

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Univerzitní knihovna v Olomouci 1364

Rostlinná výroba

2

ROČNÍK 5 (XXXII) – PRAHA, ÚNOR 1959

CENA 18 Kčs

SBORNÍK

Československé akademie zemědělských věd

ROSTLINNÁ VÝROBA

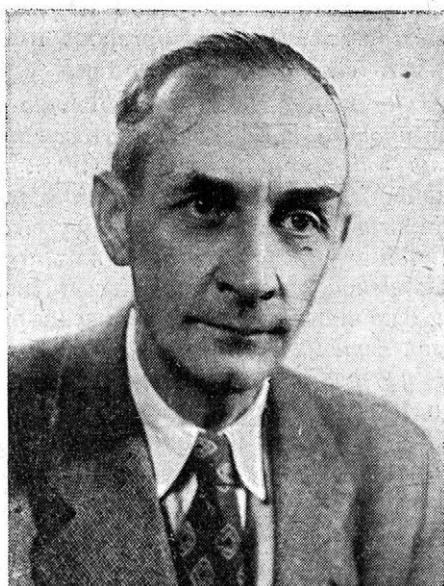
Rídí redakční rada: *dopisující člen ČSAZV prof. dr. Václav Káš (předseda), inž. František Baxa, inž. Karel Kohout, dopisující člen ČSAZV prof. dr. inž. Vladimír Kosil, inž. Ladislav Laho, doc. dr. inž. František Landovský, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, inž. Juraj Uhlár, dopisující člen ČSAZV RNDr. inž. Jaroslav Zakopal. — Vedoucí redaktorka Milena Sovová.*

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

K šedesátinám profesora inž. dr. Václava Káše	203
Stoletov V. N.: O citlivých obdobích ve vývoji rostlin O чувствительных периодах в развитии растения	205
Stoletov V. N.: O biologických vztazích v procesu oplození a o možnostech jejich aktivace O биологических связях в процессе оплодотворения и о возможностях их активации	215
Tjaglo Gr.: Sledování strukturotvorného procesu a jeho vztahu k výnosům plodin Изучение процесса образования структуры почвы и его связи с урожая- ми культур Untersuchung des strukturbildenden Prozesses und dessen Beziehung zu den Erträgen von Früchten Observations of the Sturcture-Formation Process and Its Relation to Crop Yields	225
Špička Al. a kol.: Vlivy přírodních činitelů na obtížnost orby II. Vztahy a využití orebních faktorů Влияние природных факторов на трудоёмкость вспашки II. Взаимосвязи и использование факторов вспашки Die Einflüsse natürlicher Faktoren auf die Bodenbearbeitungsschwere beim Ackern II. Beziehungen und Ausnützung von Ackerungsfaktoren Effects of Natural Factors on the Ploughing Resistances II. The Relations and the Use of Ploughing Factors	257
Halada J.: Příspěvek k poznání změn provlhlosti půdy v našich suchých oblastech Результаты наблюдений над наличной влажностью почвы в наших сухих областях Die Ergebnisse der Beobachtung der Bodenfeuchtigkeit in unseren trocke- nen Gebieten Results of Observations of Moisture of Soil in Our Dry Regions	275
Kamínek M., Kamínek L.: Vliv nízkých teplot na květy ovocných stromů Влияние низких температур на цветы плодовых деревьев Einfluß niedriger Temperaturen auf die Obstbaumblüten The Effects of low Temperatures on the Blossoms of Fruit-trees	291
Najmr S.: Humus ve výrobně důležitých půdních typech	311
Čumakov V.: Výsledky pokusu, ktoré je predčasne zovšeobecňovať	314

K šedesátinám profesora inž. dr. Václava Káše

Člověk píše rád věci, které jdou upřímně ze srdce, při kterých nemusí pracně hledat konvenční a zdvořilostní fráze nebo konstatovat suchá fakta. Tak je tomu při psaní tohoto malého úvodníku u příležitosti šedesátých narozenin předsedy redakční rady Sborníku ČSAZV, řada Rostlinná výroba, milého přítele, vynikajícího vědeckého i pedagogického pracovníka a nad jiné vzácného člověka,



prof. inž. dr. Václava Káše, doktora zemědělských věd, laureáta státní ceny a dopisujícího člena ČSAZV. Epitet, vyjadřující pracovní zásluhy a krásné osobní vlastnosti jubilanta, stejně jako četné jeho funkce, mohlo by se připojit ještě mnoho. To však není účelem těchto řádek. Pracovníci Sborníku, především z redakční rady, prostými slovy vyslovují své potěšení z toho, že jejich milý před-

seda — a výraz milý tu platí doslova — se v plné duševní i tělesné svěžesti dožívá šedesátky, a srdečně mu přeje ještě mnoho dalších let, naplněných úspěšnou prací a životní pohodou.

Šedesátka u člověka, jakým je soudruh Káš, není rozhodně vhodnou příležitostí ke konečné přehliďce životního díla, které, dnes již veliké a záslužné, nedosáhlo ještě vrcholu, nýbrž se vyvíjí dále vzestupnou křivkou. Šedesátka je jen jedním z mezníků podél cesty života, mezníkem, který je sice podle lidských měřítek již dosti vzdálen začátku, avšak není závorou, u které by tato cesta končila. Nelze však minout tento mezník bez krátkého pohledu na čtyřicet let práce, která leží za člověkem, u něhož práce — veliká, soustavná a záslužná, byla a je náplní života.

Bylo to především zemědělské výzkumnictví, v něm bude s. Káš již v příštím roce slavit čtyřicáté výročí svého působení a v němž se stal nejvýznamnější postavou. Vědecké práci se věnoval již během studií a neodradily ho od ní ani špatné podmínky, ve kterých pracoval i jako plně kvalifikovaný zemědělský inženýr za pouhých 250 Kčs měsíčně. Za necelé dva roky po absolvování vysoké školy zemědělské, v roce 1923, dosáhl s výtečným prospěchem hodnosti doktora technických věd na základě disertační práce o fyziologickém chování vysoušené půdy, jejíž vynikající úroveň prokazovala výjimečné schopnosti autora pro vědeckou práci. Další důkazy toho, že tvůrčí vědecká a výzkumnická práce je pro s. Káše přímo

vnitřní potřebou, jsem viděl a obdivoval za dob své činnosti v půdoznaleckém ústavu býv. Státních výzkumných ústavů zemědělských v Dejvicích, kdy s. Káš denně po skončení úmorného a tehdy jistě málo příjemného úřadování v ministerstvu zemědělství (bylo to za chmurných dob okupace a s. Káš jako referent pro výzkumnictví odvrátil od něho nejeden nevitáný zásah okupantů) přicházel do mikrobiologického oddělení tohoto ústavu, aby v něm splnil své několikahodinové penzum v laboratorní práci.

Toto zanícení pro půdní mikrobiologii, pro kterou založil pracoviště v tehdejších výzkumných ústavech a nad nímž bděl jako nad milovaným dítkem a o jehož rozvoj stále pečoval, je také vysvětlením zjevu, který nás mnohdy udivoval: Bylo velikou vnitřní silou, která zdolávala potíže, se kterými musel někdy zápasit nikterak mohutný organismus soudruha Káše. Nebývali jsme prosti obav, aby tento zápas nepřesáhl síly těla: o to radostněji blahopřejeme dnes jubilantovi a přejeme mu pevné zdraví do dalších let.

Veliké zásluhy soudruha Káše o rozvoj mikrobiologie půdy a ústrojných hnojiv a jeho objevy v tomto oboru byly zaslouženě oceněny udělením laureátství státní ceny a budou jistě podrobněji hodnoceny odbornými články. Jeho zájem o tento obor, i když hluboký a životní, není ovšem zdaleka jediný, neboť jubilant je vědeckým pracovníkem širokého rozhledu a zabírá pestrou paletu zemědělských nauk. Proto se také stal tak význačnou postavou našeho zemědělského výzkumnictví, nejen vlastní badatelskou prací, ale také organizační činností v komisích i ve vedoucích funkcích. Dlouhá léta jsme si nedovedli představit zasedání býv. Svazu výzkumných ústavů zemědělských bez obsáhlých referátů I. jednatele soudruha Káše, které svědčily o podrobné znalosti činnosti všech složek této organizace, soustřeďující celé naše zemědělské výzkumnictví a řídící jeho rozvoj. Stejně záslužná byla činnost s. Káše i na ministerstvu zemědělství, kde vedl oddělení pro zemědělské výzkumnictví jako povoláný a zasvěcený odborník. Ukázalo se to jasně v dobách, kdy reorganizace tohoto výzkumnictví nebyla prosta některých stínů, budících obavy o jeho další rozvoj. Byl to s. Káš, který tehdy nesmlouvavě na tyto stíny ukazoval, nikoli z pozice vědce, uzavírajícího se styku se životem a bojujícího za „čistou“ vědu, nýbrž jako vědecký pracovník s hlubokým pochopením pro plodné spojování teorie s praxí. O tom jasně hovoří řada publikací s. Káše, popularizujících a zpřístupňujících zemědělské výrobě výsledky vědeckých výzkumů z mikrobiologie a výživy rostlin.

A tento široký rozhled v zemědělských naukách, podepřený obsáhlou znalostí odborné literatury — z níž sovětská zaujímá přední místo a z níž čerpal již od začátku své vědecké práce — a zkušenosti z praxe zemědělské výroby předurčily soudruha Káše k redakci předních periodik naší zemědělské vědy, kterou vykonává velmi úspěšně v ediční radě ministerstva zemědělství, v hlavní redakční radě Sborníků ČSAZV a jako předseda redakční rady Sborníku ČSAZV — Rostlinná výroba.

Nejen za vynikající odborné vedení, ale i za přátelské ovzduší vytvářené soudruhem Kášem jako vzácným člověkem při práci v redakční radě vděčí mu jeho spolupracovníci a s upřímným blahopřáním se připojují k velikému počtu našich zemědělských výzkumníků a celé obci přátel našeho jubilanta. Soudruha Káše si nejen vážíme jako vynikajícího vědeckého pracovníka a vedoucího výzkumníka, jako člověka vysoké kultury ducha a srdce, ale máme ho i ze srdce rádi pro jeho ryzí charakter, přátelský poměr k lidem a pevný postoj pokrokového vědce, který našel cestu do naší rodné komunistické strany.

Přejeme s. Kášovi, aby zdrav a spokojen i po té šedesátce sklízel ještě bohaté plody své záslužné práce.

Dopisující člen prof. dr. Vlad. Kosil

O citlivých obdobích ve vývoji rostlin*

О чувствительных периодах в развитии растения

Profesor V. N. STOLETOV

náměstek ministra vysokých škol SSSR

Na začátku století I. V. Mičurin jako první v biologii dokázal, že rostliny v různých obdobích svého života mohou různými způsoby měnit svoje biologické hodnoty.

V roce 1905 v článku „Co je aklimatizace ovocných stromů“ napsal, že jestliže se do koruny divoké hrušně naroubuje pupen z ležší, dávno již ustálené odrůdy, roub se vyvíjí s téměř nezatelnými změnami. Koruna divoké hrušně není schopna působit na roub staré kulturní odrůdy přetvářejícím vlivem.

Naopak, naroubuje-li se do stejné koruny pupen z mladé, nedávno vytvořené kulturní odrůdy, ukáže divoká hrušň hluboký přetvářející vliv: plody naroubované odrůdy se podstatně zhorší.

Mladá neustálená kulturní odrůda je náchylná ke změnám pod vlivem divoké hrušně; stejná odrůda v době svého dozrávání ztrácí náchylnost ke změnám. S růstem získává vlastní schopnosti odolávat změnám. Čím je odrůda starší, tím je konzervativnější.

V roce 1911 v základní práci „Pěstování nových kulturních odrůd ovocných stromů a keřů ze semen“ uvádí Mičurin výsledky individuálního vývoje ovocných stromů od vyklíčení semene až k plodnosti a uzavírá, že: „Všechny rostliny jsou schopny se změnit, přizpůsobit k podmínkám nového prostředí pouze v juvenilním období a tato schopnost se začíná silně projevovat v prvních dnech od vyklíčení semen, během času slábne a potom při dospělosti úplně mizí“. (I. V. Mičurin, spisy, sv. I., ruské vydání, str. 155).

Ve stejné práci objasňuje autor otázku o dominanci jednoho z rodičů u hybridního potomstva. Nejsilnější schopnosti předávat své látky mají všechny staré kulturní odrůdy rostlin a nejslabší mladé, nedávno získané odrůdy ovocných stromů a keřů bobulovin“ (I. V. Mičurin, spisy, sv. I., ruské vydání, str. 168). Formy rostlin, které jsou charakteristické největší odolností ke změnám, jsou současně nejdominantnější u hybridního kmene.

I. V. Mičurin také zjistil, že jsou některé semenáče hybridů při každoročním zkracování růstu na konci léta metodou zaštiťování letorostů schopny postupně zkracovat dobu své vegetace. Větší rostliny nebo roubované staré odrůdy tuto vlastnost nemají.

Porušení existující jednoty organismu s životním prostředím způsobí, že se rostliny stávají citlivější k působení okolního prostředí. Využívaje těchto vlast-

*) Druhá část referátu, proneseného na pracovní poradě o mičurinské agrobiologii, uspořádané ČSAZV v dubnu 1958. První část byla uveřejněna ve Věstníku ČSAZV, č. 7-8 roku 1958.

ností, propracoval Mičurin metodu vzdáleného vnitrodruhového křížení: rodičovské typy jednoho druhu se vezmou ze dvou různých geografických oblastí, převezou do pro oba typy nové oblasti, kde se zkrátí. Ve své základní práci „Principy a metody“ k tomu I. V. Mičurin napsal, že: „Čím dále od sebe jsou páry kříženců co do původu a podmínek prostředí, tím se hybridní semenáče snáze přizpůsobují k podmínkám prostředí na novém místě“ (I. V. Mičurin, spisy, sv. I., ruské vydání, str. 333).

Kvantita i kvalita hnojení různě působí na biologické hodnoty vyvíjejících se ovocných stromů. V mládí bohatá výživa ovocné stromové zchoulostiví, je náchylné k zmrznutí. V období dospělosti hnojení již nemůže stromy zchoulostivět, protože jsou již poměrně dosti odolné proti takovým změnám. Hnojení působí již jen na hodnotu plodů a na tu má jen blahodárný vliv (I. V. Mičurin, spisy, sv. I., str. 335).

Otázku citlivých období rozebral Mičurin po stránce ontogenetické a fylogenetické. Rozebral citlivost vegetativních částí rostlin a citlivost procesu oplození. Citlivé období prostudoval v podmínkách ustálené i v podmínkách narušené jednoty organismu a podmínek jeho života.

V současné době získává otázka citlivých období ve vývoji rostlin zájem genetiků a můžeme říci, že všeobecný zájem.

Ve „Zprávě výboru pro otázky vlivu atomového záření na zemědělství a otázky potravinářství“, vydané skupinou významných specialistů zemědělství v USA v roce 1956 se říká: „Dosud se ustáleně a ve velkém pěstuje poměrně málo nových odrůd polních rostlin, utvořených mutací, získaných pomocí záření. Velká pozornost badatelů v této oblasti byla věnována sledování metod pro řešení tak důležitých otázek, jako je zjištění jednotlivých stadií vývoje, na kterých se může ukázat radioaktivní záření maximálně efektivní, a studiu poměrné náchylnosti k mutacím jednotlivých odrůd obilovin.“

V roce 1942 byl založen pokus s kmenem č. 44, každý den se zakládala vyklíčená semena na jarovizaci. Prvá varianta byla založena 27. března a dostala 47 dní jarovizace v lednici (při $+1$, $+3^{\circ}\text{C}$). Poslední 12. května dostala jeden den. Všechny jarovizované varianty byly vysety na polním pozemku v jeden den*) — 13. května. Metalo 11 variant rostlin (od 47 do 37 dne jarovizace). Data metání rostlin jsou v tabulce I.

I.

Číslo varianty	Počet dní jarovizace v lednici	Datum objevení se prvního klasu
1	47	15. VII.
2	46	15. VII.
3	45	16. VII.
4	44	16. VII.
5	43	18. VII.
6	42	24. VII.
7	41	27. VII.
8	40	29. VII.
9	39	10. VIII.
10	38	4. IX.
11	37	17. IX.

*) V našich pokusech se změnou ozimů v jař bylo zjištěno, že změny dědičnosti ozimosti působením na ozimé rostliny jim cizími životními podmínkami se dosáhne jen v krátkých vývojových fázích rostlin.

Jarní pšenice Lutescens 062 vysetá ve stejný den metala od 4. VII. do 25. VII.

Semena v množstvích, která stačí pro pokračování pokusu, byla získaná z prvních osmi variant. Tato semena byla v roce 1943 v době výsevu raných jarních obilovin vyseta suchá na polním pozemku bez jakéhokoliv předběžného ovlivnění. Jako kontroly byly vysety: jarní Lutescens 062 a ozimá Lutescens 0329. Rostliny ozimé Lutescens odnožovaly až do konce vegetační doby a nevytvořily ani jeden klas. Rostliny jarní pšenice Lutescens 062 začaly metat 30. června. U pokusných rostlin se první klas objevil 18. července. Tedy ze všech pokusných rostlin osmi variant vymetala první za 18 dní po začátku metání jarní pšenice. Pokusné rostliny se lišily od ozimé kontroly — ozimé pšenice Lutescens 0329, která za celou vegetační dobu nevytvořila ani jeden klas. Pokusné rostliny se lišily od jarní kontroly: začaly vymetat zřetelně později než jarní pšenice Lutescens 062. Vynecháme zde všechny podrobnosti, které charakterizují vývoj rostlin ve druhé, třetí i následujících generacích a obrátíme se ke konečnému výsledku.

Sledování osmi variant v následujících letech ukázalo, že jarní podmínky roku 1942 měly nejhlubší vliv ve smyslu přetváření ozimých biologických struktur na jařiny u variant rostlin, vyrostlých ze semen, které byly v ledničce 40—43 dny jarovizovány. Pouze uprostřed těchto variant ve čtvrté a páté generaci byly získány úplně jarní rostliny. Můžeme říci, že v podmínkách roku 1942 (v podmínkách velmi pozdního jara, kdy výsev na polním pozemku byl proveden pouze 13. května) uvedené dávkování (40—43 dny předosevní jarovizace naklíčených semen v ledničce) charakterizuje dobu nastoupení citlivého období u pokusných rostlin.

Citlivé období ve vývoji rostlin, když byly jeho dědičné struktury zvláště náchylné transformujícímu působení podmínek života, je možné přesně stanovit pouze v tom případě, budeme-li používat systému: rostlina + prostředí. Srovnávání výsledků pokusů z různých let nás nutí k závěru, že hloubka zásahu do biologických hodnot různých variant pokusných rostlin je v různých letech rozličná. V některých letech byl vliv na rostliny všech variant hlubší, v jiných méně znatelný. V některých letech byl vliv hlubší na rostliny varianty se 40—42 dny jarovizace, v jiných letech na rostliny varianty se 30—35 dny jarovizace. Od hloubky prvního působení závisí průběh procesů v následujících generacích. První vliv se projevuje u rostlin v řadě následujících generací.

Na základě sedmnáctiletého pokusu můžeme říci, že nejúspěšnější, často se opakující varianta byla varianta se 30—35 dny jarovizace.

Budeme sledovat pokus, který jsme začali v roce 1953 a který pokračuje dodnes. Podle našeho názoru má tento pokus nejtypičtější výsledky.

V tomto pokuse, jako v mnoha dalších, se studuje varianta rostlin, pěstovaná ze semen, která rok od roku dostávají podle potřeb dané odrůdy plnou dávku jarovizace v ledničce.

V roce 1953 — 50 dní jarovizace. V roce 1955 — 65 dní jarovizace.

V roce 1954 — 60 dní jarovizace. V roce 1956 — 58 dní jarovizace.

Rok od roku (jako kontrola) byl výsev semen určité varianty prováděn bez jarovizace. Rok od roku byl stejný výsledek: rostliny z nejarovizovaných semen nevymetaly. V roce 1957 byla v pokuse semena, která byla před výsevem jarovizována způsobem ve čtyřech předcházejících generacích: všechny vyklíčené rostliny byly ozimé. Ozimá povaha rostlin této varianty byla stálá, neměnitelná, rostliny byly ozimé.

Předosevní jarovizace vyklíčených semen ozimé pšenice *Lutescens* 0329 během 58—65 dní a následující výsev těchto semen na jaře jako jař po čtyři roky nezměnily dědičné vlastnosti pokusných rostlin. Takový výsledek měl i paralelně provedený pokus s ozimou pšenicí Moskevská 2411 a Ukrajinkou. Charakteristický výsledek byl úplně zákonitý. Za 58—65 dní, kdy naklíčená semena byla v podmínkách nízkých teplot ($0+3^{\circ}\text{C}$), tři popsané ozimé odrůdy pšenice úplně ukončily stadium jarovizace. Podmínky života, které působily na jaře při jarním výsevu, již neměly na ukončení stadia jarovizace ozimých rostlin žádný vliv. Naproti tomu podmínky života na jaře při jarním výsevu silně ovlivňovaly biologické hodnoty ozimých rostlin, jestliže tyto rostliny neukončily stadium jarovizace (jestliže byly v podmínkách teploty $0+3^{\circ}\text{C}$). V některých letech (při časném, dlouhotrvajícím jaru) vymetaly rostliny *Lutescens* 0329 ze semen, která dostala 20 dní předosevní jarovizace. Mezi rostlinami této varianty jsme nepozorovali žádné hluboké změny.

Ozimá pšenice *Lutescens* 0329 potřebuje při jarovizaci naklíčených semen pro ukončení stadia jarovizace přibližně 50 dní. Jak ukazují naše dlouholeté pokusy, podmínky života, působící na jaře při jarním výsevu, mají největší přetvářecí vliv na biologické hodnoty *Lutescens* 0329 tehdy, jsou-li semena jarovizována před výsevem asi 30 dní při teplotě $0+3^{\circ}\text{C}$. Nejcitlivějším obdobím k působení necharakteristických podmínek života u ozimé *Lutescens* 0329 je tedy období na začátku druhé poloviny stadia jarovizace.

Na začátku pokusu v roce 1953 měla varianta 30 dní jarovizace. Rostliny této varianty daly při sklizni dosti velké množství semen nové generace. V roce 1954 byla část těchto semen vyseta s doplňkovou jarovizací a část bez ní. Rostliny ze semen, která byla dodatečně jarovizována, dobře vymetaly a daly úrodu. Nebylo zde nic neočekávaného. Rostliny ze semen, která nedostala dostatečnou jarovizaci, z části také vymetaly a daly úrodu. Tím bylo v roce 1954 objeveno, že v prvním roce pokusu (1953) došlo v biologických hodnotách rostlin u varianty se 30 dny jarovizace ke značným změnám.

V roce 1955 pokračovaly pokusy s variantou se 30 dny jarovizace. Z výsledku pokusů tohoto roku uvádíme závěry výsevu jarovizovaných semen. Výsev byl proveden 5. května a měl tyto výsledky:

II.

Číslo varianty	Počet dní předosevní jarovizace semen v letech		Data přechodu rostlin do metání v roce 1955	Rostliny metaly
	1953	1954		
1	30	0	11. VII.	poměrně vyrovnaně
2	30	20	11. VII.	poměrně vyrovnaně
3	30	25	11. VII.	poměrně vyrovnaně
4	30	30	11. VII.	poměrně vyrovnaně
5	30	35	11. VII.	ne zcela vyrovnaně
6	30	40	12. VII.	nevýrovnaně
7	30	45	nevymetaly	—
8	30	50	nevymetaly	—
9	30	55	nevymetaly	—
10	30	60	nevymetaly	—

Rostliny variant č. 1—4 vymetaly poměrně vyrovnaně. Rostliny varianty č. 5 vymetaly ne zcela vyrovnaně a rostliny varianty č. 6 vymetaly nevyrovnaně. Rostliny varianty č. 7—10 nevymetaly.

V čem je příčina takových jevů? Pro nás je tato příčina zcela jasná. V prvním roce pokusu (1953) došlo u varianty se 30 dny jarovizace k biologickým změnám: semena ozimých rostlin, která přijala přetvářející vliv podzimních podmínek, získala schopnost dát při jarním výsevu (bez jarovizace) jako budoucí generaci rostlin schopných vymetání. Tato schopnost je ještě povrchní a neustálená. Ještě neproběhla změna staré kvality (ozimost) v novou (jarovost). Schopnost vymetání při jarním výsevu je možno chápat jako labilní biologickou nadstavbu na bázi staré kvality. Stará kvalita je ještě schopna překonat tuto labilní nadstavbu. V druhém roce pokusu (1954) byla varianta č. 1 vypěstována ze semen, která nebyla opětne jarovizována. Tato variace zachovala získanou schopnost vymetat při jarním výsevu a je možné, že ji i částečně utvrdila.

Varianty č. 2, 3, 4 také v druhém roce pokusu byly podrobeny opětne jarovizaci.

Norma dní pro opětovnou jarovizaci se pohybovala mezi 20 až 30 dny. Opětovná jarovizace v tomto dávkování měla příznivý vliv na proces přeměny staré ozimé dědičnosti.

Varianty č. 5 a 6 byly v druhém roce pokusu (1954) vystaveny vyšší normě opětovné jarovizace a v důsledku toho ztratily část své schopnosti vymetat při jarním výsevu, kterou získaly v době labilní nadstavby v prvním roce pokusu (1954). V popsáném pokusu v roce 1955 varianty č. 5 a 6 metaly hůř než varianty 2, 3, 4.

A nakonec varianty č. 7, 8, 9, 10, kterým bylo v druhém roce pokusu poskytnuto 45 i více dní opětovné jarovizace, v třetím roce zcela ztratily schopnost metat při jarním výsevu. Při výsevu nejarovizovaných semen v roce 1955 jsme získaly rostliny, které do konce vegetačního období nemetaly. V těchto variantách biologická nadstavba získaná v prvním roce pokusu byla likvidována. Stará kvalita (ozimost) se zbavila labilních znaků. Popsaný jev byl zjištěn v řadě pokusů během mnoha let.

V popsáném pokusu připadá citlivé období na variantu se 30 dny jarovizace. S citlivým obdobím se u rostlin setkáme při opětovaných zásazích. Když dávka opakovaného zásahu odpovídá citlivému období (zvláště když je převyšuje), pak opakovaný zásah neurčuje proces přeměny ozimých rostlin v jarní, ale zdržuje jej nebo zcela anuluje výsledky transformačního vlivu podmínek prvního roku pokusu.

Pro dokreslení uvádíme výsledky studia několika variant pokusných rostlin, které byly v letech 1953—1956 podrobeny předosevní jarovizaci a v roce 1957 byly na jaře vysety bez jarovizace jako suchá semena. Jde o následující varianty:

III.

Počet dní jarovizace roku	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3
1953	34	30	26
1954	60	60	60
1955	65	65	65
1956	58	58	58

V roce 1957 se rostliny ze semen bez jarovizace ve všech variantách chovaly jako typické ozimy.

V roce 1953 měly utvářecí podmínky života vliv na všechny varianty. O tom hovoří pokus provedený s týmiž variantami, ale podle jiných schémat. Podle těchto schémat byla provedena předosevní jarovizace podle plné normy a v následujících letech se u rostlin obnovila jejich ozimá struktura.

Naše studie ukázala, že proces přeměny ozimů v jař je mnohofázový. A pokud je tento proces mnohofázový, vyžaduje několik generací. Na první rok pokusu je možno se dívat jako na rok vytvoření výchozího stavu systému. Výchozí stav systému má, jak ukázaly naše výzkumy, hluboký vliv na celý další proces přeměny jedné formy rostlin v druhou. K doplnění výše uvedených faktů zde můžeme uvést následující údaje z pokusu s ozimem *Lutescens* 0329.

Uvádíme stav pěti variant rostlin v letech 1953 až 1956 a výsledek výsevu nejarovizovaných semen provedený jako na jaře roku 1957.

IV.

Číslo varianty	Počet dní jarovizace semen				Výsledek ovlivnění charakteru ozimé rostliny
	1953	1954	1955	1956	
3	38	40	46	39	negativní
4	34	40	46	39	negativní
6	30	40	46	39	zcela pozitivní
7	26	40	46	39	negativní
8	22/18	40	46	39	negativní

Pod negativním výsledkem rozumíme úplné nemetání rostliny a pod zcela pozitivním poměrně vyrovnané metání.

Mezi čtyřmi variantami rostlin, které vykázaly negativní výsledek (varianty 3, 4, 7, 8) na jedné straně a jednou variantou rostlin (varianta č. 6), která plně metala, na druhé straně, spočívá celý rozdíl v různém počátečním stavu systému, který vznikl v roce začátku pokusu (1954).

Varianty č. 3 a 4 (s negativním výsledkem) byly v prvním roce pokusu podrobeny 38 a 34 dnům předosevní jarovizace. Varianta č. 6 (která plně metala) v prvním roce pokusu byla jarovizována 30 dnů a konečně varianta č. 7 byla jarovizována po 26 dnů a varianta č. 8 22–18 dní. V následujících třech letech pokusu byla míra vlivu stejná. Prověрка v roce 1957 však ukázala, že biologické následky byly různé. Je rovněž třeba si uvědomit, že i ve variantě č. 6 je část rostlin ještě schopna vrátit se k výchozímu stavu — nemetat.

Velkou důležitost výchozího stavu systému pro procesy přeměny vlivem jarních podmínek na nedojarovizovanou ozimou rostlinu je možno sledovat i na faktickém materiálu získaném s týmiž ozimými pšenicemi Moskevská 2411 a Ukrajinka.

Naše mnohaleté výzkumy ukazují, že ozimá pšenice Moskevská 2411 (*Erythrospermum*) se přeměňuje v jař pomaleji a s většími komplikacemi než ozim *Lutescens* 0329. Vyžaduje téměř trojnásobný opakovaný zásah. V prvním roce je třeba klíčovím semenům pšenice Moskevská 2411 (která normálně vyžaduje 45–50 dní jarovizace při 0 až +3° C) dát přibližně 36 dní předosevní jarovizace.

V následujících letech se délka opakovaných předosevních jarovizací musí o něco zkrátit, v žádném případě však nezvětšovat ve srovnání s prvním rokem pokusu. Zvlášť velký je význam zásahu v prvním roce pokusu, na počátku procesu přeměny.

Kromě podmínek života, v nichž vzniká počátek procesu přeměny a také kromě fyziologického stavu semen na počátku tohoto procesu mají důležitý význam dědičné vlastnosti přeměňovaného objektu, dědičné vlastnosti organismu použitého v pokusu. Pokus ukazuje, že u různých variet v rámci jedné variety u různých ozimých odrůd má proces přeměny v jaře své specifické zvláštnosti.

Uvedeme zde jeden pokus s ozimou Ukrajinkou a s ozimou pšenicí Moskevská.

Na jaře 1957 byla vyseta suchá nejarovizovaná semena několika pokusných variant obou odrůd. Charakteristika jejich předcházející historie je uvedena v následující tabulce:

V.

Počet dní jarovizace roku	Moskevská 2411					Ukrajinka	
	varianta č. 1	varianta č. 2	varianta č. 3	varianta č. 4	varianta č. 5	varianta č. 1	varianta č. 2
1953	34	26	26	—	—	50	22
1954	30	30	30	—	—	60	20
1955	36	36	36	36	—	65	26
1956	29	29	29	29	27	58	19

Rostliny varianty č. 1, 2 a 3 Moskevská 2411 se chovaly jako ozimy — nemetaly. Rostliny varianty č. 4 poměrně stejnoměrně vymetaly. Rostliny varianty č. 5 se chovaly jako ozim.

U prvních čtyř variant bylo výsledné chování shodné, ale založení systému probíhalo v různých letech: u prvních třech variant v roce 1953, u čtvrté v roce 1955. Výsledky byly rozdílné. Konečně pak u varianty č. 5 se vliv jednoho roku ukázal natolik nedostačující, že nepřekonal ozimou dědičnost.

Ozimá pšenice Ukrajinka při jarovizaci klíčících semen vyžaduje k úplnému zakončení stadia jarovizace přibližně 45 dní. Z toho vyplývá, že varianta č. 1 získala rok co rok plnou normu jarovizace. Díky uspokojení dědičných požadavků se povaha ozimé Ukrajinky v dané variantě nezměnila. Rostliny, které byly v roce 1957 vypěstovány z nejarovizovaných semen se ukázaly jako ozimy. Nemetaly do konce vegetace. Stejný byl i výsledek u jiných variant téhož pokusu, které dostaly o něco méně dnů předsetové jarovizace.

Varianta č. 2 se podstatně měnila směrem k jarovosti. V této variantě rostliny pěstované v roce 1957 při jarním výsevu z nejarovizovaných semen brzy začaly metat a poměrně vyrovnaně vymetaly.

Tak je podle našich údajů optimálním zásahem na samotném začátku procesu pro ozimou pšenici Lutescens 0329 účinek 30denní jarovizace a pro ozim Moskevská 2411 přibližně 36 dní jarovizace. Pro ozim Ukajinku bude takovou optimální normou jarovizace po dobu 20—35 dnů. Pro Lutescens 0329 postačuje

dvojnásobný zásah, pro Ukrajinku a pro Moskevskou 2411 je, jak se ukázalo, žádoucí působení tří- až čtyřnásobné.

Uvedené optimální normy byly získány v podmínkách jara v okolí Moskvy. Není odůvodněný předpoklad, že i v podmínkách Oděsy nebo Berlína by zůstaly tyto optimální normy stejné. Pro každý geografický bod zřejmě existují příslušné optimální normy. V tomto jevu není nic neočekávaného, neboť jde o přeměnu živého organismu, složitého systému, který existuje pouze v jednotě s podmínkami života. Nesporné a trvalé se podle našeho mínění zdá to, že u každé formy ozimých pšenic existují také optimální normy, a že je možno je experimentálně dokázat. Jakmile byly tyto normy stanoveny, lze počítat s řízenou přeměnou kterékoli homozygotní ozimé rostliny podle vegetační doby v jař.

Na základě pokusů můžeme říci, že proces přeměny ozimů v jař je velmi složitý. Proto může dospět i k neúspěchu. Tyto neúspěchy však nemohou sloužit k odmítnutí možnosti řídit proces přeměny. Při studiu procesů přeměny ozimů v jař je třeba počítat s řadou okolností.

1. Na sledovaný proces mají velký vliv dědičné vlastnosti měněného objektu. Při práci s některými odrůdami se může přeměna uskutečnit snadněji a rychleji, při práci s jinými naopak obtížněji a pomaleji. Avšak kterákoli cizí odrůda se může změnit v jař.

2. Zvláště pečlivě musí být určena míra vlivu, který je vykonáván na rostlinu v prvním roce života, kdy se vytváří výchozí stav systému. Je nutno experimentálně stanovit počet dní jarovizace klíčících semen v ledniče a dobu, kdy se vysévají jako na jaře.

3. Součet míry prvního zásahu na klíčící semeno s podmínkami života, které existují při jarním výsevu v prvním roce života, určuje biologickou hloubku prvního zásahu a tvoří výsledek první fáze procesu přeměny. Jeho význam pro následující průběh procesu přeměny je velký.

Jestliže shrneme všechny experimentální výsledky přeměn ozimů v jaře, můžeme říci, že vliv na vyvíjející se ozimou rostlinu neobvyklými podmínkami přinese očekávaný výsledek (hluboký vliv na stabilní biologické struktury podmiňující ozimost) a je efektivní pouze ve velmi malém úseku průběhu individuálního vývoje rostlin. Jestliže se délka stadia jarovizace rovná přibližně 50 dnům, tak se efektivní, citlivé období, během kterého je možno jarními podmínkami života překonat starou ozimost, rovná přibližně 5–10 dnům.

Jestliže v pokuse nepoužijeme opakovaných, dodatečných zásahů, tak převážná část jedinců i celek mohou ztratit labilní vlastnosti získané v prvním roce. Opakované zásahy analogické prvnímu zásahu urychlují proces likvidace staré, ozimé dědičnosti, rozvíjejí labilní netrvalou vlastnost „jarní dědičnosti“ a dodávají jí trvalost a stabilitu. Ovšem i opakovaný zásah musí být přesně dózován, neboť přináší kladný výsledek rovněž pouze na malém úseku celého vývoje pokusné rostliny. Nesprávné dózování opakovaného zásahu nepřinese kladné výsledky a může také urychlit proces návratu rostlin k výchozímu stavu, k likvidaci přeměny, která začala v předcházející generaci.

Přítomnost citlivého období u rostlin lze zjistit nejen studiem přechodu od ozimosti k jarovizaci, ale i na „opačné“ cestě od jarovosti k ozimosti.

V našem pokusu trvale studujeme otázku opětného návratu jarních forem získaných z ozimých k ozimosti za odpovídajících podmínek jejich existence.

V roce 1948 jsme vzali semena varianta č. 6 kmene č. 44, která již dokončila svůj přechod k jarnímu způsobu života. Tato semena jsme vyseli před zimou ve třech termínech 3. XI., 19. X. a 29. X.

Semena z prvního termínu výsevu vyklíčila v první dekádě září a vytvořila rostliny, které druhou polovinu září a celý říjen rostly a přezimovaly jako rostliny dvaapůlměsíční.

U druhého a třetího termínu výsevu semena vyklíčila a přezimovala ve fázi osení.

Takovým způsobem byly vytvořeny pro semena se stejným dědičným základem dva různé systémy: rostlina + podmínky života.

U každého termínu bylo procento rostlin, které přezimovaly (od počtu vysetých rostlin) zcela různé:

varianta A: výsev 3. IX. — 48 — $2,7 = 6,7 \%$

varianta B: výsev 19. X. — 48 — $16,6 = 25,6 \%$

varianta C: výsev 29. X. — 48 — $21,3 = 30,0 \%$

V roce 1949 byly odděleně sklizeny rostliny z různých termínů na výsevu. Sklizené semeno bylo opět vyseto na zimu roku 1949 až 1950 v jeden den v termínu obvyklém pro ozimy 20. srpna 1949.

Z tohoto výsevu se do jara 1950 zachovalo různé množství rostlin. Procento přezimování bylo různé:

varianta A — 64,9 — $85,0 \%$

varianta B — 6,4 — $6,8 \%$

varianta C — 28,5 — $30,0 \%$

Ozim *Lutescens* 0329 (kontrola) přezimoval na $80-85 \%$.

Omezíme-li se pouze na uvedené údaje získané za dva roky, je možno říci, že v prvním roce pokusu ve variantě A došlo k drastičtějšmu výběru forem, které jsou schopny přezimovat, než ve variantách B a C a že ve druhém roce byl drastičtější výběr ve variantách B a C.

Abychom si celou otázku ujasnili, je třeba se zabývat třetím podzimním výsevem provedeným 29. srpna 1950. Výsledky přezimování rostlin našich variant (jako průměr z několika opakování) jsou následující:

varianta A — 92,4

varianta B — 94,8

varianta C — 95,5

Lutescens 0329 — 85,9

Třetí rok pokusu s určitostí potvrdil již dříve formální předpoklad o výběru. I když nás zajímá především proces přeměny biologických struktur pokusných rostlin, přesto jsme kromě podzimních výsevů nepřetržitě sledovali biologické hodnoty pokusných rostlin i při jarním výsevu. Toto studium bylo vedeno několika způsoby: studijní analýzy, postupné výsevy, hybridní analýza.

Všechny tři způsoby studia vedly ke stejnému závěru: varianty A, B, C se mezi sebou silně lišily co do biologických hodnot. Krátce je možno tyto rozdíly vyjádřit takto: rostliny varianty A se poměrně rychle vrátily k ozimému způsobu života. Rostliny varianty B a C po třech podzimních výsevech po trojím přezimo-

vání nabyly sice schopnosti přezimovat, v určitém stupni však zůstaly jařiny. Měly velmi krátké stadium jarovizace.

Stejný stav systému ukázalo studium vlivu na celý následující proces přeměny jařin v ozimy. U jařin přeměněných na ozimy je také citlivé období. Toto citlivé období je v prvním měsíci růstu jařin setých jako ozimy na podzim.

O biologických vztazích v procesu oplození a o možnostech jejich aktivace *

О биологических связях в процессе оплодотворения и о возможностях их активации

Profesor V. N. STOLETOV,
náměstek ministra vysokých škol SSSR

Při křížení uvnitř druhu dochází zpravidla vždy k oplození. Avšak ne každý pár rodičovských forem vytvoří hybridní kmen, u kterého dochází k projevům heterose. Může dojít i k jevům opačným.

Při mezidruhovém křížení se zpravidla u žádných párů rodičovských forem proces oplození neuskutečňuje nebo probíhá s velkými těžkostmi a komplikacemi. I. V. Mičurin studoval procesy mezidruhového křížení a snažil se nalézt jednak prostředky překonání nekřížitelnosti a jednak prostředky k získání životaschopného kmene. Bylo zjištěno, že v procesu oplození a dalšího chování hybridního kmene lze objevit jak projevy slučitelnosti, tak i projevy vzájemné neslučitelnosti rodičovských párů. Jak poznamenal Mičurin, má vzájemná neslučitelnost se vši pravděpodobností především chemický charakter (I. V. Mičurin, spisy, sv. I., ruské vydání, str. 458).

Přirozená neslučitelnost může být překonána výběrem odpovídajících prostředků. Mičurin napsal, že kdykoli se setkáváme s výraznou nechutí rostlin různých druhů spojit se vzájemně při oplození, je třeba uchýlit se k předběžné přípravě takových rostlin k aktu pohlavní hybridizace. Tak vznikla mičurinská metoda předběžného vegetativního sblížení a metoda prostředníka. S tímž cílem překonání vzájemné neslučitelnosti byla vypracována i jiná známá opatření. U obtížných mezidruhových křížení se úspěch oplození zabezpečuje malou příměsí pylu mateřské rostliny k pylu rostliny otcovské, anebo přenesením kousku blizny z pestíku otcovské rostliny na pestík opylovaného (mateřského) květu před samým oplozením. Oba způsoby působí zvýšení činnosti pylových látek mateřského květu a zvyšují efektivnost vzdálených křížení. (I. V. Mičurin, spisy, sv. I., ruské vydání, str. 441). Oba způsoby nepochybně mění chemický charakter procesů v oplozovaném květku.

Výzkumy posledních let ukázaly, že klíčíci pyl uvolňuje těkavé fytoncidy. Je nepochybné, že tyto mají význam v procesech oplození. Klíčení pylu vojtěšky se stimuluje v přítomnosti těkavých fytoncidů z klíčícího pylu orobince. Fytoncidy pýru a ovsa stimuluje klíčení pylových zrn vojtěšky a fytoncidy některých jiných rostlin naopak vykazují inhibiční vliv. Těkavé fytoncidy rajčete stimuluje klíčení vlastního pylu a inhibují klíčení pylu řeřišnice a naopak fytoncidy řeřišnice stimuluje klíčení vlastního pylu a inhibují klíčení pylu rajčete.

*) Třetí část referátu, proneseného na pracovní poradě o mičurinské agrobiologii, uspořádané ČSAZV v dubnu 1958.

Biologie hromadí stále více faktů o tom, že vzájemnou neslučitelnost, se kterou se setkáváme u rodičovských párů, je možno překonat. Stejně tak biologické vztahy v procesu oplození mohou podléhat jak aktivaci, tak i deaktivaci. V tomto rámci jsou zajímavé výsledky hybridní analýzy, kterou jsme provedli při studiu procesů přeměny ozimů v jařiny.

Především několik slov o vlivu hybridizace na proces přeměny ozimé rostliny v jarní.

Je známo, že hybridní rostlina je plastičtější a je schopna daleko pružněji přizpůsobit svou formu a své funkce podmínkám života. Jak vlastně ovlivňuje hybridizace rychlost přeměny ozimu v jař?

Křížení dvou stabilních ozimých odrůd pšenice mezi sebou nám dalo hybridní ozimou formu. Hybridní ozimá forma byla podrobena přeměně v jař. Proces přeměny hybridní ozimé formy v jarní se ukázal být rychlejší a uspořádanější.

V průběhu studia bylo zjištěno, že typ procesu přeměny ozimé formy rostlin v jař je dědičný. Ozimá pšenice *Lutescens* 0329 se přeměňuje v jarní relativně rychleji a s menšími komplikacemi než Moskevská 2411. Křížení *Lutescens* 0329 × Moskevská 2411 vytváří hybridní ozimou formu, která se přeměňuje v jař rychleji než ozimá Moskevská 2411.

Ozimá pšenice *Albidum* 19 se mění v jarní pšenici pomaleji než ozimá Ukrajinka. Ale i ozimá Ukrajinka se přeměňuje s velkými obtížemi. Hybridní ozimá forma získaná z těchto dvou pšenic se přeměňuje v jarní formu pomaleji než samotná ozimá Ukrajinka, ale stále ještě rychleji než ozimá *Albidum* 19.

Během studia biologických vlastností jarních forem získaných z ozimů byla provedena celá řada křížení uvnitř druhu.

První křížení byla provedena v roce 1947. Jako mateřské rostliny bylo použito rostlin jarního kmene č. 44, získaného z ozimé pšenice *Lutescens* 0329. Rostliny páté generace kmene č. 44 (které bylo použito jako mateřské) metaly téměř současně s jarní pšenicí *Lutescens* 062 a vymetaly s ní v téže termínu. Tyto rostliny téměř úplně ztratily schopnost přezimovat v termínech výsevu, které jsou normální pro stabilní ozimy. Hybridizace ale ukázala, že rostliny páté generace jarního kmene č. 44 se ještě podstatně biologicky liší od dědičně stabilních jarních forem. Kmen č. 44 v páté generaci i v řadě následujících má v sobě rys historického původu jako organismu ozimého a rovněž biologický rys existence v předcházejících pěti pokoleních (proces přeměny ozimu v jař).

Při křížení v roce 1947 se jako oplozující rostliny použilo ozimu Moskevská 2411. Křížení se provádělo podle běžných metodik. K nasazení semen došlo zcela uspokojivě. Z těchto semen byla na jaře 1948 vypěstována první generace hybridních rostlin. Z osmi hybridních rostlin bylo vypěstováno pět plně hodnotných rostlin. Výsev byl proveden 21. dubna. Hybridní rostliny se vyvíjely zcela normálně. Rostliny jarního kmene č. 44 (mateřské rostliny) metaly 13. června a jarní pšenice *Lutescens* 062 — 11. června.

Hybridní rostliny se při metání zpožďovaly za svou původní rodičovskou formou o 7 dní. Vymetání neproběhlo vyrovnaně. Metání každé rostliny se protáhlo až do podzimu.

Ke konci vegetačního období se ukázalo, že tři hybridní rostliny vymetaly a dvě sloupkovaly. Zde se objevil rozdíl mezi hybridem s účastí kmene č. 44 a hybridem s účastí dědičně stabilní jarní formy. U hybridu *Lutescens* 062 × Moskevská 2411 byla v první generaci pozorována úplná dominance jaře.

Druhá generace hybridních rostlin byla vypěstována v roce 1949. Výsev se prováděl podle kmene jednotlivých klasů sklizně roku 1948. Třetí generace hybridních rostlin byla pěstována jak při podzimním (1949/50), tak při jarním výsevu

(jaro 1950). Výsledkem studia vývoje rostlin z těchto výsevů byla řada zajímavých faktů.

V první hybridní generaci se vyštěpily ozimé rostliny. Studium druhé a třetí generace bylo stanoveno, že hybridní populace se rozpadala na:

a) čistě jarní potomstva, naprosto neschopná přezimovat, avšak ve druhé a třetí generaci metající o několik dní později než jař z rodičovského páru (kmeny č. 44),

b) jarní potomstva schopná částečného přezimování při podzimním výsevu,

c) potomstva s dvojakou dědičností: normálně metající při jarním výsevu a poměrně dobře přezimující při podzimním výsevu a to včasném i podzimním,

d) na kmeny s dvojakou dědičností: normálně metající při jarním výsevu a dobře přezimující při podzimním výsevu, a to včasném i pozdním.

Pět skupin hybridních linií získaných jako výsledek křížení v roce 1947 vytváří svými biologickými vlastnostmi jakoby škálu přechodů od čistých ozimů (rostliny, které se vyštěpily v první generaci) až po typické jaře (které se objevily ve 2. a 3. generaci) a nebyly schopny přezimovat.

Když se analyzuje chování každé skupiny hybridních kmenů, je možno zjistit, že čím později byl v roce 1948 (první hybridní generaci) sklizen klas, který založil potomstvo, tím výrazněji se projevila ozimost v dědičnosti potomstva tohoto klasu.

Co se týče morfologie klasu, u všech hybridních kmenů absolutně dominoval typ klasu mateřské rostlin (kmeny č. 44). Při sledování od první do deváté hybridní generace nebylo zjištěno štěpení tohoto klasu.

Rostliny jedné hybridní kmenů měly vzpřímenou, typicky jarní trsu, rostliny druhých rozkladitou, typicky ozimou formou trsu. Posledně uvedená forma se při reprodukci jako ozim neměnila a při reprodukci jako jař se od první do deváté generace postupně měnila na vzpřímený typ. Po vyštěpení podle způsobu života v první generaci takové štěpení ve druhé a v následujících generacích již pozorováno nebylo. Každý kmen již byl vyrovnán.

Zvláštní zájem jsme měli na kmenech s dvojakou dědičností. Specifičnost jejich dědičnosti spočívala v tom, že v závislosti od podmínek života je vývoj určen jednou či druhou stránkou této dvojaké dědičnosti: při podzimním výsevu se hybridy vyvíjejí jako ozimy a při jarním jako jaře.

Tytéž hybridní kmeny s dvojakou dědičností se počínají třetí generací pěstují ve dvou variantách: jako jař (dále varianta „vždy jarní“) a jako ozim (dále varianta „jarní výsev + přezim“). Takovým způsobem bylo jako jař vypěstováno 10 generací a jako ozimy 8 generací (2 jako jař a 8 jako ozim — 10 generací).

Co se stalo s hybridy majícími dvojakou dědičnost při jejich reprodukci v různých podmínkách života?

Vydeme-li z axionu, že podmínky života mění dědičnost, lze předpokládat, že ve variantě „vždy jarní“ změní hybridní rostliny svou biologickou strukturu ve směru ztráty jedné ze složek dvojaké dědičnosti — ve směru ztráty schopnosti ozimého způsobu života. A naopak ve variantě „jarní výsev + přezim“ hybridní rostliny vlivem podmínek ozimého způsobu života změní svou biologickou strukturu v druhém směru, ve směru ztráty druhé složky dvojaké dědičnosti, ve směru ztráty schopnosti k jarnímu způsobu života.

Ve skutečnosti tomu tak i bylo. Proces přeměny hybridní formy s dvojakou dědičností se podstatně liší od procesu návratu jarního kmene č. 44 k ozimému způsobu života. V pokusu s jarním kmenem č. 44 probíhá návrat k ozimému způsobu života (při výsevu na podzim) velmi rychle v jedné nebo ve dvou gene-

racích. Návrat hybridu kmen č. 44 X Moskevská 2411“ vyžaduje podstatně většího počtu generací a sám proces má specifické zvláštnosti.

Počínaje podzimem roku 1949 byla část semen varianty „vždy jarní“ sledována rok co rok při podzimním výsevu (při každém následujícím výsevu se počet reprodukcí podzimním výsevem zvětšoval o jednu). Počínaje jarem 1951 byla část semen varianty „jarní výsev + přezim“ rok co rok sledována při jarním výsevu (metodami stadijní i hybridní analýzy). Srovnání výsledků takového studia nám umožňuje stanovit charakter biologických procesů probíhajících u hybridů s dvojakou dědičností.

První výsev hybridů varianty „vždy jarní“ (semena druhé jarní generace) byl proveden jako u ozimu na podzim roku 1949. Rostliny potomstev jednotlivých klasů přezimovaly na 30,0—67,0 %, ozimá Moskevská 2411 na 63,0 % a ozimá Lutescens 0329 na 66,0 %.

Druhý výsev hybridů varianty „vždy jarní“ (semena třetí jarní generace) byl proveden jako u ozimu na podzim roku 1950. Rostliny potomstev jednotlivých klasů přezimovaly na 77—84 % (Moskevská přezimovala na 76,11 %).

Zobecněná fakta o výsledcích následných podzimních výsevů jsou shrnuta v následující tabulce I.

I. Procento rostlin přezimujících v pokuse 1951—1956

Varianta	Rok pokusu				
	1951/52	1952/53	1953/54	1954/55	1955/56
Jarní kmen č. 44	2,5	0,0	0,0	0,0	1,1
Moskevská	79,8	50,4	65,7	75,3	65,1
„Vždy jarní“	59,0	25,4	57,1	5,9	39,8
„Jedna zima“	62,4	28,4	69,6	8,5	65,6
„Dvě zimy“	66,1	29,8	93,5	8,3	76,6
„Tři zimy“	—	30,4	55,5	39,1	70,2
„Čtyři zimy“	—	—	58,5	30,0	67,7
„Pět zim“	—	—	—	60,3	74,3
„Šest zim“	—	—	—	—	70,2

V tabulce je nejzajímavější řádka, ve které jsou vyloženy výsledky přezimování rostlin varianty „vždy jarní“. (Tuto řádku je zajímavé srovnat s výsledky přezimování rostlin kmenu jařiny č. 44.) Rostliny páté generace po čtyřech reprodukcích na jaře nepřezimují špatně — z 59 % (proti 79,8 % u ozimé odrůdy Moskevské 2411). Rostliny šesté generace přezimovaly z 25 % (proti 50,4 % u ozimů Moskevská 2411).

Na tomto základě lze předpokládat, že hybridní rostliny varianty „vždy jarní“ do šesté generace vlivem života na jaře ztratily značnou část své schopnosti přezimovat. V roce 1953/54 však rostliny sedmé generace přezimovaly z 57,1 %; tato úroveň přezimování byla jen o málo nižší než úroveň přezimování ozimé pšenice Moskevská 2411 (která přezimovala z 65,7 %). Pokus z let 1954/55 nás znovu upozornil na výsledky působení životních podmínek na jaře na hybridní rostliny: hybridní rostliny varianty „vždy jarní“ v osmé generaci přezimovaly jen z 5,9 %. Tak nízké procento přezimování jsme nemohli vysvětlit špatnými podmínkami pro přezimování — podmínky pro přezimování byly dobré, jak nasvědčují výsledky přezimování ozimů „Moskevská 2411“ (75,3 % přezimujících rostlin). Zdálo se, že varianta „vždy jarní“ po sedmi reprodukcích na jaře téměř úplně ztratila biologické struktury, podmiňující ozimost. Pokus v následujících

letech 1955/56 však dal znovu výsledky, ukazující, že takový závěr není dosud plně oprávněn; rostliny deváté generace varianty „vždy jarní“ přezimovaly z 39,8 %.

Proces přestavby biologických struktur hybridních rostlin „vždy jarní“ se pod vlivem jarních podmínek nutně od jedné k druhé reprodukci vyvíjel ve směru určeném životními podmínkami. Všechny pokusné údaje hovoří o tom, že řešení otázky, která nás zajímá, není zřejmě přímočaré. Charakter vývoje závisí — jak se zdá — nejen na aritmetickém počtu hybridních pokolení, reprodukováných na jaře, ale i na podmínkách tvoření rostlin v každé generaci a na řadě jiných příčin.

V pokuse z let 1952/53 byla na podzim (27. srpna) vyseta semena tří hybridních generací varianty „vždy jarní“: semena třetí generace ze sklizně roku 1950, semena čtvrté generace ze sklizně 1951 a semena páté generace ze sklizně 1952. Podmínky přezimování, jak lze soudit z tabulky, nepůsobily příliš příznivě (ozim Moskevská 2411 přezimoval jen z 55,4 %). Ze třetí generace rostlin nejhůře přezimovaly rostliny čtvrté generace (ze semen sklizně 1950). Rostliny páté a šesté generace přezimovaly stejně: z 25 %.

V pokuse z roku 1953/54 byla na podzim vyseta semena čtyř hybridních generací varianty „vždy jarní“: semena třetí generace ze sklizně roku 1950, semena čtvrté generace ze sklizně 1951, semena páté generace ze sklizně roku 1952 a semena šesté generace ze sklizně roku 1953. Výsev semen každé generace byl proveden ve třech opakováních. Výsledky přezimování byly shodné: rostliny čtvrté generace přezimovaly z 52,5 % (ozimá Moskevská 2411 přezimovala z 65 %), rostliny páté generace z 63,5 %, rostliny šesté generace z 53,8 % a rostliny sedmé generace z 57,1 %. Nevelké rozdíly mezi generacemi svědčí o tom, že je nemůžeme považovat za podstatné a průkazné.

Ještě nemůžeme říci, kolik generací hybridů je třeba reprodukovat na jaře, aby všech 100 % rostlin varianty „vždy jarní“ ztratilo schopnost přezimovat při výsevu v normální podzimní lhůtě. Jedno je nesporné — devět generací je málo. Můžeme však předpokládat, že už zanedlouho by bylo dosaženo předpokládaného výsledku: úplné ztráty schopnosti normálně přezimovat u varianty „vždy jarní“. Tento proces prochází nevyhnutelně.

Když jsme v srpnu roku 1949 vyseli semena druhé generace hybridní varianty „vždy jarní“ v podzimní lhůtě, tu rostliny třetí generace po celý podzim, až do příchodu sněhu, se stlaly po zemi jako typické ozimy. Analogickou situaci jsme pozorovali na podzim roku 1950, když jsme vyseli semena třetí generace hybridů varianty „vždy jarní“.

Totéž lze říci i o pokusu v roce 1951.

Na podzim 1952 jsme vyseli semena páté generace varianty „vždy jarní“. Převážná většina rostlin šesté generace, stejně jako předchozích generací, se stlala po zemi jako typický ozim. Tohoto roku však bylo poprvé zjištěno, že jednotlivé rostliny na konci podzimu začaly připomínat habitem jařiny — začaly sloupkovat. Začal se u nich diferencovat klas. Na podzim roku 1954 u rostlin sedmého pokolení se neobyčejně zvýšil podíl sloupkujících rostlin. Podzimní hodnocení ukázalo, že v roce 1954 sloupkovalo 80 % rostlin. Všechny tyto rostliny během přezimování přirozeně zahynuly. Procento rostlin, které přezimovaly v letech 1954/55, bylo neobyčejně nízké (viz tabulka I).

Na podzim roku 1955 mezi rostlinami deváté generace byl podíl sloupkujících rostlin také velký, ale celkově menší než v roce 1954. Vnější podmínky na podzim 1955 pravděpodobně dovozovaly v menší míře než podmínky roku 1954 našim hybridním rostlinám přechod k diferenciaci klasu. To mělo za následek, že v roce 1955/56 přezimovalo více rostlin než v roce 1954/55.

Schopnost k nástupu k diferenciaci klasu na podzim jsme u našich hybridních rostlin v prvních generacích nezjistili. Objevila se poprvé až u rostlin šesté generace, tj. po pěti reprodukcích hybridů v jarních podmínkách. Přitom se uvedená vlastnost objevila u jednotlivých rostlin. V následujících generacích podíl rostlin schopných diferencovat klas na podzim postupně vzrůstal. Je účelné připomenout, že charakterizovaný proces se vyvíjí za podmínek, při nichž ve variantě „vždy jarní“ počínaje rokem 1949 všech 100 % rostlin pěstovaných na jaře normálně metá. Z toho vyplývá, že v podmínkách jarního výsevu nedochází ani k štěpení ozimých forem, ani k výběru jarních forem.

Mnohaletý pokus s podzimním výsevem hybridních semen varianty „vždy jarní“ nám umožnil odpovědět na otázku, jak se odráží narůstání počtu podzimních reprodukcí na následujícím přechodu rostlin k ozimému způsobu života. Pod vlivem podmínek života při jarním výsevu se u pokusné rostliny varianty „vždy jarní“ vyvíjela schopnost rychle přecházet k diferenciaci klasu. Výsledkem toho bylo, že při výsevu v podzimních podmínkách rostliny hynou. Z toho vyplývá, že narůstání počtu jarních reprodukcí u varianty „vždy jarní“ se při následujícím podzimním výsevu projevuje jako snížení procenta rostlin, které přezimovaly. Rostliny, které přezimovaly, nevykazují žádné hluboké následky, které by ukazovaly na počet předcházejících reprodukcí v jarních podmínkách. Lze připustit, že rostliny, které přezimovaly, jsou biologicky shodné s variantou „dvě jara + jedna zima“ a „šest jar + jedna zima“. U varianty „vždy jarní“ probíhá proces ztráty schopnosti k životu při podzimním výsevu jako výsledek proměnlivosti hybridních rostlin při jarním výsevu.

A jaký vliv má počet přezimování na biologické vlastnosti pokusných rostlin?

Ve čtvrtém sloupci tabulky I jsou údaje o přezimování hybridních rostlin, které přežily jedno přezimování, a ve třetím sloupci údaje o přezimování hybridů, které přežily dvě přezimování. Snížení přezimování v letech 1952/53 proběhlo ve všech třech variantách, zvýšení přezimování v letech 1953/54 rovněž ve všech třech variantách. Katastrofální snížení stupně přezimování v letech 1954/55 je charakteristické pro všechny tři varianty: toto je oprávněné i pokud jde o zvýšení přezimování rostlin v letech 1955/56.

Mezi následujícími variantami (3, 4 a více zim) tento charakteristický vztah již není možno objevit. Závislost stupně přezimování rostlin na počtu podzimních výsevů je nanejvýš nejasná. V rubrice rok 1955/56 jsou výkyvy v přezimování mezi variantami „jedna zima“ až „šest zim“ nepatrné a podle našeho mínění i nepodstatné. Z toho možno vyvodit závěr, že hybridní semena varianty „vždy jarní“, vyseté na podzim, dají rostliny, které ve značném stupni přezimují (podíl rostlin, které přezimovaly, je ve třetí a čtvrté generaci značně vyšší než v osmé či deváté). Následující generace, podruhé reprodukováná, v podzimních podmínkách přezimovala o něco lépe než předcházející. Avšak při kvantitativním vyjádření je přírůstek úspěšného přezimování méně patrný. Podle stupně přezimování je rozdíl mezi variantou „vždy jarní“ a variantou N X jaro + jedna zima“ a variantou „N X jaro + dvě zimy“. Zvláště jasně je možno tento vztah sledovat ve starších generacích hybridních rostlin. V roce 1955/56 (tabulka I) rostliny varianty „vždy jarní“ (první přezimování) přezimovaly z 39,8 %, rostliny variant „jedna zima“ (N jar + jedna zima), druhé přezimování rostliny (přezimovaly na 65,6 % a varianta „dvě zimy“) „N jar + dvě zimy“, třetí přezimování rostlin z 76,6 %. Mezi první a druhou variantou se rozdíl rovná 25,8 % a mezi druhou a třetí 11 % neboli dvojnásobně méně.

Při dalším zvyšování počtu přezimování stupeň odolnosti vůči zimě se buď nemění nebo se mění jen nepatrně.

V tabulce I se uvádí, že 2—3 přezimování jen málo doplnila ozimé vlastnosti hybridu. Po třech přezimováních hybridní rostliny přezimují po čtvrté přibližně stejně jako hybridní rostliny po dvou přezimováních. A tak při seti semen varianty „vždy jarní“ na zimu vede první podzimní výsev k hlubším a značnějším změnám (máme na mysli jen schopnost rostliny přezimovat a nevšímáme si jiných vlastností) než další — druhý, třetí atd. podzimní výsev. Takový závěr však neznamená, že při dalších (druhém, třetím atd.) přezimováních nedochází v našich hybridních rostlinách ke změnám. Naopak, jak ukazuje stadijní rozbor rostlin, které přezimovaly, dochází v nich z generace na generaci k hlubokým vnitřním změnám.

Stadijní rozbor rostlin, které přezimovaly a byly pak sety jako jařiny, ukázal, že po jednom přezimování hybridní semena téměř nereagují na jarovizaci typu příslušného pro ozimy. Rostliny z nejarovizovaných semen přicházejí k vymetání téměř ve stejný den s rostlinami ze semen jarovizovaných po různý počet dní. Jen jednotlivé rostliny z nejarovizovaných semen nevymetávají.

Po dvou letech přezimování se poněkud zvyšuje procento rostlin, které nevymetaly a pocházejí z nejarovizovaných semen setých jako jařiny. Toto procento značně roste po 4—5 přezimováních.

Proces ztráty dědičnosti jarovosti našimi pokusnými rostlinami, které mají složitou dědičnost, vyžaduje několik generací.

V letech 1954—1956 byl proveden rozbor hybridu získaného v roce 1947. Byl po druhé zkřížen s ozimem Moskevská 2411 a s kmenem jaře č. 44 a křížení bylo provedeno jak u ozimů, tak i u jařin. Pokus s tímto rozbohem není ještě dokončen. Získané údaje dávají již však dostatečné podklady pro závěr, že při opakovaných kříženích hybrid z roku 1947 měl rozhodující úlohu. Vlastnosti hybridu byly dány mateřskou rostlinou (hybridem: kmen č. 44 X Moskevská 2411).

Když jsme v roce 1947 vzali jako mateřské rostliny páté generace kmen č. 44, zjistilo se ve výsledku hybridizace, že kmen č. 44 má vynikající a pronikavě výraznou biologickou schopnost pohlcování. Náš pokusný kmen má klasy bez osin a opylovač (Moskevská 2411) má klasy s osinami. V prvním křížení v roce 1947 byly získány hybridní rostliny s klasy bez osin. V dalších generacích měly všechny rostliny jen klasy bez osin, někdy jen jednotlivé rostliny se vyšťepily s klasy s osinami. U části generací získaných z tohoto křížení se ukázalo, že mají dvojakou dědičnost. Tato dvojaká dědičnost se ukázala být dosti stálou. V tomto faktu se projevil zvláštní vlastnosti jarní formy získané z formy ozimé; jarní forma má aktivní biologické vazby projevující se při křížení.

V roce 1948 bylo pro hybridizaci použito šesté generace kmene jaře č. 44; v roce 1949 sedmé generace a v roce 1950 osmé. Výsledky těchto křížení ukazují, že biologická pohlcovací schopnost kmene jaře č. 44 postupně slábne. Avšak sama o sobě možnost aktivizace biologických vazeb u té či oné rostliny použité při šlechtění má velkou cenu.

V roce 1947 byla provedena první mezidruhová křížení. Jako mateřské rostliny byly vzaty rostliny potomstva jaře č. 44 první generace. Jako opylovačů bylo použito rostlin *Triticum turgidum*. Procento úspěšného křížení bylo nízké: jen 5, 6 kastrováných květků dalo semena. Získaná hybridní semena byla vyseta na jaře roku 1948. Tímto výsevem bylo získáno 12 hybridních životaschopných rostlin. U první hybridní rostliny došlo k metání 25. června. Metání neprobíhalo stejnoměrně, bylo vleklé. Nestejnoměrné bylo i dozrávání.

Do konce vegetační doby vymetalo sedm rostlin; všechny rostliny měly klas bez osin; pět rostlin před začátkem podzimních mraziků nevymetalo.

Rostliny kmene na jaře č. 44 metaly 13. června a rostliny větevnaté pšenice 22. června.

Při mezidruhovém křížení v první generaci se opakoval tentýž zjev jako při vnitrodruhovém křížení.

Ve druhé generaci došlo k rozštěpení. Část rostlin se projevila jako jarní, část jako čistě ozimá a konečně třetí (počtem největší) část potomstva se rozštěpila na jarní a na ozimé rostliny. Metání rostlin bylo vleklé: nemetaly všechny jarní rostliny současně; mnoho jednotlivých rostlin nasazovalo klasy déle než měsíc.

Ve druhé generaci bylo možno pozorovat, že téměř úplně převládá bezosinatý typ klasu. Počet vymetalých osinatých klasů byl nepatrný. V jednom potomstvu byla zjištěna jedna rostlina s vegetativním štěpením; část klasu měla osiny a část byla bez osin. (Tato rostlina je výchozí rostlinou potomstva č. 998.)

Porovnání výsledků rozvoje kmenů v druhé generaci ukázalo, že čím dříve se objevil v první generaci klas na výchozí rostlině, tím jarnější byl dědičný podklad tohoto klasu.

Hybridní rostliny třetí generace v jarních kmelech se téměř neštěpily ani podle života (převážná část rostlin byla jarní) ani podle formy klasu (převážná část rostlin měla klasy bez osin). Počínaje čtvrtou generací hybridu jakékoli štěpení úplně přestalo. Rostliny získaly biologickou i morfologickou stabilitu. Jinak se chovaly mezidruhoví hybridy: ozimá *Lutescens* 0329 X *Triticum turgidum*. Tyto se v celé řadě sledovaných generací (do páté generace) prudce a neuspořádaně štěpily, a to jak pokud jde o biologické vlastnosti (ozimost a jarost), tak i pokud jde o morfologii.

V procesu štěpení vzniklo mnoho života neschopných degenerovaných forem. Tyto hybridní rostliny se vyznačovaly biologickou i morfologickou nestálostí, nerovnováhou. V procesu zkoumání mnoha set kmenů se nám nepodařilo vyčlenit ani jednu formu, která by z hospodářského hlediska měla alespoň nějaký menší význam.

V hybridních kombinacích za účasti kmene jaře č. 44 dědičné základy dvou rodičovských forem, patřících k různým druhům, byly vzájemně si odpovídající, shodné a pevně splývající v biologicky i morfologicky pevný hybridní organismus. U hybridních kombinací bez účasti kmenu jaře č. 44 dědičné základy dvou rodičovských forem, náležejících k různým druhům, nebyly shodné a pevný hybridní organismus nevznikal.

Pokud i v první i v druhé hybridní kombinaci jedna z rodičovských forem (*Triticum turgidum*) neustále byla a pokud jsme ji zkoušeli v kříženích s pěti různými formami pšenic (*Lutescens* 0329, Moskevská 2411, Ukrajinka, *Lutescens* 062 a konečně kmen č. 44), je důvod s velkou pravděpodobností předpokládat, že pevnou biologickou vazbu do hybridních organismů vnesl kmen č. 44. Při mezidruhovém křížení mateřské rostliny kmene č. 44 jako by stmelily hybridní organismy, dodávaly jim morfologické uspořádanosti a biologické stability.

Schopnost kmenu jaře č. 44 vnést do hybridního organismu pevné biologické spojitosti nastala v procesu vznikání tohoto kmenu jaře a ozimu. Kmen jaře č. 44 vznikl z ozimu *Lutescens* 0329. Všechny hybridní kombinace za účasti ozimu *Lutescens* 0329 jak přímé, tak i reciproké, se v našem pokuse ukázaly jako morfologicky i biologicky nanejvýš nestálé. Z kombinace za účasti ozimu *Lutescens* 0329 se nám nepodařilo vyčlenit ani jeden alespoň poněkud normální plodný stabilní hybridní kmen. Ale hybridní kombinace za účasti kmenu jaře č. 44 jsou zpravidla normálně plodné a biologicky i morfologicky stálé. A tak v procesu

přechodu rostlin od stavu ozimu *Lutescens* 0329 ke stavu kmenu jaře č. 44 vznikla u plodných rostlin schopnost vnést do mezidruhových hybridů pevné biologické spojitosti.

Popsaná vlastnost kmenu jaře č. 44 s veškerou pravděpodobností je nikoli stálou, nýbrž přechodnou vlastností (stavem). Pozorování dávají důvod pro předpoklad, že poté, když kmen č. 44 definitivně získá biologické stálosti způsobu života jako jař, ztrácí schopnost vnést do hybridních organismů pevné biologické spojitosti. Při prvním výše uvedeném mezidruhovém křížení (1947) za účasti kmenu č. 44 jsme nezískali ani jeden hybridní kmen, který by vyštěpil rostliny s větevnatou tormou klasu. Při druhém mezidruhovém křížení (1948), kdy se jako mateřských rostlin použilo šesté generace kmenu jaře č. 44 ze 30 klasů kmenu č. 44, u nichž kastrace a opylování se provádělo při úplné a důsledné izolaci, bylo již v kmenech čtyř klasů pozorováno vyštěpení rostlin s větevnatými klasy.

Hybridní kmeny vzniklé v roce 1947 za účasti kmenu č. 44 se nerozštěpily, nebo se rozštěpily nepatrně jen v první generaci. V dalších generacích jsme měli již hybridní rostliny stálé, pokud jde o jejich formu i biologické vlastnosti. Avšak stálé kmeny našeho hybridu (kmen č. 44 $\times$ *Triticum turgidum*), ve kterém u jednoho z rodičů (*Triticum turgidum*) se ukázalo, že byl asimilován druhým rodičem, se přece jen vzájemně lišily jak vnější formou, tak i biologickými vlastnostmi. Neštěpící se hybridní kmeny s převládajícími kmeny č. 44 měly rostliny, které se lišily od mateřské formy. Stupeň této odlišnosti byl u každého kmenu různý. Rostliny jedněch hybridních kmenů se téměř vůbec nelišily od rostlin kmenu č. 44; rostliny jiných hybridních kmenů byly, pokud jde o jejich vlastnosti, různě vzdálené rostlinám kmenu č. 44. V rostlinách hybridních kmenů se sledovala účast a zjišťovala stopa otcovské formy. Různá hloubka této stopy otcovské formy byla příčinou rozdílu v rostlinách hybridních kmenů.

Přesněji řečeno — biologickým vzájemným působením dvou dědičných základů, které splynuly v hybridním organismu, vznikly v hybridních kmenech nové biologické vlastnosti. V hybridním kmenu č. 998, který má stálou vnější formu a stálé vnitřní biologické vlastnosti, jsou některé sice sotva znatelné stopy rostliny — opylovače (*Triticum turgidum*). Objektivnost existence takových stop je potvrzena experimentem, který ukázal, že uvedené vlastnosti lze zesilovat. Kmen č. 998 šesté hybridní generace jsme opět zkřížili s kmenem jaře č. 44 a dostali jsme složitý hybrid (kmen č. 44 $\times$ *Triticum turgidum $\times$ kmen č. 44). Právě uvedeným křížením jsme získali novou hybridní formu odlišnou od kmenu č. 998. Nová hybridní forma (která sama rovněž neštěpí a je velmi stálá), má pevný nerozvětvený klas. Avšak v celkovém utváření rostlin tohoto složitého hybridu jsou určité rysy (široký list, pevné stéblo, celkový vzhled rostlin aj.), které nasvědčují účasti *Triticum turgidum* na jejím vzniku. U kmene č. 998 (a tím spíše u složitého hybridu „kmen č. 998 $\times$ kmen č. 44“) vznikla vlastnost, které nebylo u rodičů: křížením jarní formy získané z ozimé (kmen č. 44) s formou, která má velmi krátké stadium jarovizace (*Triticum turgidum*) vznikly hybridní formy s velmi dlouhým stadiem jarovizace. U kmenu č. 998 je delší stadium jarovizace o několik dní než u ozimu *Lutescens* 0329; u hybridu „kmen č. 998 $\times$ kmen č. 44“ je stadium jarovizace ještě delší než u kmenu č. 998. Tato doba je o 12 až 15 dní delší než u ozimu *Lutescens* 0329. Jiné kmeny příbuzné kmenu č. 998 se vzájemně odlišily délkou stadia jarovizace: u některých kmenů bylo stadium delší než u kmenu č. 998 a u jiných zase kratší.*

Nemůžeme nechat bez povšimnutí tuto skutečnost, neboť: a) nás nutí do-
datečně zkoumat otázku rázu dědičnosti stadia jarovizace; b) svědčí o tom, že kmen jaře č. 44 má zbylé biologické struktury schopné při vzájemném působení

s některými jinými (zřejmě zdaleka ne všemi) rostlinnými formami dávat rostliny s dlouhým stadiem; c) je zajímavá pro šlechtitele, kteří pracují s ozimými rostlinami a snaží se změnit — prodloužit nebo zkrátit — délku stadia jarovizace.

Provedenými mezidruhovými kříženími za účasti kmenu jaře č. 44 byla zjištěna možnost získání hybridních organismů, které mají cenné biologické vlastnosti, neštěpí se nebo se štepí jen málo. Tato skutečnost je zajímavá i pro teoretické výzkumy a pro šlechtitelskou práci.

Není bez zajímavosti porovnat výsledky mezidruhových křížení s výsledky vnitrodruhových křížení za účasti kmenu č. 44.

Při všech rozdílech — velkých, mnohostranných a hlubokých, které jsou mezi hybridy mezidruhovými a vnitrodruhovými, jež jsme získali — jsou mezi nimi rovněž společné znaky. Při prvním křížení (křížení 1947, páté jarní generace kmenu č. 44) projevil kmen č. 44 jak při vnitrodruhovém, tak i při mezidruhovém křížení stejné vlastnosti, při druhém křížení (křížení 1948, šesté — sedmé jarní generace kmenu č. 44) jsou však vlastnosti poněkud odlišné. Tak například při vnitrodruhových kříženích 1947 byla získána celá řada kmenů, jejichž rostliny po mnoho generací projevily schopnost přezimovat při výsevu jako jařiny a vymetat při výsevu jako jařiny. Při takových kříženích v roce 1948 se počet kmenů, jež mají tuto složitou dědičnost, zmenšil. Při mezidruhových kříženích v roce 1947 jsme dostali celou řadu hybridních kmenů s výraznou ozimostí. Při týchž kříženích v roce 1948 se počet ozimých kmenů a zároveň s tím i stupeň ozimosti zmenšily.

Při vnitrodruhových kříženích v roce 1947 bezosinatá forma klasu mateřských rostlin kmenu č. 44 absolutně převládala. Při týchž kříženích v roce 1948 v hybridních generacích vzniklo rozštěpení na rostliny s klasy bez osin a s klasy s osinami. Při mezidruhovém křížení v roce 1947 v hybridních generacích rostlin s rozvětvenými klasy k štěpení nedocházelo. Při týchž štěpeních v roce 1948 se u určité části kmenů rozštěpila část rostlin s rozvětvenými klasy.

Jak při křížení v roce 1947, tak i při křížení v roce 1948 se jako opylovače použilo jedné a téže formy (*Triticum turgidum*).

To dává důvod k předpokladu, že rozdíly ve výsledcích křížení byly způsobeny kmenem jaře č. 44. V kmenu č. 44 se od páté generace k šesté dále rozvíjel proces variability. Přesto však, že uvedená aktivizace biologických spojitostí není vlastnost stálá, nýbrž přechodná, je sama tato skutečnost pro šlechtitele cenná.

V procesu hybridizace vznikají biologické spojitosti mezi dvěma do určité míry odlišnými biologickými strukturami. V kmenu jaře č. 44, které získalo schopnost normálně vymetat jako jař v páté, šesté a sedmé generaci — soudě podle výsledků analýzy hybridů — zřejmě se udržují ve skrytu zbylé struktury podmiňující ozimý způsob života. Je-li tomu tak, lze vytvořit tento hypotetický obraz vzniklý v našich výše popsanych hybridních pokusech.

Při slučování vzniklém v procesu oplození zbylé ozimé struktury kmenu č. 44 se mohly sloučit s ozimými strukturami ozimého rodiče (Moskevská 2411). Tím vznikly ozimé struktury, které daly ozimé rostliny, štepící ve druhé generaci.

Nejvíce aktivizované biologické struktury kmenu č. 44 mohly úplně absorbovat, asimilovat ozimé struktury opylovače a dát čistě jarní kmeny.

Aktivizované biologické struktury kmenu č. 44 neasimilovaly ozimé struktury úplně a daly kmen se složitou dědičností. Tyto poslední vlivem životních podmínek postupně prodělávají změnu a zbavují se podle podmínek reprodukce jedné ze stránek složité dědičnosti.

Sledování strukturotvorného procesu a jeho vztahu k výnosům plodin

Изучение процесса образования структуры почвы и его связи с урожаями культур

Untersuchung des strukturbildenden Prozesses und dessen Beziehung zu den Erträgen von Früchten

Observations of the Structure-Formation Process and Its Relation to Crop Yields

Dr. Gr. TJAGLO

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, půdoznalecké oddělení, Ruzyně

Předložil dopisující člen ČSAZV dr. S. Najmr

Došlo dne 10. IX. 1958

Úvod

Půdoznalecké řešení výzkumného úkolu „Osevní sledy“ bylo zahájeno bývalým půdoznaleckým ústavem pražským v roce 1949. Úvodní prací bylo provedení základního půdoznaleckého průzkumu pokusných pozemků, z nichž jeden zvolen v Liblicích u Českého Brodu, v území černozemním, druhý ve Valešově u Havlíčкова Brodu, v území mírně až středně podzolovaných půd.

Úkol „Osevní sledy“, pokud jde o početnost půdoznaleckých prací a jejich rozsah daný počtem sledovaných plodin a počtem půdních vzorků každoročně odebíraných a obsáhlost analytických metod, lze označit za pokus, který v ČSR do této doby nebyl konán.

Metodiky, podle nichž se při řešení úkolu pracovalo, byly schváleny půdoznaleckou komisí býv. Svazu výzkumných ústavů zemědělských a byly závazné.

Úkolem půdoznalců v komplexním úkolu bylo sledovat stavy a vlastnosti půdy a jejich změny, jak se projevují pod vlivem střídání plodin, zejména změny struktury a agregace, a jakými změnami humusu a dusíku jsou provázány. Z tohoto souboru otázek vyplývala otázka vlastní: která plodina po které plodině zanechává půdu pro následnou plodinu v nejprůhodnějším stavu, která ve stavu nejméně vhodném.

Pro sledování základních fyzikálních vlastností (fyzika I) bylo použito klasické metodiky prof. I. Kopeckého, pro sledování strukturních a agregčních vlastností (fyzika II) bylo použito vesměs sovětských metod, z nichž některé byly našimi pracovníky modifikovány.

Pro sledování humusu a jeho složek byla vypracována jednotná metoda vlastní, která byla podle domácích zkušeností pro plánované použití vhodná.

Účast na laboratorním zpracování úkolu „Osevní sledy“ mělo celé půdoznalecké oddělení včetně liběchovského pracoviště.

Experimentální část

Půdní vzorky z pokusných polí v Liblicích a Valečově byly odebrány ve čtyřletí 1949 až 1952. Vzorky po svezení do půdoznaleckého ústavu byly ihned laboratorně zpracovány. V poslední třetině roku 1950 byly všechny analytické práce zrušeny a opět zahájeny o rok později.

V úseku pokusu, který je touto zprávou zhodnocován, byly konány rozborů fyzikální, mechanické, strukturní, agregátové a chemické.

V bývalé půdoznalecké subkomisi bylo usneseno použít těchto metod: Kopeckého, Savinovy, Cyganovy a chemické metodiky navržené dr. St. Najmrem.

Strukturní analýzy podle Savinova bylo v ČSR v tomto měřítku použito poprvé, taktéž agregátové analýzy podle Cyganova.

Výsledky analýz byly sestaveny do pěti různých rozborových tabulek. Jsou to: tabulka fyzikálních, mechanických, strukturních, agregátových a chemických rozborů.

Pět tabulek s velmi obsáhlým rozborovým materiálem činí elaborát nepřehledným, proto byla nejdůležitější rozborová data soustředěna do šesté tabulky — závěrečné, která obsahuje údaje o množství pevných makroagregátů, stupni půdní strukturnosti aj. Touto tabulkou byl vytvořen číselný podklad pro posuzování změn půdní struktury po jednotlivých plodinách v rámci tohoto polního pokusu (1949—1952) ve vztahu k hektarovým výnosům sledovaných plodin. Kromě této tabulky byla sestavena přehledná tabulka s údaji o průměrném stavu půdní struktury do hloubky 30 cm po jednotlivých plodinách.

Čs. půdoznalství nemělo do této doby oficiální stupnice pro klasifikaci půdní struktury podle obsahu pevných mikro- a makroagregátů. Při zpracování půdoznalecké části výzkumného úkolu „Osevní sledy“ bylo použito klasifikační stupnice, vypracované dr. G. Tjaglem.

Klasifikační stupnice má hodnotiti množství a poměr pevných mikroagregátů k množství pevných makroagregátů. Ve skupině makro byly sledovány agregáty velikosti nad 0,25 mm a agregáty nad 1 mm. Velikostní hranice mezi mikroagregáty a makroagregáty činí agregáty průměru 0,25 mm.

Půdy liblické jako těžší byly klasifikovány podle následující stupnice (půdy středně těžké a těžší):

Obsah pevných makroagregátů	značka
do 30 % půda nestrukturní	n.
od 30—40 % půda málo strukturní	m. s.
od 40—50 % půda středně strukturní	s. s.
od 50—70 % půda dobře strukturní	d. s.
nad 70 % půda velmi strukturní	v. s.

Půdy valečovské jako lehčí byly klasifikovány podle následující stupnice (půdy lehčí a lehké):

Obsah pevných makroagregátů	značka
do 25 % půda nestrukturní	n.
od 25—35 % půda málo strukturní	m. s.
od 35—45 % půda středně strukturní	s. s.
nad 45 % půda dobře strukturní	d. s.

Klasifikace pevnosti půdní struktury má vycházet nejen z poměrného zastoupení makroagregátů a mikroagregátů, nýbrž má přihlížet i k mechanické skladbě a pokud lze i k chemickým vlastnostem. K tomuto klasifikačnímu návrhu se dospělo po zkušenostech s laboratorním zpracováním velkého počtu půdních vzorků.

Ke zhodnocení rozborových dat bylo podle možností použito poznatků, získaných studiem vlivu jetelovinostrávních směsek na strukturu půdy. Toto studium se konalo v roce

1950 a 1951 jako doprovodný výzkum na úkolu „Vojtěškotrávní a jetelotrávní směsky“, který se řešil souběžně s úkolem tímto.

Stručná půdoznalecká charakteristika pokusných polí v Liblicích u Českého Brodu a ve Valečově u Havlíčkova Brodu byla již popsána ve Sborníku ČSAZV - Rostlinná výroba č. 6—7 z r. 1958 ve stati „Poznatky ke sledování strukturotvorného pochodu v osevních postupech na černozemi a mírně podzolované půdě“.

Výsledky pokusu liblického

Polní pokus s osevními sledy v Liblicích probíhal od roku 1949 do roku 1952 za rozdílných a celkem méně příznivých meteorologických poměrů, které spolupůsobily nejen při strukturních změnách, ale i na vývoj a hektarové výnosy plodin. Jisté nepravidelnosti nedovolují jednoznačné posuzování strukturních změn, zejména ve vztahu k hektarovým výnosům zkoušených plodin.

Bylo sledováno osm základních plodin (jarní ječmen, ozimá pšenice, ozimá řepka, bob, cukrovka a brambory, vojtěškotrávy a jetel červený) celkem v 86 kombinacích.

V textu přehledně uvádím hlavní pozorování ve vztahu k jednotlivým skupinám plodin. Dedukce ze strukturních a agregačních rozborů a dalších poznatků učiněných během pokusu dovoluji sestavit sled plodin každé skupiny, jak reagovaly na fyzikální stav půdy zanechaný předplodinou. Výchozí plodina jarní ječmen zanechal půdu v dobrém strukturním stavu s obsahem 58,0 % vodopevných makroagregátů.

I. Po jarním ječmeni (předplodina z roku 1949)* se v první skupině plodin dosázelo k následujícímu pořadí:

I.

Pořadí plodin roku 1950	Pevné makroagregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1949	r. 1950		
1. vojtěškotrávní směska	49	74	+25	407,0
2. červený jetel	51	71	+20	314,0
3. ozimá řepka	56	72	+16	12,7
4. jarní ječmen	60	72	+12	22,8
5. brambory	56	69	+10	333,2
6. ozimá pšenice	64	71	+7	20,6
7. cukrovka	64	70	+6	252,6
8. bob	60	61	+1	19,7
Průměrná hodnota	58	70	12	

Po jarním ječmeni zanechala vojtěškotrávní směska a jetel červený relativně nejlepší strukturní stav zlepšený o 25 a 20 % vodopevných makroagregátů. Tyto plodiny zanechaly půdu ve velmi strukturním stavu s obsahem přes 70 % vodo-
stálých agregátů. Ozimá řepka, jarní ječmen dvakrát setý a ozimá pšenice zanechaly půdu též ve velmi strukturním stavu, tj. zlepšily ji o 16 — 7 %. Brambory, cukrovka a bob zanechaly půdu v dobrém strukturním slohu. Vliv bobu byl nej-
slabší, ale strukturní stav nesnížil.

Poněvadž rozpětí obsahu pevných makroagregátů po všech následných plodinách bylo jen +12 %, lze říci, že jarní ječmen byl po stránce strukturnosti účinnou předplodinou pro všechny zkoušené plodiny. Nutno poznamenat, že předplodinou jarního ječmene v roce 1948 byla cukrovka, ke které bylo vydatně hnojeno chlévskou mrvou (350 q/ha) i koncentrovanými hnojivy. Lze připustit, že animální hnojení ve druhém vegetačním období příznivě spolupůsobilo na půdní strukturu.

Hektarové výnosy pícních rostlin a bramborů byly velmi dobré. Zlepšená struktura půdy je v souladu se zvýšenými výnosy plodin. U ostatních plodin se výnosy pohybují kolem průměrných hodnot, avšak cukrovka i přes dobrý strukturní stav dala poměrně nízký výnos (253 q/ha), jehož příčinu lze spatřovat nejspíše v nevyrovnaném poměru živin.

II. *Ozimá pšenice* (1951) pěstovaná po různých předplodinách (1950) zanechala půdu ve strukturním stavu, jak uvádí přehled:

II.

Pořadí plodin	Pevné makroagregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. po červeném jeteli	71	64	— 7	26,8
2. po jarním ječmeni	72	63	— 9	18,2
3. po vojtěškotrávě	74	71	— 13	30,7
4. po bramborách	69	56	— 13	21,2
5. po bobu	61	48	— 13	35,2
6. po cukrovce	70	54	— 16	29,7
7. po ozimé řepce	72	49	— 23	31,8
8. po ozimé pšenici	71	47	— 24	23,9
Průměrná hodnota	70	55	— 15	27,2

Ozimá pšenice z hlediska strukturního se v pokuse projevila jako nejlepší následná plodina červeného jetele a jarního ječmene, neboť pokles strukturního stavu činil jen —7 a —9 %. Po vojtěškotrávě, bramborách, bobu a cukrovce ozimá pšenice způsobila pokles strukturního slohu o —13 až —16 %. Největší narušení strukturního stavu půdy bylo zjištěno po ozimé řepce a ozimé pšenici a činilo —23 a —24 % pevn. agregátů. Ozimá pšenice setá po ozimé řepce, ozimé pšenici a bobu snížila velmi dobrý stupeň na střední stupeň strukturnosti.

Průměrná hodnota poklesu strukturního stavu ve II. skupině činila —15 % vodopevných makroagregátů.

Hektarové výnosy ozimé pšenice byly nejvyšší po bobu (35 q/ha), ozimé řepce (32 q/ha), po vojtěškotrávě (31 q/ha) a po cukrovce (30 q/ha). Střední výnosy byly po červeném jeteli (27 q/ha), po ozimé pšenici (24 q/ha), nejnižší po bramborách (21 q/ha) a po jarním ječmeni (18 q/ha).

V tomto sledu plodin na výši ha výnosů ozimé pšenice spolupůsobily jak struktura, tak i pohotové živiny za příznivé půdní vlhkosti.

III. *Jarní ječmen* (1951) setý po různých předplodinách (1950) zanechal strukturní stav, jak uvádí přehled:

III.

Pořadí plodin	Pevné makro-agregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. po bobu	61	54	— 7	31,0
2. po červeném jeteli	71	59	—12	26,0
3. po ozimé pšenici	71	56	—15	22,0
4. po jarním ječmeni	72	56	—16	12,3
5. po vojtěškotrávě	74	56	—18	27,5
6. po ozimé řepce	72	54	—18	28,5
7. po bramborách	69	50	—19	25,7
8. po cukrovce	70	48	—22	29,0
Průměrná hodnota	70	54	—16	25,3

Nejlepší strukturní stav zanechal jarní ječmen po červeném jeteli (59 % vodopevných makroagregátů), vojtěškotrávní směsce a jarním ječmeni (56 %). Nejslabší byl zjištěn po cukrovce a bramborách (48 a 50 %). V celé skupině plodin došlo ke snížení strukturnosti průměrně o —16 %.

Hektarové výnosy jarního ječmene byly nejvyšší po bobu (31 q/ha), po cukrovce (29 q/ha), po ozimé řepce (28,5 q/ha), po vojtěškotrávě (27,5 q/ha), po červeném jeteli (26,0 q/ha) a po bramborách (25,7 q/ha). Nejnížší výnos byl po jarním ječmeni (12,3 q/ha). Jarní ječmen pěstovaný po uvedených předplodinách dovedl dobře využít zásob živin po motýlokvětvých rostlinách nebo jejich směškách (hlavně dusíku) a hnojených účinků po okopaninách, kdežto ječmen setý po ječmeni tyto zásoby živin neměl, proto dal jen poloviční výnos.

V této skupině předplodin na ha výnosy jarního ječmene působily tytéž faktory, jako u ozimé pšenice (skupina II).

IV. *Ozimá řepka* (1951) pěstovaná po různých předplodinách (1950) zanechala strukturní stav, jak uvádí přehled:

IV.

Pořadí plodin	Pevné makro-agregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. po bobu	61	58	— 3	12,0
2. po červeném jeteli	71	65	— 6	12,6
3. po bramborách	69	63	— 6	11,7
4. po vojtěškotrávě	74	61	—13	14,2
5. po cukrovce	70	57	—13	10,6
6. po ozimé řepce	72	58	—14	13,1
7. po jarním ječmeni	72	54	—18	9,7
8. po ozimé pšenici	71	50	—21	13,4
Průměrná hodnota	70	58	—12	12,1

Po této skupině plodin ozimá řepka zanechala nejlepší strukturní stav po červeném jeteli (65 % vodopevných makroagregátů), bramborách (63 %) a po vojtěškotrávní směsce (61 %). Nejslabší po ozimé pšenici a jarním ječmeni (50 a 54 %).

Změna strukturního stavu půdy byla nepatrná po bobu (−3 %), červeném jeteli (−6 %) a po bramborách (−6 %). Střední snížení bylo po vojtěškotrávě (−13 %), cukrovce (−13 %) a po ozimé řepce (−14 %). Největší pokles nastal po jarním ječmeni (−18 %) a po ozimé pšenici (−21 %).

Po ozimé řepce nastal pokles strukturního stavu v celé skupině průměrně o −12 % vodopevných makroagregátů. Průměrná hodnota poklesu je však menší než ve skupině plodin III a II, a to o 4 a 3 %.

Průměrné hektarové výnosy ozimé řepky jsou na černozemní půdu nízké (12,1 q/ha). Nejvyšší výnosy byly po vojtěškotrávě (14,2 q/ha), ozimé pšenici (13,4 q/ha) a po ozimé řepce (13,1 q/ha). Po ostatních plodinách byl výnos podprůměrný.

Ozimá řepka jako časně setá plodina dovedla využít živin po ozimé pšenici a po ozimé řepce, ale z neznámých důvodů nedovedla využít těchže zásob živin po ostatních plodinách, jako bobu, červeném jeteli, cukrovce atd. Pravděpodobně zde působily nepříznivé agrotechnické vlivy.

V. Bob (1951) pěstovaný po různých předplodinách (1950) zanechal strukturní stav, jak uvádí následující pořadí:

V.

Pořadí plodin	Pevné makroagregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. po bobu	61	51	−10	38,0
2. po bramborách	69	58	−11	29,7
3. po červeném jeteli	71	57	−14	31,0
4. po jarním ječmeni	72	57	−15	31,4
5. po ozimé pšenici	71	54	−17	31,6
6. po ozimé řepce	72	51	−21	36,0
7. po vojtěškotrávě	74	51	−23	32,2
8. po cukrovce	70	47	−23	41,5
Průměrná hodnota	70	53	−17	33,9

Nejlepší strukturní stav byl zjištěn po bobu, pěstovaném po bramborách (58 %), červeném jeteli (57 %) a po jarním ječmeni (57 % vodop. agreg.), nejslabší po cukrovce (47 %), vojtěškotrávě (51 %) a ozimé řepce (51 %).

Změna strukturního stavu se projevila poklesem množství vodopevných makroagregátů od 10 až do 23 %. Celkové snížení strukturnosti po bobu je značné, v průměru činí −17 %. Malá změna strukturního stavu byla po bobu (−10 %) a bramborách (−11 %). Střední pokles byl po bobu setém po červeném jeteli (−14 %), po jarním ječmeni (−15 %) a po ozimé pšenici (−17 %). Největší změna nastala po ozimé řepce (−21 %), vojtěškotrávě (−23 %) a po cukrovce (−23 %).

Hektarové výnosy bobu po uvedených předplodinách byly vesměs vysoké, zvláště po cukrovce (41,5 q/ha).

Pořadí plodin pěstovaných v roce 1950 plně vyhovovalo bobu jako následné plodině pěstované v roce 1951.

VI. *Cukrovka* (1951) pěstovaná po různých předplodinách (1950) zanechala půdu v následujících strukturních stavech:

VI.

Pořadí plodin	Pevné makroagregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. po ozimé pšenici	71	61	-10	231,8
2. po bobu	61	49	-12	85,3
3. po cukrovce	70	56	-14	88,0
4. po ozimé řepce	72	55	-17	408,3
5. po červeném jeteli	71	51	-20	204,0
6. po jarním ječmeni	72	51	-21	177,5
7. po vojtěškotrávní směsce	74	46	-28	277,8
8. po bramborách	69	40	-29	272,0
Průměrná hodnota	70	51	-19	218,1

Nejvhodnějšími předplodinami cukrovky po stránce zachování strukturního stavu půdy byly ozimá pšenice (61 %), cukrovka (56 %), ozimá řepka (55 %), jetel červený (51 %) a jarní ječmen (51 %). Nejméně vhodnými brambory (40 %), vojtěškotráva (46 %) a bob (49 %) vodopevných agregátů.

Pokles strukturnosti v této skupině plodin byl největší ze všech ostatních skupin. Průměrná hodnota poklesu pevných makroagregátů byla 19 %. Rozdíl mezi nejmenším a největším narušením struktury je též 19 %.

Nejmenší pokles strukturního stavu byl po ozimé pšenici (-10 %), bobu (-12 %) a po cukrovce (-14 %). Střední pokles po ozimé řepce (-17 %), červeném jeteli (-20 %) a po jarním ječmeni (-21 %), největší změna nastala při cukrovce po vojtěškotrávě (-28 %) a po bramborách (-29 %).

Hektarové výnosy cukrovky byly v průměru velmi nízké (218,1 q/ha) a korespondovaly se stupněm narušení strukturního stavu půdy. Výjimku činí cukrovka, jejíž předplodinou byla ozimá řepka (408,3 q/ha). Nejméně vhodnou předplodinou pro cukrovku byly bob, cukrovka a brambory.

VII. *Brambory* (1951) pěstované po různých předplodinách zanechaly tyto strukturní stavy:

Nejlepší strukturní stav byl zjištěn po předplodinách ozimé pšenici, jarním ječmeni a vojtěškotrávní směsce, nejslabší po cukrovce a bobu. Kolísání strukturnosti půdy po bramborách činilo jen 8 %. Z toho lze dovozovat, že brambory zanechávají půdu v celkem vyrovnaném strukturním stavu po sledovaných plodinách, s výjimkou bobu, ozimé řepky a cukrovky. Brambory se však jeví jako plodina strukturní stav redukující, neboť průměrná hodnota poklesu jimi způsobeného činila -16 % pevných makroagregátů.

VII.

Pořadí plodin	Pevné makroagregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. po ozimé pšenici	71	58	-13	339,8
2. po bobu	61	48	-13	299,7
3. po jarním ječmeni	72	58	-14	268,7
4. po bramborách	69	54	-15	294,9
5. po vojtěškotrávě	74	58	-16	349,6
6. po červeném jeteli	71	55	-16	313,9
7. po ozimé řepce	72	51	-21	372,0
8. po cukrovce	70	49	-21	302,5
Průměrná hodnota	70	54	-16	317,6

Hektarové výnosy bramborů v průměru byly velmi dobré (318 q/ha). Nejlepší předplodinou pro brambory byla ozimá řepka (372 q/ha), vojtěškotráva (350 q/ha), ozimá pšenice (340 q/ha) a červený jetel (314 q/ha). Přiměřenou předplodinou byl jarní ječmen (269 q/ha), brambory (295 q/ha), bob (300 q/ha) a cukrovka (303 q/ha).

VIII. Různé plodiny (1951) pěstované po ozimé pšenici (1950) zanechaly strukturní stavy:

VIII.

Pořadí plodin	Pevné makroagregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. oves	71	58	-13	29,7
2. hrách	71	58	-13	10,9
3. mrkev	71	56	-15	352,7
4. mák	71	56	-15	4,5
5. jarní pšenice	71	56	-15	25,3
6. ozimá směska	71	54	-17	136,0
7. len olejnopřádný	71	54	-17	17,8
8. silážní kukuřice	71	47	-24	491,6
Průměrná hodnota	71	55	-16	

Oves a hrách udržely po ozimé pšenici relativně nejlepší strukturní stav (58 a 58 %), kdežto silážní kukuřice zanechala půdu ve strukturním stavu nejslabším (47 % vodopevných makroagregátů). Z poměrně malého rozdílu v množství pevných makroagregátů je vidno, že ozimá pšenice je předplodinou přispívající k vyrovnání strukturnosti půdy pro všechny plodiny VIII. skupiny, kromě silážní kukuřice. I zde byl zjištěn pokles strukturního stavu půdy po všech plodinách; jeho průměrná hodnota činila -16 %. Rozdíl v hodnotě nejmenšího a největšího poklesu strukturnosti byl větší (11 %) než u VII. skupiny (-8 %).

Ozimá pšenice byla dobrou předplodinou pro mrkev, která dala vysoký výnos (353 q/ha), len (17,89 q/ha), oves (30 q/ha). Dobrou pro jarní pšenici (25

q/ha) a silážní kukuřici (492 q/ha zelené hmoty). Méně příznivou předplodinou byla pro hrách (11 q/ha), mák (4,5 q/ha) a ozimou směskou (136 q/ha zelené hmoty).

IX. *Strukturní stav půdy po různých plodinách (1951), jimž předcházely stejné předplodiny (1950):*

IX.

Pořadí plodin	Pevné makro-agregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. jarní pšenice po jarní pšenici	—	59	—	21,7
2. mrkev po mrkvi	—	59	—	236,0
3. ozimé žito po ozimém žitě	—	53	—	23,2
4. oves po ovsu	—	51	—	15,6
5. mák po máku	—	51	—	5,0
6. len po lnu	—	49	—	16,1
7. ozimá směska po ozimé směsce	—	47	—	155,5
8. silážní kukuřice po silážní kukuřici	—	47	—	516,7
9. hrách po hrachu	—	42	—	13,2
Průměr		51		

Nejlepší strukturní stav zanechalo prvních pět plodin, tj. nad 50 % vodo-
pevných agregátů (59 — 53 — 51 %). Nejhorší strukturní stav zanechaly: hrách
(42 %), silážní kukuřice a ozimá směska (47 %) a len (49 %).

Hektarové výnosy obilovin a píce jsou v průměru nízké a korespondují
se strukturním stavem půdy.

X. *Ozimá pšenice (1952) po různých plodinách dvakrát nebo třikrát po
sobě pěstovaných (1950—1951) zanechala strukturní stav:*

X.

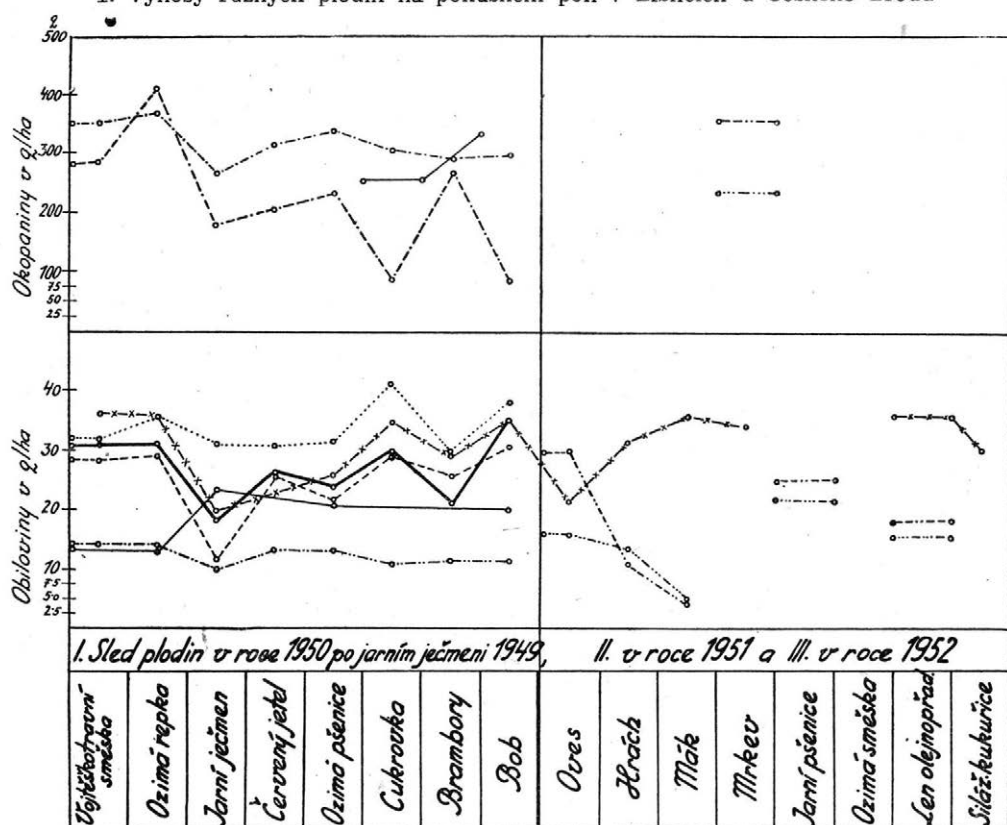
Pořadí plodin	Pevné makro-agregáty v %			Změna strukturního stavu mezi r. 1950 a 52 v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951	r. 1952		
1. po bobu 2 ×	61	48	56	— 5	35,0
2. po lnu	—	54	41	— 13	36,1
3. po bramborách 2 ×	69	54	40	— 29	28,5
4. po ozimé pšenici 3 ×	71	47	38	— 33	25,5
5. po ozimé řepce 2 ×	72	49	36	— 36	36,2
6. po máku	—	51	36	— 15	36,3
7. po silážní kukuřici	—	47	35	— 12	29,7
8. po jarním ječmeni 3 ×	72	56	34	— 38	19,9
9. po hrachu	—	58	34	— 24	31,9
10. po ovsu	—	58	31	— 27	22,3
11. po mrkvi	—	56	30	— 26	32,2
12. po cukrovce 2 ×	70	54	27	— 43	35,3
Průměrná hodnota	69	53	37	— 25	30,7

Z přehledu základních rozborových dat je vidno, že ozimé pšenici po stránce půdní struktury nejlépe vyhovoval jako předplodina bob, nejméně cukrovka a jiné plodiny.

Rozdíl ve strukturních stavech půdy této skupiny plodin je daleko větší než u všech skupin ostatních, činí cca — 25 %. Nejsilnější narušení strukturního stavu nastalo po pšenici, které dvakrát předcházela cukrovka; pokles činil 43 %, tj. půda byla uvedena do zcela nestrukturního stavu daného jen 27 % vodopevných makroagregátů.

Silné slohové narušení půdy způsobila též ozimá pšenice, které třikrát předcházela jarní ječmen, neboť strukturní stav půdy klesl o 34 %, dvakrát pěstovaná ozimá řepka o 34 %, ozimá pšenice třikrát po sobě pěstovaná o 33 % a brambory dvakrát po sobě pěstované o 29 % vodopevných makroagregátů. Poněvadž půda pro výzkum ozimé pšenice byla připravována dvojím, ve dvou případech (ozimá pšenice a ječmen) trojím setím těže plodiny, lze tyto poznatky pokládat za zvlášť průkazné.

1. Výnosy různých plodin na pokusném poli v Liblicích u Českého Brodu



Skupiny sledovaných plodin:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| ———— I. Osm plodin v roce 1950 | — · — · — VII. Brambory v roce 1951 |
| ———— II. Ozimá pšenice v roce 1951 | — · — · — VIII. Různé plodiny v roce 1951 |
| ----- III. Jarní ječmen v roce 1951 | po ozimé pšenici |
| IV. Ozimá řepka v roce 1951 | ····· IX. Plodiny po stejných před- |
| V. Bob v roce 1951 | plodinách v roce 1951 |
| - - - - - VI. Cukrovka v roce 1951 | × - × - × X. Ozimá pšenice v roce 1951 |

**Přehled strukturnosti půdy po jednotlivých plodinách pokusu v Liblicích
v letech 1949—1952**

Velmi strukturní půda		Dobře a středně strukturní půda		Málo struk- turní půda	Nestruk- turní půda	Průměr struk- turního stavu + — %
I. Následné plodiny v roce 1950 po jarním ječmeni v roce 1949						
vojtěškotráva	74 %	cukrovka	70 %			+ 12
ozimá řepka	72 %	brambory	69 %			
jarní ječmen	72 %	bob	61 %			
červený jetel	71 %					
ozimá pšenice	71 %					
II. Ozimá pšenice v roce 1951 po různých předplodinách v roce 1950						
po červ. jeteli	64 %	po zimní řepce	49 %			— 15
po jar. ječmeni	63 %	po bobu	48 %			
po vojtěškotrávě	61 %	po ozimé pšenici	47 %			
po bramborách	56 %					
po cukrovce	54 %					
III. Jarní ječmen v roce 1950 po různých plodinách v roce 1950						
po červ. jeteli	59 %	po bramborách	50 %			— 16
po ozimé pšenici	56 %	po cukrovce	48 %			
po jar. ječmeni	56 %					
po vojtěškotrávě	56 %					
po bobu	54 %					
po ozimé řepce	54 %					
IV. Ozimá řepka v roce 1951 po různých plodinách v roce 1950						
po červ. jeteli	65 %	po ozimé pšenici	50 %			— 12
po bramborách	63 %					
po vojtěškotrávě	61 %					
po ozimé řepce	58 %					
po bobu	58 %					
po cukrovce	57 %					
po jar. ječmeni	54 %					
V. Bob v roce 1951 po různých plodinách v roce 1950						
po bramborách	58 %	po cukrovce	47 %			— 16
po červ. jeteli	57 %					
po jar. ječmeni	57 %					
po ozimé pšenici	54 %					
po bobu	51 %					
po ozimé řepce	51 %					
po vojtěškotrávě	51 %					

Velmi strukturní půda	Dobře a středně strukturní půda		Málo struk- turní půda	Nestruk- turní půda	Průměr struk- turního stavu + — %
VI. Cukrovka v roce 1951 po různých plodinách v roce 1950					
po ozimé pšenici 61 % po cukrovce 56 % po ozimé řepce 55 % po červ. jeteli 51 % po jarním ječmeni 51 %	po bobu 46 % po vojtěškotrávě 46 %	po bram- borách 40 %			— 19
VII. Brambory v roce 1951 po různých plodinách v roce 1950					
po ozimé pšenici 58 % po jarním ječmeni 58 % po vojtěškotrávě 58 % po červeném jeteli 55 % po bramborách 54 % po ozimé řepce 51 %	po cukrovce 49 % po bobu 48 %				— 16
VIII. Různé plodiny v roce 1951 po 1 předplodině ozimé pšenice v roce 1950					
oves 58 % hrách 58 % mrkev 56 % mák 56 % jarní pšenice 56 % ozimá směska 54 % len olejnopředný 54 %	sil. kukuřice 47 %				— 16
IX. Různé plodiny (1951), jimž předcházela táž plodina v roce 1950					
jarní pšenice po jarní pšenici 59 % mrkev po mrkvi 59 % žito po žitu 53 % oves po ovsu 51 %	len polní 49 % ozimá směska po ozim. směsce 47 % sil. kukuřice po sil. kukuřici 47 % hrách po hrachu 42 %				
X. Ozimá pšenice v roce 1952 po plodinách dvakrát nebo třikrát násl. pěstovaných v letech 1950—1951					
po bobu 2X 56 %	po lnu 41 % po bramb. 2X 40 %	po ozim. pšenici 3X 38 % po ozim. řepce 2X 36 % po máku 36 % po sil. kukuřici 35 % po jar. ječmeni 3X 34 % po hrachu 34 % po ovsu 31 %	po mrkvi 30 % po cukrov- ce 2X 27 %		— 25

**Hektarové výnosy plodin pěstovaných na pokusném poli v Liblicích
v letech 1949—1952**

Vysoké výnosy		Střední výnosy		Nízké výnosy	
I. Následné plodiny v roce 1950 po jarním ječmeni v roce 1949					
vojtěškotráva	407 q 1 ha	bob	20 q 1 ha	ozimá řepka	13 q 1 ha
červený jetel	314 q 1 ha	jarní ječmen	23 q 1 ha	ozimá pšenice	21 q 1 ha
brambory	333 q 1 ha			cukrovka	253 q 1 ha
II. Ozimá pšenice roku 1951 po různých předplodinách v roce 1950					
po bobu	35 q 1 ha	po červ. jeteli	27 q 1 ha	po ozim. pšenici	24 q 1 ha
po ozimé řepce	32 q 1 ha			po bramborách	21 q 1 ha
po vojtěškotrávě	31 q 1 ha			po jar. ječmeni	18 q 1 ha
po cukrovce	30 q 1 ha				
III. Jarní pečmen roku 1951 po různých předplodinách v roce 1950					
po bobu	31 q 1 ha	po červ. jeteli	26 q 1 ha	po jar. ječmeni	12 q 1 ha
po cukrovce	29 q 1 ha	po bramborách	26 q 1 ha	po ozim. pšenici	22 q 1 ha
po ozimé řepce	29 q 1 ha				
po vojtěškotrávě	28 q 1 ha				
IV. Ozimá řepka roku 1951 po různých plodinách v roce 1950					
		po vojtěškotrávě	14 q 1 ha	po cukrovce	11 q 1 ha
		po ozimé pšenici	13 q 1 ha	po jar. ječmeni	10 q 1 ha
		po ozimé řepce	13 q 1 ha		
		po červ. jeteli	13 q 1 ha		
		po bramborách	12 q 1 ha		
		po bobu	12 q 1 ha		
V. Bob v roce 1951 po různých předplodinách v roce 1950					
po cukrovce	42 q 1 ha	po vojtěškotrávě	32 q 1 ha		
po bobu	38 q 1 ha	po ozimé pšenici	32 q 1 ha		
po ozimé řepce	36 q 1 ha	po jar. ječmeni	31 q 1 ha		
		po červ. jeteli	30 q 1 ha		
		po bramborách	30 q 1 ha		
VI. Cukrovka 1951 po různých předplodinách v roce 1950					
po ozimé řepce	408 q 1 ha	po vojtěškotrávě	278 q 1 ha	po ozim. pšenici	231 q 1 ha
		po bramborách	272 q 1 ha	po červ. jeteli	204 q 1 ha
				po jar. ječmeni	178 q 1 ha
				po cukrovce	88 q 1 ha
				po bobu	85 q 1 ha

Vysoké výnosy		Střední výnosy		Nízké výnosy	
VII. Brambory v roce 1951 po různých plodinách					
po ozimé řepce	372 q 1 ha	po cukrovce	303 q 1 ha		
po vojtěškotrávě	350 q 1 ha	po bobu	300 q 1 ha		
po ozimé pšenici	340 q 1 ha	po bramborách	295 q 1 ha		
po červ. jeteli	314 q 1 ha	po jar. ječmeni	269 q 1 ha		
VIII. Různé plodiny v roce 1951 pěstované po ozimé pšenici (1950)					
mrkev	353 q 1 ha	jarní pšenice	25 q 1 ha	hrách	11 q 1 ha
oves	30 q 1 ha	sil. kukuřice	492 q 1 ha	mák	5 q 1 ha
len	18 q 1 ha			ozimá směska	136 q 1 ha
IX. Různé plodiny v roce 1951 po stejných předplodinách (v roce 1950)					
mrkev po mrkvi	236 q 1 ha	ozimé žito po ozimém žitě	23 q 1 ha		
jarní pšenice po jarní pšenici	22 q 1 ha	oves po ovsu	16 q 1 ha		
		len po lnu	16 q 1 ha		
		ozimá směska po ozimé směsce	156 q 1 ha		
		sil. kukuřice po sil. kukuřici	517 q 1 ha		
		hrách po hrachu	13 q 1 ha		
X. Ozimá pšenice 1952 po různých předplodinách z let 1950—1951					
po ozimé řepce dvakrát	36 q 1 ha	po sil. kukuřici	30 q 1 ha	po zimé pšenici třikrát	26 q 1 ha
po máku	36 q 1 ha	po bramborách	29 q 1 ha	po ovsu	22 q 1 ha
po lnu	36 q 1 ha			po jarním ječmeni	
po bobu	35 q 1 ha			po jarním ječmeni třikrát	20 q 1 ha
po cukrovce dvakrát	35 q 1 ha				
po hrachu	32 q 1 ha				
po mrkvi	32 q 1 ha				

Průměrná ha výnosy ozimé pšenice byly střední (31 q/ha). Nejlepší výnosy dala ozimá pšenice po těchto předplodinách: mák (36,3 q/ha), ozimá řepka (36,2 q/ha), len (36,1 q/ha), cukrovka (35,3 q/ha), bob (35,0 q/ha), mrkev (32,2 q/ha) a hrách (32 q/ha). Střední výnosy dala silážní kukuřice (29,7 q/ha) a brambory (28,5 q/ha), nejnižší výnosy byly po jarním ječmeni (19,9 q/ha), ovsu (22,2 q/ha) a ozimé pšenici (25,5 q/ha).

Nízké výnosy ozimé pšenice korespondují se silným narušením strukturního slohu půdy.

Přehled o zařazení plodin do tří skupin podle zanechané půdní struktury a výše hektarových výnosů

Pokusné pole v Liblicích u Českého Brodu

A. Plodiny, u kterých vyšší struktura odpovídá vyšší sklizni

- I. Jarní ječmen v roce 1949 jako výchozí předplodina:
pro červený jetel 17/314 q 1 ha*), brambory 69/333 q 1 ha
- III. Jarní ječmen (1951) po různých předplodinách (1950):
po bobu 54/31 q 1 ha, ozimé řepce 54/29 q 1 ha
- V. Bob (1951) po různých předplodinách (1910)
po bobu 51/38 q 1 ha, ozimé řepce 51/36 q 1 ha
- VI. Cukrovka (1951) po různých předplodinách (1950)
po ozimé řepce 55/408 q 1 ha
- VII. Brambory (1951) po různých předplodinách (1950)
po ozimé řepce 51/372 q 1 ha, vojtěškotrávě 58/350 q 1 ha, ozimé pšenici 53/340 q 1 ha, červ. jeteli 55/314 q 1 ha
- VIII. Osm plodin (1951) setých po ozimé pšenici (1950)
mrkev 56/353 q 1 ha, oves 58/30 q 1 ha, len 54/18 q 1 ha a jarní pšenice 56/25 q 1 ha
- IX. Různé plodiny (1951) po stejných předplodinách (1950)
jarní pšenice po jarní pšenici 59/22 q 1 ha
- X. Ozimá pšenice po bobu 56/35 q 1 ha.

B. Plodiny, po nichž byl strukturální stav vysoký, ale výnosy nízké

- I. skupina: bob 61/20 q 1 ha, jarní ječmen 72/23 q 1 ha, ozimá řepka 72/13 q 1 ha, ozimá pšenice 71/21 q 1 ha, cukrovka 70/253 q 1 ha, vojtěškotráva 74/407 q 1 ha
- II. skupina po vojtěškotrávě 61/31 q 1 ha, po cukrovce 54/30 q 1 ha, po červ. jeteli 64/27 q 1 ha, bramborách 56/21 q 1 ha
- III. skupina jarní ječmen po vojtěškotrávě 56/28 q 1 ha, po jeteli červeném 59/28 q 1 ha, bramborách 50/26 q 1 ha, ozimé pšenici 56/22 q 1 ha, jarním ječmeni 56/12 q 1 ha
- IV. skupina ozimá řepka po vojtěškotrávě 61/14 q 1 ha, po ozimé pšenici 50/13 q 1 ha, po ozimé řepce 58/13 q 1 ha, po červ. jeteli 65/13 q 1 ha, po bramborách 63/12 q 1 ha, po bobu 58/12 q 1 ha po cukrovce 57/11 q 1 ha, po jarním ječmeni 54/10 q 1 ha
- V. skupina bob po vojtěškotrávě 51/32 q 1 ha, ozimé pšenici 54/32 q 1 ha, červ. jeteli 57/30 q 1 ha, jarním ječmeni 57/31 q 1 ha, bramborách 58/30 q 1 ha, po cukrovce 47/42 q 1 ha
- VI. skupina cukrovka po cukrovce 56/88 q 1 ha, po jarním ječmeni 51/17 q 1 ha, po červ. jeteli 51/204 q 1 ha, ozimé pšenici 61/232 q 1 ha
- VII. skupina brambory po bramborách 54/295 q 1 ha, po jarním ječmeni 58/269 q 1 ha
- VIII. skupina mák 56/5 q 1 ha, hrách 58/11 q 1 ha, ozimá směska 54/136 q 1 ha
- IX. skupina mrkev po mrkvi 59/236 q 1 ha, žito po žitě 53/23 q 1 ha, oves po ovsu 51/16 q 1 ha.

*) První číslo znamená strukturu, druhé ha výnos.

C. Plodiny, po nichž byl strukturní stav nízký a hektarové výnosy buď přiměřené nebo nízké

- II. skupina ozimá pšenice po bobu 48/35 q 1 ha, po ozimé řepce 49/32 q 1 ha, po ozimé pšenici 47/24 q 1 ha
- III. skupina jarní ječmen po cukrovce 48/29 q 1 ha
- VI. skupina cukrovka po bobu 49/85 q 1 ha, po bramborách 40/272 q 1 ha, po vojtěškotrávě 46/278 q 1 ha
- VII. skupina brambory po cukrovce 49/303 q 1 ha, po bobu 40/300 q 1 ha
- VIII. skupina silážní kukuřice po ozimé pšenici 47/492 q 1 ha
- IX. skupina len 40/16 q 1 ha, ozimá směska 47/156 q 1 ha, silážní kukuřice 47/517 q 1 ha, hrách 42/13 q 1 ha, mák 5 q 1 ha
- X. skupina ozimá pšenice po máku 38/36 q 1 ha, po ozimé řepce dvakrát seté 38/36 q 1 ha, po lnu 41/36 q 1 ha, po cukrovce dvakrát seté 27/35 q 1 ha, po mrkvi 30/32 q 1 ha, po hrachu 34/32 q 1 ha, po silážní kukuřici 35/30 q 1 ha, po bramborách dvakrát sazených 40/29 q 1 ha, po ozimé pšenici třikrát seté 38/26 q 1 ha, po ovsu 31/22 q 1 ha, po jarním ječmeni třikrát setém 34/20 q 1 ha.

Závěr o pokusu liblickém

Změna strukturního slohu vlivem střídání plodin se projevila na pokusných polích v Liblicích takto:

Osm plodin setých (1950) po jarním ječmeni v průměru strukturní stav půdy zlepšilo o 12 %. Ostatní plodiny a předplodiny strukturní stav narušovaly v průměru o 15 až 25 % vodopevných makroagregátů. Největší snížení půdní struktury vykazovaly plodiny a předplodiny dvakrát neb třikrát po sobě seté.

Vojtěškotrávní směska a červený jetel vytvořily relativně nejlepší strukturu po jarním ječmeni, tj. zvýšily ji o 25 a 20 % vodopevných makroagregátů. Největší snížení strukturního slohu půdy v jednotlivých skupinách plodin bylo způsobeno: ozimou pšenicí po ozimé řepce 23 % a ozimou pšenicí po ozimé pšenici 24 % (II. skupina), jarním ječmenem po cukrovce 22 % (III.), ozimou řepkou po ozimé pšenici 21 % (IV.), bobem po ozimé řepce 21 %, po vojtěškotrávě 23 % a cukrovce 23 % (V.), cukrovkou po červeném jeteli 20 %, jarním ječmeni 21 %, vojtěškotrávě 28 % a bramborách 29 % (VI.).

Brambory způsobily pokles strukturnosti po ozimé řepce o 21 % a cukrovce o 21 % (VII.) po ozimé pšenici a silážní kukuřici o 24 % (VIII.).

Ozimá pšenice snížila strukturní stav po dvakrát po sobě seté cukrovce o 43 %, po třikrát setém ječmeni o 38 %, po dvakrát seté řepce o 36 %, po třikrát seté ozimé pšenici o 33 % a po dvakrát setých bramborách o 29 %, vodostálých agregátů (X.).

Poznatky dosažené podobným zkoumáním vlivu jetelovinotrávních směsek na zúrodnění půdy v jiném úkolu umožnily zevrubnější hodnocení výsledků pokusu „Osevní sledy“.

I když se při řešení tohoto úkolu vyskytly určité nesrovnalosti (ve strukturnosti půdy a výši výnosů plodin), které nebyly podrobněji zkoumány, hodnotíme je velmi kladně. Stalo se to zejména nedostatkem potřebných dat o agrotechnických úkonech atd. Přesto však výsledky našeho výzkumu jsou natolik průkazné, že na jejich základě jsme sestavili přehled účelného zařazení plodin do 3 skupin, podle jejich vlivu na půdní strukturu a velikost hektarových výnosů.

Výsledky pokusu ve Valečově

Pokusy s osevními sledy ve Valečově se konaly souběžně s pokusy v Liblicích v letech 1949—1952.

Půda valečovského pokusného pole, jak bylo vidno z půdoznaleckého popisu (uvedeného v úvodu této práce), obsahuje kolem 30 % částic jílnatých (I. kategorie půdního zrna) a kolem 43—45 % hrubého písku (IV. kategorie půdního zrna). Podle této zrnitosti se pokusné pole řadí k půdám písčitým. Kromě zmíněného obsahu hrubšího písku chová měnlivou, ale značnou příměs podílu hrubšího, rulové drti, poukazující na její primární původ.

Půdám těchto druhových vlastností chybí hlavní podmínka pro tvorbu pevných agregátů, zejména makroagregátů, jichž se pro hodnocení druhu a kvality struktury používá.

Pozorování změn agregátního stavu probíhalo po všechna čtyři léta na celé pokusné ploše podle metodik.

Valečovská půda podle druhových vlastností má ráz půdy méně strukturní až nestrukturní. Přes to však sledované plodiny při malém stupni půdní strukturnosti, přecházejícím až do úplného rozptýlení, skýtaly podprůměrné i nadprůměrné výnosy. Sledované půdní znaky a vlastnosti nestačily pro vysvětlení a zdůvodnění výnosů. Mohlo by se tak stát srovnáním výsledků, dosažených v jiných výzkumných směrech.

Nutno však konstatovat důležitý poznatek, který byl tímto pokusem získán: poznání agregáčních schopností písčité půdy pod různými porosty. Výzkumem konaným na valečovské půdě získávají na významu výsledky pokusu liblického.

Dalším půdoznaleckým agrotechnickým ziskem je zjištění fyzikálních stavů ornice, za kterých ta která plodina končila svoji vegetační periodu se zřetelem na stav půdy zanechaný předplodinou.

Ve valečovském pokusu bylo sledováno během roku 1949 až 1952 celkem 84 kombinací polních plodin, tj. osm základních plodin (ozimé žito, oves, len, jarní směska, krmná řepa, brambory, jetel červený a jetelotráva), pěstovaných jednak po jarním ječmeni jako výchozí předplodina (1949) a jednak po různých předplodinách (1951 a 1952).

Plošná výměra pokusných parcel byla táž jako v pokusu liblickém (36 m²).

I. Po *jarním ječmeni*, který byl předplodinou (1949) v první skupině plodin, se sledovaly různé plodiny (1950), jak uvádí tabulka XI.

XI.

Pořadí plodin	Pevné makro-agregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1949	r. 1950		
1. jetelotravní směska	21	38	+17	267,2
2. krmná řepa	14	31	+17	301,0
3. červený jetel	13	30	+17	311,1
4. brambory	21	33	+12	377,8
5. oves	30	29	— 1	19,2
6. jarní směska	23	26	+ 3	14,1
7. ozimé žito	33	23	—10	30,2
8. len	22	11	—11	5,6
Průměrná hodnota	22	28	+ 6	

Jarní ječmen neměl na valečovské půdě takový vyrovnávací účinek na půdní strukturu jako na půdě liblické. Průměrné množství pevných makroagregátů na celé pokusné ploše po jarním ječmeni činilo 22 %. Některé z následných plodin v r. 1950 strukturní stav zlepšily, zejména: jetelotrávní směska, červený jetel a krmná řepa, vesměs o 17 %. Některé strukturnost narušily, největší snížení obsahu pevných makroagregátů stanoveno po lnu (11 %) a ozimém žitě (10 %).

Průměrná hodnota zlepšení struktury v této skupině činila v roce 1950 proti roku 1949 6 % pevných makroagregátů. Jetelotrávní směska zanechala po ječmeni ze všech zkoušených plodin nejvíce pevných makroagregátů (38 %), len nejméně (11 %). Oves udržel strukturu zanechanou ječmenem.

Následné plodiny, seté po jarním ječmeni uvedly půdu do málo strukturního stavu s obsahem 28 % vodopevných makroagregátů.

Přes nepříznivý strukturní stav valečovské půdy byly hektarové výnosy plodin v roce 1950, kromě ovsa, lnu a jetelotrávní směsky, vesměs velmi dobré, zejména dobré výnosy daly brambory (378 q 1 ha), červený jetel (311 q 1 ha) a krmná řepa (301 q 1 ha).

Tedy malá strukturnost zdejších půd neměla rozhodující vliv na výši ha výnosů plodin, nýbrž výnosy byly ovlivněny i jinými vlastnostmi půdy, jako pórovitostí, absolutní vodní kapacitou a texturním podílem atd.

V půdách valečovských výše ha výnosů je podmíněna především množstvím a poměrem pohotových živin, náležitou půdní vlhkostí, čistotou porostů atd.

II. Ozimé žito (1951), pěstované po různých předplodinách (1950) vytvořilo strukturní stav, jak uvádí přehled:

XII.

Pořadí plodin	Pevné makroagregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. po lnu	11	28	+17	33,3
2. po krmné řepě	31	36	+ 5	38,3
3. po jarní směsce	26	28	+ 2	25,3
4. po červeném jeteli	30	30	—	29,9
5. po ozimém žitě	23	22	— 1	16,3
6. po ovsu	29	27	— 2	26,4
7. po bramborách	33	29	— 4	19,5
8. po jetelotrávní směsce	38	26	—12	21,0
Průměrná hodnota	28	28		26,2

Ozimé žito seté po osmi různých předplodinách strukturní stav půdy v průměru nezměnilo. Způsobilo zlepšení strukturnosti po lnu o 17 %, jetelotrávní směska největší narušení (—12 %). Nejvíce pevných makroagregátů stanoveno po krmné řepě (36 %), nejméně po ozimém žitě (22 %). Strukturní stav vytvořený žitem byl po ostatních plodinách málo rozdílný.

Hektarové výnosy ozimého žita byly zvýšeny jen po krmné řepě (39 q 1 ha), lnu (33 q 1 ha) a po červeném jeteli (30 q 1 ha), nejnižší výnos byl po ozimém žitě (16 q 1 ha), bramborách (19 q 1 ha) a po jetelotrávní směsce (21 q 1 ha). Pěstováním žita po žitě nastává biologická půdní únava, proto výnosy jsou nízké.

III. Oves (1951), pěstovaný po různých předplodinách (1950), zanechal strukturní stav, jak patrně z tabulky XIII.

XIII.

Pořadí plodin	Pevné makro-agregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. po lnu	11	27	+16	11,7
2. po bramborách	33	36	+ 3	23,9
3. po ovsu	29	30	+ 1	3,2
4. po krmné řepě	31	31	—	16,1
5. po jarní směsce	26	23	— 3	6,3
6. po červeném jeteli	30	26	— 4	20,9
7. po ozimém žitě	23	19	— 4	8,9
8. po jetelotrávní směsce	38	31	— 7	22,8
Průměrná hodnota	28	28		14,2

Oves průměrný strukturní stav po žádné z osmi různých předplodin podstatně nezměnil. Průměrné množství pevných makroagregátů činilo v roce 1950 i 1951 28 %.

Největší zlepšení strukturního stavu nastalo po lnu, činilo +16 %, největší pokles stanoven po jetelotrávní směsce a činil -7 % pevných makroagregátů. Brambory zanechaly relativně nejlepší strukturní stav (36 %), ozimé žito nejslabší (19 %) pevných makroagregátů. Oves dvakrát po sobě pěstovaný strukturu udržel.

Průměrná hodnota výnosu ovsa byla velmi nízká (14 q 1 ha) a korespondovala s málo strukturním stavem půdy (28 % vodopevných agreg.).

Některé předplodiny ovlivnily výnos ovsa; například brambory (24 q 1 ha), jetelotráva (23 q 1 ha) a červený jetel (21 q 1 ha). Jiné předplodiny působily velmi nepříznivě, např. oves (3 q 1 ha), jarní směska (7 q 1 ha) a ozimé žito (8 q 1 ha).

V této skupině plodin byly výnosy takřka dvakrát nižší než ve skupině druhé.

IV. *Len* (1951) pěstovaný po různých předplodinách (1950) zanechal strukturní stav, jak patrně z přehledu:

XIV.

Pořadí plodin	Pevné makro-agregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. po červeném jeteli	30	29	— 1	11,0
2. po jarní směsce	26	25	— 1	3,9
3. po ozimém žitě	23	19	— 4	6,1
4. po krmné řepě	31	27	— 4	4,4
5. po jetelotrávě	38	29	— 9	10,9
6. po bramborách	33	20	—13	5,1
7. po ovsu	29	13	—16	2,3
8. po lnu	11	—	—	1,1
Průměrná hodnota	28	20	— 6	5,6

Průměrná strukturní hodnota půdy po lnu byla o 7 % nižší než průměrná hodnota v roce 1950. Zlepšení strukturnosti se neobjevilo po žádné předplodině. Největší pokles byl stanoven po ovsu (16 %) a bramborách (13 %). Největší množství pevných makroagregátů zanechal len po červeném jeteli (29 %) a jetelotrávě (29 %). Nejmeně pevných makroagregátů bylo stanoveno na parcele, kde předplodinou lnu byl oves (13 %).

Průměrná hodnota výnosu lnu po uvedených předplodinách byla nízká a odpovídala celkem špatnému strukturnímu stavu půdy. Jen tři předplodiny působily na zvýšení výnosu lnu. Byly to červený jetel (11 q 1 ha), jetelotráva (11 q 1 ha) a ozimé žito (6 q 1 ha). Nejnižší výnosy byly po lnu (1,1 q 1 ha), ovsu (2,3 q 1 ha) a po jarní směsce (3,9 q 1 ha).

V. *Jarní směska* (1951), pěstovaná po různých předplodinách (1950), zanechala strukturní stav, jak uvádí tabulka XV.

XV.

Pořadí plodin	Pevné makroagregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. po ovsu	29	26	— 3	8,9
2. po ozimém žitě	23	17	— 6	18,4
3. po krmné řepě	31	23	— 8	18,0
4. po bramborách	33	23	— 10	18,0
5. po jarní směsce	26	16	— 10	10,4
6. po červeném jeteli	30	18	— 12	8,5
7. po jetelotrávě	38	26	— 12	10,7
8. po lnu	11	—	—	6,9
Průměrná hodnota	28	21	— 8	12,5

Průměrná hodnota strukturního stavu po jarní směsce, seté po osmi různých předplodinách, činila 21 % pevných makroagregátů. Byla nižší než po plodinách zkoušených v předchozích skupinách. Největší množství pevných makroagregátů bylo stanoveno po jetelotrávní směsce (26 %) a po ovsu (26 %). Po jetelotrávní směsce způsobila jarní směska úbytek — 12 %, kdežto po ovsu úbytek pevných makroagregátů činil — 3 %.

Jarní směska po jarní směsce vytvořila relativně nejnižší strukturní stav, který odpovídal jen 16 % vodopevných makroagregátů.

Výnosy jarní směsky byly střední, dobré po ozimém žitě (18 q 1 ha), krmné řepě (18 q 1 ha) a bramborách (18 q 1 ha), nejnižší byly po lnu (7 q 1 ha), červeném jeteli (9 q 1 ha), ovsu (9 q 1 ha), jarní směsce (10 q 1 ha) a jetelotrávě (11 q 1 ha).

Průměrná hodnota výnosu jarní směsky byla celkem nízká (12,5 q 1 ha). Výše výnosů v této skupině koresponduje s nestrukturním stavem půdy.

VI. *Krmná řepa* (1951), pěstovaná po různých předplodinách (1950), zanechala půdu v následujících strukturních stavech:

Průměrná strukturní hodnota po krmné řepě, seté po týchž osmi předplodinách, činila 22 % pevných makroagregátů a byla o 6 % menší než v roce 1950. Len byl předplodinou, po které krmná řepa strukturní stav zlepšila (ale v rámci

XVI.

Pořadí plodin	Pevné makro- agregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. po lnu	11	15	+ 4	311,0
2. po červeném jeteli	30	29	- 1	—
3. po jetelotrávní směsce	38	34	- 4	—
4. po ovsu	29	23	- 6	325,7
5. po ozimém žitě	23	16	- 7	261,9
6. po jarní směsce	26	18	- 8	266,6
7. po bramborách	33	23	-10	346,3
8. po krmné řepě	31	18	-13	216,8
Průměrná hodnota	28	22	- 6	288,0

nestruturnosti půdy). Nejnižší strukturní stav byl stanoven na parcele, kde předplodinou byl len (15 %) a ozimé žito (16 %). Největší úbytek pevných makroagregátů vyvolala krmná řepa setá po krmné řepě, činil -13 %. Také po bramborách redukovala krmná řepa strukturní stav, úbytek činil 10 % pevných makroagregátů.

Průměrná hodnota sklizně krmné řepy byla nižší než minimální výnos (350 q 1 ha). Jen po bramborách se sklizeň blížila minimálnímu množství (346 q 1 ha), nejnižší výnos byl po krmné řepě (217 q 1 ha), ozimém žitě (262 q 1 ha) a po jarní směsce (267 q 1 ha). Lze dovodit, že brambory, oves a len jako předplodiny nejlépe vyhovovaly krmné řepě.

VII. *Brambory* (1951), pěstované po různých předplodinách (1950), zanechaly tyto strukturní stavy:

XVII.

Pořadí plodin	Pevné makro- agregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. po lnu	11	23	+12	171,8
2. po červeném jeteli	30	34	+ 4	168,2
3. po krmné řepě	31	25	- 6	196,4
4. po ovsu	29	23	- 6	166,0
5. po jarní směsce	26	19	- 7	164,9
6. po ozimém žitě	23	15	- 8	198,0
7. po jetelotrávní směsce	38	29	- 9	187,1
8. po bramborách	33	23	-10	197,1
Průměrná hodnota	28	24	- 4	181,2

Brambory pěstované po osmi různých předplodinách snížily průměrnou strukturnost z 28 na 24 % vodopevných makroagregátů, tj. o 4 % proti stavu výchozímu z roku 1950.

Po dvou předplodinách kultura brambor půdní strukturu zlepšila, a to po lnu o 12 % a červeném jeteli o 4 %. Po ostatních plodinách byl zjištěn pokles

strukturnosti. Největší úbytek pevných makroagregátů — 10 % — nastal na parcele, kde byly brambory po bramborách. Nejnížší strukturní stav byl na pokusné ploše, kde po ozimém žitě následovaly brambory (15 %) a jarní směska (19 %) a nejlepší tam, kde předplodinou byl červený jetel (34 %) a jetelotrávní směska (29 %).

Průměrná hodnota sklizně bramborů byla střední a činila 181 q 1 ha. Rozdíly ve výnosech po jednotlivých předplodinách se pohybovaly v mezích 33 q 1 ha. Nejvyšší výnosy byly po ozimém žitě (198 q 1 ha), bramborách (197 q 1 ha) a po krmné řepě (196 q 1 ha), nejnižší po jarní směsce (165 q 1 ha), ovsu (166 q 1 ha) a po červeném jeteli (168 q 1 ha).

VIII. *Různé plodiny* (1951), pěstované po ozimém žitě (1950), zanechaly strukturní stavy, jak uvádí tabulka XVIII.

XVIII.

Pořadí plodin	Pevné makroagregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. ozimé žito 2 × pěstované	23	29	+ 6	16,2
2. jarní pšenice	23	25	+ 2	8,6
3. mák	23	24	+ 1	13,0
4. hrách	23	24	+ 1	—
5. jarní ječmen	23	23	—	9,1
6. silážní kukuřice	23	21	— 2	209,7
7. jarní řepka	23	18	— 5	8,2
8. bob	23	16	— 7	18,9
9. tuřín	23	14	— 9	306,7
Průměrná hodnota	23	24	— 6	

Po devíti různých plodinách, setých po ozimém žitě, byly zjištěny rozdílné strukturní stavy. Čtyři z nich způsobily zlepšení, jedna zanechala strukturní stav nezměněný. Na zlepšení slohu působilo nejlépe ozimé žito po žitě (+6 %). Ve smyslu opačném působil tuřín po ozimém žitě (—7 %). Žito po žitě zanechalo půdu ve slabě strukturním stavu s obsahem 29 %, tuřín po žitě zanechal jen 14 % vodopevných makroagregátů a uvedl půdu do rozptýleného stavu.

Průměrná hodnota strukturního stavu po různých plodinách se zhoršila u posledních čtyř plodin o —6 % proti výchozímu roku 1950.

Hektarové výnosy jednotlivých plodin kromě máku byly vesměs nízké. V této skupině plodin velikost sklizně zjevně souvisí s rozptýleným stavem půdy.

Ozimé žito bylo dobrou předplodinou pro tuřín (307 q 1 ha), méně vhodnou pro silážní kukuřici (210 q 1 ha), mák (13 q 1 ha) a jarní řepku (8 q 1 ha) atd.

IX. *Strukturní stavy půdy po různých plodinách* (1951), jimž předcházela stejná předplodina (1950):

V této skupině plodin byl sledován strukturní stav půdy, zanechaný plodinou setou po téže předplodině. Osm plodin vytvořilo pořadí, jak uvádí tabulka XIX.

XIX.

Pořadí plodin	Pevné makroagregáty v %		Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951		
1. ozimá pšenice po ozimé pšenici	—	25	—	16,6
2. jarní ječmen po jarním ječmeni	—	24	—	11,0
3. mák po máku	—	22	—	12,5
4. jarní řepka po jarní řepce	—	19	—	5,0
5. hrách po hrachu	—	19	—	—
6. silážní kukuřice po silážní kukuřici	—	18	—	191,4
7. tuřín po tuřínu	—	17	—	225,0
8. bob po bobu	—	16	—	22,5
Průměrná hodnota	—	20	—	

Relativně nejlepší strukturní stav zanechala ozimá pšenice dvakrát po sobě setá, podobně jarní ječmen setý po ječmeni (22 a 24 % vodopevných makroagregátů). Setí bobu po bobu a tuřínu po tuřínu vedlo k poklesu půdní struktury, neboť množství pevných makroagregátů činilo jen 16 a 17 %.

Působení těchto plodin porovnáno s jejich působením po ozimém žitě* (VIII. skupina plodin) bylo prakticky shodné. Jedním z poznatků sledování plodiny po téže plodině je i to, že plodiny, uvedené ve druhé části pořadí, není vhodné s ohledem na zachování strukturního stavu pěstovat po sobě.

Hektarové výnosy plodin této skupiny byly kromě máku vesměs nízké.*)

X. *Oves* (1952), pěstovaný po stejné předplodině (1950 a 1951), zanechal půdu ve strukturním stavu, jak se uvádí v pořadí plodin:

XX.

Pořadí plodin	Pevné makroagregáty v %			Změna strukturního stavu v %	Hektarové výnosy plodin v q/ha
	r. 1950	r. 1951	r. 1952		
1. po máku	—	22	19	— 3	29,4
2. po bobu	—	16	14	— 2	13,4
3. po lnu	11	—	10	—	5,3
4. po krmné řepě 2 ×	31	18	10	— 8	10,6
5. po ozimém žitě 2 ×	23	22	—	—	32,5
6. po ozimé pšenici	—	25	6	—19	34,4
7. po ovsu 3 ×	29	30	6	—24	14,6
8. po jarní řepce	—	19	3	—16	20,8
9. po hrachu	—	24	3	—21	7,4
10. po bramborách	33	23	3	—20	18,3
Průměrná hodnota	25	22	8	—14	18,7

*) (Poznámka: plodiny uvedené v této tabulce v roce 1950 nebyly sledovány, nýbrž jen v roce 1951.)

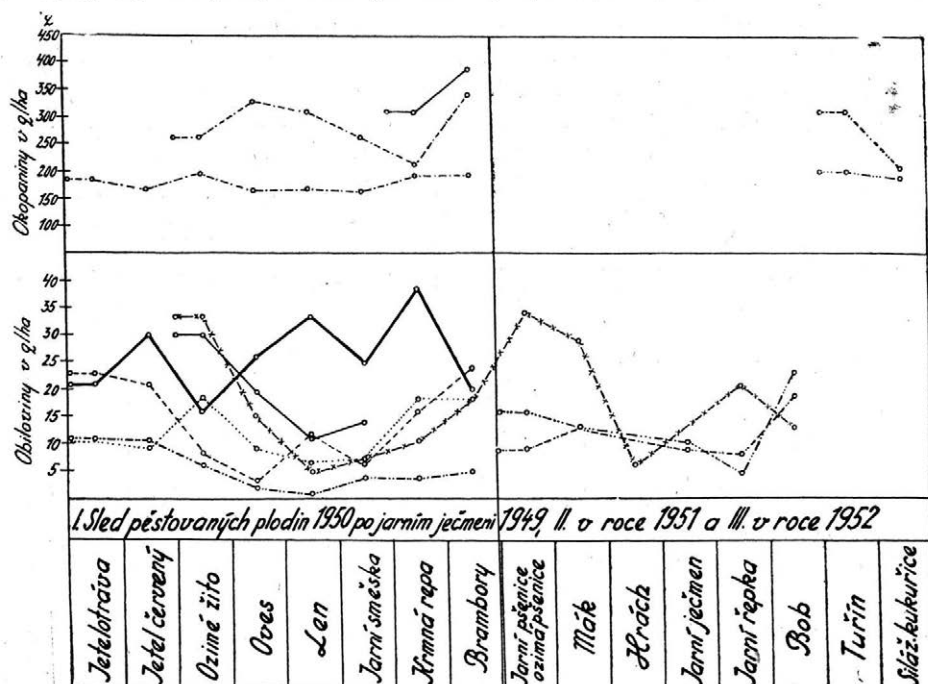
V X. skupině rostlin byl sledován vliv ovsa na strukturní stav půdy po předplodině dvakrát po sobě seté. Strukturní stavy v druhém roce předplodin lze vesměs označit jako nižší než v roce prvním, zejména po bobu (16 %), krmné řepě (18 %) a hrachu (19 %).

Vliv ovsa se projevil redukcí strukturního stavu po všech deseti sledovaných předplodinách. Po všech předplodinách byl zjištěn stav s méně než 25 % pevných makroagregátů. Úplnou nestrukturnost vyvolal oves po bramborách, hrachu, jarní řepce, ovsu a jarní pšenici. Po těchto předplodinách odpovídal strukturní stav půdy jen 3 až 6 % pevných makroagregátů. Po krmné řepě, lnu, bobu a máku činil strukturní stav 10 až 19 %.

Strukturní stav v roce 1952 proti roku 1950 (předplodina brambory) jevil silný úbytek, který činil 30 % pevných makroagregátů. V pokuse, kde byl předplodinou oves, činil úbytek 23 %, v pokusech, kde byla předplodinou krmná řepa a žito, činil úbytek 21 až 16 % pevných agregátů.

Výsledek tohoto pokusu dokazuje, že v nevhodných osevních sledech, nebo při náhodném zařazení plodin může na půdách tohoto rázu dojít k úplnému rozrušení strukturního stavu.

2. Výnosy různých plodin na pokusném poli ve Valečově u Havlíčkova Brodu



Skupiny sledovaných plodin:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| ———— I. Osm plodin v roce 1950 | ----- VII. Brambory v roce 1951 |
| ———— II. Ozimé žito v roce 1951 | ----- VIII. Různé plodiny v roce 1951, |
| ----- III. Oves v roce 1951 | pěstované po ozimém žitě |
| IV. Len v roce 1951 | ----- IX. Plodiny po stejných před- |
| V. Jarní směska v roce 1951 | plodinách v roce 1951 |
| ----- VI. Krmná řepa v roce 1951 | × - × - × X. Oves v roce 1952 po růz- |
| | ných předplodinách |

**Přehled strukturnosti půdy po jednotlivých plodinách pokusu ve Valečově
v letech 1949—1952**

Středně strukturní půda		Málo strukturní půda		Nestrukturní půda	
I. Následné plodiny 1950 po jarní ječmeni roku 1949*					
jetelotráva	38 %	brambory	33 %	ozimé žito	23 %
		krmná řepa	31 %	len	11 %
		červený jetel	30 %		
		oves	29 %		
		jarní směska	26 %		
II. Ozimé žito roku 1951 pěstované po různých plodinách roku 1950					
po krmné řepě	36 %	po červeném jeteli	30 %	po žitě .	22 %
		po bramborách	29 %		
		po lnu	28 %		
		po jarní směsce	28 %		
		po ovsu	27 %		
		po jetelotrávě	26 %		
III. Oves roku 1951 pěstovaný po různých předplodinách roku 1950					
po bramborách	36 %	po krmné řepě	31 %	po jarní směsce	23 %
		po jetelotrávě	31 %	po žitě	19 %
		po ovsu	30 %		
		po lnu	27 %		
		po červeném jeteli	26 %		
IV. Len 1951 pěstovaný po různých předplodinách 1950					
		po červeném jeteli	29 %	po jarní směsce	25 %
		po jetelotrávě	29 %	po bramborách	20 %
		po krmné řepě	27 %	po žitě	19 %
				po ovsu	13 %
V. Jarní směska 1951 po různých plodinách roku 1950					
		po jetelotrávě	26 %	po bramborách	23 %
		po ovsu	26 %	po krmné řepě	23 %
				po červeném jeteli	18 %
				po ozimém žitě	17 %
				po jarní směsce	16 %
VI. Krmná řepa 1951 pěstovaná po různých předplodinách 1950					
		po jetelotrávě	34 %	po bramborách	23 %
		po červeném jeteli	29 %	po ovsu	23 %
				po krmné řepě	18 %
				po jarní směsce	18 %
				po žitě	16 %
				po lnu	15 %

Středně strukturní půda	Málo strukturní půda	Nestrukturní půda
VII. Brambory roku 1951 pěstované po různých plodinách 1950		
	po červeném jeteli 34 % po jetelotrávě 29 %	po krmné řepě 25 % po bramborách 23 % po lnu 23 % po ovsu 23 % po jarní směsce 19 % po ozimém žitě 15 %
VIII. Různé plodiny v roce 1951 pěstované po ozimém žitě v roce 1950		
	ozimé žito po žitě 29 %	jarní pšenice 25 % mák 24 % hrách 24 % jarní ječmen 23 % sil. kukuřice 21 % jarní řepka 18 % bob 16 % tuřín 14 %
IX. Různé plodiny roku 1951, jimž předcházela stejná předplodina roku 1950		
		ozimá pšenice dvakrát 25 % jarní ječmen dvakrát 24 % mák po máku 22 % jarní řepka dvakrát 19 % hrách po hrachu 19 % sil. kukuřice dvakrát 18 % tuřín dvakrát 17 % bob po bobu 16 %
X. Oves 1952 pěstovaný po stejné předplodině (1950 a 1951)		
		po máku 19 % po bobu 14 % po lnu 10 % po krmné řepě dvakrát 10 % po žitě dvakrát 7 % po ozimé pšenici 6 % po ovsu třikrát 6 % po jarní řepce 3 % po hrachu 3 % po bramborách dvakrát 3 %

U nestrukturních půd valečkovského druhu výše hektarových výnosů je podmíněna především množstvím a stavem pohotových živin, množstvím vodních srážek a čistotou porostů.

Strukturnost půdy, i když se vytvoří vlivem jetelotrávních směsek nebo některých jiných plodin, je rázu přechodného, neboť texturní složení půdy nedovoluje tvorbě trvalejší struktury.

**Hektarové výnosy plodin pěstovaných na pokusném poli ve Valečově
v letech 1949—1952**

Vysoké výnosy		Střední výnosy		Nízké výnosy	
I. Následné plodiny v roce 1950 po jarním ječmeni v roce 1949					
brambory	378 q 1 ha	jetel červený	311 q 1 ha	oves	19 q 1 ha
krmná řepa	301 q 1 ha	jetelotráva	267 q 1 ha	jarní směska	14 q 1 ha
ozimé žito	30 q 1 ha			len	6 q 1 ha
II. Ozimé žito roku 1951 pěstované po různých plodinách v roce 1950					
po krmné řepě	28 q 1 ha	po ovsu	26 q 1 ha	po jetelotrávě	21 q 1 ha
po lnu	33 q 1 ha	po jarní směsce	25 q 1 ha	po bramborách	20 q 1 ha
po červ. jeteli	30 q 1 ha			po žitě	16 q 1 ha
III. Oves roku 1951 pěstovaný po různých plodinách v roce 1950					
		po bramborách	24 q 1 ha	po krmné řepě	16 q 1 ha
		po jetelotrávě	23 q 1 ha	po lnu	12 q 1 ha
		po červ. jeteli	21 q 1 ha	po žitě	8 q 1 ha
				po jarní směsce	7 q 1 ha
				po ovsu	3 q 1 ha
IV. Len roku 1951 pěstovaný po různých plodinách v roce 1950					
		po červ. jeteli	11 q 1 ha	po ozimém žitě	6 q 1 ha
		po jetelotrávě	11 q 1 ha	po bramborách	5 q 1 ha
				po krmné řepě	4 q 1 ha
				po jarní směsce	4 q 1 ha
				po ovsu	2 q 1 ha
				po lnu	1 q 1 ha
V. Jarní směska roku 1951 pěstovaná po různých plodinách v roce 1950					
		po žitě	18 q 1 ha	po jetelotrávě	11 q 1 ha
		po krmné řepě	18 q 1 ha	po jarní směsce	10 q 1 ha
		po bramborách	18 q 1 ha	po ovsu	9 q 1 ha
				po červ. jeteli	9 q 1 ha
				po lnu	7 q 1 ha
VI. Krmná řepa roku 1951 pěstovaná po různých plodinách v roce 1950					
po bramborách	346 q 1 ha	po jarní směsce	267 q 1 ha	po krmné řepě	217 q 1 ha
po ovsu	325 q 1 ha	po ozimém žitě	262 q 1 ha		
po lnu	311 q 1 ha				
VII. Brambory roku 1951 pěstované po různých plodinách v roce 1950					
po žitě	198 q 1 ha	po lnu	172 q 1 ha		
po bramborách	197 q 1 ha	po červ. jeteli	168 q 1 ha		
po krmné řepě	196 q 1 ha	po ovsu	166 q 1 ha		
po jetelotrávě	187 q 1 ha	po jarní směsce	165 q 1 ha		

Vysoké výnosy		Střední výnosy		Nízké výnosy	
VIII. Různé plodiny roku 1951 pěstované po ozimém žitě v roce 1950					
tuřín	307 q 1 ha	sil. kukuřice	209 q 1 ha	bob	19 q 1 ha
		mák	13 q 1 ha	žitó po žitě	16 q 1 ha
		jarní řepka	8 q 1 ha	jarní pšenice	9 q 1 ha
				jarní ječmen	9 q 1 ha
IX. Plodiny v roce 1951, jímž předcházela stejná předplodina roku 1950					
		tuřín	225 q 1 ha	ozimá pšenice	17 q 1 ha
		bob	23 q 1 ha	jarní ječmen	11 q 1 ha
		sil. kukuřice	191 q 1 ha	jarní řepka	5 q 1 ha
		mák	13 q 1 ha		
X. Oves roku 1952 pěstovaný po stejné předplodině (1950 a 1951)					
po ozimé pšenici	34 q 1 ha			po bramborách	
po žitě dvakrát	33 q 1 ha			dvakrát	18 q 1 ha
po máku	29 q 1 ha			po ovsu třikrát	15 q 1 ha
po jarní řepce	21 q 1 ha			po bobu	13 q 1 ha
				po krmné řepě	
				dvakrát	11 q 1 ha
				po hrachu	7 q 1 ha
				po lnu	5 q 1 ha

Přehled o zařazení plodin do tří skupin podle vlivu na půdní strukturu a výši hektarových výnosů

Pokusné pole ve Valečově u Havlíčkova Brodu

A. Plodiny, po kterých vyšší půdní struktura odpovídá vyšší sklizni

I. Jarní ječmen (1949) jako výchozí předplodina: brambory 33/378 q 1 ha, krmná řepa 31/301 q 1 ha, červený jetel 30/311 q 1 ha, jetelotráva 38/267 q 1 ha, oves 29/19 q 1 ha.

II. skupina ozimé žito po krmné řepě 36/38 q 1 ha, po červeném jeteli 30/30 q 1 ha, po lnu 28/33 q 1 ha.

B. Plodiny, po nichž strukturní stav půdy byl nízký, ale výnosy přiměřené nebo vysoké

I. skupina ozimé žito 23/30 q 1 ha, jarní směska 26/14 q 1 ha, len 11/6 q 1 ha

II. skupina po ovsu 27/27 q 1 ha, po jarní směsce 28/25 q 1 ha

III. skupina oves po bramborách 36/24 q 1 ha, po jetelotrávě 31/23 q 1 ha, po červeném jeteli 26/21 q 1 ha, po krmné řepě 31/16 q 1 ha, po lnu 27/12 q 1 ha

IV. skupina len pěstovaný po červeném jeteli 29/11 q 1 ha, po jetelotrávě 29/11 q 1 ha

V. skupina jarní směska po ozimém žitě 17/18 q 1 ha, krmné řepě 23/18 q 1 ha, po bramborách 23/18 q 1 ha

- VI. skupina krmná řepa po bramborách 23/346 q 1 ha, po ovsu 23/325 q 1 ha, po lnu 15/311 q 1 ha, po jarní směsce 18/267 q 1 ha, po ozimém žitě 16/262 q 1 ha
- VII. skupina brambory po žitě 15/198 q 1 ha, po bramborách 23/197 q 1 ha, po krmné řepě 25/196 q 1 ha, po jetelotrávě 29/187 q 1 ha
- VIII. skupina tuřín po ozimém žitě 14/307 q 1 ha, mák 24/13 q 1 ha
- IX. skupina mák po máku 22/13 q 1 ha
- X. skupina oves po ozimé pšenici 6/34 q 1 ha, po žitě dvakrát setý 7/33 q 1 ha, oves po máku 19/29 q 1 ha.

C. Plodiny, po nichž strukturní stav půdy byl nízký, ale i ha výnosy byly nízké

- II. skupina po jetelotrávě 26/21 q 1 ha, po bramborách 29/20 q 1 ha, po žitě 22/16 q 1 ha
- III. skupina oves po ozimém žitě 19/8 q 1 ha, po jarní směsce 23/7 q 1 ha, po ovsu 30/3 q 1 ha
- IV. skupina len po ozimém žitě 19/6 q 1 ha, po bramborách 20/5 q 1 ha, po krmné řepě 27/4 q 1 ha, po jarní směsce 25/4 q 1 ha, po ovsu 13/2 q 1 ha, po lnu 1 q 1 ha
- V. skupina po jetelotrávě 26/11 q 1 ha, po jarní směsce 16/10 q 1 ha, po ovsu 26/9 q 1 ha, po červeném jeteli 18/9 q 1 ha, po lnu 7 q 1 ha.
- VI. skupina krmná řepa po krmné řepě 18/217 q 1 ha
- VIII. skupina jarní řepka po žitě 18/8 q 1 ha, bob 16/19 q 1 ha, žito dvakrát pěstované 26/16 q 1 ha, jarní pšenice 25/9 q 1 ha, jarní ječmen 23/9 q 1 ha, silážní kukuřice 21/209 q 1 ha
- IX. skupina tuřín po tuřínu 17/225 q 1 ha, bob 16/23 q 1 ha, silážní kukuřice 18/191 q 1 ha, ozimá pšenice 25/17 q 1 ha, jarní ječmen 24/11 q 1 ha, jarní řepka 19/5 q 1 ha
- X. skupina oves po jarní řepce 3/21 q 1 ha, po bramborách dvakrát pěstovaných 3/18 q 1 ha, po krmné řepě dvakrát pěstované 10/11 q 1 ha, po hrachu 3/7 q 1 ha, po lnu 10/5 q 1 ha, po boku 14/13 q 1 ha, po ovsu třikrát pěstovaném 6/15 q 1 ha.

Závěr o pokusu valečovském

Pokusy s osevními sledy ve Valečově se konaly souběžně s pokusy v Liblicích v roce 1949–1952.

Změny strukturních stavů a jejich eventuální vliv na výnos sledovaných plodin mohl být posuzován jen s použitím našich pozorování.

Půda valečovského pokusného pole se řadí k půdám písčítým, mírně podzolovaným. Půdám těchto druhových vlastností chybí hlavní předpoklad pro tvorbu pevných agregátů, zejména makroagregátů, jichž se pro hodnocení druhu a kvality struktury používá.

Valečovská půda podle druhových vlastností má ráz méně strukturní až nestrukturní. Přes to však sledované plodiny při malém stupni půdní strukturnosti, přecházející až do úplného rozptýlení, skýtaly podprůměrné i nadprůměrné výnosy. Nutno však konstatovat důležitý poznatek, který tímto pokusem byl získán; poznání agregáčnických schopností písčité půdy pod vlivem různých porostů. Tedy u těchto půd hlavním činitelem ovlivňujícím vyšší výnosy plodin je množství

pohotových živin a dostatečná vlhkost půdy. Avšak jetelotráva a jetel červený i na těchto půdách dovedly zlepšit dočasně strukturu. Jinak se v těchto půdách projevuje tatáž tendence jako na půdách strukturních, tj. plodiny dvakrát nebo třikrát po sobě pěstované narušující strukturní stav půdy.

Výsledky shrnuté do přehledových tabulek, i když jsou obecně velmi poučné, nutno hodnotit jen z hlediska oblastních půdních a klimatických poměrů.

Souhrn

Zpřesněním výsledků výzkumného úkolu „Osevní sledy“, v němž se sledovalo střídání plodin a jeho působení na změny strukturního procesu a vztah k výnosům plodin, bylo získáno několik nových poznatků.

1. Jetelovino-trávní směsky v travoplních a pícninářských osevních postupech jsou vynikajícími činiteli v zúrodnování různých půd a působí na zvyšování výnosů.

2. Výše výnosů byla podmíněna kromě růstových faktorů též množstvím a jakostí zanechávané humusotvorné hmoty, jakostí půdní struktury a též vhodností předplodiny.

3. U půd černozemních a jiných dobře zásobených humusotvornou hmotou má struktura půdy prvořadý význam pro zachycování atmosférických srážek a jejich využití plodinou.

4. U půd těžkých studených a slévavých má dobrá struktura mnohem větší význam pro zvýšení výnosů než u půd lehčích.

5. Většina polních plodin, dvakrát nebo třikrát po sobě setá, snižuje jak strukturní stav půdy, tak i výnosy.

6. Okopaniny silně narušují strukturu, a to působí pokles výnosů. Cukrovka narušuje strukturu více než brambory.

7. Olejnopřádným rostlinám vyhovují lépe na půdách podzolovaných jako předplodiny jetelovino-trávní směsky než obilniny a okopaniny.

8. Výsledky našeho výzkumu jsou v celku přínosem pro zemědělskou praxi i v tom, že ukazují, které plodiny a předplodiny si navzájem nejlépe vyhovují, a to jak po stránce strukturnosti půdy, tak i po stránce velikosti hektarových výnosů.

9. Správnému zařazení plodin do 3 skupin podle strukturního účinku a hektarových výnosů chybí údaje o průměrných výnosech za delší dobu, a to z různých půdně klimatických poměrů. Přesto však dosažené výsledky jsou natolik průkazné, že s jejich použitím jsme sestavili přehled vhodného zařazení plodin do 3 skupin podle jejich vlivu na půdní strukturu a výnosy.

Literatura

byla publikována ve Sborníku ČSAZV - Rostlinná výroba, roč. 4, 1958, čís. 6-7, str. 772.

Изучение процесса образования структуры почвы и его связи с урожаями культур

Путем уточнения результатов исследовательского задания «Севообороты», в котором изучалось чередование культур и влияние его на изменение процесса образования структуры почвы и его связь с урожаями культур, было установлено несколько новых данных.

1. Бобовозлаковые травосмеси в травопольном и кормовом севообороте являются важными факторами в отношении улучшения плодородия различных почв и оказывают влияние на повышение урожаев.

2. Высота урожаев находится в зависимости не только от факторов роста, но также от количества и качества веществ, остающихся в почве и образующих гумус, от качества структуры почвы, а также от пригодности предшественника.

3. У почв черноземных и других почв, содержащих большое количество веществ образующих гумус, структура почвы имеет первоочередное значение для задерживания атмосферных осадков и их использования культурой.

4. У почв тяжелых холодных и сплывающихся хорошая структура имеет гораздо большее значение для повышения урожайности, нежели у почв более легких.

5. Большинство полевых культур, засеянных два или три раза подряд, снижает как структуру почвы, так и урожай.

6. Корнеклубнеплоды значительно нарушают структуру почвы и это вызывает снижение урожаев. Сахарная свекла нарушает структуру почвы в большей степени, нежели картофель.

7. Маслично-лубяным растениям на оподзоленных почвах лучше отвечают в качестве предшественников бобовозлаковые травосмеси, чем зерновые культуры и корнеклубнеплоды.

8. Результаты нашего исследования в общем являются вкладом в сельскохозяйственную практику и полезны в том отношении, что указывают, какие культуры и предшественники лучше всего взаимно соответствуют как в отношении структуры почвы, так и в отношении поектарных урожаев.

9. Для правильного распределения культур по 3 группам в зависимости от структуры почвы и поектарных урожаев пока еще не имеется достаточно данных о средних урожаях за более продолжительный период в различных почвенных и климатических условиях. Однако несмотря на это, полученные результаты являются настолько достоверными, что, воспользовавшись ими, мы составили обзор подходящего распределения культур по 3 группам в зависимости от их влияния на структуру почвы и урожай.

Untersuchung des strukturbildenden Prozesses und dessen Beziehung zu den Erträgen von Früchten

Durch Präzisierung der Ergebnisse der Forschungsaufgaben „Saatfolgen“, in welcher der Fruchtwechsel und seine Einwirkung auf die Änderung des strukturbildenden Prozesses und dessen Beziehung zu den Erträgen von Früchten untersucht wurden, konnten einige neue Erkenntnisse gewonnen werden:

1. Klee-grasgemische in Feld-gras- und Futterpflanzern-Saatfolgen sind hervorragende Faktoren bei der Fruchtbarkeitssteigerung verschiedener Böden und der Erhöhung deren Erträge.

2. Die Höhe der Erträge wurde außer durch Wachstumsfaktoren auch durch die Menge und Qualität der zurückgelassenen humusbildenden Stoffe, ferner durch die Qualität der Bodenstruktur, und ebenso durch die Geeignetheit der Vorfrucht bedingt.

3. Bei Schwarzerdeböden und anderen gut mit humusbildender Masse bevorrateten Böden besitzt die Bodenstruktur erst-rangige Bedeutung für das Auffangen atmosphärischer Niederschläge und deren Ausnutzung durch die Frucht.

4. Bei schweren, kalten und bindigen Böden besitzt eine gute Struktur eine weitaus größere Bedeutung für die Ertragssteigerung als bei leichten Böden.

5. Bei der Mehrzahl der Feldfrüchte, falls sie zweimal oder dreimal hintereinander gesät werden, tritt eine Erniedrigung sowohl des strukturellen Zustandes des Bodens, als auch der Erträge ein.

6. Hackfrüchte stören stark die Bodenstruktur, und zwar bewirken sie ein Absinken der Erträge. Zuckerrübe stört die Struktur mehr als Kartoffeln.

7. Für Ölpflanzen sind auf Podsolböden Klee-grasgemische als Vorfrüchte besser entsprechend als Getreide oder Hackfrüchte.

8. Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit stellen im ganzen einen Beitrag für die landwirtschaftliche Praxis dar, der auch darin besteht, daß aus ihnen hervorgeht, welche Früchte und Vorfrüchte einander gegenseitig am besten entsprechen, und zwar sowohl hinsichtlich der strukturellen Eigenschaften des Bodens, als auch im Hinblick auf die Größe der Hektarerträge.

9. Zur richtigen Einreihung der Früchte in drei Gruppen nach der strukturbildenden Wirkung und den Hektarerträgen fehlen Angaben über Durchschnittserträge während einer längeren Zeit, und zwar aus verschiedenen boden-klimatischen Verhältnissen. Trotzdem sind die erzielten Ergebnisse insoweit beweiskräftig, als durch deren Anwendung eine Übersicht über eine geeignete Einordnung der Früchte in drei Gruppen nach deren Einfluß auf die Bodenstruktur und die Erträge zusammengestellt werden kann.

Observations of the Structure-Formation Process and Its Relation to Crop Yields

The detailed working out of the research problem titled "Planting Sequence" which studied the rotation of crops and the effect on changes in the structure-formation process, and its relation to crop yields, gave some new findings.

1. Clover-grass mixtures in the grassland and fodder-crop planting sequences are excellent agents in making different soils more fertile and causing increase in yield.

2. The level of crops yield was conditioned in addition to growth factors, also by the amount and quality of the humus-forming matter left in the soil, by the quality of the soil structure and also by the suitability of the previous crop.

3. In chernozem soils and others well stocked with humus-forming matter, the structure of the soil is of primary importance for catching precipitations and for its utilization by the crop.

4. When the soil is heavy, cold and tending to silting, good structure has much greater importance for increasing yields than when the soil is light.

5. Most of the field crops, when sown two or three times in a row, deteriorate the soil structure and give lower yields.

6. Root crops greatly disturb soil structure, causing a decline in yields. Sugar-beet disturbs the structure more than potatoes do.

7. Oil-bearing and fibre crops are better served on podzolized soils, by clover-grass mixtures as previous crops, than by grains or root crops.

8. The results of our research are on the whole a contribution to practical farming also by showing which crops and which previous crops are of mutual advantage, from the standpoint of soil structure and from the standpoint of per-hectare yield.

9. For a proper classification of crops into three groups according to effect on structure and per-hectare yields, we lack average yield figures over a longer period of time under different soil and climatic conditions. Nevertheless the results achieved are so demonstrable that we could use them to set up a summary classification of crops into three groups, according to their effect on soil structure and yield.

Vlivy přírodních činitelů na obtížnost orby

II. Vztahy a využití orebních faktorů

Влияние природных факторов на трудоёмкость вспашки

II. Взаимосвязи и использование факторов вспашки

Die Einflüsse natürlicher Faktoren auf die Bodenbearbeitungsschwere beim Ackern

II. Beziehungen und Ausnützung von Ackerungsfaktoren

Effects of Natural Factors on the Ploughing Resistances

II. The Relations and the Use of Ploughing Factors

Inž. Al. ŠPIČKA a kolektiv

Předložil dopisující člen ČSAZV prof. dr. inž. V. Kosil, doktor zemědělských věd

Došlo dne 5. VII. 1958

Úvod

Získáním četných číselných hodnot z pokusných oreb (uvedených ve 2. čísle roč. 1959 Sborníku ČSAZV — Zemědělská technika) bylo možno řešit vztahy terénních i půdních činitelů k různým hodnotám orebním a zejména k výkonům. Těchto vztahů bylo možno využít k číselným podkladům při sestavě návrhu obtížnostních tříd. Zejména bylo prokázáno, že pro návrh osmi obtížnostních tříd je nejlépe vyhovujícím klasifikačním faktorem objemový orební výkon, ve kterém se výrazně odrážejí vlivy terénní i zrnitostně půdní. Další význam vykonaných orebních průzkumů je v tom, že obtížnost i výkony lze podle půdní zrnitosti a terénu okřskově i oblastně vyčíslovat a mapově vymezovat.

K této možnosti mapového vykreslování byl zaměřen vlastní směr výzkumu, neboť pro účely organizační, plánovací, ekonomické i výrobní je vymezení a ohraničení rozdílných orebních i obdělávacích obtížností velmi důležité.

Získané výsledky jsou začátkem výzkumu řešení obtížností nejen orebních, ale i všech obdělávacích prací. Je třeba pokračovat ve výzkumu vlivů jednotlivých půdních činitelů (vlhkost, humóznost, šterkovitost atd.), jak to bylo v této práci započato, a současně řešit vztahy mezi pracovními výkony traktoru a různými půdními stavy.

Značná měnlivost přírodních vlivů způsobuje, že nelze dosažených výsledků plně využít v zemědělské praxi bez ekonomického vyhodnocení. Pro ekonomický výzkum jsou proto zjištěné hodnoty dobrými podklady pro zpřesnění organizačních podkladů namáhavé práce traktoristů.

Na výzkumu spolupracovali J. Brich, V. Havlíčková a J. Zabilanský.

Hlediska půdní

Při řešení obtížnosti orby byla vzata za základ zrnitost půdy s ohledem na to, že se dá poměrně nejspolehlivěji stanovit. Označení půdy na lehkou, střední a těžkou je vlastně souhrn faktorů, které působí na obtížnost zpracovatelnosti. Není to pouze zrnitost, která způsobovala obtížnost, nýbrž jsou to též různé vlastnosti půdně technologické (zejména konzistenční), které však nejsou dosud výzkumem tak propracovány jako zrnitost. Posuzování podle zrnitosti je tudíž prozatím sice základní hodnotou, ale dá se předpokládat, že po propracování technologických hodnot a získání většího počtu rozborů ze všech druhů a typů půd bude možno v budoucnu kromě zrnitosti zavést též hodnocení podle jiných rozborů a hodnot. Prozatím to však není možné pro nedostatek rozborů a údajů (např. posuzování obtížnosti podle značně kolísajícího orebního odporu).

Aby bylo možno provést rozčlenění orební obtížnosti z dosažených výzkumných hodnot výkonových, rychlostních podle zrnitostní povahy půdy, bylo by třeba poněkud upravit zrnitostní stupnici podle akademika prof. Nováka, a to následovně:

skupina písků (písčitých půd) zahrnuje půdy do	15 % I. kat. (jíl. částic),
skupina lehkých půd (hlinitopísčitých a písčitohlinitých)	15—30 % I. kat. (jíl. částic),
skupina středních (hlinitých) půd	30—45 % I. kat. (jíl. částic),
skupina těžkých (jílovitohlinitých) půd	45—60 % I. kat. (jíl. částic),
skupina velmi těžkých půd (jílovitých a jílu) nad	60 % I. kat. (jíl. částic).

Tímto rozdělením vzniká též stejnoměrnější přechod z písčitých do lehkých a pak do středních (hlinitých) půd než při dosavadním rozdělení na půdy písčité do 10 %, I. kategorie a lehké půdy (hlinitopísčité a písčitohlinité) od 10 do 30 % I. kategorie. Rozdělení od hlinitých středních půd přes těžké půdy do velmi těžkých půd vyhovuje podle doposud používané stupnice.

Z ostatních faktorů byla sledována hlavně půdní vlhkost a ulehlost. Vedle vlivu půdní vlhkosti se současně uplatňuje vliv humóznosti, a to hlavně v půdách těžkých. Rozdíly se uplatňují u všech orebních hodnot. V uvedených tabulkách je vliv různé vlhkosti vyjádřen pro různé druhy půd, vliv humóznosti pouze pro půdy těžké. Obsah vlhkosti v půdě zvyšuje výkonové orební hodnoty u všech druhů půd proti půdě suché, nejpříznivěji ovšem do střední vlhkosti. U půd těžkých je vliv vlhkosti na orbu zejména výrazný, ale zvýšená vlhkost znemožňuje často již orbu kolovými traktory. Proto bylo v tabulkách u vlhké těžké půdy použito hodnot půdy vlahé, která je při orbě podobná již půdě vlhké až mokré. Rovněž těžká půda, zařazená v tabulkách jako suchá, se chová často jako půda vlhá.

V těžké půdě nehumózní zvyšuje vlhkost své účinky mnohem více než v půdě humózní. Značně se to jeví na prokluzu. Slabá humóznost působí nepříznivě na mnohé orební hodnoty ve srovnání s příznivými účinky dobré humóznosti. Nejlépe a nejzřetelněji se uplatňuje střední vlhkost u středních hlinitých půd.

Z tabulky VI. zřejmě vyniká vliv vlhkosti a humóznosti na orební úkony, avšak poměrně nízký počet pokusných oreb nedovoluje dát přesné závěry o orebních výkonech a vyžaduje se prohloubení výzkumu vlivu různých půdních činitelů na orbu. Dále nevyhovuje rozřídování půd podle vlhkosti pro půdy těžké a je

třeba přezkoušet toto roztrídění vlhkosti půdy se zřetelem na dosavadní používané a v literatuře uváděné hodnoty.

Stav půdní vlhkosti měl nesporně velký vliv na orební výkony, což se projevilo i v číselných hodnotách. Zkušební orby byly většinou konány na půdách vlahých až mírně vlhkých nebo na půdách suchých. Bylo to i zásadou celého výzkumného sledování orby, aby obtížnost byla pozorována hlavně na půdách s příznivou vlhkostí. Na příznivou vlhkost zřejmě poukazují průměry vlhkosti písčité půdy 9,71 %, lehké půdy 11,65 %, střední půdy 16,55 %, těžké půdy 20,01 % a velmi těžké půdy 21,01 %.

Vztahy rozdílné vlhkosti půdní (sucho, mokro) byly sledovány jen při některých zkušebních orbách k vystižení kolísavosti orebních hodnot k těmto rozdílným vlhkostním stavům. V půdách mokrých se stávala ovšem orba pro kolové traktory mnohdy nemožnou (zejména v těžkých půdách).

Povšechně se vliv půdní vlhkosti nejméně zřetelně projevuje u půd písčitých a lehkých. Orební hodnoty jsou v některých případech za rozdílné vlhkosti povšechně přibližně stejné, v jiných případech jsou nevýrazně kolísavé. U půd středních je vliv vlhkosti již zřetelnější a příznivější hodnoty jsou v půdách vlahých proti půdám suchým a mokrým. V půdách těžkých jsou rozdíly výrazné jako u středních; byl zde zaznamenán též příznivý vliv obsahu humusu proti půdám nehumózním. U kamenitých a šterkovitých půd je kolísání orebních hodnot za různé vlhkosti v souvislosti s množstvím, velikostí a povahou skeletu a s obsahem jílovitých částic (I. kategorie). Číselné hodnoty zřetelně ukazují na procentické rozdíly orebních hodnot v různých půdách a současně ukazují na potřebu dalšího výzkumu vlivu půdní vlhkosti při orbě.

Fyzikální vlastnosti půdní nebyly všude zjišťovány, neboť neudávaly výrazné vztahy k obtížnosti orby. Zřetelnější souvislost orebních obtížnostních hodnot se jeví ve vztahu k půdní ulehlosti v ornici (spolu s vlhkostí), zjišťované přístrojem Kačinského (modifikace Špičkova) v kg/cm^2 . V průměru kolísá půdní ulehlost v povrchové ornici proti spodní ornici následovně:

I.

Půda	Povrchová ornice	Spodní ornice	Průměr
	kg/cm^2		
Písčitá	3,55	8,85	6,20
Lehká	9,13	15,89	12,51
Střední	11,20	17,16	14,18
Velmi těžká	12,87	19,47	16,17

Vlivy půdně terénní

Z přehledných tabulek (za spoluuzítí tabulek, uveřejněných v druhém čísle Sborníku ČSAZV — Zemědělská technika) vyniká značná rozdílnost půdně terénních vlivů, které se uplatňují jak u I., tak u II. převodového stupně traktoru Škoda Š-30.

V dále uvedeném přehledu jsou vyčísleny rozdíly zpravidla mezi rovinami s písčitými, případně lehkými půdami a velkými svahy s velmi těžkými (případně kamenitými) půdami:

Orební hodnoty	I. převod. stupeň	II. převod. stupeň
Orební odpor v kg/dm^2	56,88	55,50
Pojízdna rychlost v $km/hod.$	1,5	2,3
Plošný výkon v $a/hod.$	9,76	15,24
Objemový výkon v $m^3/hod.$	216,10	285,86
Prokluz kol v %	48,95	50,65

Tyto rozdíly jsou u všech orebních hodnot velmi značné. V souhrnech u prokluzu znamená tento rozdíl více než 300 % mezi hodnotou nejvyšší a nejnižší (11,86 %), u orebního odporu téměř 200 % proti nejnižší hodnotě odporu ($30,04 kg/dm^2$), u rychlosti asi 180 % s nejnižší hodnotou $1,2 km/hod.$, u objemového výkonu rovněž přes 200 % s nejnižší hodnotou $125,5 m^3/hod.$, u plošného výkonu téměř 200 % s nejnižší hodnotou $7,12 a/hod.$ U prokluzu vznikají největší rozdíly ve skupině písku (mezi rovinou a velkými svahy), o ostatních hodnot mezi lehkými (někdy písčítými) půdami a mezi velmi těžkými (někdy kamenitými) půdami.

V tab. č. VI jsou dále vyjádřeny procentické rozdíly všech orebních hodnot jednotlivých druhů půd, které udávají poměr k nejnižší hodnotě u lehké půdy. Tabulka je velmi informativní a zřejmě ukazuje na rozhodující vliv zrnitostní povahy půdy a velikosti svahu.

Od lehké půdy v rovině směrem do svahů a do těžkých půd dochází k značnému zvýšení u orebního odporu a prokluzu traktorových kol a k zřejmému snižování pojízdne rychlosti traktoru, plošného, objemového orebního výkonu.

Instruktivní je též tabulka V vyčísľující vliv svahů u jednotlivých druhů půd, a to pro všechny zjišťované orební hodnoty. Z nich je povšechně patrný poměrně příznivý vliv středních půd ve všech terénech, u nichž jsou hodnoty nejméně kolísavé. Je to patrné u objemového i plošného výkonu, prokluzu traktorových kol a částečně i pojízdne rychlosti. Tyto rozdíly jsou též vyjádřeny v diagramech (viz I. díl), z nichž jsou společné vlivy půdy i terénu nejlépe patrný. U prokluzu jsou terénní rozdíly zvláště výrazné; u středních půd jsou nejnižší, směrem k půdám těžkým a zejména pak k půdám písčítým, jakož i k lehkým se zřejmě zvyšují. U objemového, plošného výkonu a pojízdne rychlosti je tento poměr též zřetelný, ale již ne tak výrazně. U orebních odporů jsou rozdíly nejnižší u lehkých, písčitých půd a zvyšují se přes půdy střední k půdám těžkým a velmi těžkým.

Poznámka: V odporech ve svazích jsou všechny faktory včetně váhové složky pluhu.

Hodnocení orebních hodnot a sestavení obtížnostních tříd

Za základ k sestavě obtížnostních tříd bylo použito hodnot jednak plošného výkonu, jednak objemového výkonu a jednak orebního odporu. Při sestavě návrhů obtížnostních tříd byly brány v úvahu jednak hodnoty pro I. převodový stupeň, jednak pro II. převodový stupeň. Dále byly sestaveny stupnice hodnot pro pět, šest, sedm, osm, devět obtížnostních tříd (uverejňena pouze osmá obtížnostní třída), a to tím způsobem, že rozdíly mezi nejvyššími a nejnižšími hodnotami byly rozděleny počtem tříd a podle toho zařazovány průměry orebních hodnot jednotlivých skupin půd a terénu.

U všech návrhů byly brány v úvahu všechny půdy (písčité, lehké, střední, těžké, velmi těžké, kamenité) a dále všechny terény, tj. roviny, mírné i velké

svahy. Průměry jednotlivých orebních hodnot pro různé druhy půd byly při zařazování do obtížnostních tříd označovány písmeny a jednotlivé terény označovány čísly.

P	půdy písčité	1	rovina
L	„ lehké	2	mírný svah
S	„ střední	3	velký svah
T	„ těžké		
VT	„ velmi těžké		
K	„ kamenité		

K hodnocení jednotlivých obtížnostních skupin bylo používáno porovnávacích metod. Tímto způsobem se staly zjevným a výraznými následující závady v použitelnosti některých hodnot a tříd:

- Hromadění stejných skupin půd, ale v různých terénech v jedné obtížnostní třídě.
- Nestejněměrná posloupnost (postup, poměr) v řadě hodnot.
- Nepravděpodobnost v odstupech jednotlivých skupin půd a terénu při zařazení do obtížnostních tříd.

Porovnáváním všech tří sledovaných orebních hodnot (plošný výkon, objemový výkon, orební odpor) se ukázalo, že např. u plošného výkonu vznikají buď nepravděpodobně velké odstupy jednotlivých skupin půd i terénu při zařazování do obtížnostních tříd, anebo hromadění stejných skupin půd, ale v různých terénech v jedné třídě. Tento zjev se opakoval u všech zkoušených stupnic pěti, šesti, sedmi, osmi, devítitřídních.

Obdobně u orebního odporu se ukázalo, že častokrát nastává hromadění stejných skupin, ale v různých terénech v jedné třídě nebo nestejněměrná posloupnost v řadě hodnot. Rovněž u orebních odporů se tento zjev opakoval u všech zkoušených stupnic pěti, šesti, sedmi, osmi, devítitřídních. Bylo zjištěno, že hodnoty plošného výkonu a hodnoty orebních odporů nejsou dostatečně použitelné údaje pro zařazování obtížnosti oreb do jednotlivých tříd ve vztahu ke klasifikačním stupnicím zrnitosti půdní.

U objemového výkonu nenastává hromadění stejných skupin půd a terénu v jedné obtížnostní třídě (kromě snad pěti a šestitřídní stupnice). Rovněž nepravidelnost v odstupech jednotlivých skupin půd a terénu při zařazování do obtížnostních tříd je značně omezena, ale nejlepší pravidelnost a pravděpodobnost se jeví u osmitřídní stupnice. Nestejněměrná posloupnost v řadě hodnot objemových výkonů se jeví v menší míře u pěti, šesti, sedmi, devítitřídní stupnice a nejméně se jeví v osmitřídní stupnici. Z toho důvodu hodnoty objemových výkonů lze považovat za nejvhodnější pro zařazování obtížnosti oreb do jednotlivých tříd (ve vztahu k zrnitosti půd) a dále jako nejvhodnější se jeví obtížnostní stupnice osmitřídní. Tyto závěry na hodnocení obtížnosti oreb se ukázaly jako nejspolehlivější pro praktické použití, a to jednak v zařazování do osmi obtížnostních tříd, i při použití hodnot objemového výkonu k posuzování obtížnosti orby, neboť jsou zde sloučeny všechny orební faktory (včetně plošného výkonu i orebního odporu). Naproti tomu hodnoty plošného výkonu a orebních odporů nejsou však komplexním faktorem všech obtížnostních činitelů orby.

Správnost této osmitřídní obtížnostní stupnice dokazují nejen objemové a plošné výkony, ale i další orební hodnoty, například pojízdná rychlost, prokluzu traktorových kol, orební odpory, a to zejména v posloupnosti v řadě těchto hodnot. To pak dokazuje i správnost zařazování do obtížnostních tříd podle půdní zrnitosti.

V tomto zařazování (podle zrnitostního složení) do osmi obtížnostních tříd vykazují půdy písčité a lehké největší rozkyvy při přechodu z rovin do mírných a velkých svahů a jsou zde zařazovány vždy ob jednu třídu. Střední rozkyvy vykazují půdy těžké i velmi těžké, a to hlavně při přechodu z rovin do mírných svahů, větší rozkyvy při přechodu do velkých svahů. Jsou proto zařazovány postupně do tříd u rovin a mírných svahů, ale ob třídu při zařazování do velkých svahů. Nejmenší rozkyvy vykazují půdy střední ve všech terénech postupně z rovin do mírných a pak do velkých svahů. Jsou proto postupně zařazovány do obtížnostních tříd. Kamenité půdy pro zvýšenou obtížnost k zařazování do tříd jsou uváděny v pořadí půd jako poslední a pro zvýšenou kolísavost v orebních hodnotách podle obsahu jílovitých částic a kamení jsou zařazeny podle terénu postupně do tříd, ač ve velkých svazích a v těžkých půdách by vyžadovaly pravděpodobně další obtížnostní třídu, ale toto není dostatečně číselně doloženo.

III. Zařazování do obtížnostních tříd

Třída	1	2	3	4	5	6	7	8
Lehké půdy	L1		L2		L3			
Písčité půdy		P1		P2		P3		
Střední půdy			S1	S2	S3		T3	
Těžké půdy				T1	T2			
Velmi těžké půdy					VT1	VT2		VT3
Kamenité půdy						K1	K2	K3

Při hodnocení orební obtížnosti podle objemového výkonu lze současně výpočty zjišťovat plošné výkony v jednotlivých třídách, v rozdílných oblastech, přihlíží-li se k různým jejich hloubkám oreb. To však nelze provést při hodnocení orební obtížnosti podle plošných výkonů nebo podle orebních odporů. Tím je také umožněno určovat v jednotlivých oblastech podle zrnitosti půdy a svažitosti terénu nejen orební obtížnost, ale i teoretické, plošné, orební výkony s přihlédnutím k daným krajovým hloubkám orby.

Tyto přepočty byly číselně provedeny pro jednotlivé druhy půd a různé terény i hloubky oreb a sestaveny do tabulky VIII.

Mapování obtížnosti orby podle zrnitosti půd a terénu

Tím, že k sestavení obtížnostních orebních tříd bylo použito druhových vlastností půdy (zrnitosti) a terénu, lze současně podle půdy a terénu určit předem obtížnost orby nejen pro celé oblasti, ale i pro každý pozemek. Lze rovněž provést mapování orební obtížnosti jednak za použití půdoznaleckých i terénních mapových podkladů, jakož i orebních map, znázorňujících nynější hloubku orby a jednak za použití osmitřídní stupnice orební obtížnosti pro určování plošných orebních výkonů. Při rozdílné humóznosti, rozdílné hloubce orby a rozdílné půdní vlhkosti by bylo možno podrobnějším průzkumem stanovit plošné orební výkony pomocí přepočítávacích tabulek.

Při hodnocení obtížnosti orby je však třeba vedle zrnitosti stále uvažovat i ostatní vlastnosti půdy, které působí na zrnitost z hlediska zpracování půdy

IV. Procentický poměr orebních hodnot v jednotlivých půdách
(Lehká půda v rovině je 100 %)

Převodový stupeň	Lehká půda			Písčitá půda			Střední půda			Těžká půda			Velmi těžká půda			Kamenitá půda		
	rovina	svah		rovina	svah		rovina	svah		rovina	svah		rovina	svah		rovina	svah	
		mírný	velký		mírný	velký		mírný	velký		mírný	velký		mírný	velký		mírný	velký
	Orební odpor půdy v <i>kg/dm²</i>																	
I.	100	105,7	107,6	88,1	96,1	119,3	129,8	143,3	153,0	175,8	209,8	200,8	216,5	254,9	150,3	154,1	156,7	
II.	100	108,7	115,3	103,3	106,5	136,7	151,4	167,0	170,8	182,4	224,9	210,1	232,6	282,3	—	—	—	
I. a II.	100	107,1	111,2	95,3	101,0	128,3	140,0	154,5	161,4	179,0	217,0	205,2	224,1	267,8	—	—	—	
	Pojízdná rychlost v <i>km/hod.</i>																	
I.	100	98,3	80,8	94,7	82,4	78,9	85,3	86,5	78,1	79,1	72,7	61,6	71,1	65,6	53,5	73,5	60,1	43,8
II.	100	98,3	65,5	88,3	71,1	52,2	82,0	69,0	60,8	67,8	64,3	51,3	55,6	50,8	40,2	—	—	—
I. a II.	100	98,3	71,8	90,9	75,7	63,2	83,3	76,1	67,9	72,4	67,8	55,5	61,9	56,9	45,7	—	—	—
	Plošný výkon v <i>a/hod.</i>																	
I.	100	94,8	77,4	90,5	78,2	71,7	83,1	86,4	79,5	75,6	69,3	53,2	70,7	63,6	48,2	69,5	59,4	42,2
II.	100	97,0	61,4	83,8	68,7	48,1	80,5	72,8	63,7	70,5	61,4	46,6	57,5	51,5	36,2	—	—	—
I. a II.	100	96,1	68,0	86,6	72,6	57,9	81,6	78,4	70,2	72,6	64,7	49,3	63,0	56,5	41,2	—	—	—
	Objemový výkon v <i>m³/hod.</i>																	
I.	100	83,2	71,4	96,0	74,0	63,2	87,5	77,5	69,5	78,8	69,5	51,4	69,0	59,9	45,6	61,5	50,0	36,7
II.	100	84,5	59,3	95,4	74,1	47,6	85,2	70,3	60,0	74,3	64,6	43,8	65,2	52,4	36,3	—	—	—
I. a II.	100	84,0	64,5	95,7	74,1	54,4	86,2	73,4	64,1	76,2	66,7	47,1	66,8	55,7	40,3	—	—	—
	Prokluz traktorových kol v %																	
I.	100	132,6	311,0	90,3	212,1	421,7	119,8	159,9	182,9	150,0	233,1	255,7	167,0	251,7	296,3	217,5	260,8	316,9
II.	100	183,2	464,0	138,0	403,4	587,0	172,2	224,3	362,2	187,8	331,4	409,5	240,8	414,1	478,6	—	—	—
I. a II.	100	153,5	374,4	110,0	291,0	490,1	141,5	186,6	257,1	165,7	273,7	319,3	197,5	318,9	371,7	—	—	—

Poznámka: Kolísavost některých hodnot v tabulkách byla ovlivněna použitím různých traktorů stejného typu.

V. Vliv svahů na orební hodnoty v jednotlivých půdách v %
(Hodnoty v rovině jsou 100 %)

Převodový stupeň	Lehká půda		Písčitá půda		Střední půda		Těžká půda		Velmi těžká půda		Kamenitá půda	
	svah		svah		svah		svah		svah		svah	
	mírný	velký	mírný	velký	mírný	velký	mírný	velký	mírný	velký	mírný	velký
	Orební odpor půdy v <i>kg/dm²</i>											
I.	105,65	107,59	109,05		108,58	120,16	114,93	137,12	107,82	126,96	102,51	104,27
II.	108,66	115,27	103,08		110,81	122,18	106,82	131,71	110,70	134,33	—	—
I. a II.	107,09	111,21	106,01		109,84	121,17	110,88	134,42	109,21	130,51	—	—
	Pojízdná rychlost v <i>km/hod.</i>											
I.	98,25	80,84	86,99	(83,30)	101,39	91,53	92,00	77,92	92,20	75,24	81,77	59,54
II.	98,29	65,48	80,52	(59,14)	84,11	74,19	94,77	75,61	91,42	72,41	—	—
I. a II.	98,25	71,78	83,27	(69,47)	91,35	81,45	93,54	76,64	91,81	73,76	—	—
	Plošný výkon v <i>a/hod.</i>											
I.	94,77	77,43	86,42	(79,25)	103,25	95,68	91,59	70,29	89,96	68,12	85,57	60,81
II.	96,96	61,36	81,92	(57,42)	90,37	79,08	87,04	66,02	89,63	62,99	—	—
I. a II.	96,05	68,01	83,87	(66,86)	96,09	86,07	89,00	67,86	89,78	65,37	—	—
	Objemový výkon v <i>m³/hod.</i>											
I.	83,19	71,35	77,13	(65,89)	88,57	79,37	88,24	65,16	86,89	66,10	81,24	59,76
II.	84,53	59,27	77,63	(49,90)	82,42	70,42	87,01	58,94	80,39	55,74	—	—
I. a II.	83,95	64,49	77,41	(56,83)	85,12	74,35	87,56	61,72	83,29	60,36	—	—
	Prokluz traktorových kol v %											
I.	132,56	311,03	234,95	(467,21)	133,46	152,74	155,37	170,39	150,72	177,45	119,92	145,57
II.	183,17	464,02	292,33	(425,43)	130,26	210,32	176,29	218,07	172,00	198,76	—	—
I. a II.	152,49	374,40	264,66	(445,52)	131,85	181,68	165,21	192,75	161,44	188,16	—	—

(genetický půdní typ, geologický podklad, technologické a fyzikální vlastnosti apod.).

K mapovému vykreslování okrsků obtížnostních orebních tříd je třeba použít:

1. a) Mapy zrnitosti půdní, vypracované na podkladě půdoznaleckých průzkumů.

b) Mapy členitosti území s vymezením rovin, mírných a velkých svahů, které lze vyhotovit z vrstevnic státních map odvozených v měřítku 1 : 5 000.

c) V případě potřeby mapy půdních typů, které mohou ovlivňovat působnost půdní zrnitosti.

d) V případě potřeby mapy geologické.

e) Orební mapy, znázorňující nynější hloubku orby a možnosti dalšího prohlubování ornice.

2. a) Osmitřídní stupnici obtížnosti orby, navrženou od VÚRV Ruzyně na podkladě orebních výzkumů.

b) Tabulky plošných orebních výkonů, vypočítané z objemových orebních výkonů pro různé obtížnostní třídy při různých hloubkách orby. (Těchto tabulek se použije v případě vykreslování rozdílných okrsků s různou hloubkou orby.)

c) Hloubka orby se vyznačí v mapě malými písmeny:

a — hluboká orba přes 24 cm

b — středně hluboká orba 18 až 24 cm

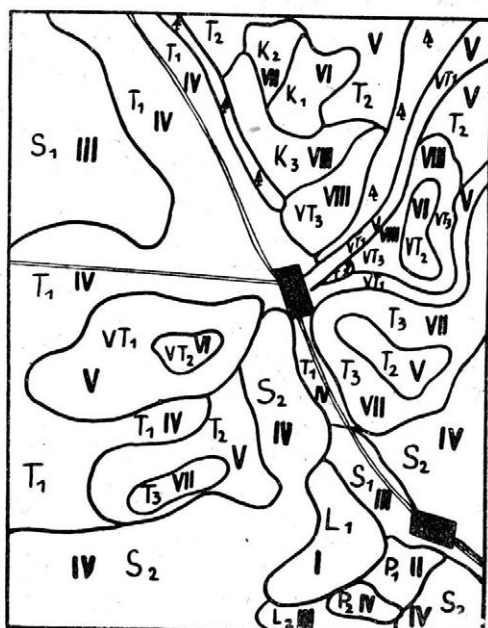
c — mělká orba pod 18 cm

Označení hloubky orby se provede v mapě vedle čísla okrsků, např. 1a, 3b, 7c (v přiložených mapkových skicách prozatím nepoužito).

Vzájemným sloučením okrsků z mapy půdní zrnitosti a mapy svahovitosti vyniknou okrsky obtížnosti orby (označené číslicemi podle obtížnosti). K informaci, z čeho okrsek povstal, se označuje písmeny půda (P L S T VT K) a číslý pak terén (1, 2, 3). Současně k vyznačení hloubky orby v příslušném obtížnostním okrsku číslo I až VIII a k výpočtům orebních plošných výkonů lze použít pro hloubku orby malých písmen a, b, c.

Sestavování a vykreslování okrsků obtížnosti orby je znázorněno na uvedených obrázcích č. 1–3 a dále v originálech orebních obtížnostních map 1 : 25 000 v okresech Broumov a Veselí nad Mor. spolu s mapami zrnitosti půdní a s mapami vyznačujícími roviny, mírné svahy, velké svahy (rovněž v měřítku 1 : 25 000 ve VÚRV v Ruzyni).

Přesnost zařazování vymezených okrsků do jednotlivých obtížnostních tříd byla posuzována na STS na okrese Broumov i Veselí nad Mor. Na obou STS byl projeven plný souhlas s vy-



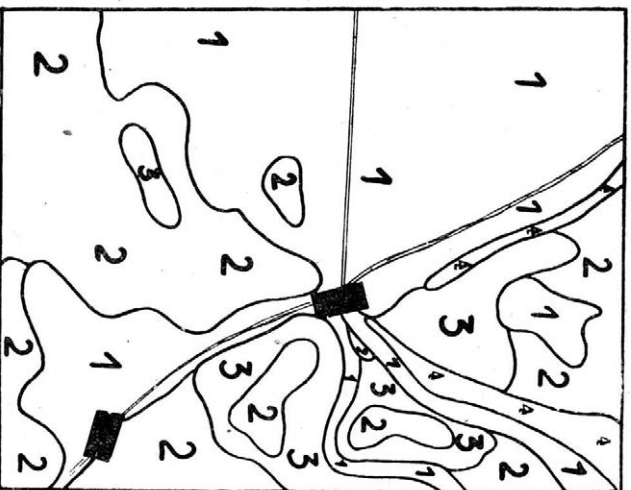
Obr. 1. Obtížnost orby

Půdní zrnitost: P—L—S—T—VT—K, členitost území: 1—2—3, obtížnostní třídy: I—II—III—IV—V—VI—VII—VIII

VI. Souhrn (přehled) hodnot z různých půd na různé vlhkosti
(I. převodový stupeň traktoru)

[illegible]

Procentické rozdíly v hodnotách v různých půdách za různé vlhkosti (Suché půdy lehké, střední a těžké jsou 100%)																	
těžká	lehká	100	100	100	100	100	109,88	117,00	122,92	147,90	161,36	130,37	156,30	139,16	131,48	128,00	
	střední	100	100	100	100	100	96,20	205,49	204,09	222,26	34,62	119,84	160,33	136,03	129,84	102,05	
	humózní	100	100	100	100	100	103,68	130,21	114,05	127,18	60,27	—	—	—	—	—	
	nehumózní	100	100	100	100	100	77,68	53,98	85,29	33,86	222,86	77,68	53,98	85,29	33,86	222,86	
	Ø humózní a nehumóz.	100	100	100	100	100	89,56	90,27	101,79	86,92	128,14	—	—	—	—	—	
Procento moment. vlhkosti v ornici:							Rozpětí vlhkostí půdní v procentech:										
Poznámky:	suché	vlahé	vlhké														
těžká	lehká	5,34	9,06	15,95	půda vyprahlá — lehká 0— 2% střední 4— 8% těžká 8—12%												
	střední	8,93	15,24	20,96	půda suchá — lehká 2— 5% střední 8—15% těžká 12—18%												
	humózní	18,81	25,37	—	půda vlahá — lehká 5—10% střední 15—22% těžká 18—26%												
	nehumózní	15,83	24,80	24,80	půda vlhká — lehká 10—20% střední 22—30% těžká 26—35%												
	Ø humózní a nehumóz.	17,32	25,08	—	půda mokrá — lehká 20—30% střední 30—35% těžká 35—45%												

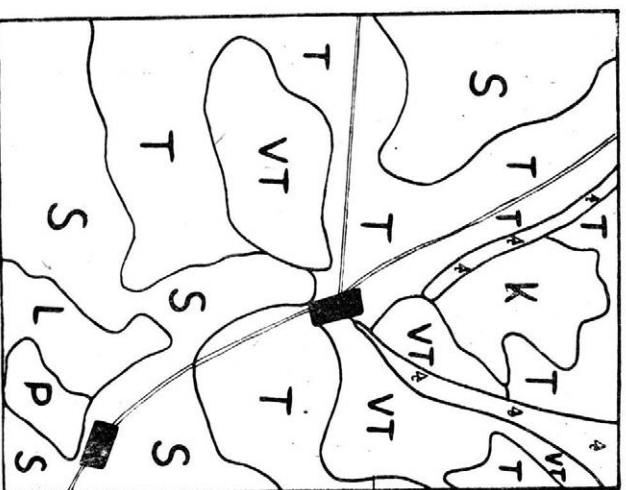


Obr. 2. Členitost území

1 = roviny (0° — 2°), 2 = mírné svahy (3° — 7° , 3 = velké svahy (8° — 13°)

Obr. 3. Půdní zrnitost

P = půda písčitá, L = půda lehká, S = půda střední, — T = půda těžká, VT = půda velmi těžká, K = kamentá půda



VII. Návrh osmitřídni stupnice
I. převodový stupeň traktoru Š—30

Stupnice podle plošného výkonu								Stupnice podle objemového výkonu								Stupnice podle orebního odporu							
Třída	plošný výkon v a/hod. od-do	druhy půd						třída	objemový výkon v m ³ /hod. od-do	druhy půd						třída	orební odpor půdy v kg/dm ² od-do	druhy půd					
		píscitá	lehká	střední	těžká	velmi těžká	kamenitá			píscitá	lehká	střední	těžká	velmi těžká	kamenitá			píscitá	lehká	střední	těžká	velmi těžká	kamenitá
1	16,86		L-1					1	341,60		L-1					1	30,04	P-1					
2	16,86 15,41		L-2					2	341,60 310,63	P-1						2	30,05 39,52	P-2 (P-3)	L-1 L-2 L-3				
3	15,41 13,95	P-1		S-1 S-2				3	310,63 279,65		L-2	S-1				3	39,53 49,00			S-1 S-2 S-3			
4	13,95 12,49	P-2	L-3	S-3	T-1			4	279,65 248,68	P-2		S-2	T-1			4	49,01 58,48				T-1		K-1 K-2 K-3
5	12,49 11,03	(P-3)			T-2	VT-1	K-1	5	248,68 217,71		L-3	S-3	T-2	VT-1		5	58,49 67,96				T-2		
6	11,03 9,58					VT-2	K-2	6	217,71 186,73	(P-3)				VT-2	K-1	6	67,97 77,44				T-3	VT-1 VT-2	
7	9,58 8,12				T-3			7	186,73 155,75				T-3		K-2	7	77,45 86,91						
8	8,12					VT-3	K-3	8	155,75					VT-3	K-3	8	86,92					VT-3	

II. převodový stupeň traktoru Š—30

1	23,89		L-1					1	449,00		L-1					1	30,45		L-1				
2	23,89 21,35		L-2					2	449,00 401,36	P-1						2	30,46 39,70	P-1 P-2 (P-3)	L-2 L-3				

3	21,35 18,81	P-1		S-1			3	401,36 353,72		L-2	S-1			3	39,71 48,95			S-1 S-2		
4	18,81 16,27	P-2		S-2	T-1		4	353,72 306,07	P-2		S-2	T-1		4	48,96 58,20			S-3	T-1 T-2	
5	16,27 13,73		L-3	S-3	T-2	VT-1	5	306,07 258,43		L-3	S-3	T-2	VT-1	5	58,21 67,45					VT-1
6	13,73 11,19	(P-3)				VT-2	6	258,43 210,79	(P-3)				VT-2	6	67,46 76,70				T-3	VT-2
7	11,19 8,65				T-3		7	210,79 163,15				T-3		7	76,71 85,94					
8	8,65					VT-3	8	163,15					VT-3	8	85,95					VT-3

I. a II. převodový stupeň traktoru Š-30

1	20,38		L-1				1	395,30		L-1				1	30,75	P-1				
2	20,38 18,38		L-2				2	395,30 355,99	P-1					2	30,76 40,03	P-2 (P-3)	L-1 L-2 L-3			
3	18,38 16,38	P-1		S-1			3	355,99 316,69		L-2	S-1			3	40,04 49,31			S-1 S-2		
4	16,38 14,38	P-2		S-2	T-1		4	316,69 277,38	P-2		S-2	T-1		4	49,32 58,59			S-3	T-1 T-2	K-1 K-2 K-3
5	14,38 12,38		L-3	S-3	T-2	VT-1	K-1	5	277,38 238,07		L-3	S-3	T-2	VT-1	5	58,60 67,87				VT-1
6	12,38 10,39	(P-3)				VT-2	K-2	6	238,07 198,76	(P-3)			VT-2	K-1	6	67,88 77,15			T-3	VT-2
7	10,39 8,39				T-3			7	198,76 159,45				T-3	K-2	7	77,16 86,42				
8	8,39					VT-3	K-3	8	159,45				VT-3	K-3	8	86,43				VT-3

I. převodový stupeň traktoru Š-30								
Půda	Terén	Označení půdy a terénu	Třída	Plošný výkon v a/hod. na hloubku				
				15 cm	18 cm	20 cm	23 cm	25 cm
Písčité půdy	rovina mírný svah velký svah	P-1	2	21,85	18,21	16,39	14,25	13,11
		P-2	4	16,86	14,05	12,64	10,99	10,11
		P-3	6	14,40	12,00	10,80	9,39	8,64
Lehké půdy	rovina mírný svah velký svah	L-1	1	22,77	18,98	17,08	14,85	13,66
		L-2	3	18,95	15,79	14,21	12,36	11,37
		L-3	5	16,25	13,54	12,19	10,60	9,75
Střední půdy	rovina mírný svah velký svah	S-1	3	19,93	16,61	14,95	13,00	11,96
		S-2	4	17,66	14,71	13,24	11,52	10,59
		S-3	5	15,82	13,19	11,87	10,32	9,49
Těžké půdy	rovina mírný svah velký svah	T-1	4	17,94	14,95	13,46	11,70	10,77
		T-2	5	15,84	13,20	11,88	10,33	9,50
		T-3	7	11,69	9,75	8,77	7,63	7,02
Velmi těžké půdy	rovina mírný svah velký svah	VT-1	5	15,71	13,09	11,78	10,24	9,42
		VT-2	6	13,65	11,37	10,24	8,90	8,19
		VT-3	8	10,38	8,65	7,79	6,77	6,23
Kamenité půdy	rovina mírný svah velký svah	K-1	6	14,00	11,67	10,50	9,13	8,40
		K-2	7	11,37	9,48	8,53	7,42	6,82
		K-3	8	8,37	6,97	6,28	5,46	5,02

II. převodový stupeň traktoru Š-30								
Půda	Terén	Označení půdy a terénu	Třída	Plošný výkon v a/hod. na hloubku				
				15 cm	18 cm	20 cm	23 cm	25 cm
Písčité půdy	rovina mírný svah velký svah	P-1	2	28,57	23,81	21,43	18,63	17,14
		P-2	4	22,18	18,48	16,64	14,47	13,31
		P-3	6	14,26	11,88	10,69	9,30	8,56
Lehké půdy	rovina mírný svah velký svah	L-1	1	29,93	24,94	22,45	19,52	17,96
		L-2	3	25,30	21,09	18,98	16,50	15,18
		L-3	5	17,74	14,79	13,31	11,57	10,65
Střední půdy	rovina mírný svah velký svah	S-1	3	25,52	21,26	19,14	16,64	15,31
		S-2	4	21,03	17,53	15,78	13,72	12,62
		S-3	5	17,97	14,98	13,48	11,72	10,78
Těžké půdy	rovina mírný svah velký svah	T-1	4	22,23	18,53	16,67	14,50	13,34
		T-2	5	19,35	16,12	14,51	12,62	11,61
		T-3	7	13,11	10,92	9,83	8,55	7,86
Velmi těžké půdy	rovina mírný svah velký svah	VT-1	5	19,51	16,26	14,63	12,72	11,71
		VT-2	6	15,69	13,07	11,76	10,23	9,41
		VT-3	8	10,88	9,06	8,16	7,09	6,53
Kamenité půdy	rovina mírný svah velký svah	K-1	6					
		K-2	7	—	—	—	—	—
		K-3	8					

I. a II. převodový stupeň traktoru Š—30.

Půda	Terén	Označení půdy a terénu	Třída	Plošný výkon v a/hod. na hloubku				
				15 cm	18 cm	20 cm	23 cm	25 cm
Písčité půdy	rovina mírný svah velký svah	P—1	2	25,21	21,01	18,91	16,44	15,13
		P—2	4	19,52	16,27	14,64	12,73	11,71
		P—3	6	14,33	11,94	10,75	9,35	8,60
Lehké půdy	rovina mírný svah velký svah	L—1	1	26,35	21,96	19,77	17,19	15,81
		L—2	3	22,12	18,44	16,59	14,43	13,27
		L—3	5	16,99	14,16	12,75	11,08	10,20
Střední půdy	rovina mírný svah velký svah	S—1	3	22,73	18,94	17,04	14,82	13,64
		S—2	4	19,34	16,12	14,51	12,62	11,61
		S—3	5	16,90	14,08	12,67	11,02	10,14
Těžké půdy	rovina mírný svah velký svah	T—1	4	20,09	16,74	15,07	13,10	12,05
		T—2	5	17,59	14,66	13,19	11,47	10,55
		T—3	7	12,40	10,33	9,30	8,09	7,44
Velmi těžké půdy	rovina mírný svah velký svah	VT—1	5	17,61	14,67	13,21	11,48	10,57
		VT—2	6	14,67	12,22	11,00	9,57	8,80
		VT—3	8	10,63	8,86	7,97	6,93	6,38
Kamenité půdy	rovina mírný svah velký svah	K—1	6	14,00	11,67	10,50	9,13	8,40
		K—2	7	11,37	9,48	8,53	7,42	6,83
		K—3	8	8,37	6,97	6,28	5,46	5,02

mezením stejnorodých okrsků a zmapováním jich v obtížnostních orebních mapách podle zrnitosti půd a terénu.

K vyhotovení mapy obtížnosti orby (1 : 25 000) na okrese Broumov a Veselí nad Mor. bylo použito pro nedostatek půdoznaleckých mapových podkladů o zrnitosti jednak přístupných map půdních druhů geomorfoloického oddělení VÚZE v Praze a v Brně a k vyhotovení terénních map použito tzv. mechanizačních map Agroprojektů v Praze pro okres Broumov a Agroprojektů v Brně pro okres Veselí nad Mor. s vykreslenými okrsky svahovitosti. Některé závady zjištěné při jednání na STS byly opraveny podle přešetření stavu v terénu.

Z předložených podkladů tabulkových i mapových lze pro všechna místa v Československu, na základě údajů o půdě, terénu a hloubce orby, vyčíslit nebo plošně vykreslit třídu obtížnosti orby. Případně lze vyčíslit i plošný orební výkon a/hod. pro hloubku orby v daném místě rozšířenou. [Tak např. plošný výkon L1 při 23cm hloubce orby v I. obtížnostní třídě rovná se přibližně asi plošnému výkonu ve VT1 při 15cm hloubce orby v V. obtížnostní třídě (při II. převodovém stupni)].

V tomto směru bylo by možno vyčíslit a mapově vykreslit obtížnostní orební třídy a plošné orební výkony pro celou ČSR za použití map půdních druhů v ornici a map terénových. Jelikož jsou zmapovány nynější hloubky oreb ve všech krajích ČSR (ve VÚRV Ruzyně), je možno teoreticky vyčíslit, případně i zmapovat plošné výkony při různých hloubkách orby v jednotlivých oblastech.

Dobrym předpokladem pro praktické využití této výzkumné práce by ovšem bylo, aby osm navržených obtížnostních tříd bylo překontrolováno výzkumem ekonomickým, zejména na obou okresech Broumov a Veselí na Moravě, kde byly půdy sestaveny do okrsků obtížnostních orebních map.

Souhrn

K přesnějšímu členění orební obtížnosti byla upravena klasifikační stupnice půdní zrnitosti prof. Nováka. Do skupiny písčitých půd byly zahrnuty půdy s obsahem jílovitých částic (I. kategorie) do 15 %, do lehkých půd od 15 do 30 %, do středních půd od 30 do 45 %, do těžkých od 45 do 60 %, do velmi těžkých půd s obsahem jílovitých částic nad 60 %. Za kamenité jsou považovány půdy, kde radlice pluhu trhá za skalnatý podklad a v ornici je asi 30 % kamení o průměru nad 30 mm.

Poznatky o vlivu půdní vlhkosti a humóznosti na orební výkony ukázaly zřejmě na jejich příznivý účinek. Vliv vlhkosti se nejvíce uplatňuje v půdách středních a těžkých, vliv humóznosti hlavně pak v půdách těžkých. Ve velmi těžkých, případně těžkých půdách může zvýšená vlhkost orbu kolovými traktory znemožnit, v písčitých a v lehkých půdách se vliv vlhkosti již tak zřetelně neprojevuje. Vliv svahů na orební výkony je velmi zřetelný, a to na písčitých a na lehkých půdách již v přechodu z rovin do mírných a dále do velkých svahů, a na těžkých půdách hlavně ve velkých svazích.

Na základě výsledků čtených oreb bylo zkoušeno zařazování obtížnosti do pěti, šesti, sedmi, osmi a devíti tříd, přičemž bylo přihlíženo k orebním odporům, plošným a objemovým výkonům, a to vždy ve vztahu k zrnitosti půdy a k terénu. Jako nejvhodnější je stupnice osmitřídní podle objemového orebního výkonu, přičemž se půdy posuzují podle zrnitosti a podle terénu.

Posuzování obtížnosti podle terénu a zrnitosti půdy umožňuje mapové vykreslení obtížnostních orebních okrsků nejen na malých objektech, ale i v rozsáhlých oblastech. V tom spočívá přednost posuzování obtížnosti orby podle zrnitosti půdy proti orebním odporům, které udávají hodnoty poměrně proměnlivé.

Tím, že k sestavení osmitřídní stupnice bylo použito hodnot o objemových orebních výkonech, lze z nich při známých hloubkách orby vypočítat současně i plošný orební výkon. Přepočty plošných výkonů pro všechny hloubky orby a pro všech osm tříd jsou uvedeny v tabulkách.

Na základě těchto zásad byla zmapována obtížnost orby podle osmitřídní stupnice v okresech Broumov a Veselí nad Mor. v mapách 1 : 25 000.

Literatura

1. Bodenkunde und Bodenkultur 2 — V. E. B. Bibliographisches Institut, Leipzig 1953. Bodenbearbeitungsschwere der Böden NDR — Dr. W. Kasch. — 2. Inž. A. Špička — V. Havlíčková — inž. L. Brezová: Vypracování obtížnostních rájónů zpracovatelnosti půdy pro plánování STS (Výzkumná práce VÚZE—VÚRV 1954). — 3. Půdозна-lecký mapový materiál VÚZE Praha, terénní mapy (mechanizační) Agroprojektu Praha—Brno.

Влияние природных факторов на трудоёмкость вспашки

II. Взаимосвязи и использование факторов вспашки

Для установления более точного различия в трудоёмкости вспашки была видоизменена классификационная шкала зернистости почвы по Новаку. В группу песчаных почв были включены почвы, содержащие до 15 % глинистых частиц (1 категория), в группу легких почв — от 15 до 30 %, средних почв — от 30 до 45 %, тяжелых почв — от 45 до 60 %, весьма тяжелых почв — свыше 60 % глинистых частиц. К каменистым почвам относят такие, у которых лемех плуга задевает

скальный подпахотный слой и в пахотном слое находится около 30 % щебня диаметром превышающим 30 мм.

Данные исследования о влиянии влажности почвы и содержания гумуса на производительность пахоты ясно указывают на их положительный эффект. Влияние влажности больше всего проявляется на средних и тяжелых почвах, в противоположность этому влияние содержания гумуса проявляется на почвах тяжелых. На весьма тяжелых почвах, а в некоторых случаях и на тяжелых почвах повышенная влажность может сделать вспашку колесным трактором невозможной, в песчаных и в легких почвах влияние влажности уже не проявляется в столь значительной мере. Влияние склонов на производительность вспашки проявляется весьма значительно, а именно на песчаных почвах уже при переходе равнинного рельефа в слабый и далее в более значительный склон, а на тяжелых почвах главным образом на больших склонах.

На основании данных, полученных в результате многих испытаний, вспашка по трудоёмкости была включена в 5, 6, 7, 8, 9 классов, при чем были приняты во внимание пахотные сопротивления, поверхностная и объемная производительность с учетом зернистости почвы и рельефа местности. Наиболее пригодной является шкала, состоящая из восьми классов, основанная на объемной производительности вспашки, при чем оценка почвы производится по зернистости и с учетом рельефа местности.

Проведение оценки трудоёмкости вспашки в зависимости от рельефа местности и зернистости почвы облегчается путем нанесения на карту трудоёмких участков для вспашки не только на небольших объектах, но и в обширных областях. В этом заключается преимущество оценки трудоёмкости вспашки в зависимости от зернистости почвы по сравнению с оценкой путем пахотных сопротивлений, которые дают сравнительно изменчивые показатели.

Вследствие того, что для составления шкалы, состоящей из восьми классов, были использованы показатели объемной производительности вспашки, пользуясь ими, можно при известной глубине вспашки одновременно вычислить также и производительность вспашки по площади. Пересчет производительности по площади для всех глубин и для всех восьми классов приведен в таблицах.

На основании этих принципов была нанесена на карты 1 : 25.000 трудоёмкость вспашки по шкале из восьми классов в районе Броумов и Весели н. Мор.

Die Einflüsse natürlicher Faktoren auf die Bodenbearbeitungsschwere beim Ackern

II. Beziehungen und Ausnützung von Ackerungsfaktoren

Um den Bodenwiderstand beim Ackern besser einteilen zu können, wurde die Novák's Klassifikationsskala der Erdekörnigkeit umgearbeitet. In die Gruppe der sandigen Böden wurde Erde mit einem Anteil von Ton (I. Kategorie) bis zu 15 %, in die der leichten Böden von 15 bis 30 %, in die der mittleren von 30 bis 45 %, in die der schweren Böden von 45 bis 60 % und in die Gruppe der sehr schweren Böden solche mit über 60 % Ton eingereiht. Als steinig werden Böden betrachtet, in denen die Pflugschar an dem felsigen Untergrund reißt und im Ackerboden sich 30 % Steine von mehr als 30 mm Durchmesser befinden.

Die Erkenntnisse über den Einfluß von Bodenfeuchtigkeit und Humosität auf die Pflugleistungen zeigten ihren günstigen Einfluß. Der Einfluß von Feuchtigkeit kommt meist in den mittleren und in den schweren Böden, jener von Humosität hauptsächlich in schweren Böden zur Geltung. In sehr schweren, bzw. in schweren Böden kann eine erhöhte Feuchtigkeit das Ackern mit Radtraktoren unmöglich machen, in sandigen und in leichten Böden zeigt sich der Einfluß der Feuchtigkeit nicht mehr so klar. Der Einfluß von Böschungen auf die Pflugleistung ist sehr klar, und zwar auf sandigen und leichten Böden schon in dem Übergang von der Ebene in milde Abhänge und weiter in steile Abhänge, und auf schweren Böden meist auf steilen Abhängen.

Auf Grund der Ergebnisse vieler Pflugarbeiten wurde eine Einteilung in fünf, sechs, sieben, acht und neun Klassen versucht, wobei die Pflugwiderstände, Flächen- und Umfangsleistungen in Betracht gezogen wurden, und zwar immer in Bezug auf Körnigkeit des Bodens und auf Terrain. Als die meist passende erwies sich eine achtklassige Skala nach der Umfangspflugleistung, wobei die Böden je nach deren Körnigkeit und je nach Terrain beurteilt werden. Eine Beurteilung der Beschwerlichkeit je nach Terrain und je nach Bodenkörnigkeit ermöglicht eine Mappierung der Ackerbezirke ihrer Bearbeitung-

schwere nicht nur auf kleinen Objekten, sondern auch in weiten Gebieten. Darin liegt der Vorteil der Beurteilung der Beschwerlichkeit des Ackerns nach der Körnigkeit des Bodens anstatt nach den Bodenwiderständen, welche ziemlich veränderliche Werte aufweisen.

Dadurch, daß zur Aufstellung der achtklassigen Skala Werte über Umfangsleistungen beim Ackern benützt wurden, kann man aus ihnen bei bekannter Ackertiefe gleichzeitig auch die Flächenackerleistungen berechnen. Die Umrechnung der Flächenleistungen für alle Ackertiefen und für alle acht Klassen sind in Tafeln angegeben.

Nach diesen Grundlagen wurde der Bodenwiderstand beim Ackern nach der achtklassigen Skala in den Bezirken Broumov und Veselí na Moravě, und zwar in Mappen von Maßstab 1 : 25 000, mappiert.

Effects of Natural Factors on the Ploughing Resistances

II. The Relations and the Use of Ploughing Factors

To classify more accurately the difficulty of ploughing. Novák's classification scale of soil granulation was adapted. In the group of sandy soils there were taken soils with a content of clay particles (1st category) up to 15 %, in the category of light soils from 15—30 %, in medium soils from 30 to 45 %, in heavy ones from 45 to 60 %, in very heavy soils those containing over 60 % of clay particles. Soils are classified as stony where the blade of the plough catches on its rocky foundations and when the layer of arable soil contains about 30 % stones of more than 30 mm diameter.

Researches into the influence of soil humidity and humosity showed their distinct favourable effect. The influence of humidity is most felt in medium and heavy soils, the influence of humosity mostly in heavy soils. In very heavy soils or in heavy ones an increased humidity may render the ploughing with wheel tractors impossible, in sandy and light soils the influence of humidity does not show so much. The influence of slopes on the ploughing performances is very marked, in sandy and light soils already where flat land goes over to gentle slopes and then to steep slopes and in heavy especially on steep slopes.

Taking into account the results of many ploughings there have been made trials of putting the difficulty grades inside 5, 6, 7, 8, 9 classes taking into account ploughing resistances, acreage and volume performances, always with regard to the grain of the soil and to the terrain. The most suitable scale seems to be one of 8 classes according to the volume ploughing performances with the soils classified as to their grain and terrain.

The judging according to the terrain and to the grain of the soil makes it possible to map out the ploughing areas not only on small plots but also on wide areas. Therein lies the advantage of judging the ploughing difficulty according to the grain of the soil and not according to ploughing resistances, which give us mostly rather changeable values.

Since for the scale of eight degrees there were taken values of volume ploughing performances, there can be also computed the acreage ploughing performance when the depth of the ploughing is known. The calculations expressed in unified terms of area performances for all ploughing depths and for all eight classes are given in the tables.

The ploughing conditions have been mapped out according to these principles on the eight-degree scale in the districts of Broumov and Veselí na Moravě on maps of 1 : 25,000.

Příspěvek k poznání změn provlhlosti půdy v našich suchých oblastech

Результаты наблюдений над наличной влажностью почвы в наших сухих областях

Die Ergebnisse der Beobachtung der Bodenfeuchtigkeit in unseren trockenen Gebieten

Results of Observations of Moisture of Soil in Our Dry Regions

Inž. Jan HALADA

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, půdoznalecké oddělení, Praha

Došlo dne 4. II. 1958

Úvod

Voda je jedním z nezbytných biologických faktorů, které rozhodují o vzrůstu, vývoji a sklizni zemědělských plodin. Rostliny suchozemské, a tudíž i všechny hospodářské plodiny, čerpají vodu a v ní rozpuštěné živiny převážnou měrou kořeny z půdy a pouze v malém množství si ji osvojují listy přímo z vnější atmosféry. Tím se stává půda přímou zásobitelkou vegetace vláhou.

Podle skupenství, dále podle vazby vody v půdě a její pohyblivosti rozeznáváme různé formy vody, z nichž pouze některé jsou užitečné pro vegetaci, kdežto ostatní jsou bezcenné. Pro zemědělskou výrobu je proto významnou pouze voda vlásečnicová, která vyplňuje v půdě kapilární póry a jimi vzlíná vzhůru proti tíži zemské, dále voda gravitační, která sestupuje od povrchu půdy do spodiny nekapilárními průlinami, a konečně voda spodní, hromadící se na nepropustném podkladu a stoupající kapilárními póry ke kořínkům rostlin. Hlavním a téměř jediným zdrojem půdní vláhly jsou atmosférické srážky, tj. déšť, sníh, případně i rosa. Nedostatek půdní vláhly může nastat jednak proto, že přirozené srážky jsou nedostatečné (respektive jsou nepravidelně časově rozděleny), jednak — a to zejména platí pro naše poměry — že půda není schopna pro svůj nedokonalý stav zachytit a akumulovat dostatečné množství vody, potřebné k plynulému zásobení rostlinstva po celou vegetační dobu. To je způsobeno hlavně jejím nedokonalým strukturním stavem (neboť pouze nepatrná část našich půd má žádoucí drobtovitou strukturu), nedostatkem a špatnou jakostí humusu, nevyhovujícím zrnitostním složením a podobně.

Naše suché oblasti

Nejhůře se projevují uvedené nedostatky našich půd v tzv. „suchých oblastech“. Mluvíme-li o „suchých oblastech“ našeho státu, je třeba si uvědomit, že nejde o vysloveně suché kraje stepního charakteru, neboť skutečné srážky jsou

u nás mnohem vydatnější. V našich poměrech je však rozhodující rozdělení srážek v průběhu celého roku. Klesnou-li při celoročním srážkovém úhrnu 550 mm — který pokládáme za hranici klimatického sucha — ve vegetačním období srážky pod 340 mm a měsíčně pod 50 mm, projeví se vláhový nedostatek na vývoji hospodářských plodin. Za nejsušší oblasti u nás lze považovat Žatecko, Slánsko, Kadaňsko, Kyjovsko, Břeclavsko, nížinu Podunajskou, dolní Pováží a dolní úval řeky Hronu. Celkem náleží asi 1,400 000 hektarů (ve výjimečně suchém roce až 3,500 000 hektarů) zemědělské půdy k našim suchým oblastem, v čemž jsou obsaženy právě ty nejúrodnější kraje.

V ý z k u m v l h k o s t i p ů d y

Problém boje proti suchu byl již za první republiky předmětem soutěží, na nichž byly řešeny způsoby, jak čelit nepříznivým následkům klimatického sucha. Uspokojivých výsledků však nebylo dosaženo. Tato otázka byla u nás znovu aktuální v roce 1948, kdy se velmi nepříznivě projevil následky dlouho trvajícího sucha nejen v našem zemědělství, nýbrž na celém našem hospodářském životě. A přibližně v té době počaly Výzkumné ústavy zemědělské v dohodě s ministerstvem zemědělství soustavněji sledovat kolísání půdní vlhkosti v suchých oblastech republiky pod jednotlivými hospodářskými plodinami. Měření bylo konáno se zvláštním zřetelem na naše „suché oblasti“, kde má menší množství atmosférických srážek spolu s nedokonalým stavem našich půd (struktura, humus) zvláště citelné hospodářské důsledky. Pravidelné sledování půdní provlhlosti mělo zachytit a graficky vyjádřit kolísání půdní vláh v delším časovém období několika let, zjistit nárok jednotlivých plodin na vláhu, prozkoumat hospodaření vodou jednotlivými plodinami na různých půdách a na základě získaných výsledků učinit konkrétní opatření k zlepšení vodního režimu půdy a tím i k zvýšení hektarových výnosů (získání podkladů při určování nejvhodnější doby k použití určitého druhu obdělávacího nářadí, při zavádění změny kultur trpících suchem atd.). První zprávu o výsledcích tohoto měření podal brněnský Výzkumný ústav zemědělský (dr. Hrdina). V roce 1950 po reorganizaci Státních výzkumných ústavů zemědělských přešel tento úkol na Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Praze.

M í s t a a z p ů s o b v ý z k u m u

K sledování provlhlosti půdy bylo vybráno v Čechách osm objektů, na Moravě sedm a na Slovensku jedenáct. Při volbě stanic bylo dbáno, aby při studiu sucha byly všechny tři suché oblasti ČSR poměrně zastoupeny a kromě toho, aby vybraná pozorovací místa byla charakteristická pro naše suché zóny z hlediska půdního i klimatického. Na každé stanici byly zvoleny čtyři plodiny: ozim, jař, okopanina a pícnina, pod kterými byla měsíčně soustavně a pravidelně sledována půdní provlhlost po celý rok. Půdní vzorky na sušinu byly odebrány sondovacími tyčemi do hloubky 150 cm po dvacetimetrových vrstvách, a to pod každou plodinou na čtyřech různých místech; z výsledků stanovení vzat průměr. Odebráním vzorků z různých míst stanoviště, jedné a téže pozorované plodiny

bylo dosaženo jednak větší přesnosti výsledků, jednak získáno potřebných 40 až 50 g zeminy do každé vysoušecí misky.

Souběžně bylo na každém pozorovacím místě sledováno denní množství spadlých atmosférických srážek i jejich celkový měsíční úhrn, dále pozorována souvislost mezi zásahy různých obdělávacích nářadí i vliv jednotlivých období vzrůstu rostlin na obsah vody v půdě. Výsledky měření ze všech suchých oblastí ČSR byly pravidelně měsíčně předávány zároveň s průvodními zprávami o průběhu provlhlosti na sledovaných stanicích vodohospodářskému oddělení ministerstva zemědělství v Praze, které na jejich podkladě činilo další kroky ke konkrétním opatřením zlepšení vodního režimu půdy jmenovaných oblastí.

Výsledky výzkumu z Kaštice

Jako ukázkou toho, jak hospodaří jednotlivé plodiny půdní vláhou v suchých oblastech, jsme vybrali nejtypičtější a nejvyrovnanější ze sledovaných objektů, a to Kaštice na Podbořansku, kde jsme sledovali půdní provlhlost soustavně každý měsíc po dobu čtyř let pod uvedenými čtyřmi hlavními plodinami. Výsledky jsme zpracovali v diagramy podle stupnice provlhlosti akademika V. N o v á k a a srovnali s množstvím atmosférických srážek spadlých za vegetační období. Současně bylo u sledovaných plodin přihlíženo k fenologickým údajům, osevnímu postupu na zvolených parcelkách i teplotě ovzduší.

Kaštice u Podbořan

Půdní typ: rendzina-borovina

Geonomický výrobní subtyp: řepařsko-pšeničný

Půdní druh: těžké půdy jílovitohlinité až jílovité

Poloha: rovinná:

Nadmořská výška: 263 m.

Již na první pohled je z grafu č. 1 patrné, že v této oblasti trpí plodiny zejména v letních měsících citelným až kritickým nedostatkem vody; následkem toho výnosy plodin citelně klesají. V průběhu roku suchost půdy naprosto převládá a ve vegetačním období se půda stává mnohdy dokonce vyprahlou a obsah vody klesá pod kritickou mez užitečnosti rostlinou. Vlahá půda se vyskytuje větším dílem jen v zimních, případně ještě v jarních měsících.

Porovnáme-li zjištěné výsledky čtyřletého sledování půdní provlhlosti z objektu Kaštice, vidíme, že zvláště kritickým obdobím pro vegetaci byly letní mě-

I. Kaštice u Podbořan. Roční a vegetační úhrny atmosférických srážek v jednotlivých letech 1950, 1951, 1952 a 1953

Rok	Úhrn		Měsíc	
	celoroční	za vegetační období	s maximální srážkou	s minimální srážkou
1950	430,5	287,0	květen: 86,0	červen: 6,0
1951	391,9	320,9	červen: 113,0	říjen: 0,0
1952	435,0	296,5	září: 71,5	únor: 7,0
1953	348,6	269,2	červen: 108,0	březen: 2,5

II. Fenologická tabulka (přehled fenologických dat)

Rok	Pšenice ozimá					
1950	8. X.	23. X.	9. VI.	10. VI.	11. VI.	20. VII.
1951	24. X.	8. XI.	22. VI.	24. VI.	27. VI.	8. VIII.
1952	19. X.	30. X.	23. VI.	27. VI.	31. VI.	14. VIII.
1953	26. X.	11. XI.	10. VI.	12. VI.	15. VI.	10. VIII.
	setí	vzcházení	metání	počátek květu	všobecné kvetení	žně

KAŠTICE

KULTURA PŮDRAHA	ROK	1950												1951												
		MĚSÍC:																								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	ATM.SR.	21,5	32,0	8,0	38,5	8,0	6,0	69,0	38,0	4,15	19,0	36,5	34,5	24,0	20,0	19,0	36,5	30,5	11,0	24,2	67,7	30,0	—	19,5	7,5	
OZIM	T	HLOUBKA SONDY		0-20																						
				20-40																						
				40-60																						
				60-80																						
				80-100																						
				100-120																						
				120-140																						
JAŘ	T	HLOUBKA SONDY		0-20																						
				20-40																						
				40-60																						
				60-80																						
				80-100																						
				100-120																						
				120-140																						
OKOPANINA	T	HLOUBKA SONDY		0-20																						
				20-40																						
				40-60																						
				60-80																						
				80-100																						
				100-120																						
				120-140																						
PŘECNINA	T	HLOUBKA SONDY		0-20																						
				20-40																						
				40-60																						
				60-80																						
				80-100																						
				100-120																						
				120-140																						



VLHÁ 20-80% H₂O



SUCHÁ 12-20% H₂O



VYPRÁHLÁ 8-12% H₂O

1 a a 1 b. Provlhlost jednotlivých vrstev půdních

Ječmen jarní				Cukrovka			Vojtěška
17. III.	26. III.	7. VI.	11. VII.	17. IV.	9. V.	6. X.	2. VI.
26. III.	5. IV.	20. VI.	18. VIII.	20. IV.	10. V.	8. X.	28. V.
18. III.	29. III.	16. VI.	24. VII.	16. IV.	7. V.	8. X.	
6. III.	21. III.	12. VI.	4. VIII.	4. IV.	17. IV.	1. X.	
setí	vzcházení	metání	žně	setí	vzcházení	sklizení	

KAŠTICE

KULTURA PŮDPUH	ROK	1952												1953															
		MESIC												MESIC															
		ATM.	SR.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ATM.	SR.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
OZIM	T	HLOUBKA SONDY	0-20																										
		20-40																											
		40-60																											
		60-80																											
		80-100																											
		100-120																											
		120-140																											
		JAŘ	T	HLOUBKA SONDY	0-20																								
20-40																													
40-60																													
60-80																													
80-100																													
100-120																													
120-140																													
OKOPANINA	T			HLOUBKA SONDY	0-20																								
		20-40																											
		40-60																											
		60-80																											
		80-100																											
		100-120																											
		120-140																											
		PŘCNINA	T	HLOUBKA SONDY	0-20																								
20-40																													
40-60																													
60-80																													
80-100																													
100-120																													
120-140																													

 VLAHÁ 20-30 % H₂O
  SUCHÁ 12-20 % H₂O
  VYPRAHLÁ 8-12 % H₂O

profilů pod sledovanými kulturami v letech 1950—1953

síce (červen až srpen) v letech 1950—1952. Nedostatek vláhy se projevil nejvýrazněji v půdních profilech pod obilninami, což do jisté míry souviselo s jejich intenzivním vývojem a proto i velkou spotřebou transportní i transpirační vody. Z fenologické tabulky vyplývá, že v roce 1950 metání, počátek květu i všeobecné kvetení bylo u ozimé pšenice počátkem června v průběhu tří dnů, žně následovaly

III. Osevní postupy — Kaštice

Rok 1951				
plodina předplodina	ozim (pšenice) brambory	jař cukrovka	okopanina oves	pícnina vojtěška
Rok 1952				
plodina předplodina	ozim vojtěška	jař cukrovka	okopanina pšenice	pícnina ječmen + podsev
Rok 1953				
plodina předplodina	ozim brambory	jař cukrovka	okopanina směska	pícnina vojtěška

IV. Průměrné hodnoty procent vlhkosti

Rok	Ozim												Průměr za rok
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
1950	22,2	21,3	17,1	18,9	15,2	12,1	18,8	13,9	13,4	18,5	16,6	17,0	17,1
1951	18,7	21,5	20,9	22,3	19,3	17,1	20,6	18,0	16,9	18,8	16,6	20,4	19,2
1952	19,3	14,6	19,8	13,8	18,5	14,6	13,9	16,4	18,9	20,7	19,6	21,0	17,6
1953	19,3	20,2	18,4	17,6	16,0	17,4	17,7	14,4	16,1	16,3	17,1	16,0	17,2

Rok	Okopanina												Průměr za rok
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
1950	22,5	22,5	13,5	19,1	20,2	13,2	18,0	14,1	12,7	18,0	17,1	18,2	17,4
1951	15,7	20,1	19,9	19,2	18,7	16,3	17,0	12,6	12,9	14,0	15,3	15,8	16,4
1952	19,8	13,9	19,7	21,5	22,9	19,7	17,3	17,2	20,9	23,0	18,5	22,6	19,8
1953	21,5	22,0	19,5	21,8	16,0	22,3	20,1	16,4	17,2	19,4	17,3	16,0	19,1

o pět týdnů později. U jařiny dosáhly v roce 1952 průměrné hodnoty procenta vlhkosti vegetačního půdního profilu nejnižší hranice ze všech sledovaných plodin a za všechny čtyři roky, tj. 15,6 %. Také pod okopaninami se vyskytovala vyprahlá půda ve středních a hlubších vrstvách půdních profilů, zejména ve vegetačních obcích let 1950 a 1951. Kromě toho stav suchosti převládal nejen v letních, nýbrž i v podzimních a zimních měsících.

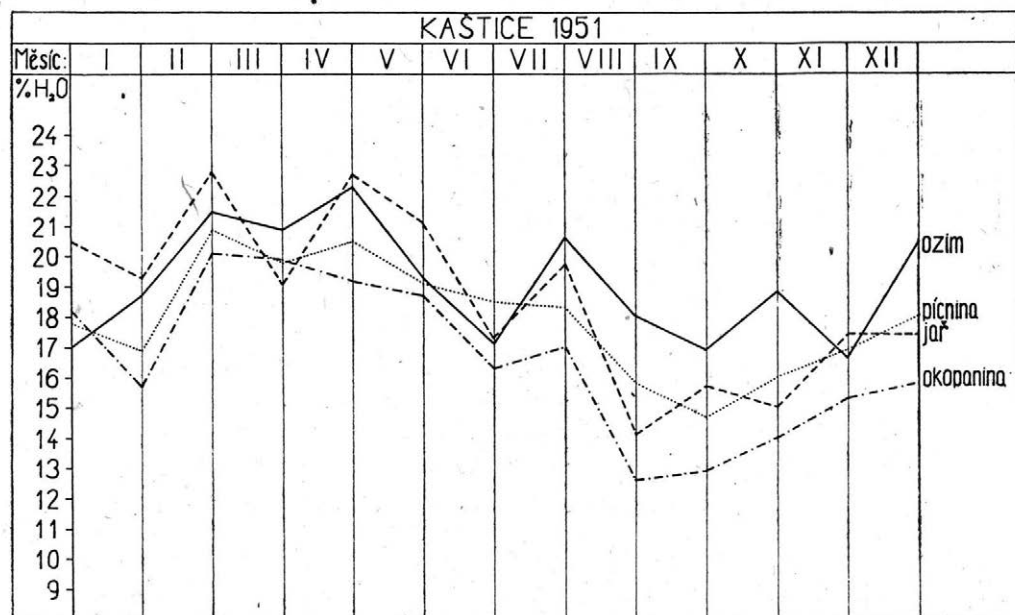
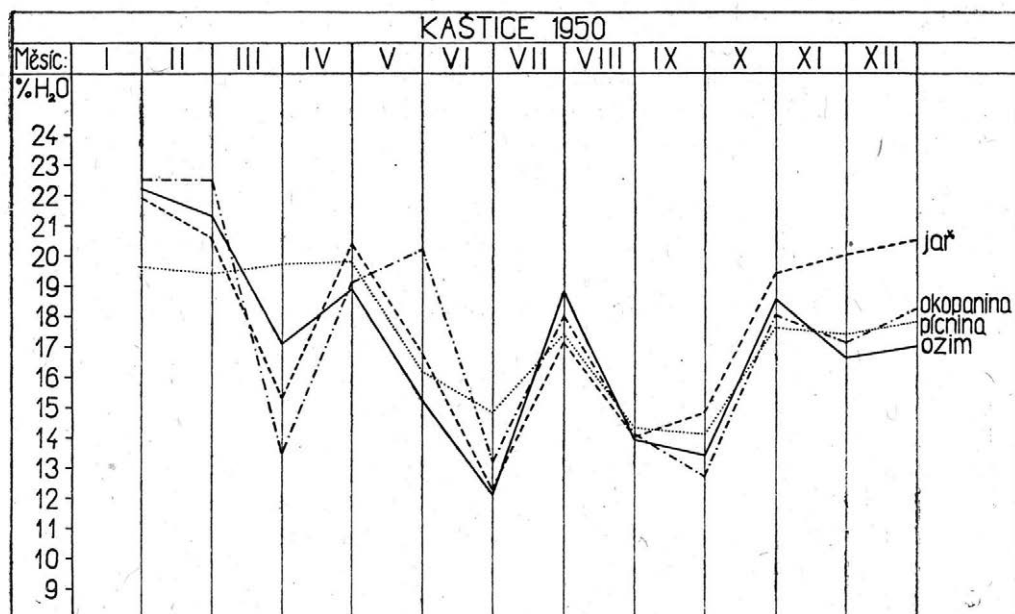
V následujících letech byly vlhkostní poměry uspokojivější. Pouze v měsících nejprudšího vývoje kultury nastal podstatný úbytek vláhy a půda přešla do celkového stavu suchosti. V podzimním období se opět projevuje půda vlhák, která pak již převládá v roce 1952. V průměru hospodařily okopaniny o něco lépe vodou než obilniny a v roce 1952 dosáhly nejvyšší průměrné hodnoty procenta vlhkosti půdního profilu.

Vláha v půdních profilech pod pícninou nepodléhala takovému kolísání a byla v průběhu roku rozmístěna rovnoměrněji než pod ostatními plodinami. Tabulka IV průměrných hodnot procenta vlhkosti půdního profilu a srovnávací graf hospodaření vodou jednotlivými plodinami 2/a, b, c, d ukazují, že pícniny byly v hospodaření půdní vláhou po všechny čtyři roky nejvyrovnanější a v pořadí plodin na třetím místě. V letním období přechází sice půda do stavu úplné suchosti (a tento stav trvá v roce 1951 i na podzim), avšak dále pod kritickou mez již obsah vláhy neklesá. Se stavem vyprahlosti se setkáváme teprve v následujících letech, a to v letních měsících 1952 v orničních vrstvách a v roce 1953 ve spodinách půdních profilů, celkem však v bezvýznamně malých komplexech.

vegetačního půdního profilu do hloubky 140 cm

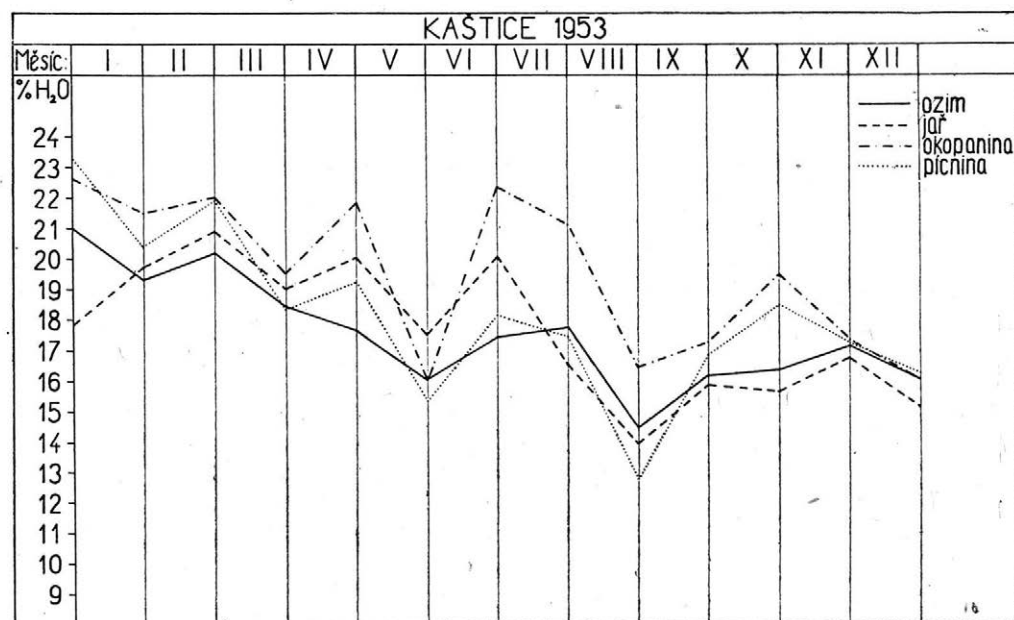
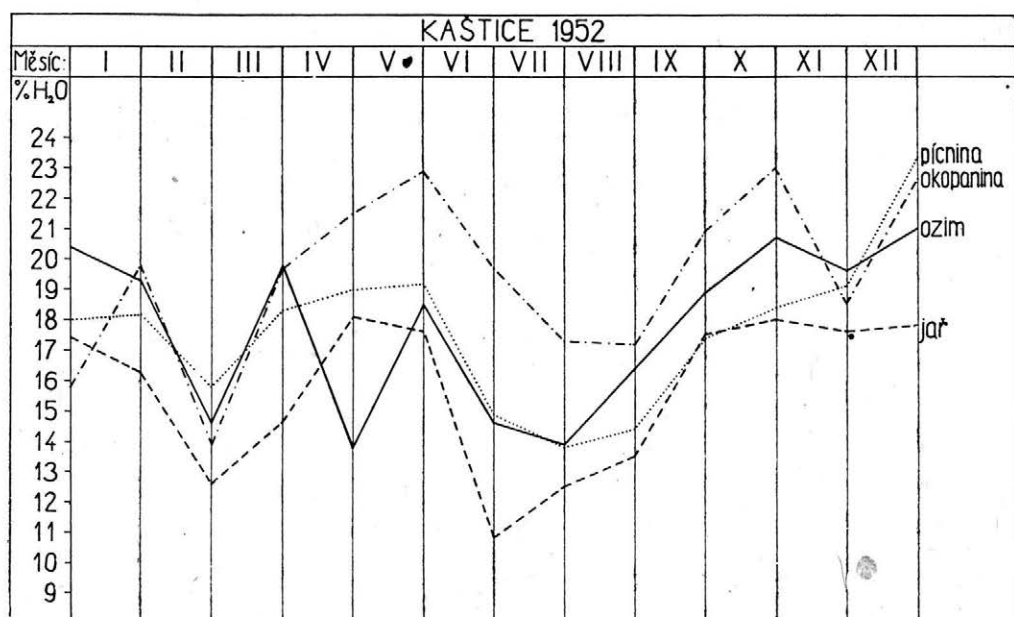
Jař												Průměr za rok
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
21,9	20,6	15,3	20,4	16,8	12,3	17,2	14,0	14,8	19,4	20,0	20,5	17,8
19,3	22,8	19,1	22,7	21,1	17,3	19,7	14,1	15,7	15,0	17,4	17,4	18,5
16,3	12,6	14,6	18,1	17,6	10,8	12,5	13,5	17,5	18,0	17,6	17,8	15,6
19,7	20,9	19,0	20,0	17,5	20,0	16,5	13,9	15,8	15,6	16,7	15,1	17,5

Pícnina												Průměr za rok
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
19,6	19,4	19,7	19,8	16,2	14,8	17,4	14,3	14,1	17,6	17,4	17,8	17,3
16,9	20,9	19,8	20,5	19,1	18,5	18,3	15,8	14,7	16,0	16,9	18,0	17,9
18,2	15,8	18,3	19,0	19,2	14,9	13,8	14,4	17,4	18,4	19,1	23,3	17,6
20,4	21,9	18,3	19,2	15,3	18,1	17,4	12,7	16,8	18,4	17,2	16,2	17,6



Srovnání s výsledky z jiných stanic

Stejně jako v Kašticích bylo postupováno při zjišťování půdní provlhlosti i na ostatních stanicích české suché oblasti (jakož i na Moravě a Slovensku). Dospělo se k podobným výsledkům, rozdílným toliko v souvislosti s množstvím spadlých atmosférických srážek a odchylnou mechanickou půdní skladbou. Na všech objektech vystupovala do popředí výsušnost půdní, která přecházela v let-



ních měsících až do stavu vyprahlosti, což se nepříznivě projevilo na výnosech plodin. Celkem možno říci, že vyrovnanější poměry v nasycování půdních profilů vláhou byly shledány u půd těžších (příkladem těchto jílovitohlinitých až jílovitých zemin s velkou vodní kapacitou a malou propustností, ve kterých se voda pomalu pohybuje, je uvedená stanice Kaštice), kdežto na půdách lehčích až lehkých (zástupcem těchto půd je objekt Veltruby) docházelo vzhledem k jejich snadné propustnosti a malé vododržnosti k velkému kolísání obsahu vláhy i bě-

DUBEN

DATUM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
TEPLOTA VZDUCHU PRŮMĚR	8	6,8	8,4	10,2	5,3	9,4	4,2	4,5	3,9	2,3	2,6	5,8	5,2	6,3	4,3	1,9	1,8	2,2	2,8	3,8	6,4	6,1	6,0	7,9	9,5	6,2	6,0	6,7	8,0	7,6
ATM. SRÁŽKY (mm)	1,9		5,0		20,2		0,9							2,7	6,0	0,4	0,7			5,7	1,1									
PROVLHLOST JEDNOTLIVÝCH PŮDNÍCH VRSTEV	10cm																													
	20cm																													
	40cm																													
	60cm																													
	80cm																													

PRŮMĚRNÁ TEPLOTA VZDUCHU 5,5 °C

ÚHRN ATM. SRÁŽEK 44,6 mm

KVĚTEN

DATUM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TEPLOTA VZDUCHU PRŮMĚR	11,1	13,0	8,8	9,0	12,5	12,1	9,2	10,6	17,6	17,0	17,2	16,1	9,1	9,8	10,4	11,0	13,4	11,5	10,0	9,6	10,9	11,5	12,5	12,5	16,3	17,4	15,4	17,2	16,2	13,8	16,2
ATM. SRÁŽKY (mm)		2,6	1,7					5,6	0,1		3,0	0,7						1,4	2,3		0,1				3,2				0,7	1,2	
PROVLHLOST JEDNOTLIVÝCH PŮDNÍCH VRSTEV	10cm																														
	20cm																														
	40cm																														
	60cm																														
	80cm																														
	100cm																														

PRŮMĚRNÁ TEPLOTA VZDUCHU 12,9 °C

ÚHRN ATM. SRÁŽEK 22,6 mm

ČERVEN

DATUM		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
TEPLOTA VZDUCHU PRŮMĚR		14,4	15,4	14,7	15,3	16,6	18,8	10,6	18,7	20,3	16,7	15,6	16,2	19,0	16,4	15,0	17,6	20,4	20,4	24,3	25,0	23,6	20,2	21,0	18,5	20,5	21,0	17,8	15,8	14,8	16,8		
ATM. SRÁŽKY(mm)				3,5	0,9			24,0							7,9	0,3						4,1											
PROVLHLOST JEDNOTLIVÝCH PŮDNÍCH VRSTEV	10cm																																
	20cm													PORUCHA MĚŘICÍHO PŘÍSTROJE																			
	40cm																																
	60cm																																
	80cm																																
100cm																																	

PRŮMĚRNÁ TEPLOTA VZDUCHU 17,5 °C

ÚHRN ATM. SRÁŽEK 40,7 mm

8-12 VYPRAHLÁ

12-20 SUCHÁ

20-30 VLAHÁ

hem kratších období. To ztěžovalo úsilí učinit si ucelený obraz o průběhu nasycení půdy vládou i jeho grafické zpracování. Jednoměsíční termín měření se zejména zde ukázal být nedostatečný k dokonalému zachycení stávajících poměrů ve vodním režimu půdy. Příkladem toho, že častější soustavné proměřování půdní pro-

ČERVENEC

DATUM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TEPLOTA VZDUCHU PRŮMĚR	14,2	13,2	10,0	17,9	14,0	14,4	13,2	11,3	13,8	14,3	13,7	15,2	15,0	15,6	16,2	14,7	16,5	16,0	15,0	12,6	18,9	17,1	14,4	16,7	18,6	17,3	18,4	18,0	16,9	17,2	13,9
ATM. SRAŽKY (mm)	8,1	20,1	0,2		5,7		21,4	14,9	14,3	18,0	19,7	1,6		0,9	0,1		3,8			0,8				3,8	0,2	0,9	0,4				4,8
PROVLHLOST																															
JEDNOTLIVÝCH PŮDNÍCH VRSTEV																															

PRŮMĚRNÁ TEPLOTA VZDUCHU 16,2°C

SRPEN

ÚHRN ATM. SRAŽEK 159 mm

DATUM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TEPLOTA VZDUCHU PRŮMĚR	16,2	17,5	21,4	21,3	21,4	21,9	16,5	19,6	19,0	15,4	15,5	15,8	21,2	20,2	16,8	17,1	17,8	18,0	18,0	18,0	17,7	17,1	13,7	15,0	15,3	16,0	15,7	16,2	15,6	15,2	16,8
ATM. SRAŽKY (mm)							5,2	0,3						1,7				3,2			26,2	22,0	0,2		8,8						
PROVLHLOST																															
JEDNOTLIVÝCH PŮDNÍCH VRSTEV																															

PRŮMĚRNÁ TEPLOTA VZDUCHU 17,5°C

ZÁŘÍ

ÚHRN ATM. SRAŽEK 67,6 mm

DATUM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
TEPLOTA VZDUCHU PRŮMĚR	19,1	19,6	18,8	18,7	18,6	17,4	18,0	17,0	17,6	17,5	17,3	16,1	14,4	13,6	14,1	14,0	12,1	13,4	14,2	13,8	11,3	9,2	6,5	9,4	11,9	12,1	9,0	7,6	7,2	6,2
ATM. SRAŽKY (mm)	11,4				1,5	0,1	1,3	3,5	6,4		1,5				1,7			3,8	15,0		0,1	0,8		1,0		3,6		3,1	1,7	
PROVLHLOST																														
JEDNOTLIVÝCH PŮDNÍCH VRSTEV																														

PRŮMĚRNÁ TEPLOTA VZDUCHU 13,9°C

12-20 SUCHÁ

20-30 VLAHÁ.

8-12 VYPRAHLÁ

vlhkosti by přineslo přesnější a ucelenější poznatky o hospodaření jednotlivých kultur vodou, je graf č. 3, který vyjadřuje plynulé kolísání půdní vláh v krátkých časových intervalech a zároveň vztah mezi množstvím spadlých atmosférických srážek, teplotou ovzduší a skutečným ovlhčením půdy.

Vliv vojtěškotrávy na půdní vlhkost

Za podklad grafu 3 byly vzaty výsledky konduktometrického měření půdní provlhlosti v roce 1954 pod kulturou vojtěškotrávy. Měření bylo konáno v rámci úkolu: „Výzkum hospodaření vodou jednotlivými plodinami v travoplní soustavě“ ve vegetačním období třikrát týdně odborným pracovníkem Kaštické výzkumné stanice mŕstkem Tesla BM 503 a výsledky zpracovány půdoznaleckým oddělením Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského v Praze.

V. Mechanická a chemická skladba jednotlivých půdních vrstev na honu pod vojtěškotrávou

Hloubka cm	Mechanická skladba (% I. kategorie)	pH	CaCO ₃ %	P ₂ O ₅	K ₂ O	Humus
10	64,0	6,9	0	11,2	24	3,11
20	69,2	6,9	0	34,0	21	3,32
40	68,2	7,0	0	1,8	15	2,92
70	67,4	7,0	5	5,3	13	1,77
100	66,8	7,1	10	5,3	10	0,60

D u b e n : Počátkem dubna bylo zahájeno pravidelné a časté konduktometrické sledování obsahu půdní vláhy na parcele pod vojtěškotrávou, které v několikadenních intervalech pokračovalo po celou vegetační dobu do konce září. Hned při prvním měření (2. IV.) byl shledán půdní profil až do hloubky 100 cm celkově suchým s vyprahlou vložkou v podložní vrstvě. Při následující kontrole (5. IV.), za počínajícího deště, přešla orniční vrstva do stavu vlhkosti, hlubší vrstvy půdního profilu zůstaly vlhkostně nezměněny. Ačkoli 5. IV. spadlo přes 20 mm atmosférických srážek, nezvýšila se tím úměrně provlhlkost půdy. Při měření 9. dubna bylo shledáno, že voda pronikla do těžké, koloidy bohaté a následkem toho bobtnavé a špatně propustné kaštické půdy toliko do hloubky asi 40 cm, kdežto v podloží se nadále udržel stav vyprahlosti, hlouběji stav celkové suchosti. Vyprahllost půdy se rozšiřuje v dalších dnech následkem nedostatku srážek až do hloubky 70 cm, vodou nasycené svrchní vrstvy si však uchovávají vláhu (velká vodní kapacita a vododržnost kaštické půdy). Ve dnech 14. až 17. dubna dochází k častým drobnějším deštům a jejich vliv se jeví v tom směru, že vyprahllost spodních vrstev půdního profilu přechází v suchost. Nepříznivé povětrnostní podmínky koncem dubna (naprostý nedostatek srážek, vyšší teploty vzduchu) však způsobily, že orniční vrstva se stává opět suchou a podloží vyprahlým.

K v ě t e n : Počátkem května nastaly drobné deště a obnovil se stav vlhkosti v orniční vrstvě. Při následném měření (6. V.), kdy deště ustaly, se suchost ornice znovu objevuje. Na celkový úhrn 9 mm srážek spadlých ve dnech 7. až 10. května reaguje toliko orniční vrstva, stávajíc se opět vlhrou. Od 12. května se deště vyskytují jen sporadicky a v malém množství; půdní profil se následkem toho stává trvale suchým s drobnou vlhrou podorniční vložkou. Koncem května se situace ještě zhoršuje (vysoké teploty vzduchu), ornice se stává vyprahlou, ostatní vrstvy půdního profilu suchými.

Č e r v e n : Neuspokojivý stav půdní provlhllosti z konce května setrvává i počátkem června. Teprve poměrně vysoký úhrn atmosférických srážek, spadlých 7. června, příznivě ovlivnil provlhllost svrchních půdních vrstev, hlouběji zůstává

však nedotčen stav suchosti až vyprahlosti. Následkem toho koncem června způsobily vysoké teploty vzduchu i velký výpar z půdy, který se ještě podstatně zvýšil posečením vojtěškotrávy (prudké vysychání nezastíněné půdy), a nedostatek dešťů kritické zhoršení vodního režimu půdy. Stav vyprahlosti je převládající, obsah vláhy klesá pod kritickou mez užítkovatelnosti rostlinou (8,5 %).

Červenec: Nepatrné zlepšení vodního režimu nastává teprve počátkem července v souvislosti s vydatnými dešti (2. VII. spadlo přes 20 mm srážek), na které reaguje těžká kaštická půda jen pozvolným nasycováním svrchních vrstev půdního profilu. Podstatný obrat k zlepšení způsobují konečně abnormálně vysoké srážky ve dnech 8. až 12. července (téměř 90 mm). Celý půdní profil se stává kromě nejhlubší suché spodiny vlhým. Tento stav si půda uchovává v důsledku velké vododržnosti a dosti častých drobných dešťů bez podstatných změn po celý červenec i počátkem následujícího měsíce.

Srpen: Na nedostatek srážek z počátku srpna (ve dnech 1. až 6. srpna nezapršelo) reaguje kaštická půda velmi pozvolným vysycháním orniční vrstvy ze stavu vláhosti až do vyprahlosti (6. VIII.), avšak hlubší vrstvy si uchovávají nadále stav vláhosti. Drobné deště ve dnech 7. až 8. srpna převedly opět pouze orniční vrstvu do stavu suchosti, avšak již při následujícím měření byl opět shledán úbytek vláhy ve svrchních a středních půdních vrstvách (vysoké teploty vzduchu, nedostatek atmosférických srážek, prudký vývoj kultury — viz fenologické údaje). Orniční a podložní vrstvy se stávají vyprahlými, střední a nejhlubší vrstvy suchými a toliko v hloubce 70 cm zbývá drobná vlhá vložka. Velmi kritický stav vodního režimu byl zjištěn při měření 18. srpna, kdy stav vyprahlosti byl dominující. Vydatné deště ve dnech 21. až 22. srpna (přes 48 mm) opět ovlivňují příznivě půdu pod vojtěškotrávou: orniční vrstvy se nasycují vlhrou, z pod-orničních a středních vrstev mizí vyprahlost a je vystřídána suchostí. K zhoršení provlhlosti dochází teprve koncem srpna v souvislosti s nedostatkem atmosférických srážek a velkým výparem (posečení kultury). Výsledkem je vyprahnutí středních vrstev půdních a kromě vlhého orniční vrstvy celkový stav suchosti.

Září: Při měření ze dne 2. září bylo shledáno mírné zlepšení obsahu vláhy v důsledku vydatného deště z předchozího dne. Avšak při dalších kontrolách

VI. Fenologická data a agrotechnické zásahy na parcele s vojtěškotrávou ve vegetačním období 1954

Duben	
12.	vláčení kultury
Květen	
28.	metání ovsíku
Červen	
2. — 3. 13. 17. 22.	metání ovsíku a kostravy počátek květu ovsíku a kostravy počátek květu vojtěšky posečení vojtěškotrávy

Červenec	
5.	vojtěška obráží
Srpen	
2. 6. 9. 13. 25.	počátek metání kostravy květ kostravy ovsík metá květ vojtěšky posečení druhé seče vojtěškotrávy
Září	
4. 26.	vojtěškotráva obráží posečení třetí seče vojtěškotrávy

v září byla zjištěna opět vyprahlá vrstva ve střední části půdního profilu, která nabyla na mohutnosti v druhé polovině měsíce v souvislosti s malým úhrnem atmosférických srážek a prudkým vývojem kultury.

Souhrn

Sledování půdní provlhlosti v našich suchých oblastech možno považovat za cenný přínos k prohloubení poznatků o vodním režimu našich půd a hospodaření půdní vláhou jednotlivými plodinami, i když nesplnilo vzhledem k velkým časovým intervalům mezi jednotlivými měřeními v plné míře kladené předpoklady. Z uvedených výsledků vyplývá, že půdní vláhu využívaly nejehospodárněji okopaniny, po nich následovaly obilniny. Pícniny sice kladly značný nárok na spotřebu půdní vláhy, avšak voda v půdním profilu pod nimi nepodléhala takovému kolísání jako pod ostatními plodinami.

Na základě nabytých zkušeností lze doporučit, aby výzkumné práce na tomto problému, přerušené v souvislosti s reorganizací vodohospodářského oddělení ministerstva zemědělství koncem roku 1954, byly znovu obnoveny, přičemž měření půdní vláhy by se mohlo konat sice na menším počtu objektů, avšak zásadně v kratších časových intervalech, což umožní vytvořit si přesnější obraz o kolísání půdní vláhy a přispěje k rychlejšímu využití zjištěných výsledků ke konkrétním opatřením na zvýšení sklizní.

Literatura

1. Cablík J.: Ochrana zemědělství před klimatickým suchem, Brázda, zemědělská věda, velká řada, sv. 8. Praha 1951. — 2. Closs R. L.: A rapid method for calibr. soil moisture, Soil Sci 1954: 33. — 3. Gössl V.: Půda jako zásobitelka rostlín vodou, Zprávy Výzk. ústavů zemědělských č. 78, Praha 1940. — 4. Ivanov P. V.: Bystrij metod opredelenija vlažnosti počv. — Počvovedenije 1953, č. 3: 61. — 5. Ryžov S. N. i Zimina N. I.: K metodu opredelenija vlažnosti zavjadanija rastenij. Počvovedenije 1950, č. 5.

Результаты наблюдений над наличной влажностью почвы в наших сухих областях

В работе приводятся результаты систематических ежемесячных наблюдений над наличной влажностью почвы, так же как и результаты частых кондуктометрических измерений содержания воды в почве на станции Каштице, которая характерна для так называемых сухих областей Чехословакии, страдающих чувствительным недостатком почвенной влаги. Обследование наличного содержания почвенной влаги под яровыми, озимыми и пропашными культурами и под кормовыми травами (кондуктометрические измерения только под кормовыми травами) производилось в течение 1950—1954 гг. по предложению Министерства сельского хозяйства. Это задание выполнялось сначала Институтом почвоведения Государственного научно-исследовательского института сельского хозяйства, а после его реорганизации работу продолжало вести отделение почвоведения и питания растений Центрального сельскохозяйственного контрольно-испытательного института в Праге. Целью регулярного измерения наличной влажности почвы было установить и графически выразить колебания почвенной влаги в течение более продолжительного периода нескольких лет, определить требования отдельных культур к влаге, исследовать расход воды отдельными культурами на разных почвах и, на основании полученных результатов, принять конкретные мероприятия для улучшения

водного режима почвы, а тем и для поднятия урожаев с гектара. Полученные до сих пор результаты показывают, что хотя сухие области Чехословакии и страдают — особенно в летние месяцы — чувствительным недостатком атмосферных осадков, что ведет к сильному снижению урожайности, а часто требует и смены культур, но с другой стороны наши неудовлетворительные по структуре почвы в этих областях неспособны задержать и аккумулировать более значительное количество воды, получаемое в виде неожиданных богатых осадков. Улучшение водного режима этих почв требует создания совершенной комковатой структуры, а также обогащения почвы качественным гумусом, а в отдельных случаях и введения специальных культур. Из различных культур лучше всего расходовать почвенную влагу пропашные, а за ними следовали зерновые. Кормовые травы были большими потребителями почвенной влаги, однако колебания содержания воды в их почвенном профиле были многим меньше, чем у остальных культур.

Выполнение задания, которое принесло ценные данные о водном режиме наших почв, было приостановлено в связи с реорганизацией водохозяйственного отделения Министерства сельского хозяйства в 1954 г.

Die Ergebnisse der Beobachtung der Bodenfeuchtigkeit in unseren trockenen Gebieten

Es wurden die Ergebnisse einer systematischen Beobachtung der Bodenfeuchtigkeit sowie auch die Ergebnisse des konduktometrischen Messens des Wasserinhaltes im Ackerboden auf der Station Kaštice erstattet. Diese Station ist charakteristisch für die sogenannten trockenen Gebiete der Tschechoslowakischen Republik, stark an Bodenfeuchtheitsmangel leidend. Diese Beobachtungen des Wassergehaltes im Boden wurde unter der Sommer- und Wintersaatkultur, der Hackfrucht und der Futterpflanze in den Jahren 1950—1954, und zwar auf Veranlassung des Ministeriums für Landwirtschaft zuerst durch die Anstalt für Bodenkunde des SVÜZ durchgeführt, nach deren Reorganisation diese Aufgabe an die Abteilung für Bodenkunde und Pflanzenernährung des ÚKZÚZ in Prag übergegangen ist. Das regelmäßige Messen der Bodenfeuchtigkeit hatte den Zweck, die Variation der Bodenfeuchtigkeit während einer längeren Zeitperiode einiger Jahre aufzufangen, den Anspruch einzelner Produkte auf die Feuchtigkeit festzustellen, das Wasserwirtschaften einzelner Bodenprodukte auf verschiedenen Böden durchzuforschen und auf Grund der erzielten Ergebnisse eine konkrete Maßnahme zur Verbesserung des Wasserregimes des Bodens zu treffen und dadurch auch den Hektarertrag zu erhöhen. Die erzielten Ergebnisse beweisen, daß die trockenen Gebiete der Tschechoslowakischen Republik besonders in den Sommermonaten an einen großen Mangel der atmosphärischen Niederschläge leiden, was zu einer durchdringlichen Senkung der Hektarerträge führt und verlangt manchmal auch die Kulturändehrung, auf der anderen Seite jedoch kommt zum Vorschein, daß unsere Böden mit einer unvollkommenen Struktur in diesen Gebieten nicht imstande sind, nicht einmal eine größere Wassermenge in Form der plötzlichen, ausgiebigen Niederschlägen aufzufangen. Die Verbesserung des Wasserregimes dieser Böden beruht auf der Darstellung einer perfekten feinkörnigen Struktur des Bodens wie auch auf der Bereicherung des Bodens durch qualitativen Humus außer der Einführung der Spezialkulturen in einzelnen Fällen. Von den Produkten haben die Hackfrüchte mit der Feuchtigkeit am besten gewirtschaftet, nach ihnen folgt das Getreide. Die Futterpflanzen, die großen Konsumenten der Bodenfeuchtigkeit, haben in ihrem Bodenprofil eine viel kleinere Schwankung des Wassers aufgewiesen als die anderen Kulturen. Die Aufgabe, welche die wertvollen Erkenntnisse über das Wasserregime unserer Böden gebracht hat, wurde gleichzeitig mit der Reorganisation der Wasserwirtschaftsabteilung des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1954 unterbrochen.

Results of Observations of Moisture of Soil in Our Dry Regions

Results were given of regular monthly observations of soil moisture, as well as the results of more frequent conductometric measurement of water content in the soil at the Kaštice station which is characteristic for the so-called dry regions of Czechoslovakia, suffering from a definite shortage of soil moisture. The observations in regard to soil moisture content were made on planted ground with spring crops, winter crops, root crops and fodder crops (conductometric measurements only with fodder crops) in

the years 1950—54. This was done on the suggestion of the Ministry of Agriculture, first by the Institute for Soil Science of SVŮZ (Union of Agricultural Experimental Institutes) and then after its reorganization the task was transferred to the department of soil science and plant nurture of the ŮKZŮZ (Central Control Experimental Institute in Agriculture) in Prague. Regular measurement of soil moisture had the purpose of registering and expressing graphically the vibration of soil moisture over a longer period of time of a few years, of finding the requirements of the different crops for moisture, of studying the water regime of the different crops on various soils and, on the basis of the results obtained, to take concrete steps to improve the water regime of the soil and thereby increase per-hectare yields. The results obtained show that the dry regions of Czechoslovakia do suffer, especially in the summer months, from a definite lack of atmospheric precipitation, which leads to a sharp decline in per-hectare yields, and often requires a change of crops. On the other hand it was found that our imperfectly structured soils in those regions are not capable of catching and accumulating any large amount of water coming from sudden, heavy showers. An improvement in the water regime of these soils consists in the creation of a perfect, crumbled structure, as well as in the enriching of the soil by high-quality humus, in addition to the introduction of special crops in individual cases. The crops which had the best water regime of the soil were the crops, followed by grains. Fodder crops which were substantial consumers of soil moisture, however, showed much less fluctuation of water in their soil profile than did the other cereals. (This project, which had contributed valuable knowledge about the water regime of our soils, was interrupted in connection with the reorganization of the Water Conservancy Department of the Ministry of Agriculture in 1954.)

Vliv nízkých teplot na květy ovocných stromů

Влияние низких температур на цветы плодовых деревьев

Einfluß niedrigerer Temperaturen auf die Obstbaublüten

The Effect of low Temperatures on the Blossoms of Fruit-trees

Miroslav KAMÍNEK, inž. Ladislav KAMÍNEK

Vysoká škola zemědělská, katedra zahradnická, Lednice na Moravě

Předložil akademik Jaromír Scholz

Došlo dne 12. V. 1958

Úvod

Jarní mrazy, které přicházejí v našich krajinách v době plné vegetace, způsobují našemu ovocnictví mnoho škod. Objevují se v době pro ovocné stromy nejchoulostivější — v květu. Škody bývají katastrofální a snižují mnohdy produkci celých oblastí prakticky na nulu.

Dosavadní způsoby ochrany kvetoucích stromů, jako je vytápění a zakuřování sadů, jsou nedostatečné a za větru nepoužitelné. K tomu, abychom mohli najít nové metody boje proti účinkům jarních mrazů, je nutno znát, jakým způsobem mráz na květy působí za různých podmínek. Tomuto problému je věnována i tato práce.

Experimentální část

V práci jsou uvedeny výsledky pokusů z let 1953—1957. S výzkumem jsme započali v roce 1953 na objektech zemědělské technické školy zahradnické na Mělníce. Výsledky, které jsme v těchto pokusech získali, jsme v dalších letech zkontrolovali a doplnili. V roce 1954 jsme pracovali v botanické zahradě Slovenské university v Bratislavě. Práce v letech 1955—1956 byly konány současně na dvou místech: v Praze (při botanické katedře Vysoké školy zemědělské) a v Lednici na Moravě (v laboratoři Vysoké školy zemědělské oboru zahradnického), kde jsme práci dokončili v roce 1957. Materiál k práci jsme získávali v sadech jmenovaných ústavů, v Praze v sadu Komunálního podniku na Hanspaulce.

Porovnání odolnosti jednotlivých druhů a odrůd ovocných stromů

Materiál a metodika

Předčasně teplé jaro v roce 1953 způsobilo téměř současně vykvetení mnoha ovocných druhů. Noční mrazíky, které se potom dostavily, citelně poškodily květy. To nám umožnilo sledovat, jak se na poškození podílejí různé vnitřní i vnější vlivy, které působí za mrazu i po něm. Současně jsme srovnávali poškození jednotlivých druhů i odrůd, což však nepovažujeme za hlavní účel práce, neboť závisí na podmínkách, za kterých k mrazu došlo.

Pozorování jsme konali ve školní krskovně na Mělníce. Jsou to zákrsky přes dvacet let staré, průměrně vysoké 3–4 m. Sad je chráněn proti větrům, proto i noční ochlazení můžeme považovat za rovnocenné ve všech jeho částech. V době pokusu jsme naměřili teploty uvedené v tabulce I.

I. Teploty v sadě — Mělník 1953

Den	19. IV.	20. IV.	21. IV.	22. IV.	23. IV.
Minimum	0,5° C	0,5° C	–2,5° C	–6° C	0,5° C
Maximum	19,0° C	14,0° C	17,0° C	20,0° C	22,0° C

Bylo slunečno, bezvětří, jasné noci a klid.

Pro srovnání poškození jednotlivých druhů a odrůd jsme odebírali vzorky květů takto: z úplně rozkvetlých stromů jsme brali vždy sto ze všech částí koruny. U některých odrůd jabloní, které mráz zastihl s poupaty i květy, jsme odebrali padesát poupat a padesát květů. O průkaznosti vzorku jsme se předem experimentálně přesvědčili. Vzorky jsme odebírali 23. IV. a 24. IV., tj. jeden až dva dny po mrazech.

Při hodnocení jsme za zmrzlé považovali všechny květy se zmrzlým semeníkem, čnělkou nebo bliznou. Celkem jsme hodnotili 3850 květů a 2200 poupat.

Pokus je doplněn fenologickým pozorováním; bylo tedy možno sledovat odolnost jednotlivých druhů i odrůd vzhledem k vývinu květů. Dále jsme sledovali poškození korunních plátků a stupeň olistění v době mrazu. Získané výsledky jsou sestaveny v tabulce II.

Diskuse

Srovnání zachycuje situaci za uvedených podmínek. Je samozřejmé, že činitele, jež ovlivňují stupeň poškození květů, jako například velikost listové plochy a pokročilost ve vývinu květu, budou za jiných podmínek působit více nebo méně. Přesto je však možno při velikých rozdílech (tab. II) vyhodnotit nejodolnější a nejchoulostivější odrůdy, jak se toho roku projevíly.

Jabloně: mrazy je zastihly s poupaty i květy. V pozorování je zahrnuto 44 odrůd, které zmrzly v poupatech od 0 % do 91 %, v květech od 4 % do 76 %. Jak zjistili již Sorauer (1933, 29), Yong (citováno z Busche, 1947, 5), Loewel (1950), Chandler (1913), Boikopff (1942) — citováno z Schulze (14), květy trpí mrazy více než poupata, což se i zde plně potvrdilo. Poměr průměrného poškození poupat a květů činí 18,8 % : 39,9 %.

Odrůdy odolné v poupatech nejsou vždy stejně odolné i v květu. To vidíme

u odrůd: Astrachán červený, Božena Němcová, Gravštýnské červené, Královno, Landsberská reneta, Malináč hornokrajský a Pottovo.

Schenz (1935, 28) považuje odrůdy jabloní s dlouhou čnělkou (přesahující prašníky) za méně odolné. Sestavili jsme pozorované odrůdy do skupin podle délky čnělky, ale nezjistili jsme podstatných rozdílů.

Údaje o vlivu poškození květů na úrodu se u různých autorů rozcházejí. Tak podle West-Edelfsena (1917, 34) při zmrznutí 50 % květů lze ještě očekávat normální úrodu. Busch (1947, 5) cituje Yonga, podle něhož

II. Poškození květů a fenologické pozorování — Mělník 1953

Druh Odrůda	Poškození poupat	Poškození květů	Olistění	Poškození korunních plátek	Fenologie					Den ukončení květu	Pořadí podle odolnosti květů
					14. IV.	16. IV.	18. IV.	20. IV.	22. IV.		
Broskev											
1. Semenáč	—	2									
Slivoně											
1. Althanova	—	9	3	0	B	D	E	E	E	1. V.	3.
2. Kouřimská dom.	—	1	2	0	B	B	D	E	E	29. IV.	1.
3. Malvazinka	—	43	2—	0	B	C	E	E	E	29. IV.	5.
4. Nancyská myrab.	—	2	3+	0	B	B	E	E	E	1. V.	2.
5. Wangenheimova	—	16	2	0	B	C	E	E	E	29. IV.	4.
6. Zelená renkl.	—	9	2—	0	D	E	E	E	E	1. V.	3.
Hrušně											
1. Angoulemská	—	15	2	0	B	B	B	C	D	6. V.	3.
2. Clappova	—	31	2	1	—	—	—	—	—	3. V.	7.
3. Červcová	—	62	3	0	B	B	C	D	E	6. V.	13.
4. Dumontova	—	32	3	1	B	C	D	E	E	6. V.	8.
5. Dvorní máslovka	—	18	3+	1	B	B	D	E	E	1. V.	4.
6. Esperenova berg.	—	51	3	1	B	B	D	D	E	6. V.	10.
7. Guyotova máslovka	—	59	3	2	B	B	C	D	E	3. V.	11.
8. Kongresovka	—	18	2	0	B	B	C	E	E	3. V.	4.
9. Le Brunova	—	15	3	—	B	B	C	D	E	6. V.	3.
10. Le Lectierova	—	12	3	3	B	C	E	E	E	1. V.	1.
11. Madame Verté	—	22	—	—	B	B	B	E	E	9. V.	6.
12. Merodova máslovka	—	14	3	1	B	C	E	E	E	3. V.	2.
13. Napoleonova	—	45	2	3	B	B	C	D	E	3. V.	9.
14. President Mas	—	66	2	2	B	B	B	C	E	3. V.	14.
15. Sixova máslovka	—	19	3+	1	B	C	E	E	E	6. V.	5.
16. Williamsova č.	—	61	2	3	B	C	D	E	E	6. V.	12.

Vysvětlivky:

Hodnocení květu: A — všechna poupata uzavřena, B — rozvito alespoň 10 květů, C — rozvito 10 až jedna třetina květů, D — rozvita jedna třetina až dvě třetiny květů, E — rozvito více než dvě třetiny květů.

Hodnocení olistění: 0 — žádné až 0,5 cm dlouhé listy, 1 — 0,5 cm až 2 cm dlouhé listy, 2 — 2 cm až 6 cm dlouhé listy, 3 — více než 6 cm dlouhé listy, + = mnoho listů uvedené velikosti, — = málo listů uvedené velikosti.

Hodnocení poškození korunních plátek: 0 — nepoškozeny, 1 — málo poškozeny, 2 — střední poškozeny, 3 — značně poškozeny.

Druh Odrůda	Poškození poupat %		Poškození květů %	Olistění	Poškození korunních plátků	Fenologie			Den ukončení květu	Pořadí podle odolnosti poupat	Pořadí podle odolnosti květů
						18. IV.	20. IV.	22. IV.			
Jabloně:											
1. Ananasova reneta	16	24	3	0	A	A	B	6. V.	11.		
2. Astrachán červený	20	12	3—	1	B	C	D	9. V.	14.	2.	
3. Baumannova reneta	14	20	2	0	A	B	C	9. V.	9.	4.	
4. Blenheimská reneta	24	62	3	0	A	B	C	9. V.	16.	17.	
5. Boikovo	28	34	3	0	A	A	B	11. V.	18.	9.	
6. Boscoopské	22	76	3	0	B	C	D	9. V.	15.	20.	
7. Božena Němcová	6	50	2—	0	A	A	C	9. V.	3.	13.	
8. Burchardtova reneta	40	66	2—	0	A	A	C	9. V.	20.	18.	
9. Car Alexandr	12	40	3	0	A	A	C	6. V.	7.	10.	
10. Coxova reneta	6	—	2	0	A	A	A	9. V.	3.	—	
11. Fraasovo letní	15	—	3+	0	A	A	B	6. V.	10.	—	
12. Gdanský hranáč	14	60	3	0	A	A	C	9. V.	9.	16.	
13. Grahamovo jubilejní	11	—	2	0	A	A	A	14. V.	6.	—	
14. Gávstýnské červené	6	32	3	3	C	C	D	6. V.	3.	7.	
15. Harbertova reneta	14	56	2	—	A	B	B	9. V.	9.	15.	
16. Charlamovski	24	26	2	1	A	B	C	9. V.	16.	6.	
17. Jadernička moravská	6	4	3	1	C	C	C	6. V.	3.	1.	
18. Jonathan	14	—	3	0	A	A	B	11. V.	9.	—	
19. Kalvil bílý pozdní	26	32	2	0	A	A	B	12. V.	17.	7.	
20. Kardinál žíhaný	12	50	3	0	A	C	C	11. V.	7.	13.	
21. Kmínová reneta	12	50	2	0	A	B	C	9. V.	7.	13.	
22. Kožená zimní reneta	10	26	3	0	A	A	B	6. V.	5.	6.	
23. Královino	10	52	3	1	A	B	C	6. V.	5.	14.	
24. Krasokvět žlutý	20	34	2	0	A	B	B	9. V.	14.	8.	
25. Krátkostopka královská	19	—	1	0	A	A	A	—	13.	—	
26. Landsberská reneta	0	22	3+	0	B	C	C	6. V.	1.	5.	
27. Londýnské	39	—	2	0	A	A	B	9. V.	19.	—	
28. Malináč holovouský	14	38	2	0	A	B	C	9. V.	9.	9.	
29. Malináč hornokraj.	4	42	2—	1	B	C	C	14. V.	2.	11.	
30. Opat Bruno	24	44	3—	2	B	C	C	9. V.	16.	12.	
31. Panenské české	16	52	3	0	A	B	C	6. V.	11.	14.	
32. Parkerovo	8	26	2	1	A	C	C	6. V.	4.	6.	
33. Parména zlatá zimní	16	—	2	0	A	A	B	11. V.	11.	—	
34. Pottovo	12	68	2	0	A	A	B	6. V.	7.	19.	
35. Průsvitné letní	6	20	3—	0	A	C	C	9. V.	3.	4.	
36. Rederova reneta	20	20	2	1	B	C	C	9. V.	14.	4.	
37. Schoolmaster	24	52	2	0	A	B	C	9. V.	16.	14.	
38. Signe Tillisch	6	16	2	0	A	B	C	9. V.	3.	3.	
39. Starck Delicious	91	—	2	0	A	A	B	6. V.	21.	—	
40. Šampaňská reneta	13	—	2	0	A	A	B	11. V.	8.	—	
41. Ušlechtilé žluté	26	—	2	0	A	A	A	11. V.	17.	—	
42. Virginské růžové	18	26	3—	0	B	C	C	9. V.	12.	7.	
43. Wealthy	4	—	3—	0	A	B	C	9. V.	12.	7.	
44. Zuccalmagliova reneta	16	62	3	0	A	A	B	11. V.	11.	17.	

může zmrznout 70 %—90 % květů. Perraudin (1955, 24) zastává názor, že úroda není závislá na počtu zmrzlých květů, není-li ovšem zmrznutí stoprocentní. Jablono Starck Delicious v našem pokusu zmrzla na 91 % a dala úrodu jako jiné roky.

III. Průměrné poškození květů mrazem u jednotlivých druhů — Mělník 1953

Druh	Zmrzlo procent		Počet odrůd
	poupata	květy	
Jabloně	17,22	39,2	44
Hrušně	—	31,9	16
Slivoně	—	13,3	6
Broskev	—	2,0	1

U pozorovaných druhů a odrůd jsme nezjistili závislost mezi poškozením ko-
runních plátků a pohlavních orgánů. Průměrné poškození jednotlivých druhů je
souhrnně porovnáváno v tabulce III.

Blattný - Starý (1956, 2) jsou přesvědčeni, že hrušně jsou v květu
méně citlivé vůči mrazu než ostatní ovocné druhy. Podobné výsledky obdržel
podle Buchty (1926, 4) i Hammon. Naproti tomu West-Edelf-
sen (1917, 34) a Yong (citováno z Busche, 1947, 5) laboratorně zjistili,
že švestky jsou odolnější než ostatní ovocné druhy. Busch (1947, 5) uvádí, že
slivoně jsou odolnější než hrušně. V našich pokusech největší odolnost projevila
broskev přesto, že byla ze všech pozorovaných druhů nejvíce rozkvetlá. O odol-
nosti broskví svědčí i pozorování Yonga (cit. z Busche, 1947, 5). Časté
poškození broskví je způsobeno jejich časným květem. V pokusu se rod *Prunus*
projevil odolnější než rod *Pirus*.

Vnitřní a vnější činitele ovlivňující poškození květů

Otužení květů

Že poupata jsou odolnější vůči mrazu než otevřené květy, bylo již uvedeno.
Pečlivými laboratorními pokusy mnoha autorů (West-Edelfsen, 1917, 5),
Garcia (1914 — cituje Schulz, 1955, 14) bylo dokázáno, že ubývání
mrazuvzdornosti není způsobeno pouze rozevřením poupat, ale že odolnosti po-
stupně ubývá s vývinem poupat i květů.

Pozorování v terénních podmínkách

Materiál a metodika

Zajímalo nás, zda i v polním pozorování budou květy s postupujícím vývinem
ztrácet odolnost. Proto jsme porovnali poškození raně i pozdně vykvetlých jableň
(tab. IV).

IV. Mrazové poškození květů u raně a pozdně kvetoucích jableň

Jabloně	Poškození v %		Odrůdy pořadových čísel
	poupata	květy	
Raně kvetoucí	13,3	30,9	2, 6, 14, 17, 26, 29, 30, 36, 41
Pozdně kvetoucí	15,5	—	10, 13, 25, 41

Vidíme, že se neprojevil očekávaný rozdíl. Zkreslení výsledků si vysvětlujeme takto:

Odolnost květů není skutečně stejná při jejich vývinu, ale též nemusí stejnoměrně klesat. Květ je nejchoulostivější v době, kdy se rozvíjí. Pestík i prašníky, které byly v poupatech chráněny korunními plátky, kde si udržely příznivé mikroklima, se náhle dostávají do mnohem drsnějších podmínek, na které si musí zvykat. Nastane-li v tuto dobu mráz, nemohou mu tak úspěšně odolat jako květy, které byly předtím otuženy předešlým nočním chladem. Otužení může být velmi znatelné, neboť pestík je mladým orgánem a má tedy zvýšenou přizpůsobivost k prostředí.

Abychom tento předpoklad dokázali, rozdělili jsme pozorované odrůdy jabloní na dvě skupiny:

1. Odrůdy, které při fenologickém zápisu 20. IV. měly květy buď uzavřené (A) nebo jen začínaly kvést (B) a po ranním mrazu 22. IV. byly hned ráno z většiny rozkvetlé (C, D, E). Jsou to odrůdy, které rozkvetly 21. IV., tj. jeden den před mrazem, a nemohly se proto náležitě otužit. Patří sem odrůdy pořadových čísel: 3, 4, 7, 8, 9, 12, 16, 21, 23, 28, 31, 37, 38.

2. Odrůdy, které již 20. IV. byly buď z velké části nebo úplně rozkvetlé (C, D, E). Zde byly květy v rozvitém stavu otuženy jednou až dvěma chladnými nocemi (odrůdy pořadových čísel 2, 6, 14, 17, 20, 26, 29, 30, 32, 35, 36, 42).

Poškození obou skupin je následující:

odrůdy rozkvetlé jeden den před mrazem	44,92 %
odrůdy rozkvetlé dva až třídny před mrazem	31,63 %
rozdíl rozkvetlé dva až tři dny před mrazem	13,29 %

Rozdíl 13,29 % činí u jabloní třetinu celkového poškození. Tohoto poznatku můžeme prakticky využít. Budeme vždy vykuřovat nebo jinak chránit sady, jsou-li právě v rozkvetu nebo těsně po něm, i když pokles teploty by nebyl jindy ještě nebezpečný. Podobně se zachováváme, očekáváme-li mráz po teplých dnech. Toto je možno velmi dobře aplikovat hlavně v sadech s malým počtem odrůd, kde květ postupuje stejnoměrně.

Pozorování v laboratorních podmínkách

Material a metodika

Protože jde o poznatek, který má pro praxi určitý význam, zaměřili jsme se v letech 1955—1957 k jeho laborativnímu přezkoušení a doplnění. Hlavním úkolem bylo ověřit, zda jsou květy schopny se otužovat.

Květy jsme řezali večer s celými větévkami (délky 20 až 40 cm). Vzorek jsme rozdělili na dvě poloviny a uložili řeznými plochami do nádob s vodou. Jedna polovina vzorku byla uložena do ledničky a otužována při teplotách blízkých 0° C. Druhou polovinu jsme ponechali v pokojové teplotě (15° C). Druhý den jsme odebrali z obou částí jednotlivé květy a společně zchladili na kritickou teplotu. Abychom zabránili zkreslení výsledků nerovnoměrnou teplotou v různých částech chlazeného prostoru, ukládali jsme květy šachovnicovitě na nitěnou síť umístěnou vodorovně v ledničce. Ve stejné výši byl zavěšen i minimální teploměr.

Květy jsme otužovali a zmrazovali po různou dobu a při různých teplotách. Postup práce a její výsledky jsou sestaveny v tabulce V.

V. Fyziologické o biochemické změny otužováním pestíků v laboratorních podmínkách

Číslo pokusu	Datum	Druh odrůda	Otužení		Varianta	Zmrazení		Počet květů ve vzorku	Zmrzlé květy %	Obsah rozpustné sušiny %	„Koncentrace buněčné šťávy“ %	„Koefficient rozpustnosti sušiny“	„Koefficient zvýšení mrazuvzdornosti“	„Koefficient zvýšení obsahu rozpustné sušiny“	Rok pokusu
			Minimální teplota °C	Trvání hodin		Minimální teplota °C	Trvání hodin								
1.	10. V.	Jabloň Krasokvět	−3,0	10,30	otužené	−6,0	1,30	27	33,3	—	—	—	—	—	1955
2.	10. V.	Jabloň Laxton Superb	—	—	kontrola	—	—	34	70,6	—	—	—	—	—	
			−1,5	2,00	otužené	−6,0	1,45	38	34,2	—	—	—	—	—	
			—	—	kontrola	—	—	44	45,5	—	—	—	—	—	
			$\frac{1}{2}$ vzorku otužována dále:		2 ×										
			−3,0	7,00	otužené			40	35,0	—	—	—	—	—	
3.	12. V.	Jabloň Jonathan	−1,0	9,00	otužené	−5,5	1,30	49	51,0	—	—	—	—	—	
			—	—	kontrola	—	—	45	60,0	—	—	—	—	—	
4.	15. V.	Jabloň Matčino	−3,0	15,00	otužené	−6,0	2,30	23	13,0	—	—	—	—	—	1956
			—	—	kontrola	—	—	22	31,8	—	—	—	—	—	
5.	11. V.	Třešeň Napoleonova	−1,0	10,00	otužené	—	—	—	—	5,6	—	—	—	—	
			—	—	kontrola	—	—	—	—	5,1	—	—	—	—	
6.	18. V.	Švestka Domáci	−1,5	0,30	otužené	—	—	—	—	8,4	—	—	—	—	
			—	—	kontrola	—	—	—	—	8,1	—	—	—	—	
7.	19. V.	Hrušeň Merodova	+0,5	7,00	otužené	—	—	—	—	6,9	—	—	—	—	
			—	—	kontrola	—	—	—	—	6,5	—	—	—	—	
8.	9. IV.	Meruňka Pavlovická	0,0	10,00	otužené	−5,0	1,30	63	88,9	6,68	7,79	0,466	1,071	1,088	1957
			—	—	kontrola	—	—	63	95,2	6,14	6,28	0,400	—	—	
9.	13. IV.	Třešeň Napoleonova	−1,0	8,30	otužené	−5,0	2,00	63	19,0	10,00	11,14	0,484	1,667	1,152	
			—	—	kontrola	—	—	63	31,7	8,68	9,76	0,438	—	—	
10.	23. IV.	Broskev Amsdenova	−0,5	7,00	otužené	−6,0	2,00	60	55,0	12,92	13,57	0,728	1,303	1,119	
			—	—	kontrola	—	—	60	73,7	11,05	10,01	0,512	—	—	
11.	25. IV.	Švestka Rademacherova	−2,0	14,00	otužené	−6,0	1,30	62	41,9	10,12	11,28	0,494	1,840	1,181	
			—	—	kontrola	—	—	62	74,2	8,56	9,65	0,429	—	—	
12.	27. IV.	Višeň Morella stinná	−2,5	2,30	otužené	−6,0	2,30	105	8,6	6,50	7,28	0,383	2,111	1,303	
			—	—	kontrola	—	—	105	18,1	4,99	5,61	0,303	—	—	
13.	27. IV.	Hrušeň Clappova	−1,0	9,00	otužené	−5,0	5,00	105	22,8	8,10	8,80	0,499	1,920	1,240	
			—	—	kontrola	—	—	105	41,9	6,53	7,10	0,448	—	—	

Květy různých ovocných druhů z čeledi růžovitých, vystavené teplotám 0° až -4° C, zvýšily svoji mrazuvzdornost. Takto otužené květy byly poškozeny o 6,3 % - 37,3 %, méně než kontrola.

Jelikož uvedený způsob otužování se může zdát nepřírozený, pokusili jsme se použít ke srovnání květů otužených přirozeně za chladné noci, které předcházely teplé dny. Taková situace nastala 12. V. 1955 v Praze. Večer (21 hodin) před očekávaným poklesem teploty jsme odebrali větévky s květy Švestky domácí a uložili je při pokojové teplotě. V noci poklesla teplota na -2° C. Druhý vzorek květů, řezaný ráno, jsme potom zchladili na kritickou teplotu společně s květy řezanými večer (minimální teplota -6° C, trvání 1 hodinu).

Poškození: otužené zmrzly na 54,5 % (vzorek 48 květů)

neotužené zmrzly na 86,9 % (vzorek 92 květů).

I v tomto případě, kdy otužování bylo v přirozených podmínkách, se značně zvýšila mrazová rezistence.

Z pokusu č. 2 (jabloň Laxton Superb) vidíme, že není závažného rozdílu mezi květy jednou a dvakrát otuženými. Má tedy otužení v daných podmínkách a stupni vývinu svoji hranici. Tento zjev se nám potvrdil, když jsme se pokoušeli otužit květy jabloní rostoucích v mrazové kotlině v Suchdole u Prahy. Jelikož zde byl celý vývin květů za velmi nízkých teplot, nepodařilo se nám květy podstatně otužit. Zjistili jsme, že se květy neotužují za extrémně nízkých teplot (pod -4° C). Takto „otužované“ květy projevily stejnou mrazuvzdornost jako kontrola.

Biochemické příčiny otužování

Otužování rostlin na podzim z hlediska biochemických procesů bylo studováno mnoha autory. Tyto procesy směřují k zmírnění dehydratace protoplazmy, která je hlavní příčinou odumření buněk při nízkých teplotách (Ullrich-Veen, 1942, 32). Nastává redukce obsahu vody (Newton - Brown, 1926, 21), pokles obsahu škrobu (Helstör, 1956, 10) provázený zvýšením hladiny redukujících cukrů (Newton - Brown, 1926, 21, Šilyndin, 1957, 30). Vyšší obsah redukujících cukrů se projevuje zvýšením osmotického tlaku (Maximov, 1950, 18) a ochranným působením na bílkoviny (Ullrich-Heber, 1957/31). Současně se nerozpustné dusíkaté látky mění na rozpustné (Helstör, 1956, 10) a vzrůstá viskozita protoplazmy (Johansson, Albertsson, Mansson, 1955, 12). Lewitt (1957, 17) vypočítal a experimentálně dokázal, že zvýšení osmotického tlaku snižuje dehydrataci bílkovin a otužuje rostliny vůči mrazu. Podzimní otužování má poměrně dlouhý průběh, ale největší dynamikou se vyznačuje hlavně na počátku. Později se biochemické procesy zpomalují (Johansson, Albertsson, Mansson, 1955, 12).

Jelikož samotného otužování květů ovocných stromů se týká jen málo prací, nacházíme v literatuře jen zmínky zabývající se touto otázkou. Busch (1947, 5) se domnívá, že změny odolnosti květů vůči mrazu jsou způsobeny změnou obsahu vody. Osterwalder (1947, 21) vysvětluje větší mrazové škody po dešti zvýšením obsahu vody v květech. Richter (24) cituje Howleta (1926), který zjistil zvyšování obsahu cukru v květech při jejich vývinu. Howlet rovněž stanovil v květech vysoký obsah dusíku, který s jejich vývinem rychle klesá.

Materiál a metodika

V letech 1956—1957 jsme se věnovali uvedenému problému. Původně jsme chtěli zjišťovat změny osmotického tlaku otužováním. Ukázalo se však, že aplikace metod měření osmotického tlaku v běžném uspořádání nedávají u tohoto materiálu spolehlivé výsledky. Proto jsme přešli ke sledování obsahu rozpustné sušiny. Jak vidíme z výše uvedených prací, stoupá v průběhu otužování obsah rozpustných látek, které lze tímto způsobem souhrnně stanovit. Můžeme proto podle obsahu rozpustné sušiny sledovat při otužování směr biochemických reakcí.

Rozpustnou sušinu jsme stanovili z rozdílu mezi celkovou sušinou a nerozpustným zbytkem ve vodě teplé 60° C. Ke všem rozborům jsme použili z květů pouze pestíky, které jsou nejchoulostivější a pro úrodu nejdůležitější částí květů. Průměrný vzorek pro stanovení sušiny i nerozpustného zbytku činil sto pestíků. Jejich vypreparování z květů práci velmi zpomalovalo a omezilo její rozsah.

V práci užíváme některé termíny následujícího významu:

„Koncentrací buněčné šťávy“ rozumíme procentické zastoupení rozpustných látek ze sušiny v buněčné šťávě. Pod pojmem „buněčné šťávy“ rozumíme váhy vody (ze stanovení veškeré sušiny) plus váhy rozpustné sušiny (oboje je součástí roztoku).

„Koeficient rozpustnosti sušiny“ získáme z poměru

$$\frac{\text{váha rozpustné sušiny}}{\text{váha veškeré sušiny}}$$

„Koeficient zvýšení obsahu rozpustné sušiny“ je dán váhovým poměrem

$$\frac{\text{rozpustná sušina otužených květů}}{\text{rozpustná sušina kontroly}}$$

Jelikož vzorky květů mají různou váhu, přepočítáváme ji podle procentických výsledků na společný základ, za který bereme váhu pestíků kontroly.

„Koeficient zvýšení mrazuvzdornosti“ vypočítáme z poměru

$$\frac{\text{počet zmrzlých květů kontroly}}{\text{počet zmrzlých květů otužených}}$$

kdy v obou skupinách jsme užili stejně velkých vzorků květů, které jsme zchlazovali společně stejnou dobu a na stejnou minimální teplotu.

Sledovali jsme průběh uvedených hodnot při umělém otužování v lednici a mimoto jejich průběh přímo v sadu v závislosti na minimální teplotě.

Otužování květů ovocných stromů v lednici

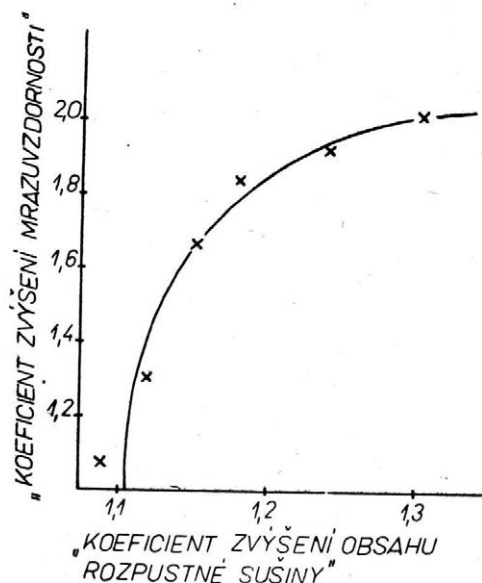
Výsledky pokusů a postup práce jsou uvedeny v tabulce V.

Diskuse

Ve všech sledovaných případech stoupl obsah rozpustné sušiny. Současně stoupá i „koncentrace buněčné šťávy“. Jelikož „koeficienty rozpustnosti sušiny“ jsou vyšší u květů otužovaných než u kontroly, lze předpokládat, že ke zvýšení

obsahu rozpustné sušiny došlo přímým rozkladem nerozpustné části sušiny a že zjištěné rozdíly nenastaly v důsledku různé intenzity dýchání obou vzorků.

Závislost stupně otužení, vyjádřená „koeficientem zvýšení mrazuvzdornosti“, na vzrůstu obsahu rozpustné sušiny je vyjádřena v grafu 1.



Závislost v grafickém vyjádření představuje parabolu.

„Koeficient zvýšení mrazuvzdornosti“ se stoupajícím „koeficientem zvýšení obsahu rozpustné sušiny“ konverguje k určité mezní hodnotě. Tím lze rovněž vysvětlit, proč otužování květů mělo svoji hranici, kterou nebylo možné překročit ani snížením teploty ani prodloužením doby jejího působení.

1. Závislost „koeficientu zvýšení mrazuvzdornosti“ na „koeficientu zvýšení obsahu rozpustné sušiny“ v pestíkách

Otužování květů ovocných stromů v přirozených podmínkách

Uvedené pokusy ukazují, že otužování květů se všemi svými biochemickými příčinami má velmi rychlý průběh. Jelikož jsme květy otužovali v umělých podmínkách, nemohli jsme stanovit, v jakém rozsahu probíhají tyto pochody v přírodě.

Sledovali jsme proto v roce 1957 závislost minimální teploty a biochemických procesů přímo v sadech. K pokusům jsme použili zákrsků (meruňka, višně, broskev) a polokmenů (švestka) v sadě Vysoké školy zemědělské v Lednici na Moravě. Vzorky (100 květů) jsme odebírali vždy večer (17–18 hod.) a ihned je zpracovali. K rozborům jsme použili pouze pestíků jako v předchozích pokusech. Minimální teploty, které v práci uvádíme, zaznamenali ve šlechtitelské stanici v Lednici na Moravě, která sousedí se jmenovaným sadem. Výsledky rozborů jsou znázorněny v grafu 2.

Diskuse

Koncentrace buněčné šťávy

U všech sledovaných druhů a odrůd lze pozorovat, že „koncentrace buněčné šťávy“ na počátku květu je vyšší než při odkvětu. Snížování koncentrace má plynulý průběh tam, kde nepoklesla teplota k 0°C , kdy již nastává otužení.

Pokles koncentrace odpovídá pozorování těch autorů, kteří zjistili ubývání mrazuvzdornosti květů při jejich vývinu.

Tento plynulý pokles byl však přerušen 9. IV., kdy klesla teplota až na $-0,9^{\circ}\text{C}$. Následkem otužení květů nastal u merunek Pavlovická a Bredská vzestup „koncentrace buněčné šťávy“. Přejídné oteplení 11. a 12. IV. ($+5,5^{\circ}\text{C}$ a $+2,1^{\circ}\text{C}$) způsobilo, že koncentrace začala opět klesat. Opětne ochlazení 14. IV. ($-2,1^{\circ}\text{C}$) opět vyvolalo její zvýšení. Vidíme, že „koncentrace buněčné šťávy“ postupuje proti teplotě. Reakce na změnu teploty je velmi rychlá a hluboká. Z kolísání ve dnech 9. až 15. IV. můžeme též usuzovat, že otužené květy ztrácejí odolnost, nastane-li po chladných dnech opět teplé počasí.

Při tvorbě plodů ve všech případech koncentrace klesá.

Odolnější ovocné druhy, jako slivoně a broskve, se vyznačují vyšší „koncentrací buněčné šťávy“ než druhy choulostivější (meruňky).

Obsah rozpustné sušiny

Obsah rozpustné sušiny má podobný průběh jako „koncentrace buněčné šťávy“. Jeho změna je základní příčinou změny této koncentrace a tím i mrazuvzdornosti.

Koeficient rozpustnosti sušiny

Vyazuje rovněž pokles při vývinu květu. Je tedy nově vytvořená sušina stále méně rozpustná, což způsobuje uvedené klesání obsahu rozpustné sušiny a „koncentrace buněčné šťávy“. Ve dnech, kdy teplota klesla a květy se otužovaly, snižuje se koeficient jen pozvolna (9. IV.) nebo dokonce stoupá (15. IV.), zatímco v teplých dnech klesá strměji. Zvýšení obsahu rozpustné sušiny mohlo zde nastat jednak rozkladem části nerozpustné sušiny nebo změnou rozpustnosti nově vytvořené sušiny.

Obsah veškeré sušiny

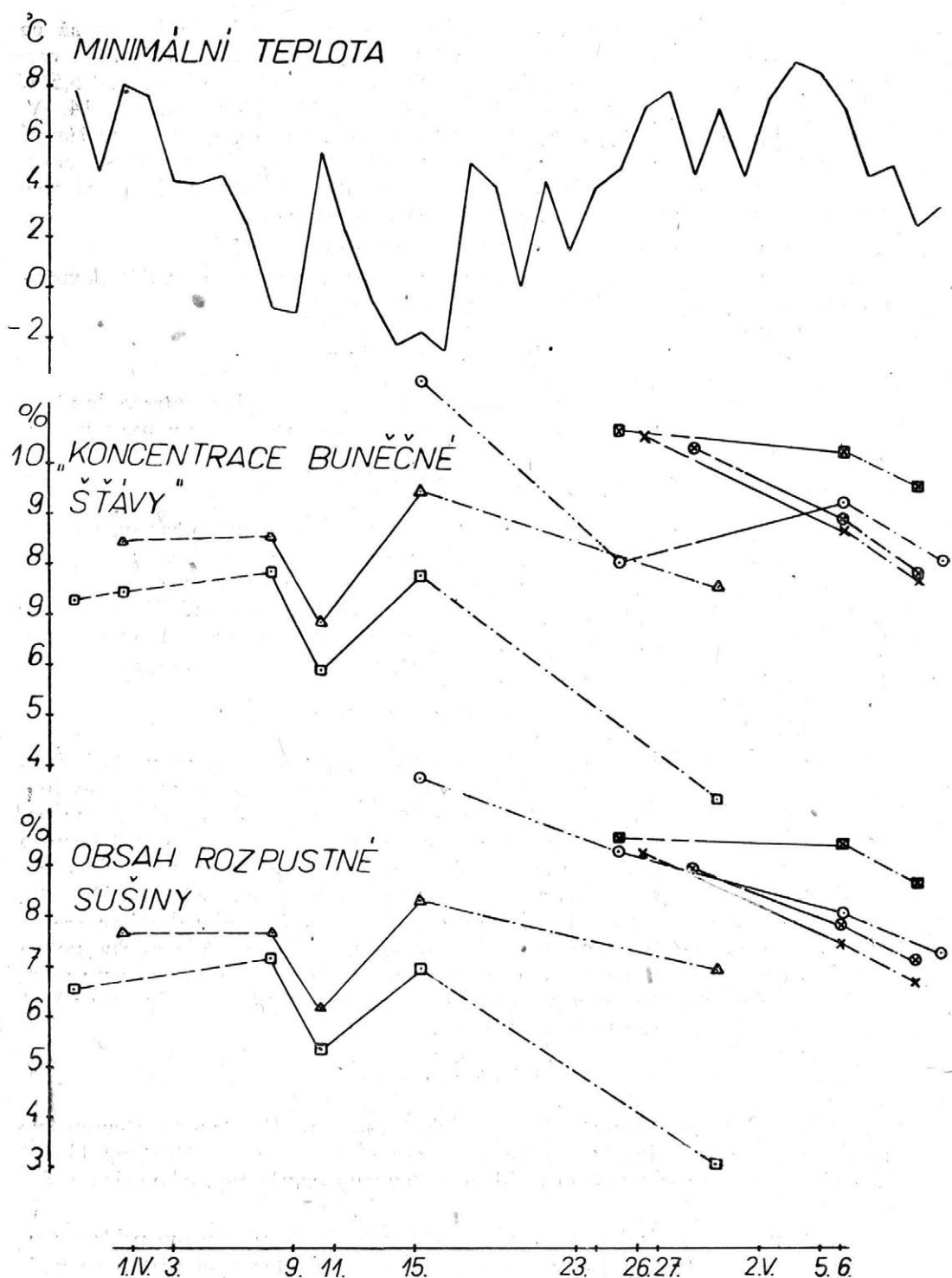
Vidíme, že průběh obsahu veškeré sušiny je podobný průběhu prvních dvou hodnot. Tento zjev si lze vysvětlit tím, že v teplých dnech květy intenzívně dýchají a rostou, což vede k rychlému odčerpávání přiváděných látek. Za chladného počasí se růst zastavuje a dýchání se snižuje, zatímco asimilace a přívod živných látek nejsou přerušeny. Sušina se proto hromadí v buňkách. Podobný efekt pozoroval při otužování rostliny Z a l e n s k i j (1955, 32). O p l t (1955, 22) zjistil, že krátce otužené rostliny při řízkování lépe koření v důsledku dostatku zásobných látek. Rostliny otužované ve tmě zvyšují odolnost jen na krátkou dobu, potom následuje pokles rezistence (J o h a n s s o n, A l b e r t s s o n, M a n s s o n, 1955, 12). Zajisté i tento proces zvyšuje mrazuvzdornost jak hromaděním veškeré sušiny, tak i jejího rozpustného podílu.

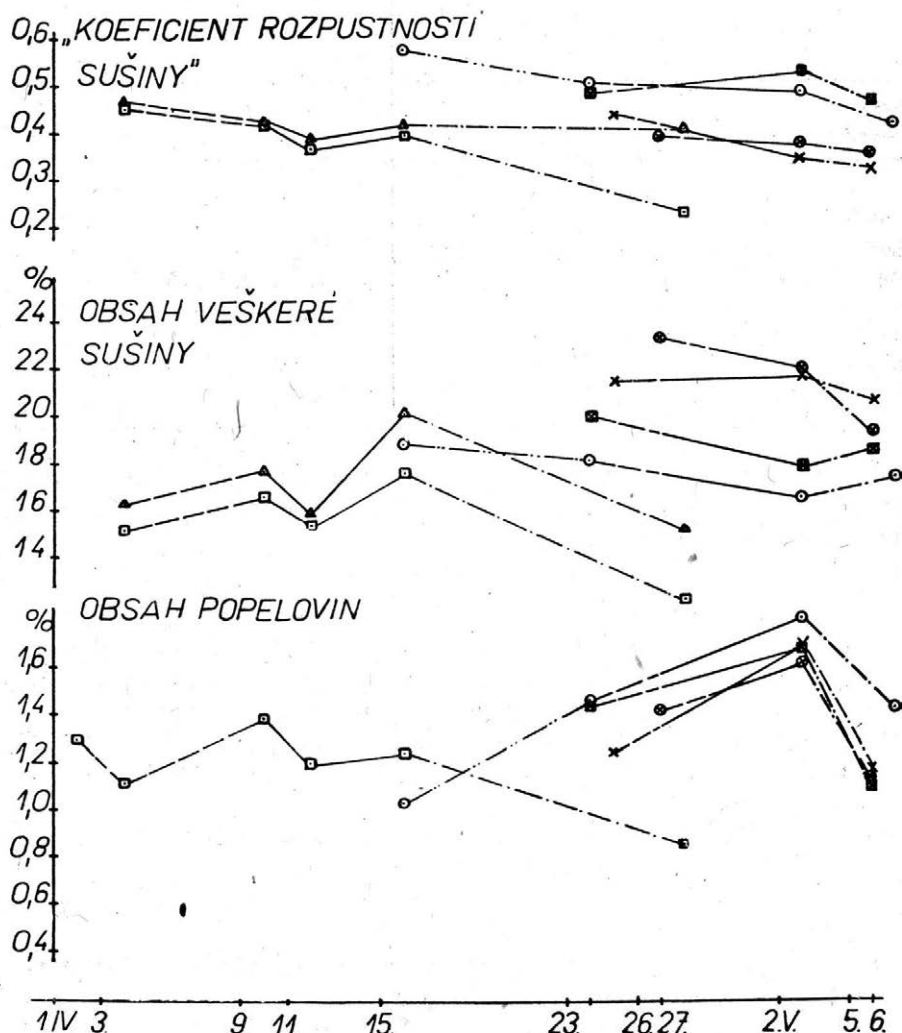
Obsah popelovin

Obsah popelovin nepostupuje v závislosti na minimální teplotě. Domníváme se proto, že změny v biochemických procesech otužování se zúčastňují hlavně látky, ve kterých nejsou větším podílem zastoupeny popeloviny, jako cukry a dusíkaté látky.

Z uvedených výsledků je zřejmé, že otužování květů při jarním poklesu teploty je způsobeno stejnými biochemickými procesy jako otužování rostlin na podzim. Liší se pouze svým dynamickým a velmi rychlým průběhem.

2. Biochemické změny otužováním pestíků v terénních podmínkách





- MERUŇKA PAVLOVICKA
- ▲ BREDSKÁ
- ŠVESTKA OULLIMSKÁ
- BROSKOV AMSDENOVA
- VIŠEŇ VACKOVA
- x MORELA STINNÁ

FENOLOGIE:

- POUKATA
- ROZKVĚTÁNÍ
- PLNÝ KVĚT
- TVORBA PLODU

Vliv olistění na snížení mrazových škod

V době květu jsou různé druhy a odrůdy různě olistěny. Olistění poskytuje květům jistou ochranu. Tento zjev již pozorovali praktici (S c h e n z, 1935, 26, B u s c h, 1947, 5). Do jaké míry se olistění uplatňuje, nebylo dosud experimentálně ověřeno.

VI. Vliv olistění na zmrznání květů

Druh	Poškození v %		Odrůdy pořadových čísel
	poupata	květy	
Jabloně:			
hodně olistěné	7,5	26,00	11, 26
málo olistěné	17,6	52,66	7, 8, 25, 29
Hrušně:			
hodně olistěné	—	18,50	5, 15
málo olistěné	—	34,00	1, 2, 8, 13, 16
Slivoně:			
hodně olistěné	—	5,50	1, 4
málo olistěné	—	20,00	3, 6

Srovnali jsme poškození hodně (slivoně 3 a 3+, jabloně a hrušně 3+) a málo (jabloně a slivoně 2—, hrušně 2) olistěných odrůd ovocných druhů, jak uvádíme v tabulce VI.

Diskuse

Uvedená srovnání ukazují značné rozdíly v poškození obou skupin. Ochranný vliv listů je stupňován tím, že první listy se vytvářejí kolem květních růžic (jádroviny a slivoně). Vliv listů se uplatňuje výrazněji v letech s opožděnou vegetací, neboť chladné počasí jejich vývinu tolik nebrání jako květům.

Ochranný vliv listů si vysvětlujeme tím, že svým stínem chrání květy při východu slunce proti rychlému oteplení, dále zabráňují proudění studeného vzduchu a snižují vyzařování tepla květy.

Na základě popsaných pokusů je možno doporučit pro polohy často postižené jarními mrazy odrůdy značně olistěné v době květu.

Vliv rychlosti oteplení zmrzlých květů na mrazové škody

Otázku, zda rychlé oteplení zmrzlých tkání má zhoubné účinky, sledoval již Müller - Thurgau (1897, 18) a Molisch (1897, 17). Oba autoři uznávají, že může zvyšovat škody, ale že nemá rozhodující vliv. Blattný, Starý (1956, 2) spatřují v náhlém oteplení jednu z hlavních příčin mrazových škod. Není jisté náhodné, že v jižní oblasti našeho státu bývají stromy tímto způsobem nejvíce poškozeny (Kamenický, 1938, 12).

VII. Vliv světové strany na poškození květů

Strana koruny	Část	Poškození v %
jižní	horní	22
jižní	dolní	26
severní	horní	3
dolní	dolní	6

O tom, do jaké míry škodí ranní slunce po mrazivé noci, přesvědčil nás pokus s hrušní Sixova máslovka. Odebírali jsme zde po mrazu a ranním oteplení vzorky po sto květech z různých částí koruny (Mělník 1953). Jejich poškození je porovnáváno v tabulce VII.

Větší poškození v dolní části koruny při ochlazení statickým pozorovali D o s t á l e k (1951, 6) a S c h u l z (1951, 14). Rozdíl v poškození jižní (osluněné) a severní (zastíněné) strany je překvapující. Je nepochybně způsoben ranním sluncem.

Největší poškození jsme pozorovali na jihovýchodní straně (téměř 100 %). V tato místa svítí slunce v 9 hodin, kdy jeho záření je již dostatečně silné, aby vyvolalo rychlé tání ledu a poškodilo květy. Podobný případ pozoroval i F e r k l (1953, 8).

Laboratorní pokus nám rovněž potvrdil škodlivé působení rychlého vzestupu teploty po mrazu. K pokusu jsme použili kvetoucích větví meruňky Maďarské, které jsme uložili řeznými plochami do nádoby s vodou a zchladili na kritickou teplotu (minimum -5°C po 30 minut). Potom jsme polovinu větví vyjmuli a postavili ráno (v 8 hodin) na slunce. Druhá polovina byla ponechána v lednici a pozvolna oteplována (vzestup z -5°C na 0°C trval 3 hodiny, z 0°C na $+20^{\circ}\text{C}$ 3,30 hodin). Rychle oteplené květy zhnědly v průběhu čtyř hodin na 90 %. Poupata, vlivem korunních plátků, které chrání pohlavní části květu před slunečními paprsky, neutrpěla. Pozvolně oteplená část nebyla vůbec poškozena.

Škody způsobené ranním sluncem lze zmírnit několika způsoby. O uplatněníolistěných odrůd byla již zmínka. Mnohem větší ochranou je vyvolání umělého stínu. Je proto nutné, když klesla teplota při zakuřování pod kritickou hranici, udržet kouřovou clonu tak dlouho, než teplota v sadě vystoupí nad 0°C .

Škodlivé působení ranního slunce bychom mohli zmírnit orientací řad ve směru jihových. — severozápad. Při tomto způsobu výsadby by si stromy v uvedenou kritickou dobu navzájem stínily a tak zmírňovaly účinky slunečních paprsků. Museli bychom ovšem volit obdélníkový spon a zmenšit vzdálenosti v řadách. Podle sdělení Astronomického ústavu Karlovy university je slunce v tuto hodinu koncem dubna 40° nad obzorem. Část koruny A, která zůstane při sponu f nezastíněna, lze vypočítat podle vzorce

$$A = f \cdot \operatorname{tg} 40, \text{ tj. } A = f \cdot 0,839$$

Hustá koruna, jak se zmiňuje F e r k l (1953, 8) podobně zvyšuje zastínění a omezuje působení slunce.

Souhrn

Úkolem naší práce byla laboratorní i terénní studie mrazuvzdornosti květů ovocných stromů. Výsledky několikaletých pozorování a pokusů jsou shrnuty v následujících bodech:

1. Teploty na jaře v roce 1953 poklesly pod 0°C , takže bylo možno sledovat vliv mrazu na květy ovocných stromů. Současně byly sledováni i jiní vnitřní a vnější činitelé ovlivňující poškození květů. Získané výsledky byly ověřeny a doplněny laboratorními pokusy v letech 1954 až 1957.

2. U různých druhů a odrůd se jeví značné rozdíly v poškození poupat a květů.

3. Odrůdy odolné v květu nejsou vždy odolné v poupatech a naopak.
4. Jabloně mohou při dobré násadě květů a opylení poskytnout normální úrodu i při poškození 90 % květů.
5. Ovocné druhy rodu *Prunus* (zvláště broskev) prokázaly větší rezistenci než druhy rodu *Pirus*.
6. Květy jsou nejchoulostivější v tu dobu, kdy se rozvíjejí. Tehdy musíme věnovat zvýšenou pozornost ochraně sadů.
7. Otevřené květy se mohou otužovat při teplotách blízkých 0° C. Takto otužené květy byly o 9 % — 37 % odolnější než kontrola.
8. Otužení v určitém stupni vývinu má svoji hranici. Prodloužením doby otužování nebo snížením teploty nezvýšíme více odolnost květu.
9. Otužením stoupá v pestíkách „koncentrace buněčné šťávy“, obsah rozpustné sušiny a rozpustnost veškeré sušiny. Současně v důsledku omezení růstu a dýchání se hromadí veškerá sušina.
10. Byla zjištěna kvantitativní závislost exponenciálního charakteru mezi zvýšením mrazuvzdornosti a obsahu rozpustné sušiny.
11. Tam, kde jsou teploty po celou dobu květu dostatečně vysoké, že nenastane otužení, klesá „koncentrace buněčné šťávy“, obsah rozpustné sušiny i rozpustnost sušiny v průběhu celého vývinu květu i plůdku.
12. Otužení květů při jarním poklesu teplot je způsobeno stejnými biochemickými procesy jako otužování rostlin na podzim. Liší se pouze rychlým průběhem.
13. Květy značněolistých odrůd byly méně poškozeny než květy u odrůd s malou listovou plochou v době květu.
14. Ranní slunce po mrazivé noci znásobuje škody. Květy na jižní straně osluněné byly až sedmkrát více poškozeny než na severní straně. Největší škody byly pozorovány na straně jihovýchodní. Toto škodlivé působení slunce můžeme zmírnit orientováním řad ve směru jihovýchod—severozápad. Stromy si potom v kritickou dobu vzájemně stíní.

Literatura

1. Ballantyne A. B.: Blooming periods of fruit in relation to minimum temperatures. Utah Agr. Coll. Exp. Stat. Bull. 128, r. 1913. — 2. Blatný C., Starý B., Nedomec J.: Choroby a škůdci ovocných rostlin. Praha 1956. — 3. Buchta V.: O nebezpečí jarních mrazů pro ovocné stromy. Čs. zemědělec 12; 124. — 4. Buchta V.: Mrazy v produkci ovocinářské a ochrana proti nim. Kniž. slov. rol., sv. 25, Bratislava 1926. — 5. Busch R.: Frost and the fruitgrower. Casell and Comp., London 1947. — 6. Dostálek J.: Studie o vzdorovitosti třešňových a višňových květů vůči zmrzáni. Sborník ČAZV 25, 117-120, r. 1951. — 7. Ewert R.: Die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Organe der Obstblüte. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 20, 65-76, r. 1919. — 8. Ferkl F.: Ovocné stromy a mrazy. Živa č. 2, str. 49-50, r. 1953. — 9. Ferkl F., Ferkl Z.: Teplotní změny ve stromech. ČAZV, Praha 1954. — 10. Hellström N.: Investigations on Oil Turnips and Oil Rape. VI. Acta Agr. Scandinavica, vol. VI: 1, s. 17-44, r. 1956. — 11. Iljin S.: The point of death of plants at low temperatures. Praha 1934. — 12. Johansson N. O., Albertsson S. E., Mansson T.: Undersköningar över höstvetets hårdning och avhärning. Sveriges Utsädesförädlings tidskrift. Häfte 1, s. 82-96, 1957. — 13. Kamenický K.: Škody způsobené jarními mrazy čs. ovocnictví

v r. 1938. Věstník ČAZV 14, 515-518, r. 1938. — 14. Kemmer F., Schulz F.: Das Frostproblem im Obstbau. Bayer. Landwtsch. Verlag, München 1955. — 15. Kobel F.: Spätfroste und Obstbau. Schweiz. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau, Nr. 9, s. 158-162, r. 1953. — 16. Kostjuk E.: Rol někotorych biochemičeskich faktorov v povyšěni morozustojčivosti vinograda. Vinodělje i vinogr. SSSR, No. 3, s. 30-36, 1956. — 17. Levitt J.: The role of cell sap concentration in frost hardness. Plant. Physiol. 32: 237-239, r. 1957. — 18. Maximov: Izbrannye raboty po zasuchoustojčivosti i zimostojkosti rastěnij. Izdatelstvo akad. nauk., Moskva 1950. — 19. Molisch H.: Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen. Jena 1897. — 20. Müller-Thurgau: Über das Erfrieren des Obstes. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau, 1897. — 21. Newton R., Brown W. R.: Seasonal changes in the composition of winter wheat plants in relation to frost resistance. Journ. Agr. Sci. 16, r. 1926. — 22. Oplt J., Černý L.: Vegetativní rozmnožování ovocných dřevin. ČSAZV, Praha 1955. — 23. Osterwalder A.: Untersuchungen und Beobachtungen über die Entstehung von Frostschäden. Separatabdruck aus: Land. Jahrb. Schweiz 1947, s. 443-485. — 24. Perraudin G.: La sensibilité des arbres fruitières au gel. printanières. Revue romande d'agric., de vitic., d'arboric. 11: 87, r. 1955. — 25. Phillips H. A.: Effect of climatic conditions on the blooming and ripening dates of fruits trees. Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. Memoir 59, r. 1922. — 26. Richter B.: Stoffwechselphysiologische Vorgänge bei der Blüten und Fruchtbildung der Obstgehölze. Archiv f. Gartenbau, Bd. 2, Heft 2, r. 1954. — 27. Shaw R. H., Thom H. C., Barger G. L.: The occurrence of freezing temperature in spring and fall. Climate of Iowa, Spec. Report No. 8, r. 1954. — 28. Schenz P.: Frostschäden im Obstbau, Wiesbaden 1935. — 29. Sorauer: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. I, Berlin 1933. — 30. Šilyndin F.: Zavisimost zimostojkosti sortov pšenicy ot nakoplenija azota i sacharov rastěnijami v osennij period. Dokl. Věsv. akad. sel'skochozajstv. nauk Vyp. 3, 1957. — 31. Ullrich H., Heber U.: Über die Schutzwirkung der Zucker bei der Frostresistenz von Winterweizen. Planta Bd. 48, s. 724-728, r. 1957. — 32. Ullrich H., van Veen: Weitere Untersuchungen über das Ausfrieren von Kolloiden und Kolloidgemischen im Hinblick auf die plasmatische Frostresistenzforschung an Pflanzen. Kolloid-Zeitschr. 100, 389, r. 1942. — 33. West F., Edelfsen: The freezing of fruits buds, Utah Agr. Col. Exp. Stat. Bull. 1951, r. 1917. — 34. Zalskij O. B.: Fotosintez i morozustojčivost sel'skochozajstvennyh rastěnij u uslovijach vysokogornovo Pamira. Experiment. botanika Vp. 10, ser. IV, r. 1955.

Влияние низких температур на цветы плодовых деревьев

Задачей нашей работы было изучение морозостойкости цветов плодовых деревьев как в лабораторных условиях, так и на местности. Результаты проводившихся в течении нескольких лет наблюдений и опытов сведены в следующих пунктах:

1. Температуры весной 1953 г. упали под 0°C так, что можно было наблюдать влияние мороза на цветы плодовых деревьев. Одновременно изучались и другие внутренние и внешние факторы, оказывающие влияние на повреждение цветов. Полученные результаты были проверены и дополнены в лабораторных опытах в 1954—1957 гг.

2. У разных видов и сортов наблюдаются значительные различия в повреждении цветов и почек.

3. Сорта с морозостойкими цветами не всегда имеют морозостойкие почки и наоборот.

4. Яблони, в случае хорошего образования цветов и опыления, могут дать нормальный урожай при повреждении даже 90 % цветов.

5. Плодовые виды рода *Prunus* (в особенности персик) показали большую морозостойкость, чем виды рода *Pirus*.

6. Цветы являются наиболее чувствительными в то время, когда они развиваются. В это время нужно уделять защите садов особое внимание.

7. Раскрытые цветы могут закаляться при температурах близких к 0° Ц. Закаленные таким образом цветы были на 9—37 % более стойкими, чем контроль.

8. Закалка на известной ступени развития имеет свои границы. Ни продолжением срока закалики, ни снижением температуры при закалке нельзя добиться дальнейшего повышения морозостойкости цветов.

9. В результате закалики в пестиках повышается «концентрация клеточного сока», содержание растворимого сухого вещества и растворимость всего сухого вещества. Одновременно, вследствие ограничения роста и дыхания, происходит накопление всего сухого вещества.

10. Была установлена количественная зависимость экспоненциального характера между повышением степени морозостойкости и содержанием растворимого сухого вещества.

11. Там, где температуры во все время цветения настолько высоки, что не происходит закалка, снижается «концентрация клеточного сока», содержание растворимого сухого вещества и растворимость сухого вещества в течение всего времени развития цветов и плодика.

12. Закалка цветов при весеннем падении температур вызывается теми же биологическими процессами, как и закалка растений осенью. Весенняя закалка отличается от осенней только более быстрым ходом.

13. Цветы сильно облиственных сортов были повреждены меньше, чем цветы сортов, у которых во время цветения площадь листьев мала.

14. Утреннее солнце после морозной ночи увеличивает ущерб. Цветы на южной стороне освещенной солнцем были повреждены в 7 раз больше, чем цветы на северной стороне. Самые значительные повреждения наблюдались на юго-восточной стороне. Это вредное действие солнца можно уменьшить направлением рядов с юго-востока к северо-западу, при котором в критические часы деревья друг друга затеняют.

Einfluß niedrigerer Temperaturen auf die Obstbaumblüten

Aufgabe unserer Arbeit war das Studium der Frostwiderstandsfähigkeit der Obstbäumenblüten im Laboratorium und im Terrain. Die Erfolge von einigen Jahren dauernden Beobachtungen und Versuchen sind in folgenden Punkten zusammengefaßt:

1. Die Temperaturen im Frühjahr 1953 sind unter 0° C gesunken, so daß es möglich war, den Einfluß des Frostes auf die Obstbaumblüten zu beobachten. Gleichzeitig wurden auch die anderen, die Beschädigung der Blüten beeinflussenden Innen- und Außenfaktoren verfolgt. Die erworbenen Erkenntnisse wurden beglaubigt und mit den in den Jahren 1954—1957 durchgeführten Versuchen im Laboratorium ergänzt.

2. Bei verschiedenen Sorten und Abarten treten beträchtliche Differenzen in der Beschädigung der Blütenknospen und Blüten zutage.

3. Die in den Blüten widerstandsfähigen Abarten sind nicht immer in den Blütenknospen widerstandsfähig und umgekehrt.

4. Apfelbäume können bei einem guten Blütenansatz und bei einer guten Befruchtung durch Blütenstaub eine normale Ernte bringen auch bei der Beschädigung von 90 % der Blüten.

5. Obstbäumensorten Gattung *Prunus* (besonders Pfirsichbaum) haben eine größere Resistenz bewiesen als die Gattung *Pirus*.

6. Die Blüten sind am empfindlichsten in der Zeit des Aufblühens. In dieser Zeit muß man dem Obstgartenschutz die größte Aufmerksamkeit widmen.

7. Die offenen Blüten kann man bei den Temperaturen nahe 0° C abhärten. Auf diese Weise abgehärteten Blüten waren um 9 % bis 37 % widerstandsfähiger als die Kontrolle.

8. Die Abhärtung in einem gewissen Entwicklungsgrad hat ihre Grenze. Durch eine Verlängerung der Abhärtungszeit oder durch Herabsetzen der Temperatur kann man die Widerstandsfähigkeit der Blüten nicht erhöhen.

9. Durch die Abhärtung steigt in den Stempeln „die Konzentration des Zellsaftes“, der Gehalt der auflösbaren Trockensubstanz und die Auflösbarkeit der gesamten Trockensubstanz. Gleichzeitig infolge der Wuchs- und Atembechränkung häuft sich die ganze Trockensubstanz an.

10. Es wurde die quantitative Abhängigkeit des exponentiellen Charakters zwischen der Frostwiderstandsfähigkeitserhöhung und dem Inhalt der auflösbaren Trockensubstanz festgestellt.

11. Dort, wo die Temperaturen während der ganzen Blütezeit genügend hoch sind, so daß keine Abhärtung erfolgt, sinkt „die Konzentration des Zellsaftes“, der Gehalt der auflösbaren Trockensubstanz und auch die Auflösbarkeit der Trockensubstanz während der ganzen Entwicklung sowohl der Blüten, als auch der kleinen Frucht.

12. Abhärtung der Blüten bei der Frühjahrstemperatursinkung ist durch dieselben biologischen Prozesse verursacht, wie die Abhärtung der Pflanzen im Herbst. Sie unterscheidet sich nur durch einen raschen Verlauf.

13. Die Blüten der bedeutend belaubten Sorten wurden weniger als die Blüten der Sorten mit einer kleinen laubigen Fläche in der Blütezeit beschädigt.

14. Morgensonne nach einer Frostnacht vervielfältigt die Schäden. Blüten auf der besonnten Mittagseite wurden bis siebenmal mehr beschädigt, als die auf der Nordseite. Die größten Schäden wurden auf der Südostseite beobachtet. Diese schädliche Sonneneinwirkung kann durch die Orientierung der Reihen in der Richtung Südost—Nordwest gemäßig werden. In der kritischen Zeit beschatten sich dann die Bäume gegenseitig.

The Effect of low Temperatures on the Blossoms of Fruit-trees

The concern of our research was to study both in laboratory and in nature the frost resistance of fruit-tree blossoms. The results of several years' observations and experiments are summarised in the following points:

1. The temperatures in spring of 1953 sank under 0° C so that it was possible to observe the effect of frost on the blossoms of fruit-trees. At the same time observations were made of other internal and external factors influencing the damage of the blossoms. The results reached were verified and supplemented by laboratory experiments in the years 1954—1957.

2. In differing species and varieties there appear large differences in the damage of buds and of blossoms.

3. The varieties which are resistant when in blossom are not always resistant when in bud and vice versa.

4. Apple-trees can, when there is a large quantity of blossoms and a good pollination, bring a normal harvest, even when 90 % of blossoms are damaged.

5. Fruit-trees of the *Prunus* family, especially the peach, showed a better resistance than those of the family *Pirus*.

6. The blossoms are most sensitive when they unfold. At that time heightened attention must be given to the protection of orchards.

7. Unfolded blossoms may be hardened at temperatures near to 0° C. Blossoms hardened in this way were more resistant by 9 %—37 % than control blossoms.

8. The hardening process has at a limit a certain degree of development. We cannot increase the resistance of the blossom any more by prolonging the duration of the hardening or by further lowering of the temperature.

9. By the process of hardening the "concentration of cellular saps" is increased in the pistils, also the contents of soluble dry substance and the solubility of the general dry substance. At the same time the general matter accumulates as a consequence of restricted growth and breathing.

10. There was ascertained a quantitative dependence of an exponential character between a heightened frost-resistance and the contents of soluble dry substances.

11. There, where the temperatures are sufficiently high during the whole blossoming period, so that no hardening occurs, the "concentrations of cellular saps" decreases as well as the soluble dry substance contents and the solubility of dry substance, during the whole development of both the blossom and the young fruit.

12. The hardening of the blossoms during the spring lowering of temperature is caused by the same biological processes as that of plants in autumn. It differs only by a faster progress.

13. The blossoms of varieties with a large quantity of leaves were less damaged than the blossoms in varieties with a small of leaves of the blossoming period.

14. A morning sun after a frosty night multiplies the damage. Blossoms on the southern, sunny side were up to seven times more damaged than on the north side. The largest damage was observed on the southeastern side. This deleterious effect of the sun may be restrained by planting the rows in the southeast—northwest direction. The trees then shade each other during the critical time.

Dr. Stanislav NAJMR

Humus ve výrobně důležitých půdních typech

Vydala Československá akademie zemědělských věd v SZN v Praze roku 1957. Stran 208.

Cena kartonovaného výtisku 10,50 Kčs

Význam humusu při zvyšování úrodnosti našich půd v době budování socialismu je nesporný. Proto je také třeba vítat novou publikaci dr. St. Najmra jako nový příspěvek k řešení humusového problému, který je na vědeckém světovém fóru stále ještě nedořešen. Najmrova kniha přináší nová hlediska na podstatu tohoto problému, která umožňují účelné praktické využití vědeckých poznatků pro zvýšení obsahu a jakosti humusu k dosažení vyšších výnosů zemědělských plodin. Proto tento spis zasluhuje pozornosti výzkumníků půdoznalců, agrochemiků a zejména též posluchačů zemědělských škol.

Jako vědecký redaktor recenzoval knihu akademik Václav Novák, který vyzvedl význam Najmrova spisu jako nový, cenný a kritický přínos k problematice humusu v našich půdách, k problematice, jež dlouho ještě nebude dořešena, která však přináší nový analytický materiál z vlastní pracovní dílny autorovy a jasnější pohled do funkce humusu v půdotvorných procesech.

V posledních třiceti letech byly na území ČSR prováděny četné půdoznalecké průzkumy pro zemědělské účely, při nichž byl získán četný a namnoze velmi hodnotný vzorkový materiál, jehož rozborů bylo použito nejen pro hodnocení půd zkoumaných objektů, nýbrž i pro vědecké studium geneze půd a prohlubování genetické půdní klasifikace.

Používaná laboratorní metodika se řídila platnými pokyny Mezinárodní půdoznalecké společnosti, které dovolovaly již velmi podrobný průzkum minerální půdní hmoty, zatímco organický půdní podíl se posuzoval jen podle množství uhlíku a dusíku veškeré organické půdní hmoty. Uhlík se přepočítával na obsah tak zv. veškerého humusu.

Ke kvalitativním vlastnostem organické hmoty se nepřihlíželo ani zdaleka tak, jako ke kvalitativním vlastnostem minerální půdní složky, poněvadž znalosti organické půdní hmoty byly na nízkém stupni. Soustavný výzkum humusu neexistoval, i když se v něm na některých místech pracovalo, a proto neexistovaly ani metody pro tento účel. Stávalo se proto, že podrobné charakteristiky minerální půdní hmoty kontrastovaly v průvodních spisech k půdním mapám s velmi jednoduchými až primitivními charakteristikami organické hmoty. Nutno však konstatovat, že již tehdy se pracovalo na zdokonalení analytických metod pro stanovení humusu, některých jeho složek a organického dusíku.

První kvalitativní charakteristiky organické hmoty a údaje o jejím stratigrafickém uložení v hlavních půdních typech Čech přinášela sdělení dr. St. Najmra, publikovaná postupně od roku 1947 ve Sborníku ČSA a ČSAZV. Byly to první údaje o množství vlastního humusu a jeho podílu na veškeré organické hmotě v černozemních, hnědozemních a podzolovaných půdních typech. Byly získány vlastní metodikou, sestavenou podle soudobé světové půdoznalecké literatury na typických profilech, při čemž byl důsledně dodržován analytický postup, který dovoľoval porovnávat základní kvalitativní rozdíly organické hmoty nejen mezi zmíněnými půdními typy, nýbrž i mezi typem, subtypem a varietou. Publikované výsledky byly předem porovnávány s rozborů na četných profilech z různých území, v čemž se jevila snaha zajišťovat jejich širší použitelnost. Lze připustit, že za deset roků bylo autorem snešeno dosti dokladového a analytického materiálu o půdách z různých výrobních oblastí, aby po střizlivém zhodnocení dovoľoval obecnější názor na množ-

ství, kvalitu a stratigrafické uložení základních složek organické hmoty v hlavních půdních typech.

V druhé etapě výzkumu humusu v orných půdách (od zahájení dvouletého zemědělského výzkumného plánu v roce 1948/49) se autor se svými spolupracovníky věnoval výzkumu zúrodnovacích účinků jetelotrávních směsek na půdu, vlivu monokultur, leguminos a hlavních kultur tráv, strukturotvornému procesu pod vlivem plodin a zpracování půdy v osevních postupech na různých pokusných objektech. Při těchto úkolech bylo analyzováno velké množství půdních vzorků a tím byly získány úplně nové analytické údaje o změnách organické hmoty na stejných půdách pod vlivem nejrůznějších porostů.

Tyto poznatky dovolily autoru vytvořit si konkrétnější názor na humusotvorný proces, na funkci humusových složek a jejich kladné či záporné uplatnění ve strukturotvorném procesu.

Ve Sborníku ČSAZV - Rostlinná výroba bylo v posledních letech několikrát referováno o studiu kořenových systémů různých jetelotrávních směsek, o množství organické hmoty, které v půdě zanechávají po jednoleté nebo víceleté vegetační době, o množství organického dusíku a o stupni dosažitelného zúrodnění půd v různých výrobních oblastech. O principech třídění organické půdní hmoty, které si autor v tomto studiu dále ověřoval, byla také v roce 1956 podána zpráva ve Sborníku ČSAZV - Rostlinná výroba.

Poznatky získané od roku 1940 do roku 1956 autor vytřídlil a doplnil některými důležitými údaji a po dohodě s ČSAZV zpracoval do publikace „Humus ve výrobě důležitých genetických půdních typech“. V jedné části, zda publikace má mít ráz práce vědecké či populární, bylo doporučeno volit takovou koncepci, aby se stala praktickou pomůckou agronomům ČSSS, JZD, STS, zemědělským výzkumníkům a studentům zemědělských škol.

Kniha je rozdělena na dvě části. V první části autor seznamuje čtenáře s historickým vývojem nauky o humusu, se současnou problematikou humusu a s jeho funkcí jako důležitou půdní součástí, s jeho vlivem na půdní úrodnost, s látkovou podstatou a jeho vlastnostmi, s chemickým složením huminové kyseliny, která je základní a podstatnou složkou vlastního humusu, s fulvokyselinami, které jsou doprovodnou látkovou skupinou kyseliny huminové a s jejich funkcí v půvotvorném procesu, atd.

V dalších úvodních státech je podán výklad názorů některých vynikajících badatelů na vznik humusu. Humusotvorný proces je znázorněn diagramem na straně 44. Je po-

dán výklad o poutání vlastního humusu jílovitou půdní složkou a vznik humus-jílového sorpčního komplexu je znázorněn diagramem na straně 24. Jeho uspořádání činí slovní výklad i prostému čtenáři snadno srozumitelným.

V dalších státech první části je podán výklad starších i nových způsobů třídění organické půdní hmoty a jsou uvedeny autorovy principy vlastní soustavy třídění. V závěrečných státech je probrán vztah dusíku k uhlíku v organické půdní hmotě a objasněn jeho koloběh. Kromě toho je tu objasněna funkce humusu jako ochranného činitele půd proti zakyselení a jiným degradačním vlivům.

V experimentální části uvádí autor schématickým nákresem tři hlavní půdní typy, popisuje jejich hlavní morfologické znaky a uvádí v souvislosti s jejich organickou hmotou. Základem popisu složení látkových skupin, podskupin a složek je autorova soustava třídění, která byla uvedena v první části spisu. Používá výběrového analytického materiálu pro všechny tři půdní typy a hodnotí průměrné vlastnosti ústrojné půdní hmoty, vlastního humusu a jeho složek.

Na prověřených profilech černozemě, hnědozemě a středně podzolované půdy demonstruje (poprvé v odborné literatuře) podstatné složky organické hmoty, počínaje živným a trvalým humusem a konče huminovými látkami, různými formami poutání kyseliny huminové, huminem a doprovodnými fulvokyselinami. Objasňuje též některé snadno stanovitelné znakové hodnoty, jichž lze použít k rychlému posouzení kvality humusu ve všech orných půdách, jako je stupeň humifikace a stabilita humusu.

Praktickou hodnotu knihy zvyšuje výpočet a uvedení průměrných obsahových hodnot organické hmoty v jednotlivých horizontech a v celém profilu zmíněných půdních typů do hloubky 130 cm.

Autor konstatuje, že průměrné množství veškeré organické hmoty v kg/ha činí do zmíněné hloubky u půd:

středně podzolovaných 103,000 kg,
hnědozemí 140,000 kg
a černozemí 260,000 kg.

V jejich humózních horizontech činí toto množství:

48,000 kg, 81,500 kg, 190,000 kg

Obsah vlastního humusu je podstatně menší, ale jeho poměr v těchto třech půdách je mnohem širší a činí:

9,600 kg : 24,370 kg : 119,000 kg/ha/
130 cm

Z uvedených čísel autor vyvozuje, že poměr veškeré ústrojné hmoty v těchto půdách lze vyjádřit jako 1 : 1,4 : 1,6, v horizontech A 1 : 1,7 : 4, a poměr vlastního humusu v horizontech je 1 : 2,5 : 12,4. Těmito údaji objasňuje autor rozdíly v množství a kvalitě v jmenovaných třech půdních typech. Podobným způsobem charakterizuje tyto půdy podle obsahu a poměru dusíku v celém profilu a horizontech A.

Tyto údaje, které jsou průměrnými hodnotami velkého počtu rozborů, naznačují rozdíly přirozené úrodnosti v uvedených třech výrobně důležitých půdních typech.

V závěrečných statích uvádí autor názory na rozmnožování ústrojné půdní hmoty a organického dusíku obvyklými způsoby.

Velký význam připisuje zúrodnovacím účinkům posklizňových zbytků jetelotrávních směsek, uvádí číselné výsledky některých polních pokusů z těchto tří genetických půdních typů a výklad doprovází tabulkami a obrázky některých leguminóz, kulturních trav a jejich směsek.

Hlavní klady Najmrovy publikace jsou v tom

1. že byla napsána po zhodnocení výsledků patnáctiletého studia humusu v našich hlavních půdních typech a že se autor po celou tuto dobu zásadně přidržel novodobého nazírání na půdu. Že tento směr práce byl správný svědčí to, že se mu podařilo vyřešit některé základní otázky humusové problematiky, které pro třídění půd mají základní význam.

2. Že položil základ vědecky zdůvodněné soustavy třídění organické půdní hmoty a opírá ji o vlastní, celkem jednoduchou laboratorní metodiku. Soustava třídění organické hmoty, která přihlíží k dynamice humusotvorného a půdotvorného procesu, našemu půdoznalství dosud chyběla.

3. Že vykonal funkční ohodnocení složek ústrojné hmoty, což dovoluje poměrně snadno vypracovat výstižnou terminologii humusu, které je našemu půdoznalství nezbytně třeba.

4. Že tato publikace zaplňuje dosavadní mezeru v naší odborné zemědělské literatuře a že se stane příručkou obecně užitečnou a používanou.

Dr. Vladimír Štastný

Výsledky pokusu, ktoré je predčasne zovšeobecňovať

V čísle 5 časopisu ČSAZV „Rastlinná výroba“ za rok 1957 uverejnil inž. Miloslav Večeřa z VÚK v Brne prácu na tému „Zvyšovanie výnosu na zanedbaných lóukách minerálnym hnojením“, v ktorej podrobne referuje o jednoročnom hnojarskom pokuse, prevedenom na dlhoročnej sietej lúke. Hlavným cieľom pokusu bolo zistiť najúčelnejšiu dobu pridávania mineralných hnojív. Pokus mal 7 variánt. Všetky varianty dostali rovnakú dávku živín $N_{60}P_{80}$ na 1 ha. Použili sa rôzne druhy a formy hnojív a hnojilo sa v jeseni 1953, na jar 1954 a v lete 1954 (po prvej kosbe). V roku 1955 sledoval sa následný účinok hnojenia na úrody a na zmeny botanického zloženia porastov. V jednotlivých variantoch dosiahli sa veľmi rozdielne výsledky, ktoré autor nevysvetľuje, ale iba konštatuje, ktorá kombinácia sa osvedčila lepšie, ktorá horšie...

Dovolím si urobiť k tomuto pokusu niekoľko pripomienok.

V prvom rade mám dojem, že autor vzal na seba nerešiteľnú úlohu len v 7 variantoch preskúšať, porovnať a vyhodnotiť veľké množstvo faktorov, ktoré do pokusu pojal. Autor skúša hnojiva t. zv. ťažkorozpustné a ľahkorozpustné, fyziologicky kyselé a fyziologicky zásadité (vápnuodúsik, síran amonný a liadok vápenatý; thomasovú múčku, fosforitovú múčku a superfosfát; palené vápno a mletý vápenec; len z draselných hnojív dáva vo všetkých kombináciách 40 % draselnú soľ). Tieto hnojivá pridáva v rôznych kombináciách na jeden raz, na dva a na tri razy; hnojit v jeseni, na jar a v lete (po prvej kosbe) zase v rôznych kombináciách; a toto všetko umiestnil do 7 variant. Je potom prirodzené, že v usporiadaní pokusu nieť ustáleného systému a výsledky jednotlivých variant nedajú sa vzájomne porovnať, lebo každá z nich sa rôzni od najbližšej naraz niekoľkými faktormi a ťažko riešiť, ktorý faktor sa tu lepšie uplatnil, resp. v akom poradí tieto faktory sa

zúčastnili na tvorbe úrody. Dajú sa porovnať azda len výsledky varianty č. 2, kde ľahkorozpustné hnojivo pridali sa všetky na jar, s variantou č. 5, kde ťažkorozpustné hnojivo sa pridali v jeseni. Ovšem i tu boli použité rôzne formy a množstva vápna; i hnojiva podľa svojho účinku na reakciu pôdy boli tiež rôznej povahy.

Idie o pokus s dvomi opakovaniami. Data jednotlivých opakovaní sa tak značne rôznia, že vzniká opravená domnienka, že jednotlivé opakovanie boli založené na pôde rôznej kvality. Poukazuje na to fakt, že doslova všetky varianty druhého opakovania („B“) i v prvej, i v druhej kosbe — a ovšem i celkove — poskytli okrem kontroly značne vyššie úrody, než varianty prvého opakovania. V priemere hnojených variant celková úroda v prvom opakovaní bola 34,7 q/ha a v druhom — 44,3 q/ha, čo je rozdiel 28 %, ktorý sám o sebe by už stačil k dokazovaniu účinnosti hnojenia, keby prvé opakovanie bolo povedzme celé kontrolou. Škoda, že autor neuvádza výsledky chemických a fyzikálnych rozborov pôdy, lebo potom azda tento rozdiel by sa dal lepšie vysvetliť. U jednotlivých variant boli rozdiely medzi prvým a druhým opakovaním ešte výraznejšie.

Nejednotnosť pôdy mala miesto aj v rámci jednotlivých opakovaní. Nejzreteľnejšie sa to prejavilo pri variante č. 3, ktorá v prvom opakovaní po pridaní celej dávky 220 kg živín (okrem vápna) mala medzi úrodu, než kontrola (17,0 q/ha oproti 17,4 q/ha u kontroly). Výsledky tejto varianty sú vôbec nejasné. Proste by sa žiadalo, aby v prvom i v druhom opakovaní prvá kosba bola zvýšená o 10 q/ha (z 10,2 na 20,2 a z 19,5 na 29,5 q/ha). Potom by táto varianta sa viac-menej vyrovnala s ostatnými variantami a neodlišovala sa od nich tak nápadne a nepravdepodobne. Pritom treba zdôrazniť, že táto varianta bola hnojená z hľadiska všeobecne používaného spôsobu hnojenia lúky

úplne správne: v jeseni sa pridala thomasová múčka a pálené vápno, zavčasu na jar draselná soľ a $\frac{1}{2}$ dávky liadku, po prvej kosbe druhá polovina liadku. Čo môžeme tomuto rozdeleniu vytýkať? Aj počasie po celé vegetačné obdobie roku 1954 bolo priaznivé! A pritom veľmi zlá úroda, najmä v prvom opakovaní, v porovnaní s ostatnými variantami.

Jednotlivé varianty pokusu sa veľmi rôznia vo výsledkoch. Tak najnižšia a najvyššia úroda na hnojených parcelách v prvom opakovaní je 17,0 a 52,9 q/ha, čo je rozdiel 310 %, v druhom opakovaní 31,7 a 61,3 q/ha alebo 193 % a absolútne 17,0 a 61,3 q/ha, či 360 %. Alebo priemer úrod oboch opakovaní variaty č. 3 je 24,35 q/ha a varianty č. 6 57,10 q/ha, čo je rozdiel 235 %. Pritom tieto rozdiely treba pripísať (okrem prípadnej nejednotnosti pôdy) hlavne na vrub doby pridania a nie formy a druhu hnojív.

Máme k tomu tieto dôvody: V Sborníku VÚK v Brne č. 2 z roku 1957 je uverejnená práca J. Demelu a A. Jurečku na tému „Vliv každoročně opakovaného minerálního hnojení trvalých umělých luk na jejich výnos a botanické složení“. Teda veľmi podobná téma. Pokus J. Demelu a pokus M. Večeřu boli oba prevedené na umelej lúke. Obe lúky sa nachádzajú v chotári obce Roznov p. Radhoštom, obe ležia vo výške asi 400 mnm, oba majú podzolované, slabo kyslé pôdy, charakteristické pre tento rájón, ako sami autori tvrdia.

J. Demela používal pri svojom pokuse tiež rôzne hnojiva, a to thomasovú múčku a superfosfát, dusikaté vápno a síran amonný, kaínit a draselnú soľ, avšak pri hodnotení svojho 10-ročného pokusu prichádza k uzáveru, že „nieť podstatného rozdielu vo výške poskytovaných výnosov medzi účinkom stále opakovaných rovnakých dávok živín vo forme hnojív fyziologicky kyselých a zásaditých“. Keďže oba pokusy boli konané takmer v rovnakých podmienkach (azda aj na tej istej alebo blízkej lúke), môžeme oprávnenne predpokladať, že i v pokusu M. Večeřu rozdiely v úrode jednotlivých variant nejspôsobila forma a druh minerálnych hnojív, ale rozhodovala tu hlavne doba pridania a spôsob rozdelenia hnojív. A tu výsledky pokusu ukazujú, že len manipuláciou s dobou hnojenia a s kombináciami hnojív je možné pri tom istom množstve použitých živín robiť zázraky. Inými slovami: je ťažko charakterizovať hore uvedené rozdiely v úrodách jednotlivých variant. Autor nevysvetľuje príčiny týchto prenikavých rozdielov a pritom svojimi výsledkami obracia na ruby všetky doterajšie predstavy o spôsoboch hnojenia lúk.

Nie je vysvetlený autorom a nie je vysvetliteľný tiež neobyčajný účinok 40 % draselnej soli, dodanej v jeseni. Keď porovnáme priemer prvých troch variant, pri ktorých draslo sa pridalo na jar, s priemerom posledných štyroch variant, kde draslo sa pridalo na jeseň, dostaneme tieto data:

Varianta	I. opakovanie	II. opakovanie	Celková úroda
Priemer 1—3 Priemer 4—7	26,63 q/ha 40,75 q/ha	36,30 q/ha 50,35 q/ha	31,47 q/ha 45,55 q/ha

Pritom treba prízvukovať, že celá jeseň 1953 a zima 1954 bolo v Rožnove p. R. v srážkach hlboko pod dlhoročným priemerom. Sám autor uvádza, že jeseň 1953, kedy sa hnojiva dodávali, bola suchá, že toto suché počasie nedovolilo plne využiť živiny, pridane v jeseni 1953, že vegetácia na jar 1954 bola oneskorená a že „len jarné dážde umožnili využitie nielen jesenných ale i jarných dávok hnojív“. Platí to prirodzene aj pre draslo; predsa jesenné hnojenie a najmä hnojenie draslom spôsobilo 50%-né zvýšenie úrody oproti parcelám, hnojeným na jar.

Najmarkantnejšie rozdiel je zase u varianty č. 3 a č. 6. Tieto varianty sa hnojili takto: draslo u č. 3 se dodalo na jar a u č. 6 v jeseni; fosfor u č. 3 v thomasovej múčke v jeseni a u č. 6 — $\frac{1}{2}$ v jeseni

(v thomasovej múčke) a $\frac{1}{2}$ na jar (v superfosfáte); dusík a vápno boli dodané u oboch variant v rovnakú dobu: dusík v liadku $\frac{1}{2}$ na jar a $\frac{1}{2}$ po prvej kosbe a vápno v pálenom vápne v jeseni. A pri tomto v zásade nepodstatnom rozdieli a ináč v oboch prípadoch pri v podstate správnom hnojení úrody boli tak rozdielné: u varianty č. 3 — 24,35 q/ha a u varianty č. 6 — 57,10 q/ha. Je to rozdiel viac ako dvojnásobný. Oproti kontrole varianta č. 3 zvýšila úrodu o 7,15 q/ha a varianta č. 6 o 39,90 q/ha, čo je rozdiel 558 %. Jeden kg dodaných živín spôsobil zvýšenie úrody sena u varianty č. 3 3,25 kg a u varianty č. 6 o 18,14 kg.

Autor nevysvetľuje tento skvelý účinok drasla, dodaného práve v jeseni. Že niektoré lúčne pôdy v okolí Rožnova p. R.

sú chudé na draslo a reagujú na jeho dodanie dokonca lepšie, než na dodanie dusíka, dokazuje číslami aj J. Demela v svojej vyššie uvedenej práci. Ale prečo práve jesenné hnojenie draselnou soľou v roku 1953 bolo tak účinné oproti hnojeniu jarnému?

Autor na konci všeobecnej časti svojej práce (str. 508) podotýka, že je si vedomý toho, že všetky uzávery z pokusu budú platné len pre dané výrobné podmienky. Avšak v súhrne na str. 523 v bode b) píše už o zásadách pre prevedenie nekultúrnych a menej hodnotných porastov na porasty hodnotnejšie. Je teda celkom zrejmé, že zovšeobecňuje výsledky svojho pokusu. K vôli tomu píšem tento list.

Nemôžem odporučiť, aby na základe iba jednoročného hnojárskeho pokusu — k tomu ešte tak zložitého, že jednotlivé jeho varianty sa nedajú dobre porovnať, a s tak nerovnakými a nevysvetlenými výsledkami jednotlivých variant — sa robili nielen všeobecne platné (i čo len „pre dané výrobné podmienky“), ale vôbec akékoľvek uzávery. Veď keby sme mali pokračovať podľa výsledkov tohto pokusu, museli by sme odložiť všetky naše znalosti a skúsenosti s používaním minerálnych hnojív na lúky a začať študovať hlavne rôzne kombinácie s dobou pridávania jednotlivých druhov hnojív, ako rozhodujúceho faktora pri zvýšení ich účinnosti.

Nechcem tým prirodzene tvrdiť, že azda neuznávam účinnosť doby pridávania hnojív na úrodu. Naopak. Aj my skúsime rôznu dobu pridávania živín na pasienky, ako jeden z účinných spôsobov rovnomernejšieho rozdeľovania úrody trávneho porastu v priebehu vegetačnej periódy. Prave preto, že v tomto odvetví pracujem, reagujem na prácu M. Večeřu. Nepoznám prípad ani v literatúre, ani v praxi, aby pri rovnakom množstve dodaných živín a pri rovnakých iných podmienkach len rôzna doba pridania

hnojív mohla spôsobiť niekoľkonásobné rozdiely v efektívnosti úrody. Veď aj v príkladoch z literatúry uvedených autorom, rozdiely v úrode, spôsobené rôznou dobou pridania živín, nie sú zďaleka tak prenikavé.

Podľa mojej mienky, na základe výsledkov tohto pokusu, môže sa urobiť len ten uzáver, že aj jednoráčné plné hnojenie zanedbanej lúky minerálnymi hnojivami má aj v daných podmienkach tak prenikavý účinok, že jeho priekaznosť nie je ani treba dokazovať metódami variačnej štatistiky; že i takéto hnojenie má určitý následný účinok aj v ďalšom roku a že o niečo zlepšuje aj botanické zloženie porastu. Ovšem toto nie sú poznatky nové a preto aj tieto uzávery môžu sa urobiť len preto, že podobné výsledky mali mnohé a mnohé pokusy s hnojením prirodzených porastov, prevedené aj inde, aj v našej Republike (viď práce A. Klečku, M. Malocha, Fr. Duchoňa atd.). Všetky ostatné uzávery, uvedené v práci, platia len pre pokusné miesto a pre rok prevedenia pokusu, teda pre lúku pri Rožnove p. R. v roku 1954. Ovšem aj to podľa môjho iba vtedy, ak horeuvedené nejasnosti a autorom nevysvetlené nesrovnalosti a najmä nápadne veľký účinok jesenného pridania drasla budú autorom vysvetlené a ďalšími pokusmi potvrdené.

Základným nedostatkom podľa môjho je to, že pokus nebol opakovaný v ďalších rokoch a v iných podmienkach. Bolo by myslím dobre, keby sme prijali za nemienu zásadu zlaté slova A. Klečku: v hnojárskom pokusníctve na lukách a pasienkach „jednoletý pokus není žádný pokus“ (doc. dr. Ant. Klečka a dr. Josef Fabian: „Vědecké základy lučního a pastevního pokusnictví“, Praha, 1934, str. 146). Podľa tejto zásady by sme sa mali prisne riadiť a uverejňovať len výsledky aspoň trojročných pokusov.

Příští číslo SBORNÍKU ČSAZV - ROSTLINNÁ VÝROBA bude věnováno ochraně rostlin.

Z obsahu tohoto čísla upozorňujeme na práce:

Geneticko-fyziologická studie rezistence pšenice proti sněti prašné

Výskyt bakteriové skvrnitosti listů ve skleníkových kulturách pšenice a ječmene, vyvolané bakterií *Pseudomonas strofaciens* (Mc Culloch) Stevens, a způsob ochrany rostlin proti ní

Příspěvek k metodám pro studium účinnosti mokřých mořidel

Membránová konduktometrie ve fytopatologii

Stanovení prvního protimikrobního spektra aktinomycet

Některé problémy snětivosti kukuřice

Příspěvek k otázce vlivu sucha a vlivu ozáření radioizotopem C^{60} na infekční schopnost sporangií rakoviny bramborů (*Synchytrium endobioticum* Schildb. Perc.)

Posuzování zdravotního stavu bramborových hlíz stanovením kalóz fluorescenčně mikroskopickou metodou

Vliv HCH přípravků na chuť brambor

O škodlivosti housenek obaleče hrachového (*Laspeyresia nigric na Steph*) a vztahu počátku plného květu porostu ke stupni napadení

Příspěvek k poznání mykóz soje v Československu

Příspěvek k poznání vývojové dynamiky viničních plevelů

Použití radioizotopů vo výskume insekticídů a toxikologii hmyzu

Nezapomeňte si zajistit

PŘEHLED ZEMĚDĚLSKÉ LITERATURY

(zahraniční i domácí)

Soustavně informuje o všech důležitých pokrocích v zemědělské vědě, v živočišné a rostlinné výrobě a poskytuje přehled o zahraniční i domácí literatuře, týkající se zemědělství, zemědělské vědy i základních a pomocných věd. V každém čísle přináší více než 1000 dokumentačních záznamů ze světové literatury časopisecké i knižní, tedy v celém rozsahu asi 13 000 stručných referátů o člancích a knihách, týkajících se zemědělství. Kromě tohoto časopis má pravidelnou čtyřstránkovou přílohu „Výběr československé zemědělské literatury“ a občas přináší i přehledy literatury, týkající se aktuálních problémů nebo úkolů a souborné referáty o tématech zajímavých náš výzkum a důležitých pro naše socialistické zemědělství.

Přehled zemědělské literatury slouží vědeckým a výzkumným pracovníkům, zemědělským odborníkům, profesorům a studentům zemědělských škol, knihovníkům i ostatním zájemcům, kteří ke své práci a k plnění svých úkolů potřebují široký rozhled po knižní i časopisecké literatuře doma i v zahraničí.

Přehled zemědělské literatury vychází 12krát za rok, má 144 stran a celoroční předplatné činí Kčs 240,—.

Objednávky zasílejte na adresu:

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

propagace - vydavatelství

Praha 12, Slezská 7