcie môžeme konštatovať, že amóniový dusík nemá jednoznačnú tendenciu počas vegetácie v rokoch ako to vidíme pri nitrátovom dusíku (graf na obr. č. 2). Maximálna hodnota ($N-NH_4^+$) je na kontrole pri prvom odbere a na herbicídami ošetrovanom variante B_3 pri mliečnej zrelosti kukurice v r. 1968. Ako môžeme posúdiť z grafu na obr. č. 2, medzi variantami nie sú preukazné rozdiely. V troch prípadoch (I., IV., VI. odber) je o niečo vyššia hodnota na

variante chemicky ošetrovanom herbicídami. V celkovom priemere za rok 1968 je zásoba $N-NH_4^+$ na kontrole a variante s herbicídami takmer rovnaká (3,95 mg a 4,11 mg/100 g suchej pôdy). Obdobné hodnoty sme zistili pri amóniovom dusíku v r. 1969. Na variante B₁ bola priemerná hodnota 1,70 mg a na B₃ 1,10 mg na 100 g pôdy. Ani v r. 1970 nie sú signifikantné rozdiely 4,25 mg; na B₃ 3,35 mg/100 g pôdy.

Nitrátový dusík (graf na obr. č. 2) má vo všetkých fenofázach nižšie hodnoty na variante ošetrovanom herbicídami (B₃). Výnimkou je II. odber v r. 1968. Podobné hodnoty sme zistili v r. 1969 (graf na obr. č. 2) mimo III. odberu, t. j. pri metaní a IV. odbere — mliečnej zrelosti. V r. 1970 sú vyššie hodnoty proti kontrole pri prvom a treťom odbere.

DISKUSIA

Osemročná aplikácia herbicídov prevažne triazínov (v r. 1969 doplnená Ramrodom a v r. 1970 Lassom) na monokultúrnej kukurici, pestovanej na tom istom pozemku nezvyšovala obsah minerálneho dusíka v pôde. V dostupnej literatúre sme nenašli obdobné výsledky. Väčšina prác analyzuje výsledky jednoročnej aplikácie Van Schreven (1971), Pešakov a kolekt. (1969), Vojnova a kolekt. (1969). Fisjunov (1969) konštatuje, že Atrazín a Simazín v dávke 1, 2, 3, 4 kg nevplyvali negatívne na obsah nitrátového dusíka v ornici černoze. Naproti tomu Cvetkova (1966) uvádza, že aplikácia Simazínu zvýšila obsah nitrátového dusíka desaťnásobne oproti kontrole.

Balicka a Sobieszczánski (1969) zistili v laboratórnych pokusoch, že Simazín, Atrazín a ďalšie herbicídy stimulovali nitrifikáciu.

Na základe získaných výsledkov môžeme konštatovať, že obsah nitrátového dusíka v pôde bol na chemicky ošetrovanom variante B₃ nižší počas vegetácie v troch rokoch (1968—1970). Len v r. 1968 sme zistili pri vzhádzaní kukurice (II. odber) a v r. 1970 III. odber vyššiu hodnotu na variante ošetrovanom herbicídami B₃. Dynamika nitrátového dusíka počas vegetácie všetkých 3 skúmaných rokov je vyrovnanejšia, odlišuje sa len kvantitou podľa jednotlivých rokov (interakcia roky $\times$ dusíky — tabuľka II). Naše zistenie je obdobné s prácami Apltauera (1967, 1969).

Amóniový dusík má hodnoty v celkovom priemere preukazne vyššie na obidvoch variantoch B₁ B₃ ako nitrátový dusík v každom skúmanom roku. Rozdiely medzi chemicky ošetrovaným variantom B₃ a kontrolou nie sú signifikantné (graf na obr. č. 2).

Stanovené množstvo minerálneho dusíka v pôde je vyššie na kontrole B₁ aj keď hodnota nie je preukazná. Vysvetľujeme si to tým, že na kontrole sa rozkladalo viac zvyškov burín, ktoré sa tam vyskytovali aj napriek tomu, že sa porast v prvých štádiách ošetroval mechanicky. Konkurenčne s burinami mala kukurica menšie množstvo dusíka k dispozícii ako na chemicky ošetrovanom variante B₃, ktorý bol takmer bez burín.

Množstvo amóniového a nitrátového dusíka v pôde závisí predovšetkým od priebehu klimatických pomerov. V tomto smere sa zhoduje väčšina autorov Pokorná (1970), Bízik a Benko (1971), Marendiak a kolekt. (1971) a ďalší.

Pri kukurici, pretože rastie v letnom teple období zisťujeme, že väčšia závislosť je na zrážkach, ako na rastových fázach kukurice (graf na obr. č. 1, 2).

Literatúra

- APLTAUER J., 1967, Vliv plodin na bilanci dusíku v půdě. II. Množství amoniakálního a nitratového dusíku v půdě v následném roce. Rostl. výroba 12, 1 : 53-58.
- APLTAUER J., SKOPALÍKOVÁ O., 1969, Přeměna a pohyb dusíku v půdě. Rostl. výroba, 15, 2 : 185-196.
- BALICKA N., SOBIESZCAŃSKI J., 1969, The effect of the herbicides on soil microflora. I. The effect on the number of soil microorganisms in a field experiment. Acta microbiol. Polon. B 1, 1 : 3-6.
- BÍZIK J., BENKO V., 1971, Zmeny obsahu dusíka amóniovej a dusičnanej formy v pôde počas vegetácie ozimnej pšenice. Agrochémia 11, 2 : 33-37.
- CVETKOVA S. D., 1966, Dejstvie simazina i atrazina na agrochémické svojstva pôčvy. In: Vestnik selskoc, nauki, 2.
- DOBROVODSKÝ J., 1970, Použitie herbicídov vo vzťahu k mechanickému ošetrovaniu a ich vplyv na agrocenózu kukurice. Kand. dizert. práca VŠP Nitra.
- FISJUNOV A. V., 1969, Konkurencia medzi kukuruzou i sornými rasteniami v izpolzovanii pitateľných veľčestv. Agrochimija, 10 : 99-101.
- FISJUNOV A. V., 1969, Vlijanije gerbicidov na sodržanie nitratov i energiu nitrifikacii obyknovenno černozema. Agrochimija, 2 : 122-126.
- HUSÁROVÁ M., 1972, Mikroflóra v rizosfére kukurice. 1. Viacročný vplyv herbicídov. In: Vedecké práce VÚKu 6, Trnava.
- MARENDIAK D. a kolekt., 1971, Obsah a dynamika minerálneho dusíka v pôde pri pestovaní ozimnej pšenice. Agrochémia, 11, 8 : 239-243.
- PEŠÁKOV G. a kolekt., 1969, Proučvane vlijanieto na njakoi cherbicidi vrchu počvenata mikroflóra amonifikacijata i nitrifikacijata v počvata. Počvoznaniye i agrochimija, Sofia, 6, 6 : 89-94.
- POKORNÁ J., 1970, Vliv organicko-minerálního hnojení na mikrobiální a biochemické pochody v půdě. Závěrečná zpráva, ÚVÚRV, Praha-Ruzyně.
- SCHREVEN VAN D. A., a kolekt., 1970, Effect of several herbicides on bacteria populations and activity and the persistence of these herbicides in soil. Plant and Soil, 33, 3, 513-532. In: Biol. Abstr. 15. V. 1971.
- VOJNOVA Ž. a kolekt., 1969, Mikrobiologičite procesi v počvata pri izpolzuvane na njakoi cherbicidi. In: Počvoznaniye i agrochimija, Sofia, 6, 6 : 103-109.

Došlo dne 12. 4. 1972

HUSÁROVÁ M. *Viacročná aplikácia herbicídov a zmeny dusíka (NH_4^+ , NO_3^-) v monokultúre kukurice*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 959-970, 1972.

Na poľnom pokuse s monokultúrou kukurice založenom v r. 1962 na degradovanej černozemi sa aplikovali od r. 1963 herbicidy. Každoročná dávka bola 4 kg Zeazínu, v r. 1969 sa doplnila 7 kg Ramrodu a v r. 1970 — 7 kg Lassa proti premnoženej jezatke *Echinochloa crus galli* (L.) P. Beauv. Pri šesťročnej až osemročnej aplikácii (1968—1970) nedochádzalo k akumulácii minerálneho dusíka v ornici. Medzi chemicky ošetrovaným variantom a kontrolou nebol signifikantný rozdiel. Amóniový dusík mal v priemere preukazne vyššie hodnoty ako nitrátový dusík. Dynamika nitrátového dusíka počas fenofáz kukurice je vyrovnanejšia. Množstvo amóniového a nitrátového dusíka závisí od priebehu klimatických pomerov, v prvom rade od zrážok. Vplyv rastových fáz kukurice na obsah minerálneho dusíka v ornici je podľa t-testu nepreukazný.

monokultúra; viacročná aplikácia herbicídov; dusík

ГУСАРОВА М. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава). Многолетнее внесение гербицидов и изменения азота (NH_4^+ ; NO_3^-) в монокультуре кукурузы. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 959-970, 1972.

В ходе полевого опыта с монокультурой кукурузы, заложенного в 1962 г. на деградированном черноземе, с 1963 г. начали вносить гербициды. Ежегодно вносили по 4 кг Зеазина, в 1969 г. добавили также 7 кг Рамрода, а в 1970 г. — 7 кг Ласса против массово распространенного курмака *Echinochloa crus galli* (L.) P. Beauv. При 6- и 8-летнем

внесении (1968—70) минеральный азот в пахотном слое не накапливался. Между химически обработанным вариантом и контролем заметной разницы не было. Аммиачный азот в среднем обладал достоверно более высокими величинами, чем нитратный. Динамика нитратного азота в течение фенофаз кукурузы более выравненна. Количество как аммиачного, так и нитратного азота зависит от хода климатических условий, в первую очередь от осадков. Согласно т-тесту, влияние фаз роста на содержание минерального азота в пахотном слое недостоверно.

Adresa autorky:

Ing. Marta Husárová, CSc., Výskumný ústav kukurice, Trnava

VPLYV INTENZÍVNEHO FOSFOREČNO-DRASELNÉHO HNOJENIA NA KVALITU A VÝŠKU ÚROD PRI LUCERNE SIATEJ (MEDICAGO SATIVA L.)

J. KANDERA

KANDERA J. (Research Institute of Plant Production, Piešťany). *The Effect of Intensive Phosphorus and Potassium Fertilization on the Quality and Level of Yields in Lucerne (Medicago sativa L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9): 971-981, 1972.

The soils of the degraded-chernozem type were examined for the effect of intensive applications of phosphorus and potassium fertilizers at high doses of P (99 and 198 kg per hectare) and K (249 and 498 kg per hectare) and their combinations ploughed in soil at a single term in autumn, on the level and quality of lucerne yields in three cropping years. The store fertilization with P, with its residual effect, increased the content of P in dry matter (+22.6—24.5 %), particularly in the third cropping year. The content of K was found to reach its highest level in the first cropping year (+61.0—65.5 %), as compared with the third cropping year. The maximum production of ash, fat, total N-compounds, digestible N-compounds, total protein, fibre, as well as the highest uptake of N, P, K and Ca were provided by fertilization in the doses of 198 kg P + 498 kg K per hectare. On the average for 21 cuts, the maximum doses applied as store PK fertilization increased dry matter yield by 14.2 % in comparison with the unfertilized control.

lucerne; application of PK as store fertilizers; chemical composition; production and uptake of nutrients; yields

Na možnosť použitia PK hnojív v jeseni vo forme zásobného hnojenia, resp. periodického hnojenia pre viac rokov poukazuje pomerne veľa prác. Viacerí autori (Gericke a Bärmann 1955, Heller 1961, Huppert 1961, Köhnlein 1957, Lityński a Mazur 1963, Nieschlag 1963, Ortlepp 1961, Ulrich 1963) poukazujú na priaznivé výsledky pokusov pri použití PK hnojív vo forme zásobného hnojenia v jeseni.

Döring a Germar (1955) v pokusoch na pôdach veľmi chudobných na P zistili podstatne lepšie využitie P z aplikovaných priemyselných hnojív pri ich hlbšom zapracovaní do pôdy. Tiež Russ (1958) hodnotením 54 poľných pokusov zistil lepší účinok zaoraného superfosfátu. Ortlepp (1961) udáva priaznivejší účinok hnojenia P a K v jeseni.

Scharrer (1953) a Schmitt (1958) odporúčajú pri hnojení lucernej sietej ročné dávky 90—120 kg P_2O_5 (39,6—52,8 kg P) a 160—200 kg K_2O /ha (132,8—166,0 kg K), pričom ročné odčerpanie úrodami je 50—80 kg P_2O_5 (22,0—35,2 kg P) a 150—200 kg K_2O /ha (124,5—166,0 kg K).

Pri zakladaní porastov viacročných kultúr majú byť pomerne vysoké dávky P a K zaorané do pôdy vo forme zásobného hnojenia. Takéto zásobné hnojenie k lucernej sieti malo by podľa Bergmanna (1961) činiť 8—15 q/ha Thomasovej múčky a 6—8 q/ha 40 % draselnej soli. Vysoké dávky P, ako na to poukazuje Garz (1957), priaznivo pôsobia na obsah živín v lucernej sieti. Čím sú vyššie dávky P, tým vyšší je aj obsah P v úrodach.

Porovnávaním účinku zásobného hnojenia P a K s každoročnou aplikáciou sa v priemere rokov získali takmer rovnaké úrody (Ansorge 1962, 1963, Bonev a Nejкова 1969, Brandt 1963, Günther 1966, Hermann 1964, Jung 1965, Prausse 1968, Specht 1963).

I. Chemický rozbor pôdy v jeseni 1967 a 1968.—Chemical soil analysis in autumn 1967 and 1968

Druh stanovenia	1967	1968
Org. uhlík v % (Ct)	0,87	1,44
Humus v % (Ct. 1,724)	1,50	2,48
pH výmenné (KCl)	6,4	6,6
Titračná acidita mval/100 g	5,0	5,0
Výmenný H ⁺ mval/100 g	6,5	6,5
S mval/100 g	13,5	19,5
T mval/100 g	20,0	26,0
V %	67,5	81,2
P mg/100 g (Egnér)	6,0	4,0
K mg/100 g (Schachtschabel)	9,1	13,3

MATERIÁL A METÓDY

Poľné pokusy s lucernou sietou v Borovciach sme zakladali v jeseni 1967 po cukrovej repe** a 1968 po kukurici na siláž**. Po zbere úrod predplodín sme zaorali plné dávky P vo forme superfosfátu a K vo forme 40% draselnej soli strednou orbou na tri úžitkové roky lucerny sietej. Lucernu sietu odrodu Hodonínsku sme siali bez krycej plodiny s výsevom 25 kg/ha a šírke riadkov 12,5 cm. Veľkosť parciel bola 7×5 m = 35 m² so štvornásobným opakováním.

Chemický rozbor rastlinného materiálu: sušina pri 105 °C, popol spálením pri 550 °C, tuk extrakciou podľa Soxhleta, N-látky celkové podľa Kjeldahla, N-látky stráviteľné podľa Sjollema a Wedermeyera, bielkoviny celkové podľa Basteina, vlákna metódou Henneberg-Stohmannovou, N-látky celkové podľa Kjeldahla: 6,25 = N, P spektrofotometricky (fosfomolybdenový komplex), K a Ca plamenofotometricky.

Chemický rozbor pôdy: pH výmenné v KCl, org. C upravenou metódou podľa Knopa, humus podľa Tjurina, výmenný H⁺ a hodnoty S, T, V podľa Melicha, prístupný P podľa Egnéra a prístupný K podľa Schachtschabela.

V poľných pokusoch pri hnojení lucerny sietej sme použili tieto dávky čistých živín v kg/ha jednorázove na tri úžitkové roky zaoraním v jeseni:

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. 0 (kontrola) | 6. P ₁ K ₁ (99 kg P + 249 kg K) |
| 2. P ₁ (99 kg P) | 7. P ₁ K ₂ (99 kg P + 498 kg K) |
| 3. P ₂ (198 kg P) | 8. P ₂ K ₁ (198 kg P + 249 kg K) |
| 4. K ₁ (249 kg K) | 9. P ₂ K ₂ (198 kg P + 498 kg K) |
| 5. K ₂ (498 kg K) | |

Pozemky, na ktorých sme zakladali poľné pokusy (nadmorská výška 160–185 m) sú geologicky pliocénne spraše. Pôdy z hľadiska genetického vývoja sú degradované černozeme, vytvorené na diluviálnom sprašovom nánose s priaznivými fyzikálnymi vlastnosťami. Podnebie je vnútrozemské s priemernou ročnou teplotou 9,2 °C a priemernými atmosférickými zrážkami 625 mm ročne. Výrobná oblasť na prechode medzi kukuričnou a repnou.

VÝSLEDKY

Z chemického zloženia krmu lucerny sietej v prvom úžitkovom roku uvádzanom v tabuľke II vidieť pozitívny vplyv maximálnych dávok P na zvýšenie obsahu P a obdobne aj najvyšších dávok K na zvýšenie obsahu K. Spoločným použitím dávok PK sa zvyšuje obsah P, K a Ca a rozširuje pomer P/Ca. Všeobecne možno povedať že intenzívne fosforečné, draselné, resp. fosforečno-draselné zásobné hnojenie v porovnaní s kontrolou zvýšilo obsah popola, tukov, N-látok celkových, N-látok stráviteľných a bielkovín celkových. Najužší pomer

II. Chemické zloženie lucerňy siatej (priemer z 3 kosieb v prvom úžitkovom roku 1968). — Chemical composition of lucerne (average for 3 cuts in the first cropping year 1968)

Varianty hnojenia	Sušina pri 105 °C %	Popol	Tuky	N-látky celkové	N-látky strávit.	Bielk. celkové	Vlák- nina	N	P	K	Ca	Pomer N : P : K : Ca	P/Ca
1. O	90,0	8,45	2,08	24,29	19,32	14,76	23,46	3,88	0,24	2,10	1,31	1 : 0,06 : 0,54 : 0,34	5,46
2. P ₁	90,0	9,03	2,30	23,93	19,63	14,68	23,54	3,83	0,25	2,29	1,37	1 : 0,06 : 0,61 : 0,36	5,48
3. P ₂	92,0	8,96	2,41	24,66	20,12	14,71	23,26	3,84	0,27	2,52	1,41	1 : 0,06 : 0,66 : 0,36	5,22
4. K ₁	90,5	8,78	2,58	24,52	20,08	15,42	23,46	3,92	0,23	2,75	1,49	1 : 0,05 : 0,70 : 0,37	6,47
5. K ₂	91,0	9,07	2,64	24,73	20,56	15,96	23,10	3,96	0,24	2,92	1,39	1 : 0,06 : 0,74 : 0,36	5,79
6. P ₁ K ₁	89,5	9,24	2,59	24,55	20,37	15,80	23,88	3,93	0,23	2,80	1,71	1 : 0,05 : 0,71 : 0,43	7,43
7. P ₁ K ₂	89,0	9,13	2,69	24,50	20,32	15,57	23,17	3,92	0,26	3,02	1,71	1 : 0,06 : 0,77 : 0,43	6,57
8. P ₂ K ₂	91,0	9,15	2,83	24,61	20,34	15,49	23,47	3,94	0,27	2,89	1,79	1 : 0,07 : 0,73 : 0,45	6,63
9. P ₂ K ₂	91,0	9,15	2,83	24,61	20,34	15,49	23,47	3,94	0,28	2,95	1,87	1 : 0,07 : 0,73 : 0,45	6,68
Priemer	90,0	8,97	2,53	24,46	20,09	15,31	23,40	3,91	0,25	2,69	1,56	1 : 0,06 : 0,70 : 0,40	6,24

III. Chemické zloženie lucerňy sietej (priemer zo 4 kosieb v druhom úžitkovom roku 1969). — Chemical composition of lucerne (average for 4 cuts in the second cropping year 1969)

Varianty hnojenia	Sušina pri 105 °C	Popol	Tuky	N-látky celkové	N-látky strávit.	Bielk. celkové	Vlák- nina	N	P	K	Ca	Pomer N : P : K : Ca	P/Ca
1. O	90,3	6,23	2,48	23,16	18,72	14,79	23,53	3,70	0,24	1,51	1,16	1 : 0,06 : 0,41 : 0,31	4,83
2. P ₁	90,0	7,15	2,63	23,02	19,13	15,14	23,69	3,68	0,26	1,47	1,22	1 : 0,07 : 0,40 : 0,32	4,69
3. P ₂	90,3	7,33	2,61	23,24	19,09	14,92	23,69	3,72	0,27	1,41	1,19	1 : 0,07 : 0,38 : 0,31	4,41
4. K ₁	90,3	7,24	2,56	23,77	18,75	14,59	24,06	3,80	0,25	1,63	1,33	1 : 0,06 : 0,43 : 0,35	5,32
5. K ₂	90,5	7,07	2,72	24,11	18,90	14,64	24,26	3,86	0,24	1,87	1,23	1 : 0,06 : 0,48 : 0,31	5,12
6. P ₁ K ₁	90,3	7,42	2,57	23,67	19,02	14,57	24,62	3,78	0,27	1,85	1,31	1 : 0,07 : 0,48 : 0,34	4,85
7. P ₁ K ₂	90,5	7,21	2,45	23,77	18,98	14,80	24,26	3,80	0,26	1,91	1,27	1 : 0,07 : 0,50 : 0,33	4,88
8. P ₂ K ₁	89,8	7,49	2,62	23,72	19,23	14,76	24,17	3,79	0,28	1,75	1,39	1 : 0,07 : 0,46 : 0,37	4,96
9. P ₂ K ₂	90,5	7,44	2,54	23,88	19,20	15,06	23,93	3,82	0,29	1,80	1,35	1 : 0,07 : 0,46 : 0,35	4,65
Priemer	90,5	7,29	2,57	23,59	19,00	14,80	24,02	3,77	0,26	1,69	1,27	1 : 0,07 : 0,45 : 0,33	4,88

IV. Chemické zloženie lucerny siatej (priemer zo 4 kosieb v treťom úžitkovom roku 1970). — Chemical composition of lucerne (average for 4 cuts in the third cropping year 1970)

Varianty hnojenia	Sušina pri 105 °C %	Popol	Tuky	N-látky celkové	N-látky strávit.	Bielk. celkové	Vlák- nina	N	P	K	Ca	Pomer N : P : K : Ca	P/Ca
1. O	91,5	6,67	2,62	21,59	16,90	14,72	27,45	3,45	0,29	1,53	1,40	1 : 0,08 : 0,44 : 0,39	4,83
2. P ₁	92,0	7,06	2,67	22,01	17,26	14,86	25,53	3,52	0,31	1,48	1,36	1 : 0,09 : 0,42 : 0,38	4,38
3. P ₂	92,0	6,82	2,80	22,76	17,52	14,94	26,37	3,64	0,33	1,48	1,39	1 : 0,09 : 0,40 : 0,38	4,21
4. K ₁	93,0	7,23	2,87	22,51	17,13	15,08	25,65	3,60	0,28	1,66	1,36	1 : 0,08 : 0,46 : 0,38	4,85
5. K ₂	92,5	6,83	2,86	22,47	16,98	16,08	26,19	3,59	0,28	1,81	1,34	1 : 0,08 : 0,50 : 0,37	4,78
6. P ₁ K ₁	92,0	7,24	2,86	22,56	17,57	14,98	24,98	3,61	0,30	1,73	1,43	1 : 0,08 : 0,48 : 0,38	4,76
7. P ₁ K ₂	92,0	7,26	2,84	22,97	17,42	15,10	26,09	3,67	0,30	1,73	1,42	1 : 0,08 : 0,47 : 0,38	4,73
8. P ₂ K ₁	92,5	7,19	2,91	22,98	18,08	15,41	26,37	3,68	0,29	1,73	1,44	1 : 0,08 : 0,47 : 0,39	4,96
9. P ₂ K ₂	92,5	6,85	3,00	22,75	17,52	15,27	26,22	3,64	0,30	1,72	1,32	1 : 0,08 : 0,47 : 0,36	4,40
Priemer	92,0	7,02	2,82	22,51	17,37	15,16	26,09	3,60	0,30	1,65	1,38	1 : 0,08 : 0,46 : 0,38	4,60

N : P : K : Ca sa zistil na variante hnojenom najvyššími dávkami PK. Z pomeru makroživín vidieť výrazné zvýšenie obsahu K a Ca oproti kontrole.

Aj v druhom úžitkovom roku obdobne ako v prvom úžitkovom roku sa opäť zvýšil obsah P a K vplyvom hnojenia P a K v maximálnych dávkach. Vzájomným porovnávaním chemického zloženia krmu lucerny sietej v prvom a druhom úžitkovom roku (pozri tabuľky II a III) vidno zníženie priemerného obsahu popola, N-látok celkových, N-látok stráviteľných, bielkovín celkových, N a najmä však K a Ca, rozšírenie pomeru N : K : Ca v druhom úžitkovom roku, v ktorom pomer P/Ca dosahuje priaznivejších hodnôt relatívne v prospech P. Pozorovaný jav je možné zdôvodňovať takmer dvojnásobne vyššou produkciou sušiny v druhom úžitkovom roku a tak nižšou nutričnou hodnotou krmu (vyššie riedenie), i keď absolútne množstvo vyprodukovaných živín po jednotke plošnej je podstatne vyššie.

V treťom úžitkovom roku (tabuľka IV), čo do reziduálneho účinku aplikovaných dávok P, K, resp. PK na chemické zloženie krmu lucerny sietej, najvýraznejší pozitívny vplyv sa prejavil spoločným PK hnojením. Obsah P usudzujúc z pomeru makroživín dosahuje najvyšších hodnôt, čo nasvedčuje poznatku, že s prihliadnutím k výške aplikovanej dávke P sa obsah P v sušine v reziduálnom účinku zvyšuje. Opačne však, obsah K svedčí o najvyššej rezorpcii K v prvom úžitkovom roku, ktorá v ďalších úžitkových rokoch sa znižuje. Hnojenie K znižuje obsah P a zvyšuje obsah K za súčasného zníženia obsahu Ca. Vidieť teda, že hnojením P v kombinácii s K sa eliminuje jeho negatívny účinok na rezorpciu P a Ca.

Zo vzájomného porovnávania nutričnej hodnoty krmu v jednotlivých úžitkových rokoch vyplýva, že v prvom úžitkovom roku táto dosahuje najpriaznivejších hodnôt a v ďalších úžitkových rokoch sa znižuje s výnimkou obsahu tukov, vlákniny, P a pomeru P/Ca, pri ktorých sa javí opačná tendencia.

Produkcia a odčerpanie živín uvádzané v tabuľke V svedčia o tom, že najvyššia produkcia popola, tukov, N-látok celkových, N-látok stráviteľných, bielkovín celkových, vlákniny pri súčasne najvyššom odčerpaní makroživín ako N, P, K a Ca, takmer najužším pomerom N : P : K : Ca sa získala na variante hnojenom najvyššími dávkami PK. Odčerpané množstvá makroživín produkciou sušiny poukazujú na vysoké nároky lucerny sietej na hnojenie K a P a zásobenie pôdy Ca, resp. na pravidelné vápnenie pôdy k zaisteniu jej vyhovujúcej reakcie.

Celkové i priemerné úrody sušiny lucerny sietej ako vidieť z tabuľky VI v oboch pokusoch za r. 1968—1970 ako aj 1969—1971 sú účinkom zásobeného hnojenia P, K a PK ovplyvnené. V pokuse v r. 1968—1970 najvyššia produkcia sušiny sa získala na variante 9 hnojenom najvyššími dávkami PK, zatiaľ čo samotným zásobným hnojením K v stupňovaných dávkach sa pozoruje zníženie úrod. Negatívny účinok hnojenia K je však eliminovaný hnojením P. V pokuse v r. 1969—1971 sa získal oveľa výraznejší kladný vplyv stupňovaných dávok P a K na zvýšenie úrod sušiny v zrovnaní s pokusom z r. 1968—1970. V tomto pokuse najvyššie zvýšenie úrod sušiny zaistilo samotné hnojenie K₁.

V priemere dvoch pokusov zásobné hnojenie PK v maximálnych dávkach sa prejavilo ako najefektívnejšie, čo do zvýšenia úrod sušiny (+14,2 %) v porovnaní s kontrolou. Možno povedať, že všetky skúmané varianty prejavili pozitívny vplyv na zvýšenie úrod, pričom sa zachováva tendencia priaznivejšieho vplyvu vysokých dávok P₂ a ich vzájomnej kombinácie s dávkami K₂.

Z bilancie živín pri lucerne sietej za r. 1968—1970 uvádzanej v tabuľke VII vidieť aktívnu bilanciu P na variantoch hnojených P a pasívnu bilanciu K

V. Prukcia a odčerpánie živín v kg/ha pri lucerne siatej (v prvom až treťom úžitkovom roku 1968-1970). — Production and uptake of nutrients in kg per hectare in lucerne (from the first to third cropping years 1968-1970)

Variety hnojenia	Popol	Tuky	N-látky celkové	N-látky stráviteľné	Bielkoviny celkové	Vláknina	N	P	K	Ca	Pomer N : P : K : Ca
1. O	1780,5	570,2	5499,1	4375,9	3527,5	5929,3	879,85	63,0	409,5	305,9	1 : 0,07 : 0,46 : 0,35
2. P ₁	1699,6	554,8	5039,5	4094,3	3265,4	5318,0	806,32	60,7	382,0	288,1	1 : 0,07 : 0,47 : 0,35
3. P ₂	1882,9	638,2	5758,9	4624,2	3633,8	5976,5	921,42	72,0	442,2	323,0	1 : 0,08 : 0,47 : 0,35
4. K ₁	1731,7	596,6	5273,4	4167,3	3358,4	5449,5	843,74	57,0	442,9	309,6	1 : 0,06 : 0,52 : 0,36
5. K ₂	1806,1	646,1	5604,7	4435,2	3668,9	5779,2	896,75	60,0	518,2	309,8	1 : 0,07 : 0,58 : 0,35
6. P ₁ K ₁	2047,1	686,6	6066,6	4863,1	3888,4	6256,9	970,65	70,0	546,0	379,8	1 : 0,07 : 0,57 : 0,39
7. P ₁ K ₂	1963,9	663,8	5926,6	4716,3	3783,0	6116,2	948,25	69,0	554,7	363,2	1 : 0,07 : 0,58 : 0,39
8. P ₂ K ₁	2106,3	731,5	6326,9	5109,6	4060,5	6567,2	1012,30	76,2	566,8	409,5	1 : 0,07 : 0,56 : 0,40
9. P ₂ K ₂	2171,5	775,7	6600,7	5288,3	4245,7	6823,1	1056,11	83,1	599,6	424,5	1 : 0,08 : 0,57 : 0,40
Priemer	1908,5	649,3	5784,5	4626,1	3711,2	6020,6	926,15	68,0	495,7	345,9	1 : 0,07 : 0,53 : 0,37

VI. Úrody sušiny lucerny sietej v r. 1968–1971. — Dry-matter yields in lucerne in the period from 1968 to 1971

Varianty hnojenia	Úroda sušiny q/ha	Prie- merná úroda sušiny q/ha	$\bar{x}$ %	Úroda sušiny q/ha	Prie- merná úroda sušiny q/ha	$\bar{x}$ %	Úroda sušiny q/ha	Prie- merná úroda sušiny q/ha	$\bar{x}$ %
	v r. 1968–1970			v r. 1969–1971			v r. 1968–1971		
1. O	239,0	79,7	100,0	213,3	71,1	100,0	452,3	75,4	100,0
2. P ₁	219,3	73,1	91,7	249,8	83,3	117,1	469,1	78,2	103,7
3. P ₂	244,5	81,5	102,2	243,1	81,0	113,9	487,6	81,3	107,8
4. K ₁	223,4	74,4	93,3	258,4	86,1	121,1	481,8	80,3	106,3
5. K ₂	235,8	78,6	98,6	242,3	80,8	113,6	478,1	79,7	105,7
6. P ₁ K ₁	257,2	85,7	107,5	209,8	69,9	98,3	467,0	77,8	103,2
7. P ₁ K ₂	249,5	83,1	104,3	248,4	82,8	116,4	497,9	83,0	110,1
8. P ₂ K ₁	267,0	89,0	111,7	223,9	74,6	104,9	490,9	81,8	108,5
9. P ₂ K ₂	278,0	92,7	116,3	239,0	79,7	112,1	517,0	86,1	114,2
Priemer	245,9	82,0		236,4	78,8		482,4	80,4	

Hd 0,05 pre P = 12,17 q/ha

Hd 0,05 pre K = 12,17 q/ha

Hd 0,05 pre PK = 27,95 q/ha

VII. Bilancia živín pri lucerne sietej v r. 1968–1970. — Nutrient balance in lucerne in the period from 1968 to 1970

Varianty hnojenia	Čisté živiny kg/ha					
	dodané		odčerpané		rozdiel	
	P	K	P	K	P	K
1. O	—	—	63,0	409,5	— 63,0	— 409,5
2. P ₁	99	—	60,7	382,0	+ 38,3	— 382,0
3. P ₂	198	—	72,0	442,2	+ 126,0	— 442,2
4. K ₁	—	249	57,9	442,9	— 57,9	— 193,9
5. K ₂	—	498	60,0	518,2	— 60,0	— 20,2
6. P ₁ K ₁	99	249	70,0	546,0	+ 29,0	— 297,0
7. P ₁ K ₂	99	498	69,0	554,7	+ 30,0	— 56,7
8. P ₂ K ₁	198	249	76,2	566,8	+ 121,8	— 317,8
9. P ₂ K ₂	198	498	83,1	599,6	+ 114,9	— 101,6

i pri aplikácii maximálnej dávky K₄₉₈ (—101,6 kg/ha). Poznatok vedie k uzáveru, že i na pôdach s vyhovujúcim obsahom prístupných živín je nutné pri hnojení plodín bilancovať také dávky živín v kg/ha, ktoré sa odčerpajú plánovanými úrodami, aby sme zabránili čerpaniu živín na vrub pôdných zásob.

Obsah prvkov v rôznych plodinách kolíše v závislosti od pôdných pomerov, intenzity hnojenia, spôsobu využitia, botanického zloženia, času zberu a počasia. Práce mnohých autorov svedčia o tom, že obsah P v jednotlivých plodinách je závislý od obsahu P v pôde. Výsledky našich zistení v súlade s údajmi Garza (1957) poukazujú na priaznivý reziduálny účinok zásobného hnojenia P na zvýšenie obsahu P v sušine krmu s prihliadnutím k výške aplikovanej dávky P. Obsah P v krme nie je len závislý od obsahu P v pôde, resp. intenzity hnojenia, ale aj tu rozhoduje pH pôdy, obsah Ca, výmenná schopnosť pôdy a tiež priebeh počasia počas vegetačného obdobia, mikrobiálna činnosť pôdy (uvolňovanie P z organických foriem pre rastliny) a v neposlednej miere i čas zberu. Čím je viac posunutý čas zberu, tým je krm chudobnejší na P. Okrem toho v suchých rokoch sa znižuje obsah P v krme, zatiaľ čo vo vlhkejších rokoch je často tomu opačne.

Významným faktorom ovplyvňujúcim hodnotu krmu, ako na to poukazujú práce viacerých autorov, je pomer P/Ca v krme. Nepriaznivý pomer môže posrúšovať premenu minerálnych látok v tele a tak vplývať na zdravie, výkonnosť a úžitkovosť zvierat. Prirodzená cesta k vyrovnaniu nedostatku P v krme vedie cez obohatenie pôdy a rastlín správnym hnojením; najmä hnojenie P zvýšením obsahu P v krme môže zlepšiť pomer P/Ca. Je však pochopiteľné, že okrem hnojenia na pomer P/Ca môže vplývať celý rad faktorov, z ktorých dostatočné zásobenie rastlín vodou, dobré pôdne pomery, skorú kosbu a správny spôsob zberu nemožno opomenúť. Pomer P/Ca v lucerne siatej, ktorý podľa rôznych autorov dosahuje hodnôt 1/4,8 — 6,4 odpovedá našim zisteniam, či už v prvom úžitkovom roku, najmä však jeho podstatnému zúženiu relatívne v prospech P v druhom a treťom úžitkovom roku s priemernou hodnotou 1/4,86 — 4,65.

Efekt aplikovaných dávok P a K pri lucerne siatej s prihliadnutím na ich pozitívny vplyv pri zvyšovaní úrod v zhode s poznatkami Gerickeho a Bärmanna (1955), Hellera (1961), Hupperta (1961), Köhnleina (1957), Lityňského a Mazura (1963), Nieschlaga (1963), Ortleppa (1961) a Ulricha (1963) poukazuje na možnosti zvyšovania úrod touto cestou a z toho dôvodu možno toto opatrenie považovať ako perspektívne. Neustála vzostupná tendencia výroby a spotreby priemyselných hnojív u nás prináša sebou riad významných otázok týkajúcich sa ekonomiky použitia pomerne vysokých dávok priemyselných hnojív pri hnojení plodín v osevných postupoch. Jednou z týchto ciest je zásobné hnojenie P, resp. i K pri plodinách náročných na 2—3 úžitkové roky a to na pôdach s dobrou pútačou schopnosťou a vyhovujúcou reakciou. Zásobenie pôd P sa ukazuje do budúca významným problémom s ohľadom na neustálu exploataciu fosfátov v celosvetovom meradle. Je teda nutné naše kultúrne pôdy vyhnojiť na požadovanú hladinu s prihliadnutím na pôdny druh a typ pôdy a po ich vyhnojení bilancovať len také dávky P, resp. K, ktoré sa plánovanými úrodami odčerpajú z pôdy bez čerpania živín na úkor pôdných zásob. Opodstatnenosť zásobného hnojenia je najmä diktovaná jeho ekonomickou stránkou i keď nemusí vždy prinášať zvýšenie úrod ako na to poukazujú Ansorge (1962, 1963), Bonev a Nejкова (1969), Brandt (1963), Günther (1966), Hermann (1964), Jung (1965), Prausse (1968), Specht (1963).

Je však pochopiteľné, že aplikácia delených dávok makroživín bude mať i naďalej svoje opodstatnenie na pôdach s malou pútačou schopnosťou a v humid-

nejších oblastiach, kde hrozí obava vyplavenia živín a to najmä N (NO_3^- forma N) a do istej miery i K do hlbších spodných vrstiev mimo sféru koreňového systému pestovaných plodín. V daných podmienkach nemožno znásobené hnojenie účelne realizovať.

Literatúra

- ANSORGE H., 1962, Untersuchungen über den Zeitpunkt der Düngung mit Phosphorsäure und Kali. Landw. Versuchs- und Untersuchungswesen, 8, 3 : 234-240.
- ANSORGE H., 1963, Untersuchungen über die „Vorratsdüngung“ mit Phosphorsäure und Kali. Landw. Versuchs- und Untersuchungswesen, 9, 4/5 : 467-473.
- ANSORGE H., 1963, Vorratsdüngung mit Phosphorsäure und Kali in der Fruchtfolge. Dt. Landwirtschaft, 14 : 119-121.
- BERGMANN W., 1961, Die Düngung der Luzerne. Phosphorsäure, 21, 3/4 : 176-187.
- BONEV M., NEJKOVA E., 1969, Efektivnost periodičeskogo vnesenija fosfornych udobrenij na karbonatnom černoze. Agrochimija, 4 : 35-39.
- BRANDT J., 1963, Vorausdüngung mit Thomasphosphat und Kali. Phosphorsäure, 23 : 301-309.
- DÖRING H., GERMAR R., 1955, Feldversuche mit granuliertem Superphosphat. Zeitschr. f. landw. Versuchs- und Untersuchungswesen, 1 : 291-299.
- GARZ J., 1957, Untersuchungen zu einigen Fragen der Phosphorsäuredüngung der Luzerne. Zeitschr. f. landw. Versuchs- und Untersuchungswesen, 3, 5 : 424-438.
- GARZ J., 1957, Zur Kenntnis der Phosphaternährung der Luzerne. Zeitschr. f. Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde, 79, (124), 3 : 213-232.
- GERICKE S., BÄRMANN C., 1955, Die Wirkung der Thomasphosphatdüngung bei verschiedener Zeit der Anwendung. Phosphorsäure, 15 : 185-196.
- GÜNTHER A., 1965, An economic evaluation of experimental results with increasing P application. Albrecht-Thaer-Archiv, 9 : 923-935. Ex: Soil and Fertil., 1966, 29, 3.
- HELLER L., 1961, Stoppeldüngung-Vorratsdüngung. Mitt. Dt. Landwirtschaft.-Ges., 76 : 1041-1043.
- HERMANN E. W., 1963, Feldversuche zur Prüfung der Wirkung einer jährlichen PK-Düngung und einer Vorausdüngung für zwei Jahre. Phosphorsäure, 23 : 295-300.
- HUPPERT V., 1961, Kaliphosphatdüngung im Herbst oder Frühjahr? Mitt. Dt. Landwirtschaft.-Ges., : 1173-1174.
- JUNG F., 1965, Feldversuche mit steigenden Phosphatgaben und unterschiedlicher Streuzeit. Phosphorsäure, 25, 3/4 : 173-185.
- KÖHNLEIN J., 1957, Ertragssteigerung, Nährstoffbilanz und Bodenuntersuchungsergebnisse in statischen Feldversuchen mit steigenden P_2O_5 - und K_2O Gaben. Zeitschr. f. Acker und Pflanzenbau, 104 : 229-256.
- LITYŃSKI T., MAZUR K., 1963, Düngung mit Phosphoritmehl auf Vorrat. Postepy nauk rolniczych, 10, 1 : 27-32.
- NIESCHLAG F., 1963, Vorratsdüngung für härtere Zeiten. Mitt. Dt. Landwirtschaft.-Ges., 78 : 256-259.
- ORTLEPP H., 1961, Düngung mit Phosphorsäure und Kali im Herbst oder Frühjahr? Mitt. Dt. Landwirtschaft.-Ges., 76 : 1007-1008.
- PRAUSSE A., 1968, Ergebnisse von dreijährigen P-Vorausdüngungsversuchen mit verschiedener Phosphatformen. Albrecht-Thaer-Archiv, 12 : 97-114.
- RUSS 1958, Wasserlösliche Phosphorsäure im Herbst- oder nicht? Mitt. der DLG, 73 : 1114-1116.
- SPECHT G., 1963, Die Eingliederung der periodischen PK-Düngung in die Fruchtfolgen leichter Sandböden. Dt. Landwirtschaft, 14 : 121-124.
- SCHARRER K., 1953, Agrikulturchemie. I. Pflanzenernährung. Verlag Walter de Gruyter Company. Berlin.
- SCHMITT L., 1958, Vom Segen der Düngung. DLG-Verlag Frankfurt am Main.
- ULRICH B., 1963, Möglichkeiten und Grenzen einer Phosphat-Vorratsdüngung. Landwirtschaft. Forschung, 17 : 126-131.

Došlo dne 13. 3. 1972

KANDERA J. Vplyv intenzívneho fosforečno-draselného hnojenia na kvalitu a výšku úrod pri lucerne siatej (*Medicago sativa* L.). Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 971-981, 1972.

Na pôdach typu degradovanej černozeme sa skúmal vplyv intenzívneho fosforečno-draselného hnojenia pri vysokých dávkach P (99 a 198 kg/ha) a K (249 a 498 kg/ha) a ich vzájomných kombinácií, zaoraných do pôdy v jeseni jednorázovo na tri úžitkové roky lucerny siatej. Zásobným hnojením P v reziduálnom účinku najmä v treťom úžitkovom roku sa zvýšil obsah P v sušine (+22,6—24,5 %), zatiaľ čo obsah K bol najvyšší v prvom úžitkovom roku (+61,0—65,5 %) v porovnaní s tretím úžitkovým rokom. Maximálnu produkciu popola, tukov, N-látok celkových, N-látok stráviteľných, bielkovín celkových, vlákniny ako aj najvyššie odčerpanie N, P, K a Ca zaistilo hnojenie v dávkach 198 kg P + 498 kg K po 1 ha. V priemere 21 kosieb zásobným hnojením PK v maximálnych dávkach sa zvýšila produkcia sušiny o 14,2 % v porovnaní s nehnojenu kontrolou.

lucerna siata; zásobné hnojenie PK; chemické zloženie; produkcia a odčerpanie živín; úrody

КАНДЕРА Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны). Влияние интенсивного фосфорно-калийного удобрения на качество и размер урожаев у люцерны посевной (*Medicago sativa* L.). Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 971-981, 1972.

На почвах типа деградированного чернозема изучали влияние интенсивного фосфорно-калийного удобрения высокими дозами P (99 и 198 кг/га) и K (249 и 498 кг/га), а также их комбинаций, запаханых осенью однократно на 3 года пользования люцерны посевной. В результате удобрения в запас P, в остаточном последствии, главным образом, на 3-м году пользования, содержание P в сухом веществе было увеличено (+22,6—24,5 %), тогда как содержание K было максимальным на 1-м году пользования (+61,0—65,5 %) по сравнению с 3-м годом пользования. Максимальный выход зольных веществ, жиров, азотных веществ (всех), переваримых азотных веществ, общих белков, клетчатки и наибольшее поглощение N, P, K и Ca были достигнуты благодаря дозам 198 кг P + 498 кг K на 1 га. В среднем за 21 косьбу благодаря максимальным дозам удобрения в запас PK выход сухого вещества был увеличен на 14,2 % по сравнению с неудобренным контролем.

люцерна посевная; запасное удобрение PK; химический состав; продукция и вынос питательных веществ; урожай

Adresa autora:

Ing. Ján Kander a, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé publikace uveďte signaturu.

Johansson, O. - Jónsson, L. D 39.343/146
 Urea som gödselmedel. Potatis. (Souhrn angl.) Uppsala, Lantbrukshögskolan 1971. 31 s. 10 obr. 15 tab. Lantbrukshögskolans meddelanden 146. (Brambory — hnojení — močovina — výzkum — Švédsko)

C 17.195/33
 Le rhizoctone brun de la pomme de terre. Paris, ITP 1970. 6 s. obr. Fiche d'information no 33. (Brambory — choroby houbové — *Rhizoctonia solani* Kuhn)

Mudich, A. D 53.381/12/10
 Tanulmány a burgonyavész kórokozójának (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) mesterséges tenyésztéséről. (Souhrn angl., rus., něm.). Keszthely, Agrártud. főiskola 1970. 31 s. 9 obr. 1 tab. A Keszth. agrártud. főiskola közl. 12/10. (Brambory — choroby houbové — plíseň bramborová — kultivace — metody — výzkum)

Rigot, N. C 17.519/102
 Les aléas phytosanitaires de la conservation des pommes de terre. Libramont, Station de la pomme de terre 1969. 6 s. (Brambory — hlízy — choroby houbové — ochrana / Brambory — skladování — choroby houbové — ochrana)

C 17.195/34
 Les larves souterraines parasites de la pomme de terre. Paris, ITP 1971. 4 s. obr. Fiche d'information no 34. (Brambory — škůdci — hmyz — chrousti — larvy)

Shands, W. A. - Landis, B. L. D 5.113/2168/1970
 Controlling potato insects. Washington, U. S. Department of agric. 1970. 15 s. 2 obr. Farmers'bulletin No. 2168. (Brambory — škůdci — hmyz — hubení)

J. REPKA, J. ŠVIHRA

REPKA J., ŠVIHRA J. (University of Agriculture, Nitra). *On the Physiology of Winter Wheat*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9):983-991, 1972.

Findings concerning the growth, morphogenesis, conversion of nitrogenous substances, glycolides, accumulation of mineral nutrients in the plants, transpiration rate and net photosynthesis productivity of winter wheats were obtained on the basis of studies undertaken in southern Slovakia over a period of several years. The vegetation of winter wheat was divided into four periods according to the growth processes: the period of autumn growth, the period of wintering, the period of spring differentiation and the period of summer growth. The growth values were determined for the autumn-winter-spring vegetations. The stage of cryptovegetation under the conditions of the microthermic period is demonstrated on the basis of the mentioned factors and of the metabolic activity of plants. The effect of mineral fertilizers and ecological factors on the processes under study is evaluated.

growth of the plant organs; changes in nitrogen substances and glycolides under the conditions of low temperatures; changes in the contents of nutrients in the course of vegetation; transpiration rate; net productivity of photosynthesis

Ozimná pšenica z hľadiska experimentálneho patrí k veľmi zložitým objektom štúdia. Jej vegetačné obdobie rozložené do jesenno-zimno-jarno-letnej fázy, prináša veľmi veľa zložitých interakcií exogénnej i endogénnej povahy. Od poznania týchto vzťahov v značnej miere závisí efektívnosť využívania faktorov prostredia a zabezpečenie optimálneho priebehu fyziologických procesov a ich prostredníctvom možno zvýšiť úrodnosť rastlín.

S týmto úmyslom sme na katedre fyziológie rastlín v rokoch 1960—1970 uskutočnili pokusy pre štúdium niektorých fyziologických procesov ozimnej pšenice s ohľadom na faktor minerálnej výživy a špecifické ekologické podmienky južného Slovenska. V experimentálnom prístupe sme zohľadňovali predovšetkým zložitú rastu, morfogénézu a niektorých metabolických procesov, ktoré sú späté s jesenno-zimnou fázou vegetácie ozimnej pšenice. Pri štúdiu sme využívali poznatky o morfogénéze (K u p e r m a n o v a 1955, 1961, T e l t s c h e r o v á 1964, S a r i č 1961), špecifičnosti rastu a metabolizmu v podmienkach nízkych teplôt (D a d y k i n 1952, S i l e v a 1953, B o g d a n o v a 1962, G r z e s i u k, R e j o v s k i 1964, P r o c e n k o a s p. 1969 a ďalší) ako aj možnosti fyziologickej aktivity ozimnej pšenice v tzv. mikrotermickej perióde (D i o n i g i 1953, Š p a l d o n 1960).

V predkladanom príspevku uvádzame údaje charakterizujúce niektoré fyziologické procesy ozimnej pšenice v podmienkach južného Slovenska.

MATERIÁL A METÓDA

Pri riešení otázok rastu a fyziologických procesov ozimnej pšenice sme v dlhodobom programe vychádzali z poľných pokusov (rok 1960—1967) vegetačných, laboratórnych i pokusov v klimatizovaných podmienkach.

V poľných pokusoch sme overovali reakciu odrôd ('Košútska', 'Diana I', 'Slovenská 200', 'Harachswizen', 'Slovenská B', 'Pavlovická 198', 'Bezostá') na sústavu minerálnej výživy z hľadiska aplikácie dusíka podľa biologickej kontroly. Sledovali sme aktivitu rastu, morfogénu, zvlášť vegetačného vrchola, zmeny dusíkatých látok a glycidov, zmeny obsahu minerálnych prvkov, intenzitu transpirácie a čistú produktivitu fotosyntézy. Schéma výživy vychádzala z dávky 144 a 252 kg čistých živín v pomere 1 N : 1,2 P₂O₅ : 1,4 K₂O s delenou aplikáciou dusíka (1/3 N pred sejbou, 1/3 N pri prechode z I. do II. etapy organogenézy, 1/3 N pri prechode z III. do IV. etapy organogenézy, resp. pri delení na 4krát aj pri prechode zo IV. do V. etapy organogenézy). Z týchto pokusov sme v priebehu vegetácie odobrali vzorky rastlín na určenie vývoja vegetačného vrcholu (podľa stupnice Kupermanovej), narastanie hmoty, narastanie listov, odnoží, obsah dusíkatých látok, zvlášť voľných aminokyselín a voľných rozpustných glycidov (pomocou papierovej chromatografie), obsah minerálnych látok, intenzitu transpirácie a čistú produktivitu fotosyntézy. V laboratórnych a klimatizovaných podmienkach sme upresňovali vplyv teploty na rast, príjem a premenu dusíka.

VÝSLEDKY

Získané experimentálne výsledky z viacročného pozorovania sú veľmi rozsiahle a ich podrobný výklad presahuje rámec tohto príspevku. Uvedieme preto len niektoré obecné poznatky.

Na základe analýzy rastových a morfogénnych procesov s ohľadom na charakter ekologických faktorov sme vegetačné obdobie ozimnej pšenice rozdelili na štyri rastovo-diferencované úseky: obdobie aktívneho jesenného rastu, obdobie zimovania, obdobie jarnej diferenciácie orgánov a obdobie letného rastu. Každé z týchto období prebieha v špecifických podmienkach a ozimná pšenica svojim rastovým rytmom sa aktívne adaptuje na premenlivosť vonkajších faktorov.

Jesenná fáza v závislosti na dobe sejby v podmienkach južného Slovenska trvá v priemere 60 dní a ukončuje sa trvalým nástupom záporných teplôt (zamrznutím pôdy). V oblasti Nitry spadá do obdobia 1. 10. — 1. 12. Obdobie zimovania je ukončené trvalým rozmrznutím pôdy a nástupom pozitívnych teplôt. Jeho dĺžka varíruje podľa rokov, no v priemere sa ukončuje začiatkom marca. Obdobie jarnej diferenciácie prebieha pri pozitívnych nízkych teplotách a trvá v priemere 35 dní (do 15. apríla). Je typické tým, že pri zníženej intenzite prírastku hmoty sa urýchľujú procesy tvorby nových orgánov, najmä odnoží a listov. Priemerné hodnoty (za obdobie 5 rokov) charakterizujúce rastové procesy ozimnej pšenice v jesennej, zimnej a jarnej fáze možno posúdiť na príklade odrody 'Diana I' z tabuľky I.

Údaje ukazujú, že jesenné obdobie je využívané na aktívny rast, tvorbu listov, odnoží a hĺbku zakoreňovania. Limitujúcim faktorom je nedostatok zrážok vyvolávajúci oneskorené vzchádzanie a tým i znížený počet a veľkosť orgánov.

Špecifické, rastové i metabolické podmienky nastávajú v období zimovania. Výsledky ukazujú, že v podmienkach južného Slovenska si ozimá pšenica v období zimovania zachováva pomerne značnú rastovú a morfogénnu aktivitu. Rýchlosť či spomalenie týchto procesov je limitované klimatickými faktormi (najmä teplotou, snehovou prikrývkou a pod.) a biologickými zvláštnosťami jednotlivých odrôd. Toto obdobie rastliny prekonávajú na úrovni II. (niekedy III.) etapy organogenézy. Prihnojovanie v I. a II. etape urýchľuje nástup III. etapy organogenézy. Vegetačný vrchol dosahuje dĺžku 0,356 mm v II. etape a 0,643 mm v III. etape organogenézy. Výrazné zmeny nastávajú aj v počte listov a odnoží. Pre ich tvorbu sú priaznivejšie zimné obdobia s väčšou sumou kladných teplôt a krátkym obdobím úplného zamrznutia pôdy.

I. Rastová charakteristika ozimnej pšenice počas jesennej fázy (do nástupu zimy), po ukončení zimovania a po ukončení jarnej fázy. (Priemer za roky 1965–1969). — The growth characteristics of winter wheat in the course of the autumn stage (before the beginning of winter) after finished wintering and after finished spring stage (experimental years 1965–1969)

Ukazovateľ a jeho vyjadrenie	Koniec jesenného obdobia	±	Koniec zimovania	±	Prírastok	Koniec jarnej fázy	±	Prírastok
Dĺžka rastlín v cm	12,59	3,7	13,94	2,67	1,35	21,87	2,93	7,93
Váha nadzemnej časti jednej rastliny v g	0,401	0,15	0,686	0,35	0,285	0,958	0,3	0,272
Počet listov na hlavnom stebľe	3,25	1,7	6,20	1,60	2,95	8,5	—	2,3
Počet odnoží	1,38	1,3	2,28	2,2	1,10	4,06	2,0	2,75
Počet všetkých listov	5,49	5,1	11,83	5,1	6,39	18,23	10,8	6,40
RGR nadzemnej hmoty v g/g/deň	0,1099	—	0,0191	—	—0,0908	0,2652	—	+0,2461
Hĺbka zakoreňovania v cm	17,71	3,5	32,28	10,1	14,57	—	—	—
Dĺžka koreňa 1 rast. v cm	122,8		285,85					
Počet koreňov na 1 rastlinu	5,99	3,2	6,56	4,57	0,57			
Váha sušiny koreňov na 1 rastlinu	0,0184	0,012	0,0322	0,014	0,0138			
RGR koreňov	0,079		0,00401		—0,0759	0,02257		+0,0195
Suma kladných teplôt v °C	494,52	98,58	+131,84			259,58	33,42	35,38
Suma záporných teplôt	—8,0		—189,2					
Počet dní so zamrz. pôdou			75,4	15				

V období jarnej diferenciacie orgánov sa formuje III. a IV. etapa a u odrôd s rýchlejším vývojom ('Košútska', 'Slovenská 200') aj začiatok V. etapy organogenézy. Prihnojovanie dusíkom v II. a III. etape má pozitívny vplyv na tvorbu odnoží.

Pri zhodnocovaní funkcie minerálnej výživy a ekologických faktorov vyplýva, že v rastových procesoch a morfogénéze sa silnejšie uplatňujú klimatické faktory ako minerálna výživa. V priaznivých ekologických podmienkach sa dusík v rastových procesoch uplatnil výraznejšie, ak bol dodaný v I. a II. etape organogenézy, ako vo variantoch s neskoršou aplikáciou dusíka.

Rastové procesy, ale i premenlivosť ekologických faktorov a zmeny v minerálnej výžive sú doprevádzané i aktívnou metabolickou činnosťou.

Úroveň hladiny celkového, bielkovinného a nebielkovinového dusíka možno charakterizovať nasledovne: jesenná fáza, pri ktorej sa aktivizujú rastové procesy, je doprevádzaná znižovaním hladiny celkového dusíka. Obdobie zimovania je bez podstatných zmien, resp. môžeme pozorovať akumuláciu bielkovinného dusíka a zníženie nebielkovinovej frakcie. Nástup jarného rastu vyvoláva podstatnejšie zmeny v prestavbe dusíkatého komplexu s tendenciou znižovať hladinu bielkovinového i celkového dusíka. Analýza obsahu dusíka v jednotlivých orgánoch ukázala, že kvantitatívne najväčšie množstvo dusíka sa hromadí v listoch a najmenej v koreňoch.

Reakcia ozimnej pšenice na dusíkaté hnojenie sa najviac prejavila v hladine voľných aminokyselín. Spôsob delenia dusíka vplýval na obsah voľných aminokyselín počas celej vegetácie čo sa odrazilo i na priemerných hodnotách sumárneho obsahu voľných aminokyselín (tabuľka II).

Údaje ukazujú, že pri delení dusíka na trikrát, t. j. s väčšou začiatočnou zásobou mali rastliny vyššiu priemernú hladinu voľných aminokyselín ako pri

II. Priemerný obsah voľných aminokyselín a glycidov za vegetačné obdobie 1963–1964 v nadzemných častiach ozimnej pšenice. — The total content of free amino acids and glycides in the overground parts of winter wheat — experimental year 1963–1964

Dávka hnojenia	Spôsob delenia N	Aminokyseliny v gama/1 g č. h.	Relat.	Glycidy v mg na g č. h.	Relat.
144 kg	N 1/3	344,9	100	3,14	100
č. ž.	N 1/4	317,8	92,15	2,17	78,3
252 kg	N 1/3	331,6	100	3,04	100
č. ž.	N 1/4	322,1	97,14	1,43	86,3

III. Sumárny obsah voľných aminokyselín a glycidov v gama na 40 vegetačných vrcholov. — The total content of free amino acids and glycides in gamma per 40 shoot apices

Dátum	16. 11.	4. 12.	17. 12.	8. 1.	1. 2.	19. 2.	3. 3.	24. 3.
Aminokyseliny	18,2	20,8	23,9	9,6	2,5	10,6	3,0	29,3
Glycidy	stopy	93,0	50,0	75,0	63,0	150,0	117,0	30,0

delení dusíka na štyrikrát. Kvalitatívne zastúpenie jednotlivých aminokyselín sa vplyvom výživy nemenilo. Zmeny nastávali len v kvantitatívnom obsahu a v pomeroch jednotlivých aminokyselín. Po prihnojovaní sa zvýšili predovšetkým tie aminokyseliny, ktoré sa tvorili priamou amináciou, zvlášť alanín a kyselina glutamová. Napr. pri dodaní dusíka v zimnom období ($\frac{1}{3}$ N 28. 12.) sme pri ďalšom odbere (5. 2.) zistili zvýšený obsah glutamínu o 790 %, kyseliny glutamovej o 282 %, alanínu o 382 %. Podobne i po ďalšom prihnojovaní je možné pozorovať zvýšenie hladiny voľných aminokyselín. Uvedené dokumentuje, že ozimná pšenica v podmienkach znížených teplôt prijíma a transformuje anorganický dusík na organické formy.

Porovnanie medzi orgánmi ukázalo, že najvyšší obsah voľných aminokyselín bol v listoch, nižší v koreňoch a najnižší v osiach.

Súhrnne môžeme povedať, že zmeny v hladine voľných aminokyselín nastávali vplyvom klimatických faktorov i minerálnej výživy. Rastliny s vyššou dávkou dusíka v jeseni a po prihnojení dusíkom v zimnom období mali vyššiu hladinu voľných aminokyselín. Prechod z jesenného do zimného obdobia je doprevádzaný znížením sumárneho obsahu voľných aminokyselín. V jarných fázach rastu sa akumulácia voľných aminokyselín zintenzívňovala. Kvalitatívne zastúpenie bolo v priebehu celého obdobia stabilné a nemenilo sa v závislosti na výžive ani podmienkach prostredia.

Klimatické faktory i hnojenie vyvolávajú zmeny v hladine voľných glycidov. V zhode s údajmi obsahu voľných aminokyselín i hladina voľných glycidov je vyššia pri delení dusíka na trikrát (tabuľka II). Znížená hladina glycidov pri variante se štvornásobným delením dusíka sa prejavila najmä v počiatočných fázach rastu, čo ukazuje, že nižšia zásoba dusíka v pomere k ostatným prvkom pred nástupom rastu sa nepriaznivo prejavuje i v akumulácii voľných glycidov. Obsah glycidov z hľadiska ekologických podmienok je veľmi dynamický systém. Zmeny v teplote rozdielne ovplyvňujú akumuláciu glycidov v jesennom a zimno-jarnom období. V rokoch, kedy v jesennom období sú v priemere nižšie teploty, obsah voľných glycidov (sacharóza, glukóza, fruktóza) sa zvyšuje. Vyššie priemerné teploty v zimnom a jarnom období zvyšujú hladinu voľných glycidov, čo je možné vidieť z nasledovného porovnania:

	1962—63	1962—63	1963—64	1965—66
Jeseň: teplota °C		5,37	8,14	1,70
glycidy		1,48	1,15	31,64
Zima: teplota °C		—4,81	—3,50	0,66
glycidy		2,73	16,61	30,89
Jar: teplota °C		1,56	2,20	4,70
glycidy		stopy	4,25	18,89

Vysoká aktivita glycidového metabolizmu v jesenno-zimno-jarnom období sa odráža aj v presune glycidov medzi orgánmi. V relatívnych číslach tieto zmeny možno vyjadriť takto:

Jeseň: koreň — 1,0, Os — 2,63, listy — 7,10
 Zima: koreň — 1,0, Os — 0,76, listy — 0,63
 Jar: koreň — 1,0, Os — 0,63, listy — 1,72

Údaje naznačujú, že prechod z jesene do zimy je doprevádzaný prerozdelením glycidov v prospech koreňa. Nástupom jarnej fázy sa obnovuje akumulácia glycidov v listoch. Z hľadiska sezónnej dynamiky sa v porovnaní medzi

jesenným, zimným a jarným obdobím najvyššia hladina glycidov udržiava počas zimovania, čo je možné charakterizovať týmto relatívnym pomerom : jeseň —
— 1,0 : zima 5,75 : jar 1,43.

Výraznú metabolickú aktivitu si zachováva aj vegetačný vrchol. V tab. III to dokumentujeme na obsahu voľných aminokyselín a glycidov v období od 16. 11. do 24. 3.

Údaje ukazujú, že do nástupu zimy dochádza k hromadeniu oboch metabolických komponentov vo vegetačnom vrchole. Počas zimovania dochádza k znižovaniu voľných aminokyselín a zvyšovaniu glycidov. Nástup jarného obdobia je opačný. Látkové zmeny na úrovni voľných aminokyselín a glycidov nie sú charakteristické pre vývoj vegetačného vrchola, resp. pre prechod z jednej etapy do druhej. Kvantitatívne zmeny sú viacej spojené s účinkom teploty ako faktorom zintenzívňujúcim rastové procesy alebo vyvolávajúcim odvetné reakcie v prispôbovaní sa rastlín nízkym teplotám. Obsah voľných glycidov má vysoký korelačný koeficient k teplote ($r = -0,99$). Porovnanie zároveň ukazuje na zákonitosti zmien medzi hladinou glycidov a voľných aminokyselín, pre ktorú platí korelačný vzťah s hodnotou $r = -0,94$.

Súbežne s pozorovaním v prirodzených podmienkach sme študovali účinok teploty na niektoré procesy v klimatizovaných pokusoch. Pri sledovaní rastu rastlín v podmienkach $+10$, $+2$, ± 0 , -2 až -6°C sme zistili, že znižovaním teploty sa znižuje intenzita rastu, ale na hranici 0°C je predlžovanie koreňa a nadzemných častí evidentné. Presné meranie predlžovacieho rastu ukázalo vysokú reaktivnosť ozimnej pšenice na zmeny teploty. Už po 48 hodinách po prenesení rastlín z negatívnych (-2°C) na pozitívne ($+2^{\circ}\text{C}$) bolo možné namerať prírastok do dĺžky pri koreni i nadzemných častiach. Táto reakcia, t. j. zastavenie a obnovovanie rastu pri zmenách pozitívnych a negatívnych teplôt sa zachováva i pri dlhodobom prenášaní rastlín z nízkych teplôt na vysoké a naopak (Repka, Kubová 1971). Tým sa ozimná pšenica radí k rastlinám svojim rastovým rytmom dobre prispôbovaným podmienkam zimovania.

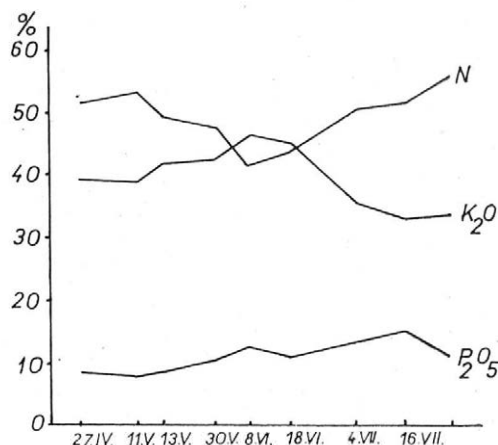
Podobne laboratórnymi pokusmi sme potvrdili možnosť príjmu anorganického dusíka z prostredia o teplote 0°C . Tento dusík rastliny aktívne transportovali do nadzemných častí a transformovali na organické zložky. Rastliny, ktoré boli vyhladované po dodaní dusíka, vedeli rýchlo dobudovať kvantitatívny obsah aminokyselín aj pri teplote 0°C .

Pozorovania v prirodzených podmienkach i laboratórne testy ukázali, že ozimná pšenica svojim rastovým rytmom i metabolickými zmenami aktívne reaguje na premenlivosť klimatických podmienok v zimnom období s istou snahou využívať prechodné otepľovanie na rast, akumuláciu hmoty i metabolického fondu. Preto pokladáme predpoklad o kryptovegetácii v mikrotermických podmienkach južného Slovenska pre ozimnú pšenicu za opodstatnený.

V jarnej fáze vegetácie sme v prirodzených porastoch sledovali akumuláciu minerálnych prvkov, hodnoty intenzity transpirácie a čistú produktivitu fotosyntézy.

Z uvedeného pozorovania vyplýva, že v nadzemných orgánoch ozimnej pšenice sa výrazne mení kvantitatívny obsah i pomer minerálnych živín vo väčšom rozsahu v závislosti od priebehu ontogenézy ako pod vplyvom hnojenia. Rovnako sa prejavujú rozdiely akumulácie živín medzi odrodami. Napr. 'Košítska' akumuluje v priemere o 20,3 % viacej N, o 19,5 % viacej P_2O_5 a 2,6 % viacej K_2O ako 'Diana I'. Zmeny počas ontogenézy (obr. č. 1) ukazujú, že v celkovom obsahu minerálnych prvkov sú typické obdobia s prevahou niektorého prvku

1. Zmeny v percentickom podiele dusíka, fosforu a draslíka v sumárnom obsahu ($N + P_2O_5 + K_2O = 100$) počas jarno-letnej vegetácie ozimej pšenice odrody 'Košítska'. — Changes in the percentual proportions of nitrogen, phosphorus and potassium in the total content ($N + P_2O_5 + K_2O = 100$) in the course of the spring-summer vegetation of winter wheat variety 'Košítska'.



a tým i zvýšeným nárokom na daný prvok. Z uvedeného hľadiska je možno pri ozimnej pšenici rozlišovať obdobie zvýšenej dusíkatej výživy od odnožovania do steblovania, zvýšenej draslíkovej a fosforečnej výživy od stĺpkovania po kvitnutie a obdobie zvýšenej dusíkato-fosforečnej výživy od kvitnutia do mliečnej zrelosti. Vysoký absolútny i pomerný obsah dusíka v počiatočných fázach jarného rastu svedčí tiež o nutnosti dobrej dusíkatej zásoby v období jarného narastania, čo je potrebné rešpektovať v technike hnojenia.

Viac ako v iných procesoch sa hnojenie uplatnilo v zmenách intenzity transpirácie. Hnojenie výrazne znižovalo intenzitu transpirácie. Na príklade odrody 'Košítska' a 'Diana I' tento vplyv je možné charakterizovať týmito hodnotami. Pri dávke 252 kg čistých živín sme pomocou Ivanovovej metódy namerali nižšiu intenzitu transpirácie o 15–20 % oproti rastlinám, ktoré boli hnojené dávkou 144 kg čistých živín na ha. Nehnojené rastliny oproti hnojeným mali vyššiu intenzitu transpirácie o 40–50 %. Intenzita transpirácie sa menila v priebehu dňa i počas vegetácie. V týchto hodnotách je možné získať rozdielne údaje podľa odrôd.

Viacročné analýzy produkčného procesu ukazujú, že produkčná výkonnosť odrôd ozimnej pšenice v podmienkach južného Slovenska charakterizovaná hodnotami čistej produktivity fotosyntézy dosahuje značných hodnôt. Na príklade odrôd 'Košítska', 'Diana I' a 'Bezostá' môžeme priemerné hodnoty čistej produktivity fotosyntézy vypočítané zo vzťahu medzi prírastkom sušiny a prírastkom listovej plochy (Ničiporovič 1955) charakterizovať týmito priemernými hodnotami:

Košítska	— 6,6 až 7,6 g/m ² /deň
Diana I	— 5,6 až 6,8 g/m ² /deň
Bezostá	— 6,9 až 8,2 g/m ² /deň

Produkčná výkonnosť odrôd sa však odlišuje i rôznymi hodnotami veľkosti listovej plochy a čistej produktivity fotosyntézy. Pri pozorovaných odrodách je možné uviesť nasledovné porovnanie:

Čistá prod. fot.	Diana — 100,	Košítska — 115,1,	Bezostá — 151,7
Listová plocha	Diana — 100,	Košítska — 109,	Bezostá — 58,8

Z uvedeného je zrejmé, že odrody budú realizovať svoj produkčný potenciál rôznymi cestami, buď prostredníctvom veľkosti listovej plochy alebo jej výkonnosti. V tomto smere je výraznejší fotosyntetický výkon odrody 'Bezostej'.

Vplyv hnojenia sa uplatňoval aj prostredníctvom hodnôt čistej produktivity fotosyntézy aj veľkosťou listovej plochy. Použité hnojenie zvyšovalo hodnoty čistej produktivity fotosyntézy u 'Košútskej' o 0—15 %, u 'Diany I' o 8—23 %, u 'Bezostej' — o 8—20 %. Veľkosť listovej plochy sa menila pod vplyvom hnojenia o 3—11 % v prospech hnojených variantov.

Súhrnne demonštrované údaje ako aj ďalšie experimentálne poznatky o endogénnej regulácii rastu, rastovej a fyziologickej heterogenite listov, ktoré sme uskutočnili neskôr ukazujú, že podmienky južného Slovenska dávajú predpoklady pre vysokú fyziologickú aktivitu orgánov a z hľadiska fyziologických možností i podmienky pre vysokú biologickú produkciu hmoty a hospodársku úrodu. Údaje o raste a diferenciačných procesoch potvrdzujú, že ozimná pšenica si zachováva počas zimného obdobia relatívne vysokú rastovú i metabolickú aktivitu, ktorá jej umožňuje plasticky asimilovať zmeny teplotných podmienok zastavením, ale i rýchlou obnovou rastových procesov. Táto fyziologická aktivita vytvára nový pohľad na reguláciu agrotechnických podmienok či už v predsejbovom období, v priebehu zimovania, ale i pre prechod ozimnej pšenice zo zimného do jarného obdobia. V tomto zmysle koncepcia biologickej kontroly a na nej postavená dynamika výživy spracovaná pre podmienky južného Slovenska (Špaldon 1960) má opodstatnenie i vo fyziologických aspektoch.

Literatúra

- BOGDANOVA J. K., 1962, Obmen vesčestv u ozimnoj pšenicy v osenne-zimne-vesennyj period. Autoref. Kand. diz. Kijev.
- DADYKIN N. P., 1952, Osobennosti povedenija rastenij na chodolnych počvach. Izd. AN SSSR, Moskva.
- DIONIGI A., 1958, La nitratazione di frumenti. L'Italia agricola, 1-2, : 33-38.
- GRZESIUK S., REJOVSKI A., 1964, Zniamy zawartości cukrowców i wolnych aminokwasów w zimujących roślinach pszenicy ozimej. Cz. I. Przemiany cukrowcowe. Rocz. nauk rolniczych, 89 : 376-385.
- KUPERMANOVA F. M., 1955, Biologičeskije osnovy kul'tury pšenicy III. Izd. Mosk. Univ., Moskva.
- KUPERMANOVA F. M., 1961 Sovremennoje sostojanije i očerednyje zadači morfo-fiziologii rastenij. In: Morfogenez rastenij T. 1. Izd. MCU, Moskva, 9-19.
- NIČIPOROVIC A. A., 1955, O metodach učeta i izučenija fotosinteza kak faktora urožajnosti. Trudy inst. fiz. rast. AN SSSR K. A. Timirjazeva, 10.
- PROCENKO D. F., KOLOŠA O. I., 1969, Fiziologija morozostojkich sortov ozimych kul'tur. Izd. Kiev. Universt., Kijev, p. 259.
- REPKA J., KUBOVÁ A., 1971, Rast ozimnej pšenice v období zimovania. Biológia, 1 : 57-64.
- SARIĆ M., 1961, Etapy organogeneza generativnych organov pšenicy kak biologičeskij kriterij primenenija mer uchoda s celju uveličenija urožaja. In: Morfogenez rastenij T. 1. Izd. MGU, Moskva, 91-95.
- SILEVA M. N., 1953, K fiziologii i biochimiji prispособlenija ozimnoj pšenicy k morozu. Autoref. kand. diz. Kijev.
- ŠPALDON E., 1960, Teória a prax vysokých úrod. Sborník materiálov z poľnohospodárskej konferencie 11. III. 1960, Nitra 5-47.
- TELTSCHEROVA L., 1964, O nekotorych metaboličeskich izmenenijach v konusach narastenija pšenicy pri poniženii temperatury. In: Kletka i temperatura sredy. Izd. An SSSR, Moskva : 42-47.

Došlo dne 18. 4. 1972

REPKA J., ŠVIHRA J. *Príspevok k fyziológii ozimnej pšenice*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 983-991, 1972.

Na základe viacročného štúdia boli získané poznatky o raste, morfogénéze, premene dusíkatých látok, glycidov, akumulácie minerálnych živín v rastlinách, intenzite transpirácie a čistej produktivite fotosyntézy ozimných pšeníc v podmienkach južného

Slovenska. Na základe rastových procesov bola vegetácia ozimnej pšenice rozdelená na štyri obdobia: obdobie jesenného rastu, obdobie zimovania, obdobie jarnej diferenciacie a obdobie letného rastu. Boli stanovené rastové hodnoty pre jesenno-zimno-jarné vegetácie. Na základe týchto i metabolickej aktivity rastlín potvrdzuje sa fáza kryptovegetácie v podmienkach mikrotermickej periódy. Zhodnocuje sa účinok minerálnych živín a ekologických faktorov na sledované procesy.

rast orgánov; zmeny dusíkatých látok a glycidov v podmienkach nízkych teplôt; zmeny obsahu živín počas vegetácie; intenzita transpirácie; čistá produktivita fotosyntézy

РЕПКА И., ШВИГРА Й. (Сельскохозяйственный институт, Нитра), О физиологии озимой пшеницы. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 983-991, 1972.

На основе многолетних исследований были приобретены данные о росте, морфогенезе, обмене азотных веществ и глицидов, о накоплении минеральных веществ в растениях, интенсивности транспирации и чистой фотосинтетической продукции озимых пшениц в условиях Южной Словакии. На основе процессов роста вегетацию оз. пшеницы разделили на 4 периода: осеннего роста, зимования, весенней дифференциации и летнего роста. Были определены и ростовые величины осенне-зимне-весенней вегетации. На основе этих данных и метаболической активности растений была подтверждена фаза криптовегетации в условиях микротермического периода. Оценивается влияние минеральных веществ и экологических факторов на изучаемые процессы.

рост органов; изменения азотных веществ и глицидов в условиях низких температур; изменения содержания питательных веществ в период вегетации; интенсивность транспирации, чистая продукция фотосинтеза

Adresa autorov:

Doc. ing. Jozef Repka, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé publikace uveďte signaturu.

D 59.493

Nedostatočnosť korneвого pitannya i funkcionality zabolevaniya sel'skochozjajstvennyh pastenij. Kišinev, Štiinca 1971. 159 s. obr. tab. (Ovocné stromy — látková přeměna — sborníky — Mold. SSR / Ovocné stromy — choroby fyziologické — výživa — vztahy / Látková přeměna rostlinná — hnojení strojené — vztahy)

Kolesnikov, V.

D 59.414

The root system of fruit plants. Přel. z rus. Moscow, Mir publ. 1971. 268 s. 62 obr. 58 tab. (Ovocné rostliny — kořenová soustava — výzkum — metody — příručky)

D 37.699/8/5-6

Obstlagerung. Berlin, DALW 1970. 124 s. 6 tab. 15 příl. Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft 1970. Bd. 8. Hf. 5-6. (Ovoce — skladování — studijní zprávy — NDR)

D 30.331/114

Probleme der Physiologie der Ertragsbildung im Gemüsebau. Vorträge gehalten auf der 11. Koordinierungstagung der Partnerinstitute zum Problem „Anbau von Gemüse“ im Rahmen der Konferenzen zur Koordinierung der wissenschaftlichen Forschungen auf dem Gebiet der Land- und Forstwirtschaft der sozialistischen Länder vom 2. bis 6. September 1969 in Großbeeren. Berlin, DDR - DALW 1971. 78 s. obr. tab. Tagungsbericht Nr. 114. (Zelenina — fyziologie — výnosy — tvorba — sborníky — NDR)

Meščerov, E. T.

E 33.605/80

Selekcija i semenovodstvo ovoščnyh i nekotoryh drugih kultur v Japonii. (Otčet sovetskoj sel'skochozjajstvennoj delegacii). Moskva, Vses. naučno-issled. inst. informacii i tehniko-skonom. issled. po sel'skomu chozjajstvu 1970. 60 s. 9 obr. 9 tab. Sel'skochoz. nauka i praktika za ru-bežom 80/1970. (Zelenina — šlechtění — Japonsko — studijní cesty — SSSR — 1969 — zprávy)

Buri, R. C.

D 54.507/4647

Über das Vorkommen von Nukleotiden in Kartoffeln und ihre Bedeutung für den Flavor. Abhandlung d. Eidg. Techn. Hochschule Zürich vorgelegt von R. C. Buri. Zürich, Eidg. Techn. Hochschule 1971. 59 s. 6 obr. 11 tab. Diss. 4647. (Brambory — jakost — nukleotidy — vztahy — výzkum)

Sundahl, A. M.

D 52.861/161

Ventilation vid ladlagring av potatis. Uppsala, Lantbrukshögskolan 1971. 45 s. 20 obr. 14 tab. Aktuellt från Lantbrukshögskolan 161. (Bramborová skladiště — větrací zařízení — výzkum — Švédsko)

ODRŮDOVÁ SPECIFICITA VLIVU DEFICITU MINERÁLNÍCH ŽIVIN NA FOTOSYNTETICKOU CHARAKTERISTIKU MLADÝCH ROSTLIN JARNÍHO JEČMENE

L. NÁTR, VU VAN VU

NÁTR L., VU VAN VU (Cereal Research Institute, Kroměříž). *The Varietal Specificity of the Effect of Mineral Nutrient Deficit on the Photosynthetic Characteristics of the Young Plants of Spring Barley*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9): 993-1001, 1972.

Varietal differences were examined in the effect of the mineral nutrient deficit on weight of the dry matter and its distribution in the shoots of the plants and in the roots and on the leaf area, on leaf area ratio, on specific leaf area and on the rate of photosynthesis of the young plants of spring barley grown in nutrient solutions. Varietal differences in the mentioned characteristics were demonstrated not only in the control plants grown in a complete nutrient solution but also in the rate of the inhibitory effect of the deficit of the given mineral nutrients on the photosynthetic characteristics. The results show that it will be possible to achieve successful selection of genotypes forming an optimum structure of the photosynthetic apparatus as a response of the given mineral nutrition, particularly to increased rates of all nutrients, mainly nitrogen.

barley; varieties; mineral nutrition; water cultures; photosynthetic characteristics

V řadě případů lze konstatovat, že další zvýšení výnosů bylo limitováno minerální výživou (Ničiporovič 1964, Repka 1970). Přitom právě minerální hnojení spolu s novými odrůdami představují hlavní prvky, které mají zajistit plánovitý vzestup výnosů. Má tedy otázka vztahu mezi minerální výživou a fotosyntetickou charakteristikou jednotlivých genotypů nejen teoretický, ale i praktický význam.

Bylo prokázáno (Nátr 1971a), že deficit dusíku již v nejranějších fázích růstu (v období 2—3 listů) jarního ječmene vyvolává silnou inhibici fotosyntézy. Naproti tomu při poměrně dlouhé nepřítomnosti fosforu v kořenovém substrátu nebyl zjištěn pokles hodnot intenzity fotosyntézy. Za významné přitom považujeme zjištění, že především kvantitativní aspekty vztahu intenzity fotosyntézy a minerální výživy jsou odrůdově specifické (Nátr 1971b).

Jakkoliv je fotosyntéza jediný proces vytvářející nové organické sloučeniny, nelze předpokládat, že prvky minerální výživy působí jen na něj. Charakteristika fotosyntetické produkce rostliny zahrnuje i velikost asimilačního aparátu, způsob distribuce asimilátů, především tedy poměr sušiny nadzemní části k sušině kořenů atp. Působení deficitu některých minerálních živin na hlavní znaky fotosyntetické charakteristiky rostlin několika odrůd jarního ječmene v prvních fázích růstu je předmětem této práce.

MATERIÁL A METODA

Rostliny jarního ječmene byly naklíčeny v laboratorních podmínkách a přeneseny do nádob pro vodní kultury (Kousalová, Nátr 1972). Tyto pak byly umístěny v částečně klimatizovaném boxu s délkou dne 16 hodin (osvětlení: na 1,5 m² celkem 8 zářivek Tesla 40 W/220 V a 5 žárovek 100 W/220 V); teplota ve dne 22° ±

$\pm 2^{\circ}\text{C}$. V několika časových intervalech byly pak odebrány rostliny pro měření. Stáří rostlin (doba od přenesení naklíčených obiliek do nádob s příslušným živným roztokem) je uvedeno ve výsledcích pokusů. Kontrolní rostliny byly pěstovány v Richterově živném roztoku (označení R). V pokusech byl sledován vliv deficitu fosforu (R-P), deficitu dusíku (R-N) nebo všech živin (H_2O). Složení jednotlivých živných roztoků je stejné jak již bylo uvedeno (Nátr 1971a). V některých pokusných sériích byl pro zjišťování vlivu deficitu fosforu použit roztok Hoaglanda (označení H) a obdobný roztok bez fosforu (H-P).

Živný roztok podle Hoaglanda: 0,821 g Ca (NO_3)₂; 0,506 g KNO_3 ; 0,136 g KH_2PO_4 ; 0,240 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$; ad 1000 ml H_2O .

Živný roztok bez fosforu podle Hoaglanda: 1,231 g $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; 0,871 g K_2SO_4 ; 0,241 g MgSO_4 ; ad 1000 ml H_2O .

Pokusy byly provedeny s následujícími odrůdami:

'Selekční hanácký' : stará, nevýkonná odrůda;
'Valtický' : standardní výkonná odrůda;
'Diamant' : moderní vysoce výkonná odrůda;
kmen s označením KM: perspektivní novošlechtění z VÚ obilnářského (pro pokusy byl dán k dispozici ing. Zeniščeovou, CSc.)

Dále byly použity odrůdy s označením 'AHOR 2361/62' a 'AHOR 1788/65', které pro své měření použili Apel a Lehmann (1969). (Osivo nám lask. zajistil dr. Apel.)

Většina pokusů byla provedena s prvými čtyřmi genotypy. V jednotlivých měřeních bylo stanoveno:

Váha sušiny nadzemní části a váha sušiny kořenů; pro charakteristiku způsobu distribuce asimilátů pak byl vypočten i poměr vah sušiny nadzemní část: kořeny.

Plocha listů na rostlině; byla pak vypočtena poměrná olistěnost, tj. poměr plochy listů: sušina rostliny.

Intenzita fotosyntézy jednotlivých listů. Měření bylo provedeno gravimetricky při expozici segmentů v konstantních podmínkách: $0,2 \text{ cal.cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$ fotosynteticky aktivního záření; normální koncentrace CO_2 (cca 320 ppm), teplota vzduchu $22^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Specifická váha střední části čepele jednotlivých listů (mg.cm^{-2}), tedy váha sušiny jednotky plochy listové čepele.

Váha sušiny a plocha listů byla zjišťována jednotlivě u čtyř rostlin. Intenzita fotosyntézy a specifická váha listů byla stanovena ve čtyřech opakováních, přičemž v každém opakování byly měřeny 4 listy. Jednotlivé listy (1., 2. a 3. — počítáno odspodu) byly měřeny samostatně, takže jde o průměry ze 16 rostlin.

VÝSLEDKY POKUSŮ

Váha sušiny v době jednotlivých odběrů je uvedena v obr. č. 1. Je patrné, že u 7 dní starých rostlin se deficit minerálních živin prakticky téměř neprojevil. Ovšem při III. odběru, tj. 21 dní od převedení naklíčených obiliek do příslušných živných roztoků, je váha rostlin výrazně ovlivněna. Přitom je vcelku logické, že nejnižší produkce sušiny byla ve variantě H_2O , zatímco poměrně málo se projevil deficit fosforu. V tabulce I jsou uvedeny hodnoty poměrů váhy sušiny nadzemní části k sušině kořenů. V úplném živném roztoku se během růstu hodnota poměru zvyšuje, to znamená, že převažuje akumulace sušiny v nadzemních orgánech, hlavně listech. V roztocích s deficitem některé nebo všech minerálních živin však dochází k snížení poměru sušiny nadzemní části/kořeny, což svědčí o zvýšení transportu organických látek do kořenů.

Změny velikosti listové plochy jsou uvedeny v tabulce II. U variant R—N a H_2O představuje uvedená plocha jen 1. list, protože další listy nebyly v době 3. odběru téměř vůbec vyvinuty.

I. Vliv deficitu minerálních živin na poměr váhy sušiny nadzemní části/kořeny u čtyř odrůd jarního ječmene (Popis viz obr. 1.). — The effect of mineral nutrient deficit on the dry matter ratio of the shoot to root parts of the plants of four spring barley varieties (Description—see Fig. 1)

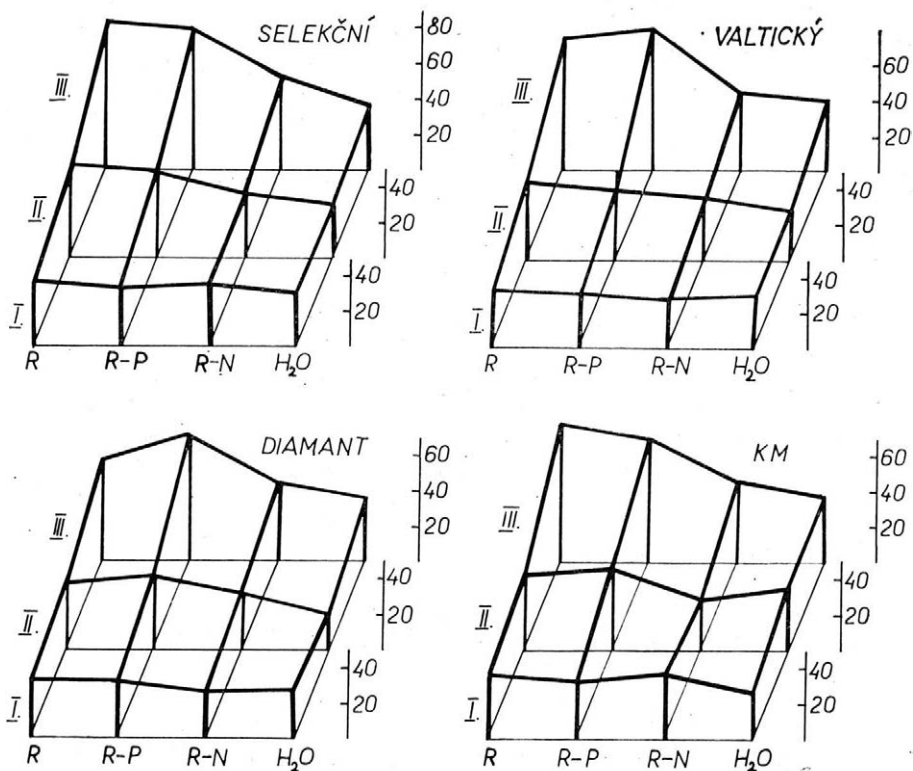
Odrůda	Odběr	Poměr váhy sušiny nadzemní části/kořeny			
		R	R-P	R-N	H ₂ O
Selekční hanácký	I	3,2	3,8	3,0	3,6
	II	4,3	4,0	3,0	4,5
	III	4,5	4,3	2,4	2,3
Valtický	I	3,3	3,4	2,8	3,0
	II	3,5	3,9	3,3	3,2
	III	4,5	3,4	2,5	1,7
Diamant	I	2,9	3,0	2,8	2,9
	II	3,4	2,8	2,6	2,5
	III	5,2	4,3	3,5	1,9
KM	I	4,6	3,2	3,1	2,9
	II	3,9	3,8	1,8	3,1
	III	3,1	5,3	2,3	2,6

II. Vliv deficitu minerálních živin na velikost plochy listů (cm²/rostlinu) u odrůd jarního ječmene. Popis jako u tab. I. Uvedeny hodnoty v době III. odběru, tj. u rostlin 21 dní starých. — The effect of mineral nutrient deficit on the leaf area (cm² per plant) in the varieties of spring barley. Description as in Table I. Values obtained in the third collection (the plants being 21 days old are shown)

	R		R-P		R-N		H ₂ O	
	cm ²	%	cm ²	%	cm ²	%	cm ²	%
Selekční	21,2	100	20,5	96,6	8,1	38,2	4,7	22,4
Valtický	18,8	100	21,4	113,3	8,3	44,2	3,7	19,7
Diamant	19,7	100	20,0	102,0	6,6	33,6	3,7	18,9
KM	22,5	100	21,5	95,5	7,7	34,2	3,8	16,9

Vliv deficitu minerálních živin se projevil i ve změnách poměrné olistěnosti (tabulka III). Z výsledků je patrné, že při plné minerální výživě má velmi dobrou strukturu odrůda 'Diamant', která na 1 mg sušiny vytváří 0,33 cm² listů. Vlivem deficitu minerálních živin dochází k výraznější depresi listové plochy než sušiny, protože hodnoty poměrné olistěnosti u všech „deficitních“ variant jsou nižší než u varianty kontrolní.

Charakteristický vliv deficitu minerálních živin na intenzitu fotosyntézy je uveden na obr. č. 2. Vedle odrůdových rozdílů je vidět, že deficit fosforu v raných fázích nemá vliv na intenzitu fotosyntézy nebo dokonce tuto zvyšuje (2).



1. Váha sušiny (mg/rostlina) u čtyř odrůd jarního ječmene pěstovaných v úplném živném roztoku (R), při deficitu fosforu (R-P), při deficitu dusíku (R-N) nebo při deficitu všech živin (H_2O). Po přenesení naklíčených obilí do příslušného živného roztoku byla stanovena váha sušiny za 7 dní (I.), za 14 dní (II.) a za 21 dní (III.). — Dry matter weight (mg/plant) in four spring barley varieties grown in the complete nutrient solution (R), under the conditions of phosphorus deficit (R-P), nitrogen deficit (R-N) or oil-nutrient deficit (H_2O). The germinating seeds transferred to the given solution and dry-matter weight was determined after 7 days (I), after 14 days (II) and after 21 days (III).

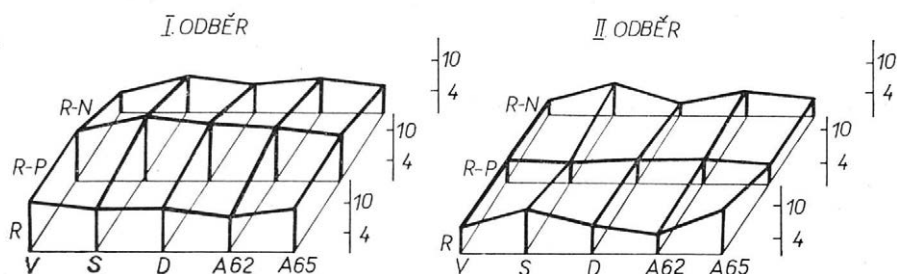
III. Vliv deficitu minerálních živin na hodnoty poměrné olístěnosti (plocha listů rostliny/váha sušiny rostliny) cm^2/mg u odrůd jarního ječmene. Uvedeny hodnoty v době III. odběru, tj. u rostlin 21 dní starých. — The effect of mineral nutrient deficit on the values of leaf area ratio (leaf area of the plant/dry matter weight of the plant) in cm^2/mg in spring barley varieties. Values obtained from the third collection (the plants being old 21 days) are shown

	R	R-P	R-N	H_2O
Selekční	0,252	0,252	0,161	0,127
Valtický	0,251	0,267	0,182	0,092
Diamant	0,330	0,274	0,143	0,099
KM	0,283	0,275	0,160	0,098

list 1. odběr — obr. č. 2). Později však dochází k snížení intenzity fotosyntézy. Deficit dusíku působí na fotosyntézu inhibičně při všech měřeních.

V tabulce IV jsou pak uvedeny hodnoty t. zv. specifické váhy listů. Nápadné zvýšení je patrné u varianty R—N (tabulka IV). Lze porovnat určitou dobu se změnami poměrné olistěnosti v tom smyslu, že i z hodnot specifické váhy listů vyplývá výrazná změna asimilačních pletiv listové plochy, indukovaná deficitem minerálních živin.

Poměrně malý vliv deficitu fosforu na produkci asimilátů byl ověřen i v dalších pokusných sériích, z nichž uvádíme jen některé hodnoty. V tabulce



2. Intensita fotosyntézy ($\text{mg sušiny} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hod}^{-1}$) 2. listu rostlin 5 odrůd jarního ječmene pěstovaných při různé minerální výživě: úplný živný roztok Richtera (R), roztok s vyloučením fosforu (R-P) nebo s vyloučením dusíku (R-N). Odrůdy: Valtický (V), Selekční hanácký (S), Diamant (D), AHOR 2361/62 (A 62), AHOR 1788/65 (A 65). Měření provedeno 8 dní (I. odběr a 14 dní (II. odběr) po přenesení naklíčených rostlin do příslušných živných roztoků. — Photosynthetic rate ($\text{mg dry matter} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hour}^{-1}$) of the 2nd leaf of the plants of five spring barley varieties grown under the conditions of different mineral nutrition: complete Richter's nutrient solution (R), solution without phosphorus (R-P) or without nitrogen (R-N). Varieties: 'Valtický' (V), 'Seleční hanácký' (S), 'Diamant' (D), 'AHOR 2361/62' (A 62), 'AHOR 1788/65' (A 65). The measurements were made 8 days (first collection) and 14 days (second collection) after transferring the germinating plants into the respective nutrient solutions.

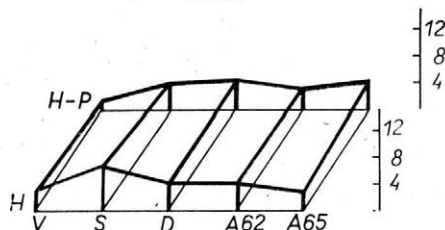
IV. Specifická váha listů ($\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2}$) vypočtená ze segmentů vyseknutých ze střední části listové čepele, které byly použity pro stanovení intenzity fotosyntézy. Popis jako u obr. 2. — Specific weight of leaves ($\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2}$) calculated from segments cut from the middle part of the leaf blades which were used for the determination of photosynthesis rate. Description as in Fig. 2

		R	R—P	R—N
Seleční hanácký	I	1,35	1,46	1,46
	II	1,54	1,48	1,60
Valtický	I	1,31	1,44	1,55
	II	1,41	0,93	1,89
Diamant	I	1,22	1,36	1,61
	II	1,42	1,54	1,83
Ahor 2361/62	I	1,16	1,27	1,32
	II	1,39	1,64	1,52
Ahor 1788/65	I	1,44	1,31	1,52
	II	1,56	1,61	1,69

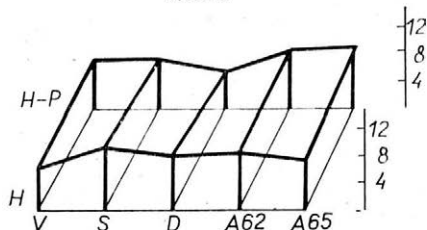
V. Působení deficitu fosforu na váhu sušiny (mg) nadzemní části a kořenů 5 odrůd jarního ječmene. Rostliny pěstovány v písku v nevytápěné vegetační hale od 28. 9. do 13. 11. Zalévány byly úplným živným roztokem Richtera (R) nebo roztokem bez fosforu (R-P). Měřeno bylo 3 × 5 rostlin. — The effect of phosphorus deficit on the weight of the dry matter of the shoots and roots (in mg) of five spring barley varieties. The plants were grown in sand in an unheated vegetation hall from September 28 to November 13. They were watered with Richter's complete nutrient solution (R) or with a solution containing no phosphorus (R-P). 3 times 5 plants were measured

Odrůda	Sušina nadzemní části		Sušina kořenů		Poměr sušiny nadzemní části a sušiny kořenů	
	R	R-P	R	R-P	R	R-P
Valtický	67,89	60,20	32,99	30,70	2,06	1,96
Selekční	47,84	43,51	21,20	18,97	2,26	2,29
Diamant	48,75	47,99	20,15	22,33	2,42	2,15
Ahor 62	47,33	41,72	23,21	22,02	2,04	1,89
Ahor 65	67,33	65,77	30,65	19,09	2,20	3,45

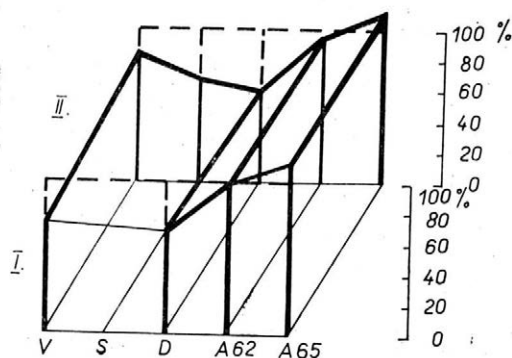
1. LIST



2. LIST



3. Intenzita fotosyntézy ($\text{mg sušiny} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hod.}^{-1}$) 1. a 2. listu rostlin 5 odrůd jarního ječmene pěstovaných v úplném Hoaglandově živném roztoku (H) a s vyloučením fosforu (H-P). Měření provedeno 6 a 12 dní po přenesení naklíčených obilok do příslušných živných roztoků. Použité odrůdy jako u obr. 2. — Photosynthetic rate ($\text{mg dry matter} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hour}^{-1}$) of the 1st and 2nd leaves of the plants of five varieties of spring barley grown in complete Hoagland's solution (H) and in solution without phosphorus (H-P). The measurement was performed 6 and 12 days after the transfer of germinating seeds to the respective nutrient solutions. Varieties as in Fig. 2.



4. Vliv deficitu fosforu na velikost listové plochy ($\text{cm}^2/\text{rostlina}$) mladých rostlin 5 odrůd jarního ječmene. Popis variant i odrůd jako u obr. 2. Uvedeny hodnoty listové plochy rostlin s deficitem fosforu v % rostlin kontrolních (plocha kontrolních rostlin v každém odběru = 100 %). — The effect of phosphorus deficit on the size of the leaf area (cm^2/plant) of the young plants of five varieties of spring barley. Description of treatments and varieties as in Fig. 2. The leaf area values for the phosphorus-deficit plants are shown as percentage of the control plants (the area of the control plants in each collection = 100 %).

V je váha sušiny rostlin pěstovaných ve vegetační hale (přirozené osvětlení, hala bez vytápění) v období od 28. 9. do 13. 11., tedy po dobu 45 dnů. Na obr. č. 3 jsou pak hodnoty intenzity fotosyntézy rostlin jarního ječmene, pěstovaných v Hoaglandově živném roztoku: opět je srovnáván kontrolní (úplný) živný roztok s roztokem bez fosforu. Na obr. č. 4 je uveden vliv deficitu fosforu na velikost listové plochy rostlin této pokusné série.

DISKUSE

Výsledky předložené v této práci prokazují, že dřívější závěr (Nátr 1971a) má obecnou platnost v tom smyslu, že až do fáze tří listů byl vliv fosforu na produkci asimilátů jarního ječmene podstatně menší než vliv deficitu dusíku. Za 45 dnů růstu ve vegetační hale byla v důsledku nízké teploty váha sušiny jedné rostliny obdobná (tabulka V) jako za 20 dnů růstu v klimatizované komoře (obr. č. 1) při poměrně vysoké teplotě kolem 20 °C. Nižší teplota se projevila i ve zvýšení poměru váhy sušiny nadzemní části/kořeny (tabulka V), k němuž při kultivaci za nižších teplot dochází (Nátr, Purš 1970). Ale bez ohledu na tyto rozdíly ve vnějších podmínkách bylo v obou případech potvrzeno velmi malé inhibiční působení nepřítomnosti fosforu v kořenovém substrátu na fotosyntetickou charakteristiku mladých rostlin ječmene. Obr. č. 3 a 4 dokumentují, že stejný závěr lze vyvodit i při použití jiného složení živného roztoku.

Působení deficitu kteréhokoliv prvku se projevilo výrazným snížením poměru váhy sušiny nadzemní část/kořeny (tabulka I). Deficit minerálních živin tedy indukuje zvýšení transportu asimilátů do kořene. Zvýšeným růstem kořenů dochází tak k částečné kompenzaci deficitu minerální výživy (Brower 1962, Laštůvka, Minář 1970). Hodnota poměru váhy sušiny nadzemní část/kořeny je ovšem silně závislá na odrůdě. Například po 21 dnech kultivace činí u kontrolních rostlin (varianta R) odrůdy 'Diamant' 5,2 a u kmene KM jen 3,1.

Andrejeva a Persanov (1970) vyvodili, že deficit fosforu snižuje produkci asimilátů hlavně tím, že výrazně inhibuje růst asimilační plochy. Obdobný závěr lze učinit pro všechny „deficitní“ varianty v našich pokusech. Hodnoty poměrné olistěnosti (tabulka III) jsou u většiny variant nižší než u kontroly. V souladu s tím bylo stanoveno zvýšení specifické váhy listů (tabulka IV) indukované deficitem minerálních živin. Zde ovšem je nutno mít na zřeteli, že se jedná o rané fáze růstu jednotlivých listů, kdy i celková tvorba sušiny je výrazně inhibována zejména deficitem dusíku a všech živin. Jinak ovšem i tyto prvky fotosyntetické charakteristiky vykazují významné odrůdové rozdíly. Například hodnota poměrné olistěnosti je u 'Diamantu' o 30 % vyšší než u 'Valtického' (tabulka III).

Intenzita fotosyntézy vykazuje rovněž výrazné odrůdové rozdíly, a to nejen u kontrolní varianty, ale i u variant „deficitních“. Z hlediska cílů sledovaných těmito pokusy považujeme za důležité zdůraznit, že při deficitu minerálních živin je snížena intenzita fotosyntézy jednotlivých odrůd různě silně. Například působení deficitu dusíku (obr. č. 2, I. odběr) u odrůdy 'Valtický' bylo mnohem větší než u odrůdy 'A 62'.

Pokusy na našem pracovišti konané standardně s živým roztokem Richtera jsme doplnili několika sériemi s živnými roztoky podle Hoaglanda. Vedla nás k tomu práce Apela a Lehmanna (1969); tyto autoři u 115 odrůd jar-

ního ječmene zjistili významný vztah mezi intenzitou fotosyntézy 2. listu mladých rostlin a jejich produktivitou vyjádřenou výnosem zrna. V úvodních pokusech k těmto obsáhlým analýzám zjistili, že rozdíly mezi dvěma odrůdami jsou poměrně stálé i za různých podmínek během pěstování rostlin nebo měření. Použili při tom právě odrůdy, jejichž rozdíl v intenzitě fotosyntézy byl velmi výrazný: 'AHOR 2361', původem z Číny a 'AHOR 1788', původem z Hindukusch (označení je uvedeno podle původního údaje osiva získaného přímo od dr. Apela z Gatersleбенu). V pokusech Apela a Lehmanna (1969) tyto dvě odrůdy rovněž vykazovaly velmi silný pokles intenzity fotosyntézy při deficitu fosforu. Ovšem v našich podmínkách se i tyto dva genotypy chovaly obdobně jako námi standardně zkoušené odrůdy: vliv deficitu fosforu ve fázi 2—3 listů byl podstatně menší než vliv deficitu dusíku a také menší než udávají Apel a Lehmann (1969). Tito autoři sice pěstovali rostliny v odlišných podmínkách a intenzitu fotosyntézy měřili fotometricky, ovšem i tak je rozdíl mezi jejich a našimi výsledky dosti neočekávaný. V našich pokusech měl totiž deficit fosforu malý vliv nejen na intenzitu fotosyntézy, ale i na celkový habitus rostlin.

Předložené výsledky spolu s našimi dřívějšími pokusy prokazují, že z působení deficitu minerálních živin na fotosyntetickou charakteristiku lze vyvodit obecné závěry: například významná inhibice způsobená deficitem dusíku i v těch nejranějších fázích růstu ječmene a naopak malý vliv deficitu fosforu v obdobných podmínkách a ve stejném časovém intervalu. Ovšem kvantitativní stránka tohoto vztahu je odrůdově specifická. Tento závěr je důležitý z metodického hlediska, protože v závislosti na použitém genotypu bude vliv minerální výživy na jednotlivé znaky fotosyntetické charakteristiky kvantitativně odlišný.

Kromě toho však tyto výsledky ukazují na možnost výběru takových genotypů, které budou co nejlépe reagovat na určitou kombinaci minerální výživy, například budou vytvářet optimální fotosyntetickou strukturu při vysokých dávkách dusíku. Vzhledem ke stoupajícím dávkám minerálních hnojiv je tato možnost, tj. selekce na optimální vztah mezi minerální výživou a fotosyntetickou charakteristikou, nesporně velmi významná.

Literatura

- ANDREJEVA T. F., PERSANOV V. M., 1970, Vlijanije prodolzitel'nosti fosfornogo golodaniya na intensivnost fotosinteza i rost listjev v svyazi s produktivnostju konskich bobov. Fiziol. Rastenij 17 : 478-484.
- APEL P., LEHMANN CHR. O., 1969, Variabilität und Sortenspezifität der Photosyntheserate bei Sommergerste. Photosynthetica 3 : 255-262.
- BROUWER R., 1962, Nutritive influences on the distribution of dry matter in the plant. Neth. J. agr. Sci. 10 : 399-408.
- KOUSALOVÁ I., NÁTR L., 1972, Použití jednoduché techniky pěstování jarního ječmene v živném roztoku. Agrochémia : 12,8 : 229-231.
- LAŠTŮVKA Z., MINÁŘ J., 1970, The relation between nutrient solution concentration and growth and ion absorption of peas (*Pisum sativum* L.). Plant and Soil 32 : 189-197.
- NÁTR L., 1971 a, Vliv deficitu minerálních živin na intenzitu fotosyntézy. Rostlinná výroba 17 : 149-152.
- NÁTR L., 1971b, Odrůdové rozdíly v působení deficitu minerálních živin na intenzitu fotosyntézy a transpirace. Rostlinná výroba 17 : 411-418.
- NÁTR L., PURŠ J., 1970, The influence of root temperature on dry matter production and N, P, K concentration of young barley plants. Z. f. Pflanzenern-Bodenkunde 126 : 204-210.

NÍČIPOROVÍČ A. A., 1964, Fotosintez i mineral'nyje udobrenija. Agrochimija 1 : 40-52.

REPKA J., 1970, Preměnlivost obsahu živin v půdě a v rostlinách. Acta phytotechnica Univ. Agricult. Nitra 19 : 3-68.

Došlo dne 17. 4. 1972

NÁTR L., VU VAN VU *Odrůdová specifická vlivu deficitu minerálních živin na fotosyntetickou charakteristiku mladých rostlin jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 993-1001.

Byly sledovány odrůdové rozdíly v působení deficitu minerálních živin na váhu sušiny a její distribuci do nadzemní části a kořenů, velikost listové plochy, poměrnou olistěnost, specifickou váhu listové plochy a intenzitu fotosyntézy u mladých rostlin jarního ječmene, pěstovaných ve vodních kulturách. Byly prokázány odrůdové rozdíly sledovaných znaků nejen u kontrolních variant pěstovaných v kompletním živném roztoku, ale i v intenzitě inhibičního působení deficitu příslušných minerálních živin na jednotlivé znaky fotosyntetické charakteristiky. Dosažené výsledky naznačují možnost provádět úspěšnou selekci takových genotypů, které na danou minerální výživu — především zvýšené dávky všech živin a hlavně dusíku — reagují vytvořením optimální struktury fotosyntetického aparátu.

ječmen; odrůdy; minerální výživa; vodní kultury; fotosyntetická charakteristika

НАТР Л., ВУ ВАН ВУ (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). *Сортовая специфичность влияния дефицита минеральных питательных веществ на фотосинтетическую характеристику молодых растений ярового ячменя*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (9) : 993-1001, 1972.

Изучались сортовые различия в действии дефицита минеральных питательных веществ на вес сухого вещества и его дистрибуцию в надземные органы и корни, величину площади листа, сравнительное олистение, удельный вес площади листа и интенсивность фотосинтеза у молодых растений ярового ячменя. Были доказаны сортовые различия изучаемых признаков не только в контрольных вариантах, выращиваемых в комплексном питательном растворе, но и в интенсивности ингибиционного действия дефицита соответствующих минеральных питательных веществ на отдельные признаки фотосинтетической характеристики. Достигнутые результаты свидетельствуют о возможности проведения успешной селекции таких генотипов, которые на данное минеральное питание — прежде всего повышенные дозы всех питательных веществ, главным образом, азота — реагируют образованием оптимальной структуры фотосинтетического аппарата.

ячмень; сорта; минеральное питание; водные культуры; фотосинтетическая характеристика

Adresa autorů:

RNDr. Lubomír Nátr, CSc., ing. Vu Van Vu, Výzkumný ústav obilnářský Kroměříž

Podepsáno k tisku 20. 9. 1972



TRANSPORTMASCHINEN EXPORT-IMPORT
VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB · DDR 108 BERLIN

Samohybné jeřáby pro všechna hospodářská odvětví

Samohybné jeřáby z VEB WEIMAR — KOMBINAT patří do výkonové třídy do 2 Mp. Většina prací, prováděných v zemědělství, průmyslu a v komunálních službách, vyžaduje samohybné jeřáby této velikosti. Pro každý náš samohybný jeřáb je k dispozici velký počet snadno vyměnitelných pracovních nástrojů. Pro každou práci najdete proto vhodný nástroj.

Dodáme Vám

— samohybný jeřáb T 174-I/16 s nosností 2 Mp, pohonem všech kol, samosvorným diferencialem, hydraulickým ovládáním výložníku a pracovních nástrojů a s rozsahem otoče 360°;

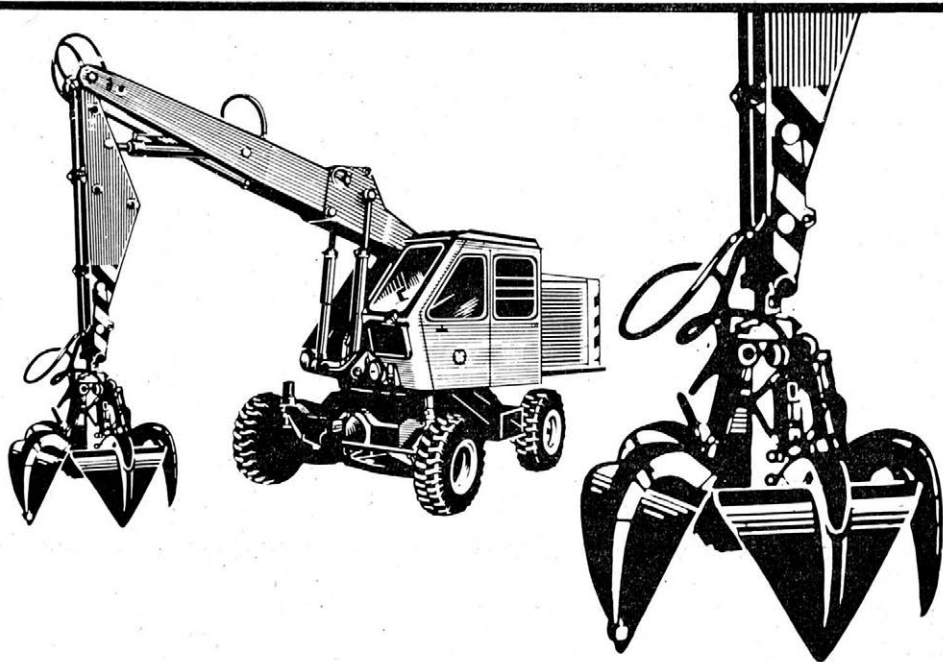
— samohybný otočný jeřáb T 159 s nosností 1,8 Mp, hydraulickým ovládáním výložníku a nástrojů, hydraulickým posilovačem řízení, dvouokruhovým brzdovým systémem a s rozsahem otoče 230°.

Vyváží: Transportmaschinen Export-Import, Národní podnik zahraničního obchodu Německé demokratické republiky NDR — 108 Berlín



VEB WEIMAR-KOMBINAT

DDR-53 WEIMAR



Kováčik A.: Dvacet let výzkumu v rostlinné výrobě	883
Němeček J.: Vědecký přínos mapování půd a výzkumu s ním spojeného	897
Černý V., Křišťan F., Strnad P., Vrkoč F.: Podíl některých agrotechnických opatření na výnosech polních plodin	905
Derco M.: Podiel agrotechniky na tvorbe vysokých úrod v podmienkach s upraveným vodným režimom pôdy závlahou	917
Bareš I., Malý J., Vlach M., Vlasák M.: Vzestup produktivity jarní pšenice oproti ozimé v ČSR v letech 1953—1971	927
Kos M., Talafantová A.: Některé výsledky výzkumu koncentrace obilnin v osevním postupu v řepařské oblasti	945
Husárová M.: Viacročná aplikácia herbicídov a zmeny dusika (NH_4^+ ; NO_3^-) v monokultúre kukurice	959
Kandera J.: Vplyv intenzívneho fosforečno-draselného hnojenia na kvalitu a výšku úrod pri lucerne siatej (<i>Medicago sativa</i> L.)	971
Repka J., Švihra J.: Príspevok k fyziológii ozimnej pšenice	983
Nátr L., Vu Van Vu: Odrůdová specifická vlivu deficitu minerálních živin na fotosyntetickou charakteristiku mladých rostlin jarního ječmene	993

СОДЕРЖАНИЕ

Ковачик А.: Двадцать лет научного исследования в растениеводстве (883). — Немецек Й.: Научный вклад картирования почв и связанных с ним изысканий (904). — Черны В., Кржиšťан Ф., Стрнад П., Вркоч Ф.: Доля некоторых агротехнических мероприятий в урожаях полевых культур (916). — Дерцо М.: Участие агротехники в образовании высоких урожаев в условиях орошения (926). — Бареш И., Малы И., Влаха М., Влашак М.: Рост продуктивности яровой пшеницы по сравнению с озимой в ЧСР в 1953—71 гг. (942). — Кос М., Талафантова А.: Некоторые результаты исследования концентрации зерновых в севообороте в свекловичной области (957). — Гусарова М.: Многолетнее внесение гербицидов и изменения азота (NH_4^+ ; NO_3^-) в монокультуре кукурузы (969). — Кандера Й.: Влияние интенсивного фосфорно-калийного удобрения на качество и размер урожая у люцерны посевной (981). — Репка Й., Шви́гра Й.: О физиологии озимой пшеницы (991). — Натр Л., Ву Ван Ву: Сортовая специфичность влияния дефицита минеральных питательных веществ на фотосинтетическую характеристику молодых растений ярового ячменя (1001).
--

CONTENT

Kováčik A.: Twenty Years of Research in Plant Production (883). — Němeček J.: The Scientific Contribution of Soil Mapping and Research Pertaining to it (897). — Černý V., Křišťan F., Strnad P., Vrkoč F.: The Contribution of Some Cultural Practices to the Yields of Field Crops (905). — Derco M.: The Contribution of Cultivation Practices to the Formation of High Yields under Conditions with Moisture Régime of Soil Change as a Result of Irrigation (917). — Bareš I., Malý J., Vlach M., Vlasák M.: The Increase of the Productivity of Spring Wheat as Compared with Winter Wheat under Czechoslovak Conditions in the Years 1953-1971 (927). — Kos M., Talafantová A.: Some Results of the Study of the Concentration of Cereals in the Crop Rotation in the Beet-Growing Region (945). — Husárová M.: The Application of Herbicides for a Number of Years and the Changes of Nitrogen (NH_4^+ ; NO_3^-) in Maize Monoculture (959). — Kandera J.: The Effect of Intensive Phosphorus and Potassium Fertilization on the Quality and Level of Yields in Lucerne (<i>Medicago sativa</i> L.) (971). — Repka J., Švihra J.: On the Physiology of Winter Wheat (983). — Nátr L., Vu Van Vu: The Varietal Specificity of the Effect of Mineral Nutrient Deficit on the Photosynthetic Characteristics of the Young Plants of Spring Barley (993).
--

Kováčik A.: Zwanzig Jahre der Forschung in Pflanzenproduktion (883). — Němeček J.: Wissenschaftlicher Beitrag der Bodenkartierung und der damit verbundenen Forschung (res. E/897). — Černý V., Křišťan F., Strnad P., Vrkoč F.: Anteil einiger anbautechnischen Maßnahmen an den Feldfruchterträgen (res. E/905). — Derco M.: Anteil der Anbautechnik an der Bildung hoher Erträge bei Bedingungen mit einem durch Bewässerung geregelten Wasserregime des Bodens (res. E/917). — Bareš I., Malý J., Vlach M., Vlasák M.: Anstieg der Sommerweizenproduktivität im Vergleich zum Winterweizen in der CSR in den Jahren 1955-1971 (res. E/927). — Kos M., Talafantová A.: Einige Forschungsergebnisse zur Konzentration von Getreidearten in der Fruchtfolge im Rübenangebot (958). — Husárová M.: Mehrjährige Herbizidenapplikation und Stickstoffveränderungen (NH_4^+ ; NO_3^-) in der Maismonokultur (res. E/959). — Kandera J.: Einfluß der intensiven Phosphat-Kalidüngung auf die Ertragsqualität und -höhe bei Luzerne (*Medicago sativa* L.) (res. E/971). — Repka J., Švihra J.: Beitrag zur Winterweizenphysiologie (res. E/983). — Nátr L., Vu Van Vu: Sortenspezifität des Einflusses des Mineralnährstoffdefizits auf die photosynthetische Charakteristik der Sommergerste-Jungpflanzen (res. E/993).

TABLE DES MATIÈRES

Kováčik A.: Vingt ans de recherches dans la production végétale (883). — Němeček J.: Apport scientifique du levé des sols et de la recherche qui l'accompagne (res. An/897). — Černý V., Křišťan F., Strnad P., Vrkoč F.: Part de certaines mesures agrotechniques dans les rendements des plantes agricoles (res. An/905). — Derco M.: Participation de l'agrotechnie à la formation des récoltes élevées dans les conditions d'un régime hydrique du sol aménagé par irrigation (res. An/917). — Bareš I., Malý J., Vlach M., Vlasák M.: Augmentation de la productivité du froment de printemps, comparativement à celle du froment d'hiver dans la République socialiste tchèque au cours des années 1955-1971 (res. An/927). — Kos M., Talafantová A.: Quelques résultats de la recherche relative à la concentration des céréales dans l'assolement de la région à betterave sucrière (res. An/945, Al/958). — Husárová M.: Application pendant plusieurs années des herbicides et changements de l'azote (NH_4^+ ; NO_3^-) dans la monoculture du maïs (res. An/959). — Kandera J.: Influence de la fumure phosphato-potassique sur la qualité et le volume des récoltes de la luzerne commune (*Medicago sativa* L.) (res. An/971). — Repka J., Švihra J.: Contribution à la physiologie du froment d'hiver (res. An/983). — Nátr L., Vu Van Vu: Spécificité variétale de l'influence de la pénurie en matières nutritives minérales sur la caractéristique photosynthétique des jeunes plantes de l'orge de printemps (res. An/993).

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PSN - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova ulice 22, Praha 2.