

16/24

VĚDECKÝ ČASOPIS

ROSTLINNÁ VÝROBA

✓
11-12

ROČNÍK 15 (XLII)
PRAHA,
LISTOPAD-PROSINEC
CENA 36 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Člen korespondent ČSAV prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc. [předseda], doc. ing. Jozef Belej, CSc., akademik Ctibor Blatný, doc. ing. Karel Červenka, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Jozef Habovštiak, prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. Jan Hruza, prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jozef Lopatník, CSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. Anton Kováčik, CSc., ing. František Mráz, CSc., ing. Jaroslav Neuberg, DrSc., ing. Ctirad Patejdl, dr. František Pospíšil, doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, doc. ing. Vladimír Skládal, Jaroslav Skolil, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., ing. Juraj Uhliar, RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1969

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

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

The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information.

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

Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Publié chaque mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

NĚKTERÉ POZNATKY O GENEZI PŮD NA SPRAŠOVÝCH HLÍNÁCH V PODHORSKÉ OBLASTI

V. ZUSKA, J. BOHÁČ

ZUSKA V., BOHÁČ J. (Reserach Institutes of Crop Production, Institute of Soil Science, Praha-Ruzyně). *Some Facts Learned regarding the Genesis of Soils on Loess Clays in Submontane Regions*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1029-1036, 1969.

In a number of areas loess clays reach higher altitudes above S.M.L. of up to 500 m. On these substrata illimerized and gleyed soils have formed and their distinguishing (especially in the field) is difficult, as these soils are mutually linked by a number of transitions. In the mentioned areas loess clays may be divided up into two basic groups, i.e. into typical aeolian sediments and into substrata partially transferred by solifluction and overland flow. The differences between both kinds of these covers can be seen from the homogeneity of the material and from granular composition (proportions of the different fractions, the course of the profile of the clay fraction). The difference of loess clays influences the genesis of the soils in these areas. On typical covers there develop soils with characters of clay migration in the process of illimerization (from illimerized gleyed to gleyed soils with textural differences). On covers with a larger representation of solifluction and overland flow sites gleyed soils form with characters of textural differences caused by the geological structure (stratification and heterogeneity of substratum). In less homogenous substrata the simplified test of homogeneity is a precondition for the possibility of a definition of textural illuvial horizons. For the diagnosing of the investigated soils an important criterion is the investigation of the course of the profile of clay particles.

genesis — diagnosis of soils; soils of submontane areas; illimerized gleyed soils; gleyed soils; loess clays

Pokryvy kvarterních sedimentů zasahují ve zvlněném terénu podhorských oblastí zhruba do výšky 500 m nad mořem. V geologické literatuře jsou označovány jako sprašové hlíny (Macoun a kol. 1965, Sekyra 1961, Stejskal 1958, Žeberská 1953). Při podrobnějším půdoznaleckém výzkumu shledáváme u těchto pokryvů ve srovnání s typickými sprašovými hlínami některé odlišnosti týkající se mocnosti, homogenity materiálu a zrnitostního složení. Tyto rozdíly ovlivňují směr vývoje půd v uvedených oblastech.

Snahou předpokládané studie je upozornit na souvislosti mezi změnami některých vlastností půdotvorných substrátů a genezí půd a na možnosti prohlubování a zpřesňování systematiky a diagnostiky půd v dané oblasti.

MATERIÁL A METODY

Vybrané profily se nacházejí v okolí Králík ve východních Čechách. Geomorfologicky patří toto území do Štítké brázdy (Demek a kol. 1965) jižního výběžku Kladského prolomu. Zmíněná brázda tvoří nápadnou depresi protaženou ve směru severojižním, s nepatrným sklonem v téže směru, daným poklesem nadmořských výšek území z 530 m na 450 m. Reliéf terénu je vcelku rovinný nebo jen mírně zvlněný.

Klimaticky spadá zájmové území do mírně teplé a chladné oblasti (Atlas podnebí ČSR 1958), charakterizované průměrným ročním úhrnem srážek 850–900 mm, průměrnou roční teplotou vzduchu 5–6 °C, s červencovým maximem 15 °C a lednovým minimem –4 až –5 °C. Langův dešťový faktor přesahuje hodnotu 100.

Štítskou brázdu vyplňují svrchnokřídové (svrchnoturonskoconiacké) sedimenty většinou jílovité, avšak též písčitojílovité (S v o b o d a, C h a l o u p s k ý 1961). Jejich převážně mechanické zvětraliny velmi výrazně ovlivňují vlastnosti půdního pokryvu tohoto území nejen jako podložní horniny velmi svérázných vlastností, ale i jako vlastní půdotvorný substrát. Pleistocenní útvary, které překrývají na velké části Štítské brázdy křídové sedimenty, jsou označovány jako sprašové hlíny.

Pro charakteristiku půdních poměrů zájmového území jsme vybrali dva typické profily, jejichž stratigrafii a morfologické vlastnosti uvádíme:

PROFIL Č. 1 (lokalita Mlýnice, okr. Ústí n. O.)

Orh(g) (Ap) 0–20 cm

tmavě šedohnědá zemina (2,5 Y 3/2) krupnaté struktury, těžší hlína, ulehlá, s malým množstvím (do 2 %) hnědých skvrn a kongregací Fe, se slabou příměsí křemenného a žulového štěrku, bohaté prokořenění

hg (e) (Ag/E) 20–27 cm

našeďle hnědá zemina (2,5 Y 5/2) s větším množstvím drobných hnědých skvrn a středně velkých kongregací Fe (četnost do 10 %), těžší hlína, ulehlá, destičkovitě odlučnosti, prokořenělá

ge (g/E) 27–43 cm

světle nahnědlé šedá zemina (2,5 Y 6/2) se žlutorezivými skvrnami a povlaky (5 YR 5/8) (četnost do 20–30 %), hlinitá, ulehlá, nevýrazné destičkovitě odlučnosti, se slabou příměsí drobných kongregací Fe-Mn a křemenných valounků

g (g) 43–60 cm

hnědorezivá zemina (5 YR 4/4) se zelenavě světlým šedým mramorováním (2,5 Y 7/2) v podobě vertikálních klínů a sítě žilek, okraj vysvětlených míst je ostře rezivý, těžší hlína polyedrická a ve spodní části horizontu slité struktury, tuhá, s příměsí křemenného štěrku

g/P (g C) 60–90 cm

rezivě hnědá zemina se zelenošedým mramorováním, slité struktury, jílovitohlinitá, tuhá, se silným výskytem Fe-Mn kongregací

Pg (C/g) 90–145 cm

žlutohnědá zemina (10 YR 3/6) s oranžovými a černými skvrnami, světle šedé vertikální pruhy (2,5 Y 7/2), jílovitohlinitá, slité struktury, tuhá s ojedinělým drobným štěrskem, kterého do spodu profilu postupně přibývá

PROFIL Č. 2 (lokalita Prostřední Lipka, okr. Ústí n. O.)

Orh(g) (Ap) 0–18 cm

hnědošedá (10 YR 5/2) hlinitá zemina hrudkovité struktury a ulehlé konzistence s příměsí „bročků“ Fe a drobného křemenného štěrku

ge (g/E) 18–42 cm

světle nahnědlé šedá (2,5 Y 6/2) jílovitohlinitá zemina se žlutorezivými skvrnami a hnízdy (5 YR 5/8), s nevýraznou destičkovitou až polyedrickou strukturou, ulehlá, s četnými kongregcemi Fe a ojedinělým křemenným štěrskem

g₁ (g₁) 42–70 cm

světle olivově šedý (5 Y 6/2) a rezivě hnědý (5 YR 4/4) mramorovaný horizont slité struktury a jílovitohlinité zrnitosti, tuhý s kongregcemi Fe-Mn

g₂ (g₂) 70–105 cm

žlutorezivá zemina (5 YR 5/6) se žlutými a šedými pruhy, slité struktury, jílovitohlinitá, tuhá

Pg (C/g) 105–135 cm

rezivě žlutá zemina s menší pokryvností šedých míst (7,5 YR 7/6) a (2,5 Y 7/2), slité struktury, jílovitohlinitá, velmi tuhá, s příměsí kongregací Fe-Mn a drobného štěrku

Pro srovnání uvádíme morfologicko-stratigrafickou charakteristiku profilu půdy, příznačnou pro oblast slezských pahorkatin, vytvořených v přibližně stejných přírodních podmínkách na pokryvech typických sprašových hlín. Jde o lokalitu Velké Kuněčice na okrese Šumperk (Z u s k a 1968).

Stratigrafie: Orh (Ap) 0–19 cm, Eg (E/g) 19–31 cm, g₁ (g₁/Bt) 31–55 cm, g₂(i) (g₂/Bt) 55–85 cm, g/P (g C) 85–120 cm, P(g) (C/g) 120–150 cm.

Tento profil má pod orniční vrstvou samostatný, poměrně mocný eluviální horizont s výraznou destičkovitou strukturou a se silnou příměsí kongregací Fe. Oglejená

mramorovaná spodina s charakterem iluviálního horizontu má dobře vyvinutou prizmatickou strukturu s patrnými náteky koloidů.

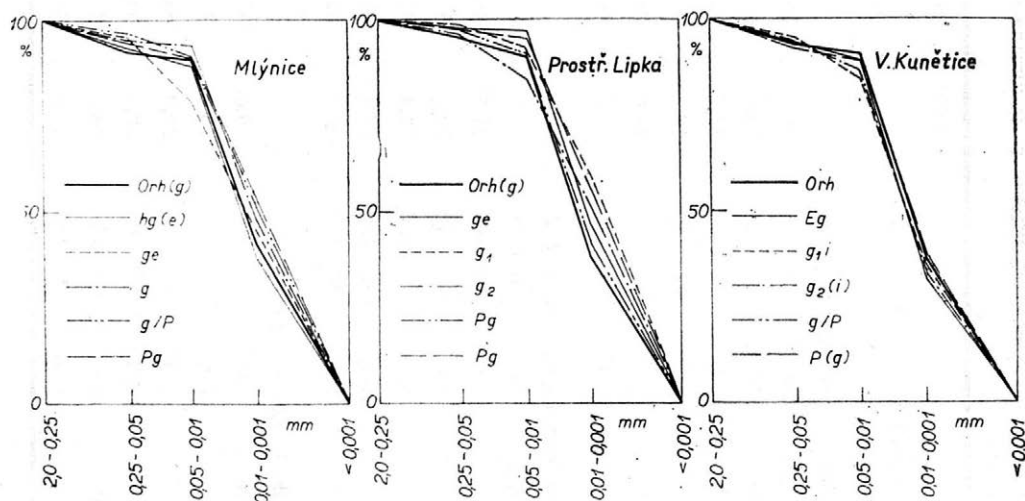
Při popisování stratigrafických a morfologických vlastností půdních profilů, jakož i při označování genetických horizontů a půdních jednotek jsme respektovali principy a směrnice souborné metodiky KPP (Němeček a kol. 1967). V závorce uvádíme symboly jednotlivých horizontů podle návrhu jednotného systému označování půdních horizontů, vypracovaného pracovní skupinou FAO, UNESCO a ISSS (1967). Ke grafickému znázornění zjednodušeného testu homogenity půdotvorných substrátů užíváme sumačních křivek nejilové části půdy.

Metody použité ke zjištění analytické charakteristiky půdních vzorků tří vybraných profilů, jak je uvádíme v tabulce I, jsou popsány v souborné metodice KPP (Sirový, Facek a kol. 1967).

VÝSLEDKY

Typické sprašové hlíny se všeobecně považují za velmi homogenní substráty. V některých oblastech, zejména v pahorkatinném a vrchovinném reliéfu s relativně většími nadmořskými výškami převažují tyto eolické sedimenty s daleko silnějším zastoupením ronových a soliflukčních poloh. V důsledku toho se jejich homogenita zmenšuje. To je případ půdotvorných substrátů studovaných půd ve Štítské brázdě. Grafické znázornění testu homogenity podle zrnitostního složení nám ukazuje mírnou nesourodost materiálu v profilech Mlýnice a Prostřední Lipka. Naproti tomu překrývání sumačních křivek u srovnávacího profilu V. Kunětic dokladuje značnou homogenitu materiálu typických sprašových hlín.

Ještě výraznější rozdíly zjišťujeme při srovnání zrnitostního složení, resp. zastoupení jednotlivých zrnitostních frakcí. Jde především o to, že profily charakterizující půdní pokryv zájmového území vykazují oproti srovnávacímu profilu na typické sprašové hlíně vyšší stupeň zajištění, tj. obsahují jak větší množství jílnatých částic ($< 0,01$ mm), tak i fyzikálního jílu ($< 0,001$ mm). V důsledku toho se zvyšuje relativně u profilu V. Kunětic obsah frakce hrubého prachu ($0,01 - 0,05$ mm), což je příznačné pro tento typ kvarterních eolických sedimentů (tabulka I).



1. Zjednodušený test homogenity. — A simplified test of homogeneity

I. Zrnitostní složení, chemické a fyzikálně-chemické vlastnosti. — Granular composition, chemical and physical-chemical properties

Horizont — označení	hloubka v cm	<0,001	<0,01	0,01—0,05	Humus %	Fe ₂ O ₁ Tamm mg/100 g	pH H ₂ O	pH KCl	T mval	V %	
		mm									
Mlýnice — profil č. 1											
Orh/g/	(Ap)	0— 20	9,3	42,6	46,7	3,38	1080	5,2	5,0	17,7	34
hg/e/	(Ag/E)	20— 27	15,0	42,2	45,8	2,09	1120	4,7	4,2	15,3	20
ge	(g/E)	27— 43	12,7	36,7	47,8	0,31	1140	4,7	4,3	7,6	11
g	(g)	43— 60	19,6	43,0	48,0	0,26	1230	4,7	4,2	11,6	18
g/P	(g C)	60— 90	26,6	48,1	45,0	0,14	950	4,7	4,1	15,3	30
Pg	(C/g)	90—110	26,9	49,9	39,2	0,20	880	4,6	4,0	15,3	35
Prostřední Lipka — profil č. 2											
Orh/g/	(Ap)	0— 18	11,7	40,5	48,9	3,22	920	6,7	5,1	18,4	26
ge	(g/E)	18— 42	21,7	46,4	48,4	0,57	1600	5,7	4,5	14,8	15
g ₁	(g ₁)	42— 70	22,2	46,6	45,9	0,53	1500	5,2	4,6	14,4	13
g ₂	(g ₂)	70—105	22,4	45,7	44,4	0,34	750	5,0	4,4	17,4	25
Pg	(C/g)	105—120	24,4	47,1	45,8	0,26	660	5,0	4,5	17,4	28
Pg	(C/g)	120—135	30,9	52,7	41,3	0,19		5,2	4,6	20,3	38
Velké Kunětice — profil č. 3											
Orh	(Ap)	0— 19	9,6	33,6	56,6	2,09	710	7,1	6,7	14,4	65
Eg	(E/g)	19— 31	13,7	33,4	56,4	0,55	810	6,9	6,4	9,5	63
g ₁ i	(g ₁ /Bt)	31— 55	20,0	36,5	52,2	0,31	870	6,3	5,5	10,0	64
g ₂ (i)	(g ₂ /Bt)	55— 85	20,5	36,6	54,0	0,22	790	5,1	4,4	11,8	56
g/P	(g C)	85—120	18,7	36,3	53,4	0,14	700	5,4	4,7	11,2	46
P/g/	(C/g)	120—150	16,6	31,2	45,6	0,12	500	5,8	5,1	10,1	65

Z tabulky I můžeme nezávisle na stupni homogenity výchozího substrátu usuzovat na některé významnější chemické a fyzikálně-chemické vlastnosti studovaných půd. Ornice profilů č. 1 a 2 jsou silně humózní. Reakce je kyselé, ve spodinách se projevuje až silná acidita. Profil č. 3 má v orniční vrstvě střední obsah humusu. Neutrální reakce se mění ve spodní části profilu na slabě kyselou. Projevuje se tedy určitý rozdíl v obsahu humusu a půdní reakci mezi půdami zájmového území a srovnávacím profilem.

Velikost sorpční kapacity v ornících lze slovně vyjádřit jako střední, relativně nejnižší je u profilu č. 3. Profilový průběh hodnoty „T“ ukazuje na její závislost na obsahu humusu a částic jílu.

Podle stupně nasycení sorpčního komplexu označujeme půdy vytvořené na nehomogenních pokryvech sprašových hlín ve Štítské brázdě (profily č. 1 a 2) jako nenasyčené (extrémně nenasyčené). Největší intenzita vyluhování (nejmenší hodnota V) se projevuje ve výrazně oglejených horizontech v podorníci a ve spodině. Nasycenost sorpčního komplexu je u srovnávacího profilu č. 3 též slabá, ovšem relativně vyšší než u prvních dvou.

Zvýšení aktivity sloučenin železa při narůstajícím stupni oglejení projevuje se analyticky:

— rozložením hodnot Fe_2O_3 (dle Tamma) v profilu, kdy maxima je dosaženo ve výrazně oglejených horizontech ve svrchní a střední části půdy; — zvýšením obsahu aktivního železa v profilu č. 1 v Mlýnici ve srovnání s profilem č. 3 ve V. Kuněticích.

DISKUSE

V uvedené oblasti výskytu sprašových hlín převládají půdy, při jejichž vzniku se uplatňovaly procesy illimerizace a oglejení. Illimerizované a oglejené půdy nejsou v půdním pokryvu zastoupené vždy jen v typické formě, nýbrž jsou vzájemně spojené řadou přechodů, které se svými vlastnostmi blíží buď k jednomu nebo k druhému půdnímu typu. Zatím co rozdíly v diagnostických znacích jsou u typických profilů dostatečně velké (Němček a kol. 1967), činí rozlišování přechodných subtypů vždy potíže.

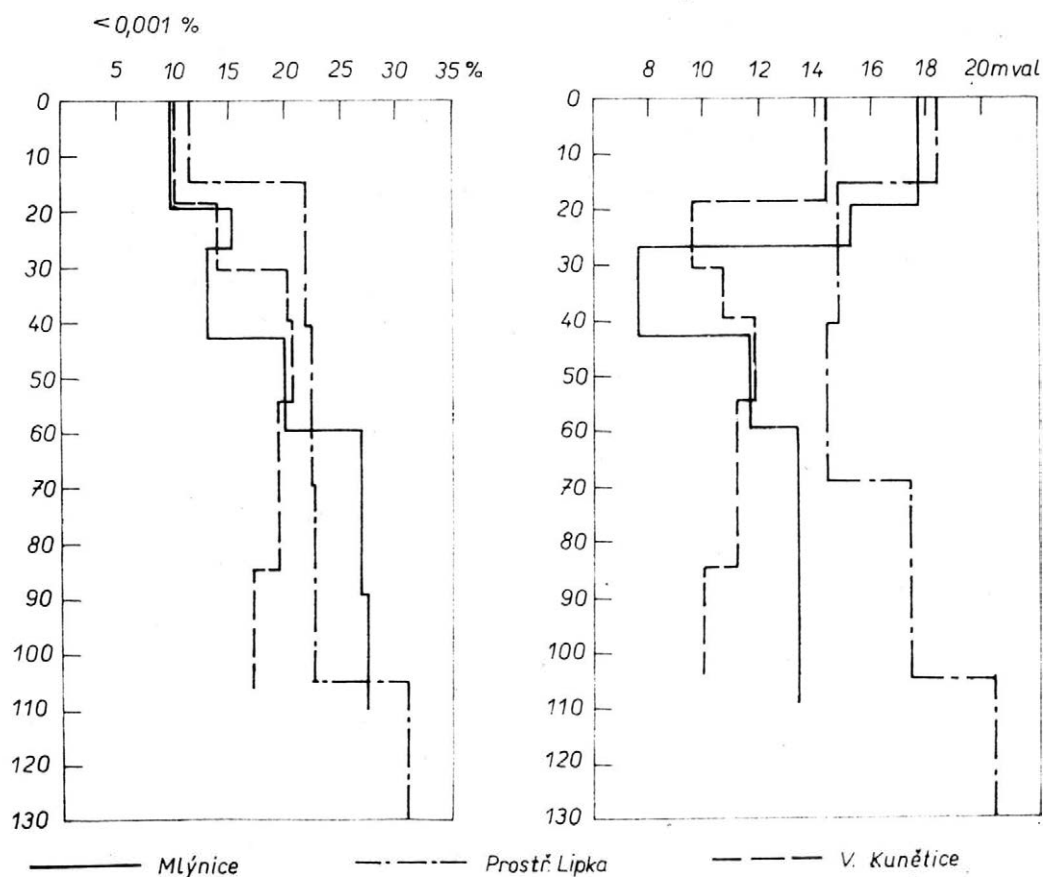
K oglejení dochází při povrchovém zamokření půdy, kdy v důsledku omezení zásaku zadržuje se přebytečná srážková voda v profilu půdy. Výskyt oglejení a jeho intenzita závisí na stavbě profilu. Přitom může být celý profil relativně stejnoměrně těžký nebo zhutnělý, nebo častěji leží pod propustnou (vodovodnou) vrchní částí těžká nebo tuhá spodina. Nepropustná nebo jen slabě propustná (vodonosná) vrstva ve spodní části půdy je podmíněna buď vrstevnatostí výchozího substrátu, nebo vzniká při půdotvorném pochodu (iluvialní horizont). Existují tedy v rámci oglejených půd půdy s výraznějším proplavováním jílu (sekundární pseudogleje, oglejené půdy s texturní diferenciací, oglejené půdy na homogenních substrátech), které je třeba respektovat jako zvláštní skupinu a odlišovat od půd, kde oglejení vzniká jako důsledek geologické stavby profilu (primární pseudogleje, oglejené půdy na heterogenních substrátech).

Při hodnocení výsledků zrnitostních rozborů z předchozí kapitoly zjišťujeme u sledovaných profilů určité rozdíly jak v homogenitě, tak i v zastoupení jednotlivých frakcí. Podobně je tomu i při vzájemném srovnání profilového průběhu frakce fyzikálního jílu ($< 0,001 \text{ mm}$). Z přiloženého grafu je patrné, že u profilů č. 1 a 2 (Mlýnice, Prostřední Lipka) dochází k postupnému zvyšování obsahu jílu směrem do spodní části půdy — do půdotvorného substrátu. Charakter kři-

vek neukazuje na tvorbu iluviálních horizontů jako důsledku translokace částic jílu. V tomto případě je nutno brát v úvahu heterogenitu substrátu. Opačně je tomu u profilu č. 3 (V. Kunědice), kdy obsah jílu má své maximum v oglejeném iluviálním horizontu a směrem do substrátu klesá. Toto rozložení frakce $< 0,001$ mm v profilu je charakteristické pro migraci jílu v procesu illimerizace.

Podobné zákonitosti zjišťujeme i u maximální sorpční kapacity. Profilový průběh hodnot T a jejich velikost je ve svrchní části půdy ovlivněna obsahem a kvalitou organických látek, ve spodinách však odpovídá průběhu obsahu jílu a jeho rozložení v profilu.

Na základě zjištěných skutečností lze soudit, že tzv. sprašové hlíny ve Štítské brázdě se liší od typických sprašových hlín, dokumentovaných příkladem ze sousední slezské oblasti. V genezi oglejených půd se v uvedených podmínkách zájmového území výrazně uplatňuje geologická stavba profilu, bezesporu podporovaná charakterem podložní horniny. Takto vzniklé půdy je třeba začlenit podle metodiky KPP (Němček a kol. 1967) na úrovni litogenní varianty do skupiny oglejených půd na heterogenních substrátech. Současně se však domníváme, že tato skupina půd není v uvedené metodice dostatečně výrazně odlišena od oglejených půd, vyznačujících se různě intenzivní texturní diferenciací.



2. Profilový průběh frakce jílu (0,001 mm) a hodnoty T. — The course of the profile of the clay fraction (0,001 mm) and the T values

O různých příčinách vzniku oglejení v souvislosti s rozdílným charakterem výchozího substrátu se zmiňuje D ž a t k o (1966). Přimlouvá se za důslednější řešení systematického zařazení půd, které mají morfologické znaky illimerizovaných půd s výraznějším projevem procesu oglejení.

Proces oglejení je zřetelně indikován především morfologickými znaky profilů, obsahem humusu a aktivního železa. Při důsledném využití těchto ukazatelů je možné usuzovat na relativně nižší stupeň oglejení a výraznější projevy migrace jílu v procesu illimerizace u profilu č. 3 (V. Kunětice). Je to hlavně existence samostatného eluviálního horizontu, který přechází do iluviálního oglejeného horizontu ve spodině, doloženého kromě morfologických znaků (prizmatická struktura, náteky koloidu) i profilovým průběhem frakce jílu. Obsah humusu je ve srovnání s prvními dvěma profily výrazně nižší, podobně i množství aktivního Fe_2O_3 . Tento profil vykazuje i relativně vyšší stupeň zkulturnění, jak možné soudit podle stavu půdní reakce a stupně sorpčního nasycení zejména v povrchové vrstvě.

Domníváme se, že profil ve Velkých Kuněticích není typická oglejená půda, nýbrž patří při systematickém zařazení do přechodných subtypů mezi illimerizovanou a oglejenou půdu.

Literatura

- ARBEITSGRUPPE d. FAO, UNESCO, ISSS, 1967, Vorschlag für ein einheitliches System der Bodenhorizont-Bezeichnung. Mitteilungen der internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft, No 31.
- DEMEK J. a kol., 1965, Geomorfologie českých zemí. ČSAV Praha.
- DŽATKO M., 1966, Příspěvek ku genezi půd na spraši a svahových hlínách v západných Karpatech. Ved. práce Laboratória půdoznalctva v Bratislave 1 : 87–101.
- KOLEKTIV 1958, Atlas podnebí ČSR. ÚSGAK Praha.
- MACOUN J., ŠIBRAVA V., TYRÁČEK J., VODIČKOVÁ V., 1965, Kvartér Ostravska a Moravské brány. ÚÚG Praha.
- NĚMEČEK J. a kol., 1967, Průzkum zemědělských půd ČSSR – souborná metodika. 1. díl, MZV Praha.
- SIROVÝ V., FACEK Z. a kol., 1967, Průzkum zemědělských půd ČSSR – souborná metodika. 3. díl, MZV Praha.
- SEKYRA J., 1961, Vysvětlivky k mapě ložisek přirozených hnojiv, list. Náchod. ÚÚG Praha.
- STEJSKAL J., 1958, Zemědělská geologie. ČSAZV, SZN Praha.
- SVOBODA J., CHALOUPSKÝ J. a kol., 1961, Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR, list Náchod. ÚÚG Praha.
- ZUSKA V., 1968, Příspěvek k poznání oglejených půd na severní Moravě. Rostl. výroba 2 : 125–138.
- ŽEBERA K., 1953, Čtvrtohorní zvětralinové pláště a pokryvné útvary ČSR. SPN Praha.

Došlo dne 31. 1. 1969

ZUSKA V., BOHÁČ J. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav půdoznalecký, Praha-Ruzyně). *Některé poznatky o genezi půd na sprašových hlínách v podhorské oblasti*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1029-1036, 1969.

Sprašové hlíny zasahují v řadě oblastí do vyšších nadmořských výšek, do 500 m. Na těchto substrátech se vytvořily illimerizované a oglejené půdy, jejichž rozlišování (zejména v terénu) je obtížné, neboť tyto půdní typy jsou mezi sebou spojené řadou přechodů. Sprašové hlíny je možné ve zmíněných oblastech rozdělit do dvou základních skupin, a to na typické eolické sedimenty a na substráty částečně přemístěné soliflukcí a ronem. Odlišnosti u obou druhů těchto pokryvů jsou patrné v homogenitě materiálu a v zrnitostním složení (zastoupení jednotlivých frakcí, profilový průběh frakce jílu). Rozdílnost sprašových hlín ovlivňuje genezi půd v těchto oblastech. Na typických pokryvech se vyvíjejí půdy se znaky migrace jílu v procesu

illimerizace (illimerizované půdy oglejené až oglejené půdy s texturní diferenciací). Na pokryvech s vyšším zastoupením soliflukčních a ronových poloh se vytvářejí oglejené půdy se znaky texturní diferenciacie podmíněné geologickou stavbou (vrstevnatost a heterogenita substrátu). U méně homogenních substrátů je zjednodušený test homogenity předpokladem pro možnost vymezení texturních iluviálních horizontů. Pro diagnostiku studovaných půd je důležitým kritériem sledování profilového průběhu částic jilu.

geneze — diagnostika půd; půdy podhorských oblastí; illimerizované půdy oglejené; oglejené půdy; sprašové hlíny

ЗУСКА В., БОГАЧ Й. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Институт почвоведения, Прага-Рузыне). **Некоторые данные о генезисе почв на лессовых глинах в предгорной области.** Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1029-1036, 1969 г.

Лессовые глины в ряде областей проникают на большую высоту над уровнем моря, до 500 м. На этих субстратах образовались иллиммеризованные и оглеенные почвы, различие которых (особенно в полевых условиях) трудоемко, так как эти типы почв взаимно связаны рядом переходов. Лессовые глины можно в указанных областях разделить на две основные группы, а именно на типичные эолитические седименты и на субстраты, частично перемещенные грязевыми потоками и размывом. Отличительные черты у обоих видов этих покровов очевидны в гомогенности материала и в составе зернистости (представленность отдельных фракций, профильный процесс фракции ила). Разница между лессовыми глинами влияет на генезис почв в этих областях. На типичных покровах развиваются почвы с признаками миграции ила в ходе иллиммеризации (иллиммеризованные оглеенные и вплоть до оглеенных почв с текстурной дифференциацией). На покровах с большим количеством грязевых потоков и размывов образуются оглеенные почвы с признаками текстурной дифференциации, обусловленной геологическим строением (слоистость и гетерогенность субстрата). У менее гомогенных субстратов упрощенный тест гомогенности является предпосылкой для возможности уточнения текстурных иллювиальных горизонтов. Для диагностики изучаемых почв он представляет важный критерий исследования профильного процесса частиц ила.

генезис; диагностика почв; почвы предгорных областей; иллиммеризованные оглеенные почвы; оглеенные почвы; лессовые глины

Adresa autorů:

Ing. Václav Z u s k a, CSc. a ing. Jaroslav B o h á č, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav půdoznalecký, Praha-Ruzyň

MAPA PŮDNÍCH DRUHŮ ČESKÉ SOCIALISTICKÉ REPUBLIKY 1 : 1 000 000

M. TOMÁŠEK

TOMÁŠEK M. (Research Institutes of Crop Production, Institute of Soil Science, Praha-Ruzyň). *A Map of Soil Texture of the Czechoslovak Socialist Republic, 1 : 1,000,000*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1037-1042, 1969.

The submitted map illustrates the distribution of the various soil types on the territory of the Czechoslovak Socialist Republic. The legends and criteria applied in the definition of units are the following:

Number of defined unit	name of unit	criterion
1	predominantly sandy soils	particles < 0.01 mm 0–10%
2	predominantly loamy-sandy soils	particles < 0.01 mm 10–20%
3	predominantly sandy-loamy soils	particles < 0.01 mm 20–30%
4	predominantly loamy soils with pronounced proportion of silt	particles 0.01 mm 30–45%
5	predominantly loamy soils without any pronounced proportion of silt	particles 0.01–0.05 mm > 40%
6	predominantly clayey loamy soils	particles < 0.01 mm 30–45%
7	predominantly clayey soils to clay	particles 0.01–0.05 mm < 40%
8	predominantly strongly gravelly to rocky soils	particles < 0.01 mm 45–60%
		particles < 0.01 mm > 60%
		skeleton content (gravel or rocks) > 50%

The data refer to humus or topsoil horizons
cartography of soils; map of soil types; granulation map

Mapování půdních druhů má na území Československa již dlouhou tradici. Ze starších kartografických materiálů celostátního měřítka uvádíme mapy půdních druhů sestavené Meyerem (1922), Kopeckým a Spírkem (1924, 1930, 1931). Také podstatnou část mapových elaborátů akce „Geonomie“, do které byli v padesátých letech zapojeni českoslovenští půdovědci, tvoří mapy mechanického složení půd v měřítku 1 : 200 000 a 1 : 500 000. Z novějších prací lze uvést mapu půdních druhů 1 : 1 000 000, uveřejněnou Smolíkem v Atlase podnebí ČSR (1958) a mapu 1 : 2 000 000 v Atlase Československé socialistické republiky (1967) od Peříškem.

Podle našich současných znalostí dochází v četných případech k rozporu mezi zjištěnou skutečností a staršími údaji. Z tohoto důvodu považujeme zveřejněnou zrnitostní mapu za příspěvek k dalšímu upřesnění znalostí o mechanickém složení půd České socialistické republiky.

MATERIÁL A METODY

Při sestavení mapy bylo použito především dosavadních poznatků z akce Komplexního průzkumu půd ČSSR (KPP), vlastních výzkumů a částečně též stávajících materiálů uvedených v úvodní části.

II. Bližší charakteristika jednotek vynesných na mapě. - A more detailed characteristic of the units plotted in the map

Číslo vynesné jednotky	Převládající půdní druh < 50 %	Vedlejší výrazně zastoupený půdní druh 25-50%	Nejčastěji zúčastněné půdotvorné substráty	Nejčastěji zúčastněné půdní typy
1	písčítá	hlinitopísčítá	naváté písky, terasové štěrkopísky, terciérní písčité sedimenty, pískovce	drnové půdy, hnědé půdy, podzolové půdy, podzoly, (vzácněji lužní půdy a illimerizované půdy)
2	hlinitopísčítá	písčitohlinitá, písčítá	horniny žulového typu (žuly, granodiority, syenity apod.), ortoruly, granulity, (vzácněji svory, zahliněné štěrkopísky, lehčí terciérní sedimenty, vápnité naváté písky, převážně pískovcová souvrství flyše)	hnědé půdy, (vzácněji podzolové půdy, podzoly, černozemě)
3	písčitohlinitá	hlinitopísčítá, (vzácně hlinitá)	pararuly, svory, fylity, droby, permokarbonské horniny, (vzácněji opuky, vápnité pískovce, břidlice, nivní uloženiny, lehčí svahoviny)	hnědé půdy, (vzácněji podzolové půdy, podzoly, černozemě, illimerizované půdy, rendziny, nivní půdy, glejové půdy)
4	hlinitá s výrazným zastoupením prachové frakce	jílovitohlinitá, písčitohlinitá	spraše, sprašové hlíny, (vzácněji silně eolicky obohacené svahoviny, glaciofluvialní uloženiny a štěrkopísky)	černozemě, hnědozemě, illimerizované půdy, oglejené půdy
5	hlinitá bez výrazného zastoupení prachové frakce	jílovitohlinitá, písčitohlinitá	nivní uloženiny, břidlice, droby, čediče, znělcce a jejich tufy, opuky, permokarbonské horniny, běžné svahoviny, glaciofluvialní uloženiny	hnědé půdy, nivní půdy, oglejené půdy, glejové půdy

6	jílovitohlinitá	hlinitá, jílovitá	svahoviny, flyš v typickém vývoji, břidlice, těžší terciérní (sedimenty, těžké spraše, slíny vylehčené eolickou nebo písčitou příměsí)	hnědé půdy, illimerizované půdy, oglejené půdy, glejové půdy
7	jílovitá až jíl	jílovitohlinitá	slíny, jíly, převážně jílovcová souvrství flyše	černozemě, rendziny, lužní půdy, oglejené půdy, (vzácněji hnědé půdy)
8	silně štěrkovitá až kamenitá	hlinitopísčité (vzácněji ostatní půdní druhy)	ve vyšších polohách nejrozličnější horniny (nejčastěji žuly, ruly, svory); v nižších polohách dysgeogenní horniny (bulžníky, křemence, křemité pískovce a slepence, některé porfyry a porfyrity, vápence)	nevyvinuté půdy, hnědé půdy, podzolové půdy, podzoly, podzolované půdy, podzoly, rendziny

Za základ vymezených jednotek byla vzata sedmičlenná klasifikační stupnice Nováka, která vychází z obsahu částic o rozměrech $< 0,01$ mm v jemnozemi. Hlinité půdy byly dále rozděleny do dvou jednotek podle obsahu částic o rozměrech $0,01-0,05$ mm: hlinité půdy s výrazným zastoupením prachu (obsah částic $0,01-0,05$ mm nad 40%) a hlinité půdy bez výrazného zastoupení prachu. Konečně poslední vymezená jednotka vychází z celkového obsahu skeletu, částic nad 2 mm (šterku, nebo kamení), který činí více než 50% celkového objemu.

Mechanický rozbor uvažovaných profilů byl proveden pipetovací metodou, při dispergaci hexametafosfátem sodným (metoda modifikovaná pro účely KPP), stanovení skeletu odhadem.

Legenda k mapě

Legenda mapy se týká humusových horizontů, v případě orných půd orníc. V mapě byly vymezeny tyto jednotky:

- 1 = půdy převážně písčité
- 2 = půdy převážně hlinitopísčité
- 3 = půdy převážně písčitohlinité
- 4 = půdy převážně hlinité s výrazným zastoupením prachu
- 5 = půdy převážně hlinité bez výrazného zastoupení prachu
- 6 = půdy převážně jílovitohlinité
- 7 = půdy převážně jílovité až jíl
- 8 = půdy převážně silně šterkovité až kamenité

Jak již bylo uvedeno, legenda mapy platí pouze pro humusové horizonty (ornice), lze však s určitou pravděpodobností usuzovat na zrnitostní složení spodin: Kategorie č. 2, 3 a 5, tj. půdám v humusových horizontech převážně hlinitopísčitém, písčitohlinitým a hlinitým bez výrazného zastoupení prachu odpovídají zrnitostně lehčí, často také silně skeletovité spodiny. U kategorie č. 1, 4, částečně též č. 6, tj. u půd písčitých, hlinitých s výrazným zastoupením prachu a jílovitohlinitých se zrnitostní složení v průběhu půdního profilu obvykle podstatně nemění; výjimkou bývají profily vytvořené na dvojvrstevných substrátech (např. spraše na šterkopískových terasách), profily s vylehčenými humusovými horizonty (např. slíny s eolicou nebo písčitou příměsí), nebo profily výrazně ovlivněné některými pedogenetickými procesy (např. illimerizací, glejovým procesem apod.). Kategorie č. 7, tj. půdám jílovitým, zpravidla odpovídají spodiny zrnitostně ještě těžší; přírůstek jílnatých částic však nemusí přesahovat rozmezí téže zrnitostní skupiny. V kategorii č. 8, tj. u půd silně šterkovitých až kamenitých, přibývá téměř vždy obsah hrubého skeletu směrem do spodiny.

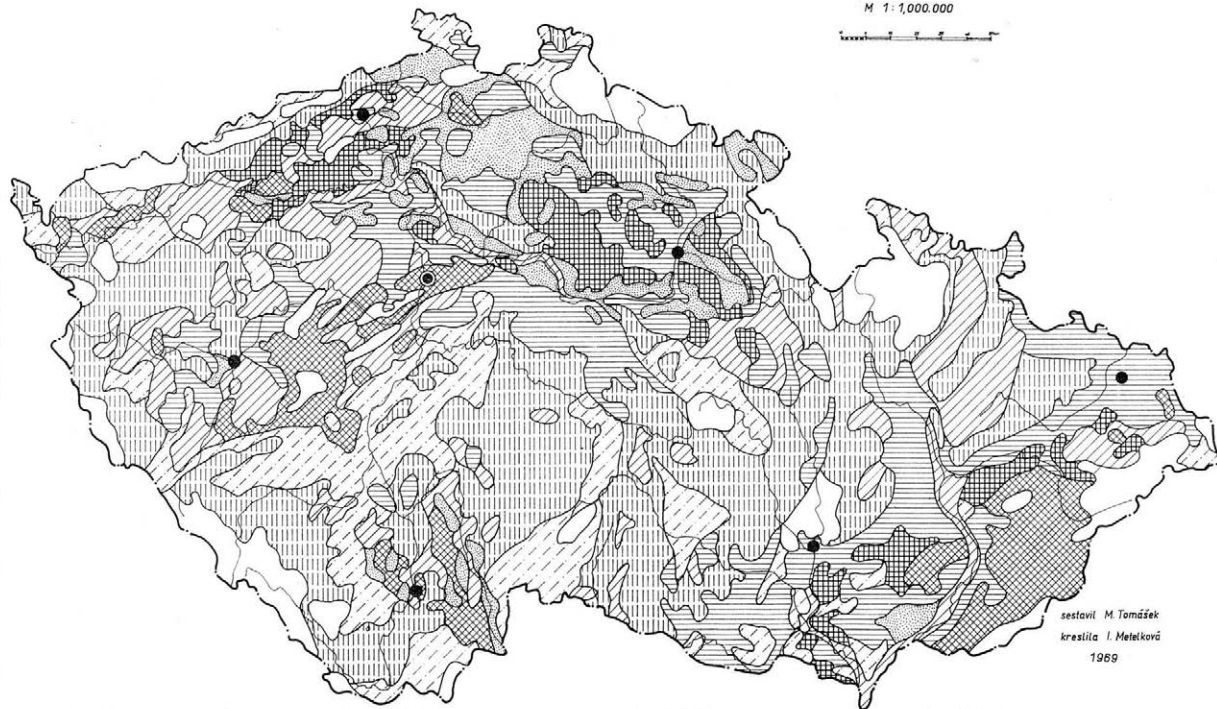
DISKUSE

Ve vymezení jednotlivých obvodů jsou mezi předkládanou mapou a staršími údaji v některých případech rozdíly. Týká se to zejména obvodů půd vytvořených na čedičích a příbuzných horninách, na permokarbonských sedimentech, kulmských břidlicích a drobách a částečně též na algonkických břidlicích.

Téměř všechny starší kartografické údaje označují jmenované obvody jako zrnitostně těžší než je tomu na naší mapě. Zpravidla byly tyto obvody značeny jako půdy jílovitohlinité; u profilů vytvořených na čedičích a jejich tufech, na kulmských a algonkických břidlicích a drobách však převládají půdy hlinité; na permokarbonských horninách jsou dokonce v převaze půdy pouze písčito-hlinité. K pochopitelným změnám došlo také v obrysech jednotlivých vymezených

MAPA PŮDNÍCH DRUHŮ ČSR

M 1:1,000,000



sestavit M. Tomášek
kreslila I. Melišková
1969

1 půdy převážně písčité

3 půdy převážně písčitohlinité

5 půdy převážně hlinité bez
výrazného zastoupení prachu

7 půdy převážně jílovité až jíl

2 půdy převážně hlinitopísčité

4 půdy převážně hlinité
s výrazným zastoupením prachu

6 půdy převážně jílovitohlinité

8 půdy převážně silně
ilérkovité až kamenité

obvodů. K vylíčení hlinitých půd s výrazným zastoupením prachu jako samostatné jednotky bylo přistoupeno proto, že toto zrnitostní složení je z agronomického hlediska neoptimálnější.

Literatura

- KOPECKÝ J., 1924, Přehledná mapa půd v Československu. Rozmnožený rukopis.
 KOPECKÝ J., SPIRHAZL J., 1930, Atlas republiky československé, list „Půda“.
 Čs. akad. věd a umění, Orbis, Praha.
 KOPECKÝ J., SPIRHAZL J., 1931, Přehledová mapa půdních druhů v Československu. Zpr. výzkum. úst. zem. RČS, č. 46, Praha.
 MAYER R., 1922, Die Verteilung der Hauptbodenkarten in der Tschechoslowakischen Republik, Berlin.
 Průzkum zemědělských půd ČSSR, díl 1. a 3., 1967. MZV, Praha.
 Atlas podnebí ČSR, 1958. ÚSGAK, Praha.
 Atlas Československé socialistické republiky, 1967. ČSAV, Praha.
 Mapy půdních druhů z akce „Geonomie“ v měřítku 1 : 200 000 a 1 : 500 000. ČSAZV, Praha.

Došlo dne 13. 3. 1969

TOMÁŠEK M. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav půdoznalecký, Praha-Ruzyně). *Mapa půdních druhů České socialistické republiky 1 : 1 000 000*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1037-1042, 1969.

V předložené mapě je znázorněno rozšíření jednotlivých půdních druhů na území České socialistické republiky. Uvádíme legendu a kritéria použitá při vymezování jednotek:

Číslo vymezené jednotky	Název jednotky	Kritérium
1	půdy převážně písčité	částice < 0,01 mm 0–10 %
2	půdy převážně hlinitopísčité	částice < 0,01 mm 10–20 %
3	půdy převážně písčitohlinité	částice < 0,01 mm 20–30 %
4	půdy převážně hlinité s výrazným zastoupením prachu	částice < 0,01 mm 30–45 % částice 0,01–0,05 mm > 40 %
5	půdy převážně hlinité bez výrazného zastoupení prachu	částice < 0,01 mm 30–45 % částice 0,01–0,05 mm < 40 %
6	půdy převážně jílovitohlinité	částice < 0,01 mm 45–60 %
7	půdy převážně jílovité až jíl	částice < 0,01 mm > 60 %
8	půdy převážně silně štěrkovité až kamenité	obsah skeletu (štěrku nebo kamení) > 50 %

Údaje se týkají humusových nebo orničních horizontů.
 kartografie půd; mapa půdních druhů; zrnitostní mapa

ТОМАШЕК М. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Институт почвоведения, Прага-Ружыне). Карта видов почв Чехословацкой Социалистической Республики 1 : 1,000,000. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 037-1042, 1969 г.

В предлагаемой карте изображено распространение отдельных видов почв на территории Чехословацкой Социалистической Республики. Приводим условные обозначения и критерии, примененные при уточнении почв:

Номер уточненной почвы	Название почвы	Критерий
1	почвы преимущественно песчаные	частицы < 0,01 мм 0—10 %
2	почвы преимущественно супесчаные	частицы < 0,01 мм 10—20 %
3	почвы преимущественно суглинистые	частицы < 0,01 мм 20—30 %
4	почвы преимущественно глинистые с явным наличием пыли	частицы < 0,01 мм 30—45 % частицы 0,01—0,0 мм > 40 %
5	почвы преимущественно глинистые без явного наличия пыли	частицы < 0,01 мм 30—45 % частицы 0,01—0,05 мм > 40 %
6	почвы преимущественно илисто-глинистые	частицы < 0,01 мм 45—60 %
7	почвы преимущественно илистые вплоть до ила	частицы < 0,01 мм > 60 %
8	почвы преимущественно сильно гравельные вплоть до каменистых содержание скелета (гравия или камней > 50 %)	

Данные касаются гумусных или пахотных горизонтов.

картография почв; карта видов почв; карта зернистости

Adresa autora:

Prom. biolog Milan Tomášek, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav
půdoznalecký, Praha-Ruzyně

VLIV ZÁKLADNÍCH AGROTECHNICKÝCH OPATŘENÍ NA STRUKTURU VÝNOSU OZIMÉHO ŽITA

F. KŘIŠTAN

KŘIŠTAN F. (Research Institutes of Crop Production, Praha-Ruzyně, Experimental Station Lukavec near Pacov). *The Influence of the Basic Agronomical Measures on the Structure of the Yield of Winter Rye*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1043 1052, 1969.

Of the tested and evaluated factors the preceding crop and fertilizers exercised the strongest influence on the yields of winter rye. Further examined factors, i. e. the applied sowing standards and the different depths of tillage, only slightly affected the yield of winter rye. The negative effect of cereals as preceding crops of winter rye was made up for only by 93 per cent by the applied doses of fertilizers (N₆₀, P₅₄, K₁₀₀) in the average of four years. The grain yields were influenced more strongly by the preceding crop, and the straw yields were significantly increased by fertilizers. Higher sowing standards increased the straw yield although the average number of grains in the ear and the absolute weight of grain decreased and the total number of grains per area unit was higher. Of the factors influencing the increase of gross production and economic effect, most effective was the preceding crop. Compared with the effect of fertilization the influence of the preceding crop on the economic effect was higher by 15.6 per cent, whereas in the gross production this difference amounted to only 5.7 per cent.

winter rye; preceding crop; fertilization; density of stand; depth of tillage; yields; influence of factors

V intenzifikačním procesu našeho zemědělství musí nezbytně dojít ke změnám ve struktuře osevních ploch. Zvýšený požadavek na pěstování obilnin jakož i vynucená specializace vedoucí k nahrazování lidské práce mechanizací v důsledku nedostatku pracovních sil vyžadují snižování počtu pěstovaných plodin.

O výši výnosů rozhodují (mimo jiné) především půdní vlastnosti a předplodiny. Vliv předplodin patří k nejvýraznějším faktorům, které ovlivňují výši výnosu následné plodiny (Černý 1964). Jde tu o spolupůsobení celého komplexu faktorů, které vytvářejí příznivé nebo nepříznivé podmínky pro následnou plodinu. Jedná se zejména o živiny, fyzikální stav, posklizňové zbytky i o tzv. mikrobiologickou zralost půdy (Řídký 1964). Nelze opomenout ani přirozenou ochranu proti plevelům a vlivy fytopatologické (Zakopal 1958, Könnicke 1963).

S koncentrací obilnin úzce souvisí i řešení vztahu předplodiny a hnojení. U pokusů s předplodinami (Simon 1961) se očekávalo, že relativní působení předplodiny ztratí při stoupající intenzitě agrotechnických opatření pozvolna význam. Častým předmětem výzkumu byla otázka kompenzace špatné předplodiny vyššími dávkami průmyslových hnojiv. Těmito otázkami se zabývali např. Kos — Talafantová (1965) Růther (1961) Ehrenphardt (1964) a zjistili, že vliv dobrých předplodin je tak výrazný, že jej nelze nahradit ani nejvyššími dávkami průmyslových hnojiv po nevhodných předplodinách, i když zde působí i druh plodiny a půdní podmínky (Kvěch 1959).

Rovněž názory na hloubku orby se různí. Vedle včasné orby a doby seti ozimého žita rozhoduje o výnosu i správná norma výsevu. Většina autorů, kteří

se touto otázkou zabývali, se shoduje v tom, že v horších podmínkách je nutno volit vyšší normu výsevu proti podmínkám lepším. K o b l e t (1962) uvádí, že výnos zrna obilnin je závislý na počtu rostlin na jednotce plochy, na průměrném počtu produktivních odnoží, na rostlině, na počtu zrn v klasu a na absolutní váze. U l m a n n (1966) považuje za maximální počet klasů u ozimého žita 480 ks na 1 m².

Vztahy mezi hustotou porostu a hnojením sledovala např. Č e b a n o v á (1962). V jejích pokusech vyšší norma výsevu spolu s vysokými dávkami průmyslových hnojiv výnos zrna nezvyšovaly.

Většina domácích i zahraničních výzkumných prací přináší výsledky ze sledování vzájemných vztahů mezi dvěma agrotechnickými opatřeními. Celkově je možno říci, že problematika vzájemného spolupůsobení a kompenzace různých agrotechnických faktorů je u jednotlivých plodin i u ozimého žita málo propracována. Cílem našich pokusů bylo zjištění zastupitelnosti základních agrotechnických faktorů (předplodina, hnojení, hustota porostu, hloubka orby) i jejich vzájemných kombinací při pěstování ozimého žita.

STANOVIŠTĚ A METODY

Sledování bylo konáno na pracovišti Ústředního výzkumného ústavu rostlinné výroby v Lukavci u Pacova (výrobní oblast bramborářská, okres Pelhřimov, Jihočeský kraj. Nadmořská výška 620 m, půdy hlinitopísčité, středně štěrkovité s hloubkou ornice do 25 cm, přecházejí do písčité zeminy s rulovou drtí. Obsah veškerého humusu je 2,6–3,6 %, pH 5,5, půdní typ hnědá půda. Půdy se vyznačují vysokým obsahem K₂O a nedostatkem P₂O₅. Dlouholetý průměrný roční srážkový úhrn činí 664,6 mm, průměrná roční teplota vzduchu 7,3 °C.

Pokusný rok 1964 byl chladnější, srážky byly chudší, ale dostatečné a příznivé rozdělené během vegetace. Rok 1965 byl v důsledku nadbytku srážek a nižších teplot nepříznivý pro vývoj plodin. V roce 1966 spadlo nadměrné množství srážek zejména v letním chladnějším období. Rok 1967 byl srážkově shodný s normálem, v letních měsících však s vyššími teplotami a nižšími srážkami.

Jednalo se o pokusy polyfaktoriální, v nichž byl sledován vliv čtyř základních agrotechnických faktorů, jak je patrné z tabulky I. Vzájemnou kombinací sledovaných faktorů se vytvořilo 16 variant. Polní pokusy byly uspořádány metodou dělených dílců. Velikost sklizňových parcellek byla 15 m², počet opakování 6.

I. Sledovaná kritéria jednotlivých faktorů a jejich označení. — The investigated criteria of the individual factors and their designation

Sledovaný faktor	Označení	Kritérium
Předplodina	P p ₁ p ₂	bob koňský (1963 luskovinoobilní směska) pšenice jarní
Hnojení NPK	H h ₁ h ₂	N ₄₀ P ₄₅ K ₁₀₀ (po p ₁) N ₆₀ P ₅₄ K ₁₀₀ (po p ₂) 0 (bez hnojení)
Setí (norma výsevu)	S s ₁ s ₂	4,2 mil. klíčových zrn/ha 2,8 mil. klíč. zrn/ha
Orba (hloubka)	O o ₁ o ₂	26 cm 16 cm

U předplodin bylo diferenciováno hnojení podobně jako u následné plodiny. Vegetační sledování, botanické a technologické rozbory byly konány obvyklým způsobem.

Sklizňové výsledky u žita byly hodnoceny analýzou rozptylu na samočinném počítači Minsk 22.

Pokus byl vyhodnocen i ekonomicky, a to z hlediska vlivu jednotlivých opatření na hospodářský efekt.

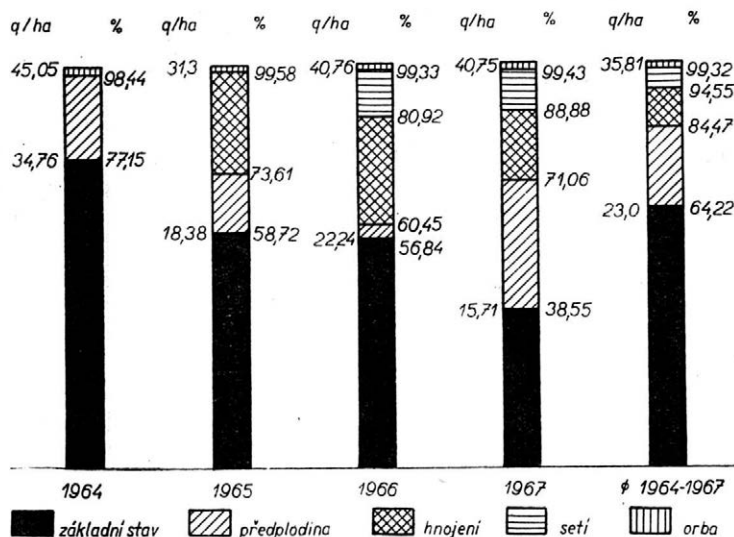
VÝSLEDKY

Podle zjišťovaných sklizňových výsledků u předplodin (tabulka II) zvýšilo v průměrných hodnotách hnojení NPK výnos zrna u pšenice jarní o 30,43 % (10,29 q/ha), u bobu koňského o 15,21 % (3,51 q/ha), výnos slámy u pšenice jarní o 26,89 % (16,68 q/ha). Výnos slámy u bobu byl naopak hnojením snížen o 6,45 % (2,46 q/ha).

V průměrných výnosech následné plodiny — ozimého žita — uvedených v tabulce III je patrný významný vliv předplodiny a hnojení NPK živinami z průmyslových hnojiv. Kolísání vlivu zkoumaných agrotechnických opatření na výnos ozimého žita je znázorněno v jednotlivých letech v grafu 1 a v průměru pokusných let v grafech 1 a 2.

Výnosový podíl zrna připadající na vhodnou předplodinu se pohyboval od 3,6 % do 32,5 %. Účinek živin NPK z průmyslových hnojiv byl reprezentován přírůstkem (při vyloučení roku 1964 = polehlý porost) 17,8 až 26,5 %. Vyšší výsevek vykázal podíl přírůstku pouze ve dvou letech, zatímco ve dvou letech byl jeho účinek na výnos depresivní. Hlubší orba se uplatňovala kladně na výnos žita ozimého ve všech letech, a to jen malým podílem v rozmezí 0,42 až 1,56 %.

Z demonstrováných výnosových výsledků je patrné, že vyrovnaně působila na výnos zrna předplodina, a pokud nedošlo k polehnutí porostu (r. 1964),



1. Podíl agrotechnických opatření na výnosu žita (celkový výnos zrna = 100 %). — The share of agricultural measures in the yield of rye (total grain yield = 100 per cent)

II. Výnosy předplodin (q/ha) (‰). — Yields of preceding crops (100 kg per hectare) (percentage)

Druh	Hnojení	Výnosy zrna				Výnosy slámy			
		1964	1965	1966	průměr (1964, 1966)	1964	1965*)	1966	průměr (1964, 1966)
Bob koňský	hnojeno	16,60	—	29,57	23,08	33,20	471,42	43,05	38,12
		(100)	—	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	bez hnojení	15,53	—	23,62**	19,57	35,71	491,40	45,45*	40,58
		(93,5)	—	(79,8)	(84,7)	(107,5)	(107,3)	(105,5)	(106,4)
Pšenice jarní	hnojeno	38,95	36,35	26,17	33,82	56,77	71,88	57,47	62,04
		(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	bez hnojení	30,46***	23,43***	16,75***	23,53	42,37***	49,47***	44,35***	45,36
		(78,20)	(64,45)	(64,00)	(69,57)	(74,63)	(68,82)	(77,17)	(73,11)

*) Bob na zeleno

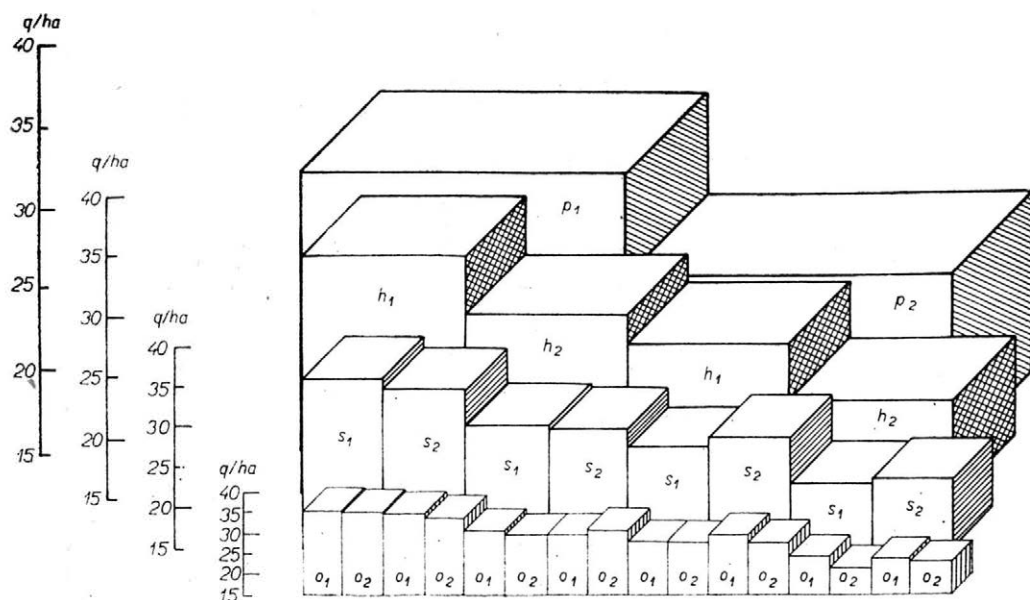
Statisticky významná difference při P 0,10 *

0,05 **

0,01 ***

III. Výnosy ozimého žita (q/ha. — Yields of winter rye (100 kg per hectare))

Agrotechnický faktor	Výnos žita					Výnos slámy				
	1964	1965	1966	1967	Ø	1964	1965	1966	1967	Ø
Předplodina (P):										
Bob koňský (p ₁)	37,38 (100)	26,64 (100)	32,90 (100)	33,47 (100)	32,59 (100)	92,73 (100)	59,22 (100)	51,51 (100)	74,46 (100)	69,48 (100)
Pšenice jarní (p ₂)	33,79* (90,3)	22,21* (80,3)	26,33* (80,0)	20,52** (61,3)	25,71 (78,8)	80,03** (86,3)	54,63 (92,2)	44,41* (86,2)	56,07** (75,3)	58,78 (84,6)
Hnojení (H):										
Hnojeno NPK (h ₁)	33,52 (100)	27,23 (100)	33,84 (100)	31,60 (100)	31,55 (100)	92,39 (100)	67,28 (100)	59,04 (100)	75,84 (100)	73,64 (100)
Bez hnojení (h ₂)	37,64* (112,2)	21,61* (79,3)	25,38* (75,0)	22,38** (70,8)	26,75 (84,7)	80,36** (86,9)	46,57** (69,2)	36,87** (62,4)	54,69** (72,1)	54,62 (74,1)
Seti (S):										
4,2 mil. klíč. zrn/ha (s ₁)	34,22 (100)	24,24 (100)	30,53 (100)	27,55 (100)	29,12 (100)	85,65 (100)	59,17 (100)	50,12 (100)	66,35 (100)	65,32 (100)
2,8 mil. klíč. (s ₂)	39,94 (107,9)	24,57 (101,3)	28,70 (94,0)	26,44* (95,9)	29,16 (100,1)	87,11 (100,7)	54,70 (92,4)	45,80 (91,3)	64,18 (96,7)	62,95 (96,3)
Hloubka orby (O):										
26 cm (o ₁)	35,61 (100)	24,60 (100)	29,73 (100)	28,59 (100)	29,63 (100)	87,27 (100)	56,69 (100)	47,85 (100)	67,61 (100)	64,85 (100)
16 cm (o ₂)	35,55 (99,8)	24,17 (98,2)	29,50 (99,2)	25,40* (88,8)	28,65 (96,6)	85,49 (97,9)	57,16 (100,8)	48,41 (101,1)	62,92* (93,0)	63,49 (97,9)



2. Vliv základních agrotechnických faktorů na výnos oz. žita (průměr r. 1964–1967).
— The influence of the basic agrotechnical factors on the yield of winter rye (average of the years 1964–1967)

těž průmyslová hnojiva. Celkem zanedbatelný vliv v těchto podmínkách měla různá hloubka orby. Stupeň ovlivnění výnosu ozimého žita jednotlivými agrotechnickými faktory kolísal pod vlivem ročníků.

STRUKTURA VÝNOSU

Výsledky rozboru sklizní jsou uvedeny v tabulce IV.

Hnojení NPK živinami prodlužovalo délku stébla, zejména v interakci s nižší normou výsevu. Vyšší norma výsevu bez použití průmyslových hnojiv snížila podstatně délku stébla. Délka klasu byla v relaci s délkou stébla.

Počet produktivních stébel na jednotce plochy v průměru pokusných let se zvyšoval se zvýšenou normou výsevu, přičemž na nehnojené variantě byl nižší než při hnojení NPK hnojivy. Rozdíl v počtu stébel však neodpovídal diferencí v počtech semen vysetých při různých normách výsevu. Při nižším výsevu byl zjištěn zvýšený počet stébel na jednotce plochy proti vysetému množství klíčivých zrn. Bylo to způsobeno patrně tím, že koeficient odnožování klesá s vyšším výsevkem.

Průměrný počet zrn v klasu klesal s hustotou porostu (z 38,5–36,6 na 34,3–33,5 ks), přičemž při hnojení NPK byl pokles větší než bez aplikace NPK.

Počet zrn na jednotku plochy (zjištěný vynásobením produktivní hustoty porostu a průměrného počtu zrn v klasu) byl v průměru výrazně nejvyšší u nejsilnější kombinace ($p_1h_1s_1$). U porostů s vyšší normou výsevu stoupal počet zrn na jednotce plochy.

Absolutní váha zrna klesala při hnojení průmyslovými hnojivy ve srovnání s nehnojenými kombinacemi a dále klesala s hutotou porostu. V průměru byl pokles při vyšší normě výsevu větší u nehnojené kombinace ve srovnání s kombinacemi hnojenými NPK.

Druh sledování	Ukazatel	Kombinace faktorů			
		$p_1h_1s_1o_1$	$p_1h_1s_2o_1$	$p_1h_2s_1o_1$	$p_1h_2s_2o_1$
Délka stébla	cm	146,14	147,33	137,89	142,65
Délka klasu	cm	6,79	7,10	6,85	6,95
Počet zrn v klasu	ks	33,53	38,55	34,28	36,65
Váha zrn v klasu	g	1,33	1,36	1,27	1,18
Počet produkt. odnoží	ks	1,63	1,67	1,60	1,58
Počet neprodukt. odnoží	ks	0,86	0,88	0,72	0,78
Absolutní váha zrna (1000 zrn)	g	32,79	33,36	33,42	36,03
Počet stébel na 1 m ²	ks	364,0	307,3	326,3	292,6
Počet zrn na 1 m ²	ks	12 385	11 388	11 581	11 368
Klíčivost zrn po 190 dnech ode dne sklizně	%	86,1	86,5	93,0	92,8

Největší počet klasů na jednotku plochy (největší produktivní hustota) měl za následek největší počet zrn z plochy, i když průměrný počet zrn v klasu byl vyšší v porostu s nižší výsevní normou.

Za účelem ověření správnosti postupu byla porovnána váha zrna v klasu, zjištěná na základě botanického rozboru vzorku při sklizni a váha zrna v klasu, zjištěná na základě výpočtu podle počtu stébel na jednotce plochy. Výsledky podle obou uvedených způsobů zjišťování v jednotlivých letech značně kolísaly. Přesto však lze říci, že údaje u váhy zrn v klasu zjišťované podle počtu stébel na jednotce plochy jsou přesnější než údaje získané botanickým rozбором průměrných vzorků z 50 rostlin. Hnojením NPK živinami z průmyslových hnojiv docházelo k výraznému vzestupu váhy zrn v klasu.

Průmyslová hnojiva použitá k ozimému žitu snižovala průkazně klíčivost sklizených zrn, zjišťovanou po 190 dnech ode dne sklizně.

EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ VÝNOSŮ

Použití dobré předplodiny (p_1) dosahuje proti předplodině špatné (p_2) v průměru přírůstků u hrubé produkce 25,9 %, u hospodářského efektu 26,8 %. Zvýšený efekt je způsoben sníženým nákladem na hnojení u vhodnější předplodiny (p_1).

Hnojení NPK živinami (h_1) dosahuje proti nehnojené kombinaci (h_2) přírůstků z hrubé produkce 20,2 %, u hospodářského efektu 11,2 %.

V důsledku zvýšených nákladů na zvýšenou normu výsevu (s_1) a tomu odpovídající zvýšení produkce dosahuje vyšší norma výsevu (s_1 proti s_2) pří-

růstku hrubé produkce 0,4 %. Ekonomicky výhodnější je nižší norma výsevu (s_2), která proti vyšší normě výsevu dosahuje přírůstku hospodářského efektu 2,4 %.

Orba hlubší (o_1) má zvýšený přírůstek (proti orbě mělké — o_2) u hrubé produkce 3,2 %, u hospodářského efektu 2,7 %.

DISKUSE

V daných podmínkách bramborářské oblasti se zcela potvrdil vliv vhodné předplodiny jako nejvýznamnějšího faktoru, který ovlivňuje výši výnosu ozimého žita (Černý 1964). Könnicke (1962) udává zvýšení výnosů ozimů po listnatých plodinách ve srovnání s obilninami o 8 %. V našich pokusech při vysoké intenzitě hnojení průmyslovými hnojivy zvýšila luskovina ve čtyřletém průměru výnosy zrna cca o 19 %. Podobný významný vliv listnatých plodin na následnou stébelnatou plodinu prokázal též Müller (1960). Proměnlivý vliv předplodin, silně závislý na různém průběhu povětrnosti v jednotlivých letech, který se v našich pokusech projevil, zjistil i Petrov (1966).

Význam správného střídání plodin i při vysoké intenzitě hnojení průmyslovými hnojivy potvrzují na základě svých pokusů např. Šimon (1961), Kos-Talafantová (1965), Růther (1961) aj. Se zjištěním, že průmyslová hnojiva mnohem výrazněji působí po nevhodných předplodinách (Kos-Talafantová 1965), nelze plně souhlasit. V našich podmínkách byl účinek průmyslových hnojiv na výnos ozimého žita po luskovině většinou vyšší než po obilnině (jarní pšenici). Vzhledem k nebezpečí polehnutí ozimého žita lze předpokládat, že ani ještě vyšší dávky průmyslových hnojiv by pravděpodobně nezmenšily negativní vliv nevhodné předplodiny. Kompenzace vlivu nevhodné předplodiny vyššími dávkami průmyslových hnojiv byla v pokusech vzhledem k daným podmínkám vyšší než je uváděno některými autory (Ehrenpfordt 1964, Růther 1961, Kos-Talafantová 1965 aj.).

Vliv předplodiny se více uplatňoval ve výnosech zrna, sláma reagovala více na hnojení průmyslovými hnojivy.

V pokusech se ukázalo, že na lehčích půdách v bramborářské výrobní oblasti je výběr předplodin i pro ozimé žito velmi důležitý a po stránce ekonomické velmi významný. Vhodná předplodina zvýšila u ozimého žita výnos zrna o 21,12 % a výnos slámy o 25,41 %. Lüdecke a kol. (1961) uvádějí zvýšení u zrna 17–47 % a u slámy 14–37 %. K podobným výsledkům došel i Ulmann (1964) v horské oblasti.

Vliv dalších faktorů — různé normy výsevu a různé hloubky orby — byl na výnosy ozimého žita daleko slabší v porovnání s vlivem předplodiny a hnojení. Lze předpokládat, že v daných podmínkách obě použité normy výsevu jsou vhodné pro zajištění potřebné hustoty porostu a tím zajištění vysokého výnosu. Dosažené výsledky jsou ve shodě s doporučením, které uvádí Ulman (1966). Lze také souhlasit s četnými názory, že poněkud vyšší norma výsevu (v našem případě 4,2 mil. klíč. zrn na ha) znamená pojistku pro zajištění minimálního množství rostlin pro přezimování a tím zajištění minimálního výnosu, zejména v suchším roce, což se v našich pokusech potvrdilo.

Podobně jako norma výsevu ani další faktor — hloubka orby — výnosy zrna většinou statisticky významně neovlivňoval. Působení tohoto faktoru bylo nejslabší. V pokusech se projevila slabá tendence vyšších výnosů po hlubší orbě především u ozimého žita následujícího po špatné předplodině (obilnině).

Závislost hloubky orby na různých podmínkách a zejména význam předplodiny, po které oráme, zdůrazňuje Turčány (1962).

Různé agrotechnické faktory ovlivnily výsledky vegetačních, botanických a technologických rozborů ozimého žita. Největší vliv na sledované ukazatele měla předplodina a hnojení. Hnojením NPK živinami se zvyšovaly zpravidla počet a váha zrn v klasu. Absolutní váha zrna se v tomto případě spíše snižovala. Hnojení působilo na zhoršení jakosti zrna zejména v roce, kdy došlo k polehnutí porostu.

Na základě ekonomického hodnocení vypočtené přírůstky hrubé produkce a hospodářský efekt lze kritičtěji posoudit dosažené výsledky. Nejvyšší hospodářský efekt při pěstování ozimého žita ze sledovaných agrotechnických faktorů zajišťovala vhodná předplodina. Hnojením byl zajištěn též vysoký přírůstek hrubé produkce, ale již při nižším hospodářském efektu. Bez hospodářského efektu bylo použití vyšší normy výsevu i při zajištěném přírůstku hrubé produkce.

Literatura

- CEBANOVÁ T. L., 1962, Někotoryje voprosy gustoty stojanija zernovyh i zernobobovyh kultur. Seš. chozj. za rubežom 8, 11 : 17-26.
- ČERNÝ V., Mezinárodní symposium o osevních postupech. Věstník výzkum. ústavů zeměd. 11 : 454-456.
- EHRENPFORDT V., 1964, Einfluß Pflanzenbaulicher Grenzen der Spezialisierung und Bodengüte auf den Vorfruchtwert. A. Thaeer-Archiv, sv. 8, 4/5 : 265-274.
- KOBLET R., 1962, Über die Fruchtfolge bei vereinfachter Betriebsweise. Schw. Landw. Mt. 35 : 138-144.
- KÖNNECKE G., 1962, Der Fruchtwechsel im modernen Ackerbau. Kühn-Archiv 76 : 33-40.
- KOS M., TALAFANTOVÁ A., 1965, Výzkum různých kombinací sledovaných skupin plodin v osevních postupech. Závěrečná zpráva — archiv ÚVÚRV Ruzyně.
- KVĚCH O., 1959, Využití vedlejších rotací osevního postupu na území půd s rozdílnými vlastnostmi. Sborník vysoké školy zemědělské v Praze : 87-103.
- LÜDDECKE F., ROGGOV G., VOLK R., 1961, Über den Vorfruchtwert der Kartoffel. Die deutsche Landwirtschaft 12, 7 : 341-343.
- MÜLLER P., 1960, Metody a výsledky výzkumu osevních postupů v Německé demokratické republice. Mezinárodní zemědělský časopis 4 : 26-30.
- PETROV J., 1966, Význam osevních postupů pro zvyšování výnosů. Mezinárodní zemědělský časopis 4 : 38.
- RÜTHER H., 1961, Beziehungen zwischen Vorfruchtwert und Düngung. Wiss. Z. der Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, Math.-Nat. 10, 2/3 : 389-394.
- ŘÍDKÝ K., 1964, Vliv předplodin na ozimou pšenici (II). Význam půdní mikroflóry. Rostlinná výroba 10, 8 : 785-798.
- SIMON V., 1961, Zur Methodik der Fruchtfolgeforschung. Wiss. Z. Univ. Halle-Math., -Nat. 10, 2/3 : 369-376.
- TURČÁNY J., 1962, Problematika hluboké orby. Za vys. úrodu, 19 : 564.
- ULMANN L., 1964, Nároky na předplodinu ozimého žita v horských oblastech. Rostlinná výroba 10, 8 : 777-784.
- ULMANN L., 1966, Způsoby setí ozimého žita při zvyšovaných dávkách průmyslových hnojiv. Rostlinná výroba 12, 12 : 1221-1232.
- ZAKOPAL J., 1958, Význam osevních postupů v boji s chorobami, škůdci a plevelem. Za vys. úr. 14 : 323.

Došlo dne 17. 9. 1968

KŘÍŠŤAN F. Vliv základních agrotechnických opatření na strukturu výnosu ozimého žita. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1043-1052, 1969.

Ze zkoušených a hodnocených faktorů se na výnosech ozimého žita nejvíce uplatnil vliv předplodiny (luskoviny) a průmyslových hnojiv. Další sledované faktory, a to použité normy výsevu a různé hloubky orby, měly na výnos žita ozimého jen

slabý vliv. Negativní vliv obilniny jako předplodiny ozimého žita byl použitými dávkami průmyslových hnojiv ($N_{60}P_{54}K_{100}$) v průměru čtyř let vyrovnán jen z 93 %. Výnosy zrna byly výrazněji ovlivňovány předplodinou, výnosy slámy byly průkazně zvyšovány průmyslovými hnojivy. Vyšší norma výsevu zvyšovala výnos slámy a snížila průměrný počet zrn v klasu i absolutní váhu zrna při zvýšeném počtu zrn na jednotku plochy. Ze souboru faktorů ovlivňujících přírůstek hrubé produkce i hospodářského efektu byl největší vliv předplodiny. Při srovnání s účinkem hnojení byl vliv předplodiny na hospodářský efekt o 15,6 % vyšší, zatímco u hrubé produkce činil tento rozdíl jen 5,7 %.

žito ozimé; vliv faktorů; předplodina; hnojení; hustota porostu; hloubka orby; výnosy

КРЖИШТЯН-Ф. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузыне, рабочий объект Лукавец у Пацова). Влияние основных агротехнических мероприятий на структуру урожая озимой ржи. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1043-1052, 1969.

Из всех испытываемых и оцениваемых факторов больше всего на урожай озимой ржи влияли предшественники (бобовые) и минеральные удобрения. Дальнейшие изучаемые факторы, а именно норма высева и разная глубина вспашки, несколько слабее влияли на урожай озимой ржи. Внесенные дозы минеральных удобрений (N_{60} , P_{54} , K_{100}) в среднем за четыре года выравняли только на 93 % отрицательное влияние зерновых в качестве предшественника озимой ржи. Урожай зерна главным образом зависели от предшественника, урожай соломы достоверно повышались после внесения минеральных удобрений. Более высокая норма высева повышала урожай соломы и понижала среднее число зерен в колосе, а также абсолютный вес зерна при повышенном числе зерен на единицу площади. Из всей совокупности факторов, обуславливающих прирост валовой продукции и хозяйственный эффект, самое большое влияние оказывали предшественники. При сравнении с действием удобрения предшественники влияли на хозяйственный эффект на 15,6 % выше, в то время как у валовой продукции эта разность составляла только 5,7 %.

озимая рожь; влияние факторов; предшественник; удобрение; густота стояния; глубина вспашки; урожай

Adresa autora:

Ing. František Křišťan, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, pracoviště Lukavec u Pacova

VLIV HLAVNÍCH AGROTECHNICKÝCH OPATŘENÍ NA STRUKTURU VÝNOSU OZIMÉ PŠENICE NA ČERNOZEMNÍCH PŮDÁCH ŘEPAŘSKÉ OBLASTI

P. STRNAD

STRNAD P. (Research Institute of Plant Production Praha-Ruzyně, workplace Čáslav, Institute of Plant Nutrition). *The Influence of the Principal Agrotechnical Measures on the Structure of the Yield of Winter Wheat on Chernozem Soils of the Beet Production Region*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1053-1063, 1969.

In a four years' multifactorial experiment, in which the influence of the preceding crop, fertilization, of the density of growth, and of the depth of tillage on clayey-loamy soils at Čáslav was investigated, above all a decisive influence of a suitable preceding crop (beans) was proved, after which the grain yield of winter wheat increased significantly, compared with a bad preceding crop (summer wheat), by 22.07 per cent, and the straw yield increased by 22,11 per cent. Favourably acted also the fertilizing with industrial fertilizers which raised significantly the grain yield of winter wheat by 16,34 % and straw yield by 17,17 %. In the case of intensive fertilization with industrial fertilizers after an inferior preceding crop not even such a yield was obtained as was obtained after a suitable, non-fertilized, preceding crop. A maximum yield was obtained through combination of a good preceding crop and optimum fertilization. Deep tillage to a depth of 28-30 cm, compared with shallow tillage to 14-16 cm, increased only the straw yield by 5.08 per cent, whereas the grain yield remained practically unchanged. Different densities of sowing - 5.1 mil. germinating grains and 3.5 mil. germinating grains per one hectare, also practically did not influence the yield of „Kaštická osinatka“ wheat. In the case of a smaller density of sowing the decrease of the number of plants was only partially compensated by a higher degree of tillering. In the unchanged yield also an increased productivity of ear participated.

winter wheat; the yield and its structure; the preceding crop; industrial fertilizers; depth of tillage; density of sowing

Ozimá pšenice je velmi náročnou plodinou na předplodinu. Podle výsledků pokusů Šimona (1958) bylo dosaženo po různých předplodinách těchto výnosů ozimé pšenice:

předplodina	výnos ozimé pšenice v %
jarní pšenice	82
brambory	105
bob	104
vojtěška	113
jetel	115

Hodnota předplodin je různá a proto velmi výrazně ovlivňuje výši výnosu, což např. Müller (1962) zdůvodňuje působením živin a negativním působením škůdců a chorob. Svůj význam zde mají i další faktory, jako je fyzikální stav půdy a jak uvádí Řídký (1964), i mikrobiologická zralost půdy. Vliv předplodiny, který je silnější než hnojení, potvrzují i Růther (1961), Kos (1965, 1966), Kos a Talafantová (1965). Ehrenpfordt (1960) zjistil, že vliv vhodné předplodiny může být hnojením vyrovnán asi z poloviny.

Dalším důležitým agrotechnickým opatřením při pěstování ozimé pšenice je hloubka orby. Černý (1961) po luskovinách doporučuje hloubku orby

na 20–25 cm, střední hloubku orby pro naše podmínky považuje za dostačující rovněž Z a t k o (1964) a N o v á č e k (1967). Pouze v sušších podmínkách byl dosažen vyšší výnos ozimé pšenice po hlubší orbě (Š p a l d o n, A n d r á š č í k, A d a m o v s k ý, H ú s k a 1964).

Pro podmínky Francie uvádí H é n i n (1955) optimální hloubku orby asi 20 cm. Rovněž P u s t a i (1959) a S i p o s (1961) v Maďarsku, W h y b r e w (1962) v Anglii a B i r e c k i, D r o e s e, S c h m i e r c h a l s k i (1963) v Polsku nedosáhli vyšších výnosů ozimé pšenice po hlubší orbě.

Velmi důležitou otázkou je i vytvoření takové organizace porostu, aby byl dosažen optimální počet klasů na jednotku plochy. Za optimální hustotu porostu považuje V l a c h, P e š í k, P ř í k r y l (1963) 400–500 klasů na 1 m², D e r c o (1967) 450–500 klasů.

METODY

Pokus byl založen blokovou metodou v rámci osevního postupu, kde velikost jednotlivých pokusných honů činila cca 0,50 ha. Každý hon byl rozdělen na 6 opakování a na každém opakování bylo zařazeno 16 variant, velikost jedné varianty byla 3×5 m. Pět opakování bylo sklizeno, šesté opakování sloužilo k odběru vzorků. Po dobré a špatné předplodině byla sledována varianta nehnojená a hnojená, dvě normy výsevu a dvě hloubky orby.

Označení a sledovaná kritéria jednotlivých faktorů:

P – předplodina	
H – hnojení	
S – norma výsevu	
O – hloubka orby	

Ozimá pšenice byla po různých předplodinách na hnojených variantách hnojena rozdílnými dávkami průmyslových hnojiv. Fosforečná hnojiva ve formě superfosfátu I a draselná ve 40% draselné soli byla aplikována v předsetové přípravě. Dusík po luskovině byl rovněž v celé dávce rozmetán v síranu amonném v předsetové přípravě. Po jarní pšenici bylo 20 kg N v č. ž./ha použito v síranu amonném v předsetové přípravě a 40 kg N v č. ž./ha ve formě ledku amonného s vápencem brzy z jara na list.

Po sklizni předplodin byl celý hon podmítnut podmítacím klínovým pluhem do hloubky 10–12 cm, později byla podmítka ošetřena vláčením. Setová orba na dvě hloubky pro ozimou pšenici byla provedena dvouradličným pluhem, neseným traktozem Zetor 25 K. Předsetová příprava spočívala v opakovaném smykování a vláčení, mezi kterým se aplikovala průmyslová hnojiva.

Výsevek zrna ozimé pšenice byl každoročně propočítáván podle absolutní váhy a užitné hodnoty osiva na odpovídající počet klíčivých zrn na 1 ha. Zpětným přepočtem na váhové množství osiva a opakovanou zkouškou výsevu secího stroje byly stanoveny přesné parametry výsevu pro obě varianty.

U předplodin ozimé pšenice v osevním postupu (bob a jarní pšenice) se provádělo jednotné zpracování půdy a jednotný výsev. Z hlediska výnosů se sledovaly pouze varianty hnojené a nehnojené. Průmyslová hnojiva byla v odpovídajících dáv-

kách na hnojených variantách aplikována i k předplodinám a nehnojené varianty zůstaly i u předplodin nehnojené.

Po těchto předplodinách se v následujícím roce sledovala již u ozimé pšenice všechna uváděná agrotechnická opatření.

Během vegetace se provádělo běžné vegetační pozorování. Sklízelo se ručně kosou a mlátilo na parcelní mlátiče.

Ze všech 16 variant pokusů byly odebrány při sklizni vzorky rostlin k rozboru, při kterém byly sledovány tyto ukazatele: délka stébla, počet produktivních odnoží, počet neproduktivních odnoží, délka klasu, počet a váha zrn v klasu. Ke zjištění absolutní a hektolitrové váhy byly odebrány vzorky zrna při sklizni.

CHARAKTERISTIKA STANOVIŠTĚ POKUSU

Pokusy byly umístěny na pozemku školního statku střední zemědělské technické školy v Čáslavi, kde má své pracoviště Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby v Praze – Ruzyni. Vícefaktoriální pokus byl založen na jaře 1963 výsevem předplodin pro následnou ozimou pšenici.

Pokusný pozemek leží v černozemní oblasti v nadmořské výšce 263 m, ve výrobním typu řepařském, subtypu řepařsko-ječném. Půdní profil degradované černozemě má humózní horizont mocnosti 40–60 cm. Ornice je šedohnědá, hlinitá s obsahem 40–45 % jílnatých částic a přibližně tolik částic prachových, což je typické pro půdy na spraších. Obsah humusu se pohybuje od 2 do 3 %, množství veškerého dusíku činí 0,15–0,20 %.

Agrochemické půdní vlastnosti jednotlivých honů do hl. 20 cm před výsevem předplodin pro ozimou pšenici:

Druh rozboru	1963 hon 1	1964 hon 2	1965 hon 3	1966 hon 4
pH v KCl	5,90	7,03	7,00	6,17
P ₂ O ₅ (Egner) mg/100 g	3,4	15,7	11,3	2,7
K ₂ O (Schacht.) mg/100 g	11,—	9,2	9,8	9,9
Obsah CaCO ₃	—	0,19	stopy	—
Potřeba vápnění CaO q/ha	2,1	—	—	3,5

Jednotlivé hony se svými agrochemickými vlastnostmi dosti lišily. Tak hony 1 a 4 měly reakci mírně kyselou a nedostatečnou zásobu fosforu, zatímco hony 2 a 3 měly reakci neutrální a dobrou až bohatou zásobu fosforu. U všech honů byla podle chemických zkoušek zjištěna nedostatečná zásoba drasla.

Povětrnostní podmínky v pokusných letech:

	teplota °C	srážky mm
1964	7,91	611,50
1965	7,94	697,80
1966	9,36	603,90
1967	9,30	667,30
víceletý průměr	8,74	601,—

Ozimá pšenice špatně přezimovala pouze v roce 1965 v důsledku nízkých teplot v únoru.

Základní agrotechnické údaje o ozimé pšenici jsou v tabulce I.

VÝSLEDKY POKUSU

VÝNOSY OZIMÉ PŠENICE

Vhodnou předplodinou-luskovinou se bez ohledu na ostatní faktory zvýšil výnos ozimé pšenice proti horší předplodině — jarní pšenici ve čtyřletém průměru u zrna o 22,07 % a u slámy o 22,11 % (tabulka II).

Rovněž průmyslovými hnojivy se ve srovnání s nehnojenou variantou zvýšil výnos zrna o 16,34 %, u slámy o 17,17 %.

Agrotechnický údaj	Pokusný rok			
	1963—64	1964—65	1965—66	1966—67
Seťová orba dne	18. 9.	24. 9.	25. 9.	19. 9.
hluboká cm	28—30	28—30	28—30	28—30
mělká cm	14—16	14—16	14—16	14—16
Setí dne	4. 10.	29. 10.	5. 10.	29. 9.
5,1 mil. klíč. zrn/ha = kg/ha	201	204	204	209,1
3,4 mil. klíč. zrn/ha = kg/ha	134,5	137,6	135,0	139,4
Šířka řádků v cm	12,5	12,5	12,5	12,5
Odrůda	Kaštická osinatka	Kaštická osinatka	Kaštická osinatka	Kaštická osinatka
Stupeň množení	M ₃	M ₁	M ₂	M ₁
Sklizeň dne	28. 7.	18. 7.	30. 7.	31. 7.

Zvyšování výnosů pšenice po vhodné předplodině, stejně jako při používání průmyslových hnojiv bylo zcela jednoznačné ve všech čtyřech pokusných letech a výnosové rozdíly u těchto faktorů byly vysoce statisticky významné.

Naproti tomu různou normou výsevu, kdy bylo vyséváno 5,1 mil. klíč. a 3,4 mil. klíč. zrn/ha, nebyly výnosy zrna a slámy ovlivněny.

Obdobně i při různé hloubce seťové orby zůstaly výnosy zrna stejné, hlubší orbou se zvýšil pouze výnos slámy proti mělké orbě o 5,08 %, přičemž ve dvou pokusných letech byly tyto zjištěné rozdíly při statistickém zhodnocení průkazné.

Velmi významné jsou výsledky dvojitých interakcí, zejména u faktorů předplodina + hnojení (p_1h_1). Výsledky čtyřletých pokusů ukázaly, že bob, který je výbornou předplodinou pro ozimou pšenici, nelze nahradit ani zvýšenou intenzitou hnojení po špatné předplodině. Dávkou 60 kg N v č. ž./ha po obilnině nebylo dosaženo ani výnosové úrovně po nehnojené dobré předplodině, v našem pokuse po bobu. Naopak nejvyšší výnos byl dosažen po vhodné předplodině i při nižší intenzitě hnojení (40 kg N v č. ž./ + PK).

Při vzájemném působení tří faktorů bez ohledu na faktor zbývající má opět dominující vliv na výši výnosu vhodná předplodina + hnojení.

Výnosy ozimé pšenice při čtyřnásobné interakci všech čtyř základních faktorů jsou uvedeny v tabulce III.

Z této tabulky je zřetelné skupinové působení jednotlivých faktorů. Tak nejvyšší výnos zrna byl dosažen ze všech 16 sledovaných kombinací na prvních čtyřech variantách po dobré hnojené předplodině (p_1h_1), přičemž nebyly rozhodující další dva faktory — různá hloubka orby a hustota výsevu (o_1o_2) a s_1s_0). Hlubší orba se příznivě projevila pouze vyšším výnosem slámy.

Obdobné výsledky byly získány v kombinacích faktorů p_1h_0 (nehnojená vhodná předplodina) s různou hloubkou orby (o_1o_2) a různou hustotou výsevu (s_1s_2). Bez průmyslových hnojiv však výnos zrna poklesl v průměru o 6 q zrna/ha a 11 q slámy. V dalších čtyřech kombinacích byla sledována horší hnojená předplodina (p_2h_1) s různou hustotou výsevu (s_1s_2) a různou hloubkou

II. Výnosy ozimé pšenice v q/ha (rel. ‰). — The yields of winter wheat in q (100 kg) per hectare (relative percentage)

Agrotechnický faktor		Zrno					Sláma				
		1964	1965	1966	1967	průměr	1964	1965	1966	1967	průměr
Předplodina P	bob koňský P ₁	53,34 100 %	49,22 100 %	46,96 100 %	40,29 100 %	47,45 100 %	73,81 100 %	68,28 100 %	72,54 100 %	75,59 100 %	72,55 100 %
	pšenice jarní P ₂	38,59** 72,34%	38,79** 78,80%	36,77** 78,30%	33,77** 83,81%	36,98 77,93%	53,39** 72,33%	53,74** 78,70%	57,76** 79,62%	61,17** 80,92%	56,51 77,89%
Hnojení H	NPK h ₁	50,47 100 %	47,56 100 %	45,04 100 %	40,81 100 %	45,97 100 %	69,43 100 %	66,66 100 %	70,30 100 %	75,97 100 %	70,59 100 %
	bez hnojení h ₀	41,46** 82,14%	40,45** 85,05%	38,69** 85,90%	33,25** 81,47%	38,46 83,66%	57,78** 83,22%	55,35** 83,03%	59,99** 85,33%	60,79** 80,01%	58,47 82,83%
Norma výsevu S	5,1 mil. klíčků zrn/ha s ₁	46,68 100 %	43,97 100 %	42,15 100 %	37,70 100 %	42,62 100 %	63,13 100 %	59,98 100 %	66,81 100 %	69,11 100 %	64,75 100 %
	3,4 mil. klíčků zrn/ha s ₂	45,26 96,95%	44,04 100,15%	41,57 98,62%	36,36** 99,44%	41,80 98,07%	64,08 101,50%	62,03 103,41%	63,60 95,19%	67,65 97,88%	64,34 99,36%
Hloubka orby O	28—30 cm o ₁	46,22 100 %	44,78 100 %	41,72 100 %	37,02 100 %	42,43 100 %	64,76 100 %	64,25 100 %	66,40 100 %	69,43 100 %	66,21 100 %
	14—16 cm o ₂	45,71 98,89%	43,24** 96,56%	42,00 100,67%	37,05 100,08%	42,00 98,98%	62,44 96,41%	57,76** 89,89%	63,89 96,21%	67,33** 96,97%	62,85 94,92%

** statistický významný rozdíl při P = 0,05

III. Výnosy ozimé pšenice — čtyřnásobná interakce. — Yields of winter wheat fourfold interaction

Agrotechnický faktor	Zrno					Sláma				
	1964	1965	1966	1967	průměr	1964	1965	1966	1967	průměr
Předplodina + hnojení + norma výsevu + hloubka orby										
$p_1 h_1 s_1 o_1$	57,46	53,73	49,59	43,34	51,03	80,00	72,80	80,39	81,32	78,62
$p_1 h_1 s_1 o_2$	55,46	49,86	50,93	43,58	49,95	74,80	65,39	77,99	83,74	75,48
$p_1 h_1 s_2 o_1$	57,86	53,06	50,53	41,38	50,70	83,20	85,13	77,19	83,14	82,16
$p_1 h_1 s_2 o_2$	56,40	51,86	48,26	43,94	50,11	78,26	69,79	74,66	81,11	75,95
$p_1 h_0 s_1 o_1$	50,66	47,59	42,39	38,66	44,82	67,06	62,80	66,39	73,33	67,39
$p_1 h_0 s_1 o_2$	50,00	44,66	45,46	37,51	44,40	64,66	60,00	67,46	66,47	64,64
$p_1 h_0 s_2 o_1$	49,46	47,33	44,53	36,30	44,40	70,40	67,33	68,66	67,28	68,41
$p_1 h_0 s_2 o_2$	49,46	45,72	43,99	37,62	44,19	72,13	63,00	67,59	68,37	67,77
$p_2 h_1 s_1 o_1$	47,46	40,53	41,99	38,40	42,09	60,00	64,39	72,39	72,25	67,25
$p_2 h_1 s_1 o_2$	46,39	43,86	41,32	38,70	42,56	63,20	58,26	68,39	70,49	65,08
$p_2 h_1 s_2 o_1$	41,06	45,73	37,59	39,67	41,01	62,26	60,13	59,99	70,31	63,17
$p_2 h_1 s_2 o_2$	41,73	41,86	40,12	37,48	40,29	53,73	57,46	51,46	65,43	57,02
$p_2 h_0 s_1 o_1$	32,93	36,39	34,53	30,94	33,69	49,33	52,26	51,07	53,85	51,62
$p_2 h_0 s_1 o_2$	33,06	35,19	31,06	30,51	32,45	46,00	43,99	49,46	51,47	47,73
$p_2 h_0 s_2 o_1$	32,93	33,86	32,66	27,47	31,73	45,86	49,19	55,19	53,98	51,05
$p_2 h_0 s_2 o_2$	33,20	32,93	34,93	27,06	32,03	46,80	44,26	54,13	51,59	49,19

orby ($o_1 o_2$). I přes vysokou intenzitu hnojení výnos zrna i slámy u těchto variant nedosáhl výnosu jako po dobré předplodině bez průmyslových hnojiv.

Při vyšší výsevní normě (var. $p_2 h_1 s_1 o_2$ a var. $p_2 h_1 s_1 o_1$) byla pozorována v průměru let tendence k vyššímu výnosu zrna a zvláště slámy. Vysoké rozdíly ve výnosu zrna při hustším výsevu proti výsevu řidšímu (4,66—6,40 q/ha) byly dosaženy zejména v roce 1964. V ostatních letech byly tyto rozdíly podstatně nižší.

Poslední čtveřice faktorů, horší předplodina bez hnojení ($p_2 h_0$) s různou hustotou ($s_1 s_2$) a různou hloubkou orby ($o_1 o_2$), byla ve výnose zrna i slámy nejhorší. Také zde se projevil tendence k vyšším výnosům zrna při hustším výsevu, zvláště výrazné rozdíly byly v letech 1965 a 1967. Rovněž hluboká orba měla příznivý vliv na výnosy slámy proti mělké orbě.

STRUKTURA VÝNOSŮ A VÝSLEDKY ROZBORŮ ROSTLIN PO SKLIZNI

Vliv hlavních agrotechnických faktorů na jednotlivé sledované ukazatele byl mnohostranný a je uveden v tabulce IV.

Vhodná předplodina, hnojení i hlubší orba měly vliv na delší stéblo rostlin, což se projevilo i ve zvýšeném výnosu slámy. Při rozboru byla při nižším

IV. Výsledky rozborů rostlin ozimé pšenice (tříletý průměr). — The results of plant analyses of winter wheat (a three years' average)

Agrotechnický faktor		Délka stébla	Počet produktivních odnoží	Počet neproduktivních odnoží	Délka klasu v cm	Počet zrn v klasu	Váha zrn z 1 klasu	Hl váha	Abso-lutní váha
Předplodina P	bob koňský	107,00	2,34	0,41	7,05	38,10	1,73	76,52	43,95
	P ₁	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	pšenice jarní	98,66	2,23	0,49	6,71	35,19	1,54	75,89	43,83
	P ₂	92,20%	95,29%	119,51%	95,17%	92,36%	89,01%	99,17%	99,72%
Hnojení H	NPK	103,94	2,39	0,45	6,90	35,88	1,65	76,48	45,10
	h ₁	100 %	110 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	bez hnojení	101,71	2,18	0,45	6,85	37,41	1,62	75,93	42,69
	h ₁	97,85%	91,21%	100 %	99,27%	104,26%	98,18%	99,28%	94,65%
Norma výsevu S	5,1 mil. klíč. zrn/ha	101,49	2,28	0,49	6,77	36,06	1,61	76,41	43,82
	s ₁	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	3,4 mil. klíč. zrn/ha	104,17	2,29	0,41	6,98	37,23	1,66	76,01	43,96
	s ₂	102,64%	100,43%	83,67%	103,10%	103,24%	103,10%	99,47%	100,3%
Hloubka orby O	28—30 cm	104,16	2,30	0,44	6,94	37,83	1,68	76,12	43,68
	o ₁	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	14—16 cm	101,50	2,27	0,46	6,82	35,46	1,59	76,29	44,11
	o ₂	97,44%	98,69%	104,54%	98,27%	93,73%	94,64%	100,22%	100,98%

výsevu zjištěna proti vyššímu výsevu delší stébla rostlin, výnosy slámy se však u obou variant nezměnily, neboť v tomto případě byl pro relaci výnosů slámy rozhodující vyšší počet rostlin při vyšším výsevu.

Počet klasů na jednu rostlinu byl nejvíce ovlivněn hnojením a potom též předplodinou, zatímco při různé normě výsevu stejně jako při různé hloubce orby zůstal počet klasů téměř nezměněn. Tyto údaje opět korespondují s dosaženými výnosy zrna, vyššími výnosy po dobré předplodině a po hnojení, zatímco při různé normě výsevu a různé hloubce orby výnosy zrna byly jen nepatrně rozdílné.

Počty neproduktivních odnoží nebyly jednotlivými sledovanými faktory zřetelněji ovlivněny, tendence k vyššímu počtu neproduktivních odnoží byla pozorována po špatné předplodině a při hustším výsevu.

Délka klasu a počet a váha zrn v klasu jsou další ukazatelé, kteří ovlivňují bezprostředně výnos zrna. Nejvýrazněji působila na délku klasu, počet i váhu zrna v klasu vhodná předplodina.

Hnojení ovlivnilo délku klasu a váhu zrn v klasu jenom velmi málo a počet zrn v klasu byl dokonce vyšší bez hnojení. Podstatně se však hnojením ovlivnil počet klasů na 1 rostlinu.

Nižší výsevní normou se prodloužil klas o 3,1 % a obdobně se zvětšil i počet zrn v klasu o 3,24 % a váha zrn v klasu o 3,1 %.

Hlubší orbou se mírně zvýšila délka klasu a zvětšil se počet a váha zrn v klasu. Změny v délce klasu, počtu a váze zrn v klasu vlivem různé výsevní normy a různé hloubky však neovlivnily výnosy zrna ozimé pšenice na těchto variantách.

Hektolitrová váha byla jenom nepatrně vyšší po vhodné předplodině, po hnojení a vyšší výsevní normě byl velmi nepatrný rozdíl zjištěn při různé hloubce orby.

Absolutní váha zrna byla výrazně ovlivněna zejména hnojením.

Z uvedeného rozboru možno shrnout, že vhodná předplodina ovlivňovala podstatně počet klasů, délku klasu i počet a váhu zrn v klasu, čímž vytvořila předpoklady pro vysoký výnos.

Vliv hnojení průmyslovými hnojivy spočívá především v tvorbě produktivních odnoží, přičemž je méně ovlivňována délka klasu a počet a váha zrn v klasu.

Při nižší normě výsevu nebyl nižší počet rostlin zcela kompenzován vyšším počtem produktivních odnoží, ale delším klasem a větším počtem zrn v klasu.

Při hodnocení dvojic sledovaných faktorů bylo v počtu klasu na 1 rostlinu a v produktivnosti klasu dosaženo nejvyšších hodnot po vhodné hnojené předplodině a lze říci, že právě tyto ukazatelé měli rozhodující podíl na nejvyšším dosaženém výnosu zrna.

V trojnásobné interakci faktorů byly zjištěny příznivé hodnoty sledovaných ukazatelů nejen při syntezě vhodné předplodiny, hnojení a zejména nižšího výsevu, ale i při syntezě vhodné předplodiny, hnojení a orby bez ohledu na její hloubku. Tyto údaje opět zcela korespondují s dosaženými výnosy zrna.

DISKUSE

V provedeném vícefaktoriálním pokusu, ve kterém byl sledován vliv čtyř základních agrotechnických faktorů na strukturu výnosu ozimé pšenice a možnost jejich vzájemné zastupitelnosti, měla zcela dominantní postavení dobrá předplodina.

Ztotožňujeme se se závěry R ü t h e r a (1961), K o s a (1965, 1966) i K o s a a T a l a f a n t o v é (1965) o vlivu předplodiny, který je silnější než vliv hnojení. Obdobně i v tomto pokusu jsme zjistili, že vliv vhodné předplodiny nelze nahradit ani zvýšenou intenzitou hnojení průmyslovými hnojivy.

Využití dusíkatého hnojení přírůstkem výnosu ozimé pšenice nebylo ve všech letech jednoznačné, ve dvou letech bylo dosaženo vyšší využití dusíku i z vyšší dávky po horší předplodině, ve dvou letech z nižší dávky po lepší předplodině. Obdobné kolísavé využití dusíku uvádí i A n s o r g e (1960).

Hlubší orbou se zcela jednoznačně prodlužovala délka stébla a tím se zvyšoval proti mělčí orbě i výnos slámy, naproti tomu výnos zrna zůstal prakticky nezměněn. S ohledem k ekonomicky méně významnému zvyšování výnosu slámy — v průměru o 5,8 % považujeme mělčí až střední orbu pro ozimou pšenici v podmínkách prováděného pokusu za dostačující a shodujeme se se závěry Z a t k a (1964), N o v á č k a (1964) aj., kteří pro ozimou pšenici doporučují střední hloubku orby. Různá výsevní norma ozimé pšenice v našich pokusech prakticky neovlivnila výnos zrna a slámy, a obdobné výsledky uvádí i D u d á š (1965), P e š í k (1965) aj.

Ovlivnění struktury výnosů jednotlivými sledovanými faktory však bylo mnohostranné a u celé řady prvků ovlivňujících dosažený výnos došlo změnou agrotechnických opatření k výrazným změnám, třebaže syntezou jednotlivých ukazatelů se dosažené výnosy často příliš nelišily. Tak po vhodné předplodině při nižší výsevní normě se zvýšil proti hustšímu výsevu počet produktivních odnoží, prodloužil se klas a zvýšil se počet zrn v klasu i jejich váha, mírně se zvýšila i absolutní váha. Snížený počet rostlin byl v tomto případě kompenzován vyšší produktivností celé rostliny. Vhodná předplodina příznivě ovlivnila i hustotu porostu, na což upozorňuje i K o s (1965). V našem pokusu jsme však zjistili i vyšší počet klasů na 1 rostlinu, prodlužoval se klas, zvyšoval se počet i váha zrn v klasu.

Ztotožňujeme se se zjištěním F o l t ý n a (1961), který uvádí, že počet klasů na ploše závisí na výši výsevku; ovšem stejný výnos je možno dosáhnout při nižším výsevku při stejné výživě a stejné předplodině zvýšeným počtem produktivních odnoží, vyšším počtem zrn a vyšší váhou klasu. Vlivem hnojení průmyslovými hnojivy se zvyšoval zejména počet klasů na 1 rostlinu a absolutní váha zrna. K o s (1965), který uvádí spíše negativní působení na absolutní váhu zrna, prováděl pokusy v kukuřičné oblasti, přičemž nesledoval jako předplodinu luskovinu. Po jarním ječmeni však získal rovněž kladné výsledky.

Z hlediska tvorby výnosů 'Kaštické osinatky' možno považovat počet 400 až 500 klasů na 1 m² za optimální, což se shoduje s výsledky V l a c h a, P e š í k a - P ř i k r y l a (1963) a D e r c a (1967). Přitom nižší hranice odpovídá nižší normě a vyšší hranice vyšší normě výsevu.

Komplexnost pojetí této práce umožnila rozbor vzájemného působení čtyř hlavních agrotechnických faktorů na strukturu výnosu ozimé pšenice a stanovení jejich nejvýhodnějšího seskupení, což je novým kvalitativním krokem k řešení problematiky vysokých výnosů ozimé pšenice.

Literatura

ANSORGE H., 1960, Untersuchungen über die Wirkung von Stallmist und Mineraldüngung nach unterschiedlicher Vorfrucht. Zeitschr. f. landw. Versuchs-u. Untersuchungs-wesen 8 : 225-233.

- BIRECKI M., DROESE M., SMIERCHALSKI L., 1963, Sposoby uprawy mechanicznej gleb legkich. Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych 40 : 261-282.
- ČERNÝ V., 1961, Stať v knize A. Špičky a kol.: Kniha o půdě — zpracování půdy. Zpracování půdy pro hlavní zemědělské plodiny (s.), 175-204.
- DERCO M., 1967, Správné setí ozimých obilovin. Za vysokou úrodu 15, 9 : 329-330.
- DUDÁŠ F., 1965, Vliv výsevního množství a různého způsobu setby na výnos a technologickou hodnotu ozimé pšenice. Sborník VŠZ v Brně, 2 : 181-185.
- EHRENPFORDT V., 1964, Untersuchungen über den Einfluß von Stickstoffdüngung und Bodengüte auf den Vorfruchtwert. Alb. Thaer-Archiv 8 : 265-277.
- FOLTYN J., 1961, Struktura sklizně obilovin a zvyšování výnosů. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba 7 (2) : 259-262.
- HÉNIN S., 1955, Profondeur du labour et rendements. C.R. de l'Acad. d'Agric. 41 : 654-658.
- KOS M., 1965, Vztah mezi předplodinou a hnojením. Vědecké práce ÚVÚRV Praha-Ruzyně 9 : 127-134.
- KOS M., 1966, Vliv střídání plodin na výnosy v závislosti na stupňovaném minerálním hnojení. Rostlinná výroba 12 : 1071-1078.
- KOS M., TALAFANTOVÁ A., 1965, Vliv osevních postupů na úrodnost půdy. Rostlinná výroba, 11 : 465-476.
- MÜLLER P., 1962, Verträglichkeitsbeziehungen landwirtschaftlicher Kulturpflanzen im Blickfeld neuerer Forschungsergebnisse. Die deutsche Landw. 2 : 72-75.
- NOVÁČEK J., 1967, Zpracování půdy a jeho vliv na výnosy obilovin. Za vysokou úrodu 15 : 333-335.
- PEŠÍK J., 1965, Studium vlivu způsobu setby, množství výsevu a zvýšených dávek průmyslových hnojiv na strukturu porostu a na výnos ozimé pšenice. Vědecká práce VÚO 4 : 119-134.
- PUSZTAI A., 1959, Adatok az őszi búza talajjelölékészítésének kérdéséhez. Magyar Mezőgazdaság 14 (15/16) : 14.
- RÜTHER H., 1961, Beziehungen zwischen Vorfruchtwert und Düngung. Sonderdruck der Wiss. Z. der M. Luther — Univ. Halle.
- RÍDKÝ K., 1964, Vliv předplodin na ozimou pšenici. II. Význam půdní mikroflóry. Rostlinná výroba 10 : 785-789.
- SIPOS S., 1961, Az őszi búza különözö talajművelési módsszereinek összehasonlító vizsgálata. Budapest, Akadémiai Kiadó, 6 s.
- ŠIMON J., 1958, Stať v knize J. Šimka a kol.: Soustava základních agrotechnických opatření v rostlinné výrobě : 16-39.
- ŠPALDON E., ANDRÁŠČÍK M., ADAMOVSKÝ F., HÚSKA J., 1964, Experimentálne rozpracovanie agrotechniky vysokých úrod ozimnej pšenice. Sborník VŠP v Nitre 9 : 5-14.
- VLACH M., PEŠÍK J., PŘIKRYL K., 1963, Současná situace a výhledové cesty v pěstování výkonných odrůd ozimé pšenice v ČSSR. Rostlinná výroba 9 : 329-348.
- WHYBREW J. E., 1962, How deep should we plough? Agriculture, London 69 : 318-321.
- ZATKO J., 1964, Vplyv rôznych spôsobov orby na úrodu ozimnej pšenice z hľadiska pestiteľského. Kand. disert. práce, VÚRV Piešťany.

Došlo dne 8. 4. 1969

STRNAD P. *Vliv hlavních agrotechnických opatření na strukturu výnosu ozimé pšenice na černozemních půdách řepařské oblasti.* Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1053-1063, 1969.

Ve čtyřletém vícefaktoriálním pokusu, kde byl sledován vliv předplodiny, hnojení, hustoty porostu a hloubky orby na hlinitojílovitých půdách v Čáslavi, byl prokázán především rozhodující vliv dobré předplodiny (bobu), po které se výnos zrna ozimé pšenice průkazně zvýšil proti špatné předplodině (jarní pšenice) o 22,07 % a výnos slámy o 22,11 %. Přiznivě působilo i hnojení průmyslovými hnojivy, kterými se zvýšil průkazně výnos zrna ozimé pšenice o 16,34 % a výnos slámy o 17,17 %. Při intenzivním hnojení průmyslovými hnojivy po špatné předplodině nebylo dosaženo ani takové výnosové úrovně jako po dobré nehnojené předplodině. Maximální výnos byl dosažen kombinací dobré předplodiny a optimálního hnojení. Hlubokou orbou na 28–30 cm se proti mělké orbě na 14–16 cm zvýšil pouze výnos slámy o 5,08 %, zatímco výnos zrna se prakticky nezměnil. Různá hustota výsevu — 5,1 mil. klíčivých zrn a 3,4 mil. klíčivých zrn na 1 ha výnos 'Kaštické osinatky' — prakticky

rovněž neovlivnila. Při nižší hustotě výsevu byl vyšším odnožením jenom zčásti kompenzován úbytek rostlin; na nezměněném výnosu se podílela i zvýšená produktivnost klasu.

ozimá pšenice; výnos a jeho struktura; předplodina; průmyslová hnojiva; hloubka orby; hustota výsevu

СТРНАД П. (Научно-исследовательские институты растениеводства Прага-Рузыне, рабочий объект Часлав, Институт питания растений). Влияние главных агротехнических мероприятий на структуру урожая озимой пшеницы на черноземных почвах свекловичной области. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1053-1063, 1969 г.

В ходе четырехлетнего многофакторного опыта, в котором изучали влияние предшественника, удобрения, плотности культуры и глубины пахоты на глинисто-илистых почвах в Чаславе, было доказано, прежде всего, решающее влияние хорошего предшественника (бобов), после которого урожай зерна озимой пшеницы достоверно увеличился в противовес плохому предшественнику (яровой пшенице) на 22,07 % и урожай соломы на 22,11 %. Положительно действовало и удобрение промышленными удобрениями, которые достоверно повысили урожай зерна озимой пшеницы на 16,34 % и урожай соломы на 17,17 %. При интенсивном удобрении промышленными удобрениями после плохого предшественника не было достигнуто даже такого уровня урожая, как после хорошего удобренного предшественника. Максимальный урожай был достигнут путем комбинации хорошего предшественника и оптимального удобрения. Глубокая вспашка на 28—30 см в противовес мелкой на 14—16 см увеличила только урожай соломы на 5,08 %, в то время как урожай зерна практически не изменился. Различная густота посева — 5,1 млн. всхожих зерен и 3,4 млн. всхожих зерен на 1 га на урожай «Каштицкой осинатки» практически также не повлияла. При меньшей густоте посева повышенные купение только отчасти компенсировало убыль растений; неизменный уровень урожая обязан повышенной продуктивности колоса.

озимая пшеница; урожай и его структура, предшественник; промышленные удобрения; глубина вспашки; густота посева

Adresa autora:

Ing. Přemysl Strnad, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby Praha-Ružyně,
Ústav výživy rostlin, pracoviště Čáslav

VÝBĚR Z NOVÝCH PŘÍRŮSTKŮ
ÚSTŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÉ A LESNICKÉ KNIHOVNY ÚVTI
Z ÚSEKU ROSTLINNÁ VÝROBA

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

D 57.021/1

Grass and clover varieties. Aberdeen, North of Scotland 1969. 12 s. College leaflet (new series) No. 1. (Trávy a jeteloviny — luční — odrůdy — popis — výzkum / Trávy — odrůdy — vlastnosti — výzkum — Skotsko)

Melton Billy A.

D 39.169/530

Mesilla alfalfa. Las Cruces (New Mexico), Agric. exp. station 1968. 8 s. 9 tb. Bulletin 530. (Vojtěška — odrůdy — Mesilla — vlastnosti — brožury)

Moline W. J.

C 13.224/205

Using alfalfa for pasture. Lincoln (Nebraska), Coll. of agric. and home econom. (1968). 4 s. tb. CC 205. (Vojtěška a vojtěškotrávy — pastevní porosty — použití — letáky)

Butterfass Th.

D 56.147/116

Die zuordnung des Locus R der Zuckerrübe (Hypokotylfarbe) zum Chromosom II. Ladenburg a. N., Max-Planck-Inst. f. Pflanzengenetik 1968. S. 348—350. tb. Theoretical and applied genetics 38. 1968. (Cukrovka — chromosom II — bod R — vztahy — výzkum)

Butterfass Th.

D 56.147/118

Endopolyploidie und Ertrag bei diploiden und tetraploiden Zuckerrüben II. Ladenburg am Neckar, Max-Planck-Inst. für Pflanzengenetik 1968. S. 294—297. tb. Theoretical and applied genetics, 38, 1968. (Cukrovka polyploidní — výnosy — endopolyploidie — vztahy — výzkum)

Sunderman D. W. - Wise Martin - McKay H. C.

E 7.207/498

Moran a rust-resistant, high-quality hard red spring wheat for Eastern Idaho. Boise (Idaho), Agric. exp. station 1968. 4 s. tb. Bulletin 498. (Pšenice jarní — odrůdy odolné — choroby houbové rzi — USA — Idaho — Moran)

THE SORPTION OF PHOSPHORUS BY CLAY MINERALS

III. THE INFLUENCE OF THE REMOVAL OF CERTAIN COMPONENTS FROM THE SOIL CLAY FRACTION

O. HUDCOVÁ, B. KOVÁŘOVÁ

HUDCOVÁ O., KOVÁŘOVÁ B. (Research Institutes of Crop Production, Institute of Soil Science, Praha-Ruzyně). The Sorption of Phosphorus by Clay Minerals. III. *The Influence of the Removal of Certain Components from the Soil Clay Fraction*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1065-1073, 1969.

The influence of the removal of certain components from the soil clay fraction on the sorption of phosphates was investigated in the main soil types (chernozem, gray-brown podzolic soil, illimerized soil, pseudogley soil acid forest soil gray-brown and podzolic soil). In the soil clay fraction an increased sorption after repeated oxidation of organic substances was found, and its decreasing after the removal of nonsilicate forms of iron. In a majority of the samples, with the exception of the humus and eluvial horizon of podzolized soil, alkaline extraction resulted in a lowered sorption. The differences in the size of sorption were not proportional to the quantities of the extracted substances, which shows that sorption is influenced above all by the quality of their forms and bonds, in which case also the properties of the soil clay minerals can appear to a greater extent after the removal of these substances. It may be said that the process of sorption of phosphates in the soil is the result of very complicated mutual relations of the different soil components and their properties. A quantitative formulation of the actual processes of sorption of phosphates is very difficult with regard to the fact that they are always influenced by several differently active soil components and by a number of further factors, the acting of which is not always absolutely known.

soil clay fraction; sorption of phosphates

One of the active components participating in the bonding of phosphorus in the soil and so influencing its convertibility by plants are clay minerals, forming a substantial part of the soil clay fraction. As the soil clay minerals may have properties differing from those of clay minerals from deposits, it is necessary to pay increased attention, in the study of the sorption of phosphates, not only to "pure" clay minerals, but also to minerals that have been isolated from the different soil representatives, and eventually also to other components influencing the intensity and a volume of sorption, which, with their acting, may to certain extent even cover the specific properties of clay minerals.

MATERIAL AND METHODS APPLIED

For the study of the sorption of phosphates use was made of fractions of particles smaller than 0.001 mm, isolated according to Gorbunov (1960) from the main soil types mentioned in Tab. I.

The basic analytic data regarding the used soil samples are shown in Tab. II.

The clay fraction was characterized by means of X-ray analysis, electron microscopy, and chemical analyses.

In the investigated materials illite and its mixed structures with montmorillonite predominated, kaolinite and montmorillonite were represented in a smaller extent.

I. Soil samples (clay fraction) used for the determining of phosphate sorption. —
Půdní vzorky (jíllová frakce) použité pro zjišťování sorpce fosfátů

Locality	Soil type	Mother substrate	Horizon	Depth cm
Brázdim ČM	chernozem leached	loess	OrH	5–20
			H	25–60
Střemy HM	gray-brown podzolic soil	loess	Orh	5–25
			I	50–70
Turnov IP	illimerized gray-brown podzolic soil	loess clay	Orh	5–15
			E	15–25
			I	40–80
Prostřední Lipka OG	pseudogley soil	loess cover	Orh	5–15
			eg	20–30
			Ig	40–80
Červený Potok HP	acid forest soil gray-brown	deluvium orthogneiss	Orh	5–10
			V	20–30
Bartošovice PZ	podzolized soil	deluvium orthogneiss	Orh	5–10
			E	15–25
			I	30–50

From the clay fraction were removed

1. organic substances by means of repeated oxidation with hydrogen peroxide
2. organic substances and non-silicate iron (Jackson 1958)
3. organic substances, non-silicate iron, aluminium, and silicic acid (Jackson 1958).

Determination of carbon was carried out according to Turin's modified method (ÚVÚRV-Ruzyně), of extracted iron colorimetrically by means of thiocyanate, and of aluminium by means of aluminon.

After removal of the respective component and after washing with an acetate buffer of pH 5 the samples were saturated with chlorides with the appropriate cations (Ca, K, H). The chlorides were then removed by means of washing with water and ethylalcohol. The suspensions were evaporated at a temperature of 40 °C to a dry state, pulverized, and the required quantities (0.1 gram) were weighed.

To the weighed 0.1 g sample was added a quantity of a KH_2PO_4 solution corresponding to 10 mg of P_2O_5 , and the solution was complemented to a volume of 50 ml. The samples were shaken for one hour and separated at 14 000 rev/min. Phosphorus was determined in the balanced solution.

Determination of phosphate anions was carried out colorimetrically as molybdic-vanadic-phosphoric acid (Malát 1956).

RESULTS OBTAINED

Removal of organic substances

In almost all soil representatives oxidation of organic substances in K-clay resulted in an insignificant increasing of the sorption of phosphates, but the

II. Basic analytical data of the applied soil samples. — Základní analytické údaje použitých vzorků zemín

	Content of fraction <0.001 mm %	C _{ox} %	pH act.	pH exch.	T mval/100 g
ČM — Orh	22.0	1.41	8.00	7.23	23.4
	H	26.6	1.28	7.90	24.8
HM — Orh	18.2	0.88	7.85	7.12	18.8
	I	30.8	0.37	8.00	11.6
IP — Orh	9.8	1.05	7.30	6.20	11.0
	E	11.7	0.20	5.65	8.7
	I	23.5	0.07	5.42	15.3
OG — Orh	10.0	1.79	5.70	4.80	19.7
	eg	17.5	0.43	5.05	14.6
	Ig	24.2	0.15	5.05	13.8
HP — Orh	12.3	2.43	5.45	4.65	16.8
	V	11.3	1.00	5.32	11.6
PZ — Orh	7.4	3.00	4.95	4.02	14.6
	E	7.6	1.45	5.37	8.0
	I	5.1	3.37	5.76	16.8

values of the adsorbed quantity in the clay fractions of the different soils and in the different horizons are not very different compared with the values obtained in the clay fraction saturated with calcium ions, to which therefore greater attention will be paid.

Oxidation of organic substances in H-clays resulted also in an on the whole insignificant increasing of sorption in almost all clay fraction of the investigated soils (with the exception of the horizon in gray-brown podzolic soil), even though the values obtained were lower than were the values of the sorption in K-clays.

On the other hand, after oxidation of organic substances in Ca-clays there occurred a distinct increase of the sorption of phosphates in the clay fraction in almost all soils.

However, there is altogether no distinct dependence between the humus content and the increase of sorption of phosphates after its removal. In the clay fraction saturated with calcium ions from the topsoil horizon of chernozem with a humus content of 5.4 per cent there occurs a sorption increased by approximately 20 per cent, whereas in the clay fraction of illimerized gray-brown podzolic soil in the topsoil horizon with a humus content of 5.7 per cent there occurs a rising by 150 per cent, and similarly also in pseudogley soil with a content

III. The influence of the extraction of certain components of the clay fraction on the sorption of phosphates.
 - Vliv odstranění některých složek jílové frakce na sorpci fosfátů. Ca-jíly

Soil type	Horizon	Extracted quantity				Removal							
		percentage				orig. sample		organic substances		OL, Fe balanced		OL, Fe, Al, Si	
		C	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	mg P ₂ O ₅	balanced pH	mg P ₂ O ₅	balanced pH	mg P ₂ O ₅	balanced pH	mg P ₂ O ₅	balanced pH
Chernozem	OrH	3.32	3.46	0.04	8.7	1.25	5.50	1.45	4.00	3.50	5.90	0.50	6.60
	H	3.23	2.38	0.19	3.3	2.00	5.47	2.40	4.50	3.50	5.90	1.00	6.55
Gray-brown podzolic soil	Orh	1.73	5.66	0.32	17.8	0.50	5.55	2.00	3.95	1.50	5.90	1.00	6.40
	I	0.60	3.74	0.04	45.9	0.50	5.50	1.50	3.80	1.75	5.80	1.00	6.55
Illimerized gray-brown podzolic soil	Orh	3.30	2.14	0.17	31.7	0.75	5.65	2.00	4.10	1.00	5.90	1.00	6.15
	E	1.38	3.12	0.12	13.2	0.50	5.63	2.50	4.50	1.00	5.90	1.00	6.30
	I	0.52	4.16	0.07	40.4	0.50	5.55	2.50	3.95	1.75	5.90	1.00	6.50
Pseudogley soil	Orh	3.47	2.36	0.38	5.7	0.50	5.55	2.50	4.05	1.00	5.80	0.50	6.40
	eg	1.18	2.26	0.23	6.1	1.00	5.50	4.50	4.30	1.00	5.90	1.00	6.00
	Ig	0.55	3.16	0.33	43.1	1.00	5.50	4.00	3.80	1.00	5.90	0.50	6.50
Forest, soil gray-brown podzolic	Orh	3.70	3.82	0.15	2.2	1.50	5.55	5.00	5.10	1.00	5.55	0.50	6.10
	V	2.45	3.46	0.25	33.9	1.25	5.60	2.00	4.25	1.75	5.80	0.50	6.40
Podzolized soil	Orh	6.29	1.36	0.17	0.4	0.75	5.60	0.75	4.00	1.25	5.75	2.50	5.85
	E	2.67	1.98	0.10	9.9	1.00	5.55	2.50	3.95	1.00	5.75	2.50	6.40
	I	4.83	4.38	0.10	19.0	1.50	5.60	2.00	3.95	1.00	5.75	1.00	6.45

of not quite 6 per cent the increase amounts to 400 per cent. In podzolized soil, on the other hand, with a humus content of over 10 per cent and after repeated oxidation, there occurred practically no increase of the volume of sorption.

The highest values of sorption were found in samples from the gley horizon of pseudogley soil and from the humus horizon of forest soil gray-brown soil. The lowest values were found in the topsoil, humus horizon of chernozem and podzolized soil and in the illuvial horizon of gray-brown podzolic soil.

Removal of non-silicate forms of iron

In K- and H-clays the differences resulting from the removal of non-silicate forms of iron are insignificant and, with regard to the whole low values of sorption, already at the border of experimental errors, and therefore they have not been evaluated further down or mentioned in a table.

In Ca-clays, on the other hand, the differences are mostly considerable. After removal of the non-silicate iron there occurred, in a majority of cases, a distinct decreasing of the sorption of phosphates with regard to the quantity absorbed by the clay after oxidation of the organic substance.

The largest decrease was recorded in samples from the gley horizons of pseudogley soil and from the humus horizon of forest gray-brown soil, where there occurred a decreasing of sorption by 75–80 per cent. In a majority of the other cases it decreased by 25–50 per cent. A pronounced increase took place only in the sample from chernozem, there was an insignificant increasing in the sample from the illuvial horizon of gray-brown podzolic soil and from the humus horizon of podzolized soil.

Similarly as in the experimental removal of organic substances there appeared no distinct dependence of these differences on the quantity of iron extracted by means of the applied method of extraction.

For a checking of the possibility of an influencing of the results by an incompleteness of the repeated oxidation in the preceding experiment, the carbon content was determined also in the samples in which it had been removed, and its content was found to range between 5 and 15 per cent of the original content, and only in the clay fraction of gray-brown podzolic soil and in illimerized gray-brown podzolic soil higher values of the carbon content were found.

Removal of non-silicate aluminium and silicic acid.

Alkaline extraction resultated in a lowered sorption of phosphates in all cases of Ca-clays with the exception of a sample from the humus and eluvial horizon of podzolic soil, where there occurred an increasing. In some cases, as, for example, in the illuvial horizon of the same soil, in the topsoil and eluvial horizons of illimerized gray brown podzolic soil, and in the eluvial and gley horizon of pseudogley soil the volume of sorption did not change.

In cases when there occurs a decreasing, this amounts to roughly 50 per cent of the volume of the sorption of samples from which the non-silicate iron has been removed, with the exception of chernozem, in which the decrease amounts to approximately 70–85 per cent.

On the other hand, in the case of an increased sorption, i. e. in samples from the humus and eluvial horizons of podzolized soil, this amounts to 100 per cent.

DISCUSSION

The sorption of phosphates and its dependence on different chemical influences was much larger in clays saturated with calcium ions than it was in K- and H-clays. Calcium here evidently acts as a bivalent cation with its ability to form various, less soluble phosphates.

As has already been shown by the results obtained, the differences in the sorption caused by the oxidation of organic substances do not depend on the quantity of humus. The humus evidently blocks the sorption of phosphates by clay minerals to a larger or smaller extent, and its increasing after the removal of humus is the function of the quality of the mineral share of the clay fraction and also of the influencing of the quality of its active surface by the organic substance.

Neller, Comar (1947), on the other hand, assume a correlation between the sorption of phosphates and the content of clay and humus. Also Novozámský (1967) stresses the importance of the state of humus in soils for the ability of humic acids to exchange sorbed anions of phosphoric acid or to suppress sorption.

It is very difficult to substantiate any accurate differences in the changes of sorption caused by the oxidation of samples from the different horizons or from the different soils, as with regard to the very complicated composition of the clay fraction it is insufficient to only determine its qualitative mineralogical characteristic, but it would be also necessary to check further colloidal-chemical properties both of the clay fraction itself and of the organic component, which may exercise their influence above all in the sorption of anions.

It is also not possible to clearly explain the differences in the volume of the sorption of phosphates between the different clay fraction from which the organic substances have been removed. Only the high values of sorption found in samples from the gley horizons of pseudogley soil, or also from the humus horizon of forest gray-brown soil can be substantiated very likely by the presence of a high content of active forms of iron, which could have been released after the oxidation of humus, which view is also supported by the fact that the sorption decreases considerably after the removal of iron from these samples. On the other hand, surprising is the value of sorption in the clay fraction from the illuvial horizon of podzolized soil, where above all a bonding of "phosphorus" to "iron" might be expected. An explanation for this phenomenon may be looked for either in the fact that these so-called free forms of iron have lost their activity or that they are present in the form of complex organo-mineral compounds, the oxidation of which with hydrogen peroxide may be very difficult and imperfect. This is also substantiated, among others, by the high content of organic substances in the clay fraction of this horizon.

The lowering of the sorption of phosphates, which occurred after the removal of non-silicate forms of iron (similarly as in the works of Lag, Dey 1965, Hughes 1964) is not, in a majority of cases, proportional to the quantity of extracted iron. The fact must also be considered that in the application of extraction different forms of iron are released which may differ with their reactivity, and also the fact that the function of these different forms in relation to their own clay minerals may differ. In the extraction of iron by means of a citrate solution with a simultaneous reduction not only amorphous forms of iron hydrate are extracted, but to a considerable extent also their differently

hydrated crystalline forms, and the possibility of a freeing of parts of iron from the lattice of clay minerals cannot be excluded. The ability of these different iron compounds to bond phosphate ions may differ considerably, so that their different proportions in the case of an otherwise equal content of the whole extractable quantity of iron may be the cause of differences in the quantity of bonded phosphates...

These different forms of iron need not have a different function not only in relation to their own clay minerals. A part of these compounds of iron may occur in the soil quite freely without any considerable influence on the properties of clay minerals. A part may cover the surface of these minerals (Taylor, Gurney 1965, Döring 1956), in which case this surface is lost for sorption, or it may diminish the actual active surface of clay minerals by cementing their individual particles, by preventing their peptization or swelling, so that even the inner surface of expanding minerals cannot be effective. Dean (1949), on the other hand, considers it unlikely that iron coats should suppress the properties of clay in the sorption of phosphates. From this point of view it is also necessary to evaluate also the increased values of sorption after the extraction of iron in samples of chernozem, of the illuvial horizon of gray-brown podzolic soil, and from the humus horizon of podzolized soil, where evidently iron is active directly only to an insignificant extent in the sorption of phosphate, but where it influences sorption by means of indirect acting on clay minerals decreasing their sorption capacity.

According to Döring's (1956) experiments ferric (aluminium) hydroxides absorb, in the case of equal dependence on the pH, the anions of phosphoric acid to a greater extent and more firmly than do clay minerals. Pure ferric hydroxides absorb PO_4^{3-} ions in several hours by up to 10 per cent of their own weight, and the bonded P_2O_5 is more resistant to hydrolysis and to plants than are clay minerals. The role of iron compounds in the sorption of phosphates was confirmed by many authors (Allison, Scarseth 1942, Coleman 1944).

Ford (1933) assumes that the fixation of PO_4^{3-} ions is proportional to the total iron content.

In the evaluation of the changes of sorption caused by the alkaline extraction of the clay fraction the fact must be considered that this is already a very drastic measure, which, on the one hand, can remove certain components, as are, for example, aluminium hydrates active in the sorption of phosphates, but, on the other hand, it may disturb certain clay minerals to such an extent that their surface properties may be changed. Apart from this, in cases where the samples contain a high quantity of soluble silicic acid, as is the case in gray-brown podzolic and illimerized gray-brown podzolic soil, in which the content of soluble silicic acid amounts to up to 40 per cent, the fact must be considered that the removal of such a quantity of a certain constituent produces a sample of a substantially different composition from that of the original sample. Nevertheless, from the experimental results obtained it is possible to assume that particularly at this extraction there occurs, in these cases, a substantial decreasing of sorption as stated by Jackson (1963), and that also in a majority of cases in which sorption only after the extraction of iron did not change, compared with the sample. In this case we take, with regard to the high proportion of extractable silicic acid, a substantially larger quantity of clay containing clay minerals than was used in the determination of sorption by clay from which the iron had been extracted. However, it has not

been possible hitherto to determine the actual reason for this decreasing, as has been stated above, it may be the case of a removal of certain absorbing component or of a change of the sorption capacity of the remaining part, which, with regard to the applied preparation, cannot be safely eliminated.

It is much more difficult to explain the increasing of sorption of phosphates after alkaline extraction in samples from the humus and eluvial horizons of podzolized soil. Here it is not possible to exclude the specific influence of silicic acid released in the destruction of minerals in the mentioned horizons. As an anion it competes with other anions in their bonding with the other clay components (Pavel 1968).

References

- ALLISON L. E., SCARSETH G. D. 1942, Fixation of soil phosphorus. J. Am. Soc. Agron. 34 : 616-623.
- COLEMAN N. T., 1944, Phosphorus fixation by the coarse and fine clay fractions of kaolinic and montmorillonitic clays. Soil Sci. 58 : 71-77.
- COLEMAN R., 1944, The mechanism of phosphate fixation by montmorillonite and kaolinite clays. Soil Sci. Am. Proc. 9 : 72-78.
- DEAN L. A., 1949, Fixation of soil phosphorus. Advances in Agron. 1, Academic Press, New York.
- DORING H., 1956, Investigation of phosphate sorption on typical soil. Chem. d. Erde, 18 : 31-46.
- FORD M. C., 1933, The nature of phosphate fixation in soils. J. Amer. Soc. Agr., 25 : 134-143.
- HUGHES J. D., 1964, The reaction of phosphorus with iron and aluminium in pure systems and its relation to phosphorus fixation in soil. J. Austral. Inst. Agric. Sci. 30 : 3-19.
- JACKSON M. L., 1958 Advanced soil chemical analysis. Scriptum. University of Wisconsin.
- JACKSON M. L., 1963, Aluminium bonding in soils: a unifying principle in soil science. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 27 : 1-10.
- LAG J., DEV G., 1965, Retention of phosphate by clay fractions of weathered products from different Norwegian rocks. Acta agric. scand. 15, 1 : 25-30.
- MALÁT M., 1956 Kolometrie (Colometry). ČASV, Praha.
- NELLER J. R., COMAR C. L., 1947, Factors affecting fixation of phosphorus in soils as determined with radioactive phosphorus. Soil Sci. 64 : 379-387.
- NOVOZÁMSKÝ I., 1967, Formy vazeb kyseliny fosforečné v půdě z hlediska přístupnosti rostlinám. Kandidátská práce. (The forms of fixation of phosphoric acid in soil with regard to the availability for to plants. A dissertation paper). ÚVÚRV-Ruzyně, Praha.
- PAVEL L., 1968, Studie o půdním organominerálním koloidním komplexu. Habilitační práce. (A study on the soil organomineral colloidal complex. A habilitation paper). VŠZ, Praha.

Došlo dne 30. 11. 1968

HUDCOVÁ O., KOVÁŘOVÁ B. *Studium sorpce fosfátů jílovými minerály. III. Vliv odstranění některých složek z půdní jílové frakce.* Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1065-1073, 1969.

Vliv odstranění některých složek z půdní jílové frakce na sorpci fosfátů byl studován u hlavních půdních představitelů (černozem, hnědozem, illimerizovaná půda, oglejená půda, hnědá půda a půda podzolová). U půdní jílové frakce bylo prokázáno zvýšení sorpce po opakované oxidaci organických látek a její snížení po odstranění nesilikátových forem železa. Kromě humusového a eluviálního horizontu podzolové půdy vedla alkalická extrakce u většiny vzorků ke snížení sorpce. Rozdíly ve velikosti sorpce nebyly úměrné množství extrahovaných látek, což svědčí o tom, že sorpce je ovlivňována především kvalitou jejich forem a vazeb, přičemž se mohou po odstranění těchto látek ve zvýšené míře projevovat i vlastnosti půdních jílových

minerálů. Lze říci, že proces sorpce fosfátů v půdě je výrazem velmi složitých vzájemných vztahů jednotlivých půdních složek a jejich vlastností. Kvantitativní vyjádření vlastních procesů sorpce fosfátů v půdě je velmi obtížné vzhledem k tomu, že se při nich vždy uplatňuje více různých aktivních půdních složek i řada dalších faktorů, jejichž působení není vždy dokonale známo.

půdní jílová frakce; sorpce fosfátů

ГУДЦОВА О., КОВАРЖОВА Б. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Институт почвоведения, Прага-Рузыне). Изучение сорбции фосфатов илстыми минералами. III. Влияние удаления некоторых составных частей из почвенной илстой фракции. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1065-1073, 1969.

Влияние удаления некоторых компонентов из почвенной илстой фракции на сорбцию фосфатов изучалось у главных почвенных представителей (чернозем, бурая псевдоподзолистая, псевдоподзолистая оглеенная, оглеенная почва, бурая лесная оподзоленная и подзолистая почва). У почвенной илстой фракции было доказано повышение сорбции после повторного окисления органических веществ и ее понижение после устранения несиликатных форм железа. Помимо гумусного и элювиального горизонтов оподзоленной почвы у большинства образцов щелочная экстракция понижала сорбцию. Различия в размере сорбции не были пропорциональны количеству экстрагированных веществ, что свидетельствует о том, что сорбция прежде всего зависит от качества их форм и связей, причем после удаления этих веществ могут проявляться в большей мере и свойства почвенных илстых минералов. Можно сказать, что процесс сорбции фосфатов в почве представляет собой весьма сложные взаимоотношения отдельных почвенных компонентов и их свойств. Количественное выражение собственно процессов сорбции фосфатов в почве весьма затруднительно, учитывая то, что в них всегда принимают участие почвенные компоненты разной активности, а также целый ряд дальнейших факторов, действие которых не всегда полностью известно.

почвенная илстая фракция; сорбция фосфатов

Adresa autorek:

Ing. Olga Hudcová, Božena Kovářová, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav půdoznalecký, Praha-Ruzyň

VÝBĚR Z NOVÝCH PŘÍRŮSTKŮ |
ÚSTŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÉ A LESNICKÉ KNIHOVNY ÚVTI
Z ŮSEKU ROSTLINNÁ VÝROBA

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně i písemně v ÚZLK, vypůjční oddělení, Praha 2, Slezská 7. Vypůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

Cuberbillier Je. A. D 56.812

Puti povyšeniya urožajnosti kartofelja. Leningrad, Gidrometeorologičeskoje izdatel'stvo 1969. 43 s. 7 tab. 8 obr. (Brambory — pěstování — klimatické podmínky — vliv — výzkum — SSSR)

Tairov M. A. - Ježov T. I. E 33.735

Perechod na splošnyje sortovyje posevy kartofelja. Leningrad, Kolos 1969. 110 s. 19 obr. 9 tab. (Brambory sadbové — pěstování — brožury)

Kaczorek Sabina D 39.622/1968/5

Uprawa ziemniaków wczesnych. Warszawa, PWRiL 1968. 6 s. tb. Produkcja polowa i ochrona roślin. Nr. 5 (1968/66). (Brambory rané — pěstování — brožury)

Walczak Wanda D 39.622/1967/9

Podkielkowywanie zieniaków pod folia. Warszawa, PWRiL 1968. 5 s. obr., tab. Produkcja polowa i ochrona roślin Nr 9 (1967/59). (Brambory sadbové — předkličování — metody foliová — letáky)

Melard V. D 55.472/24

De aardappelvariëteiten van de Belgische rassenlijst. Libramont, Rijksstation voor veredeling der aardappelteelt 1967. S. 1529—1541. tb. Landbouwtijdschrift No 11—12, 1967. (Brambory — odrůdy — seznam — Belgie)

Fokkema N. J. C 11.572/69

The influence of pollen on the development of Cladosporium herbarium in the phyllosphere of rye. Baarn, Phytopathologisch labor. 1968. 159—165 s. 2 obr. 3 tb. Madedeling No. 69. (Cladosporium herbarum — žito — phyllosphaera — pyl — vliv — výzkum — Holandsko)

JAKOSTNÍ UKAZATELE ORBY V RŮZNÝCH PŮDÁCH

A. ŠPIČKA, J. BRICH

ŠPIČKA A., BRICH J. (Institute of Scientific Systems of Management, Praha, Research Institute of Agricultural Engineering, Řepy). *Quality Indices of Tillage on Different Soils*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1075-1080, 1969.

The quality of tillage is strongly influenced by the character of the soil. Effective are the influence of the granularity of the soil, the genetic soil type, the geological substratum, and further soil properties. Inferior quality indices of tillage (especially cloddiness) appear especially in very heavy and heavy soils. The quantity and size of clods in their average values are in direct dependence on the content of clayey soil particles. In the degree of cloddiness the influence of genetic soil types appears more pronouncedly in medium soils, but in the transition to very heavy and light soils its influence is limited and the influence of granularity becomes more pronounced. In the other quality indices, i. e. loosening, the incline of layers, and the ridginess of ploughing there appears a similar trend of soil influences in a differently lowered intensity. An improvement of the quality of tilling is required chiefly on heavy soils, and therefore it is necessary to more thoroughly investigate the mutual dependence of points of view of soil science and agrotechnique together with problems of the construction of shapes of plough shares for soils with different characters, especially for a superior breaking up and limiting of clod formation.

tillage; soil influences; quality indices of tillage; cloddiness; loosening; incline of layers; ridginess

Účelem sledování bylo získat přehled o vlivu půdních činitelů na jakostní ukazatele orby. Na jakost orby působí poměrně složité vlivy půdní, které jsou dány druhovými vlastnostmi, specifičností půdního typu, který je charakterizován vlastnostmi půdní struktury, obsahem a kvalitou humusu, stavem vlhkosti, vlastnostmi substrátu, na kterém se půda vyvinula apod. Dále je třeba brát v úvahu i vliv předplodin. Tyto skutečnosti si vynucují uplatnění u rozdílných konstrukčních prvků tvarů plužních těles, které v zájmu zlepšení jakosti orby mají být v úzkém vztahu k vlastnostem půdy.

MATERIÁL A METODY

Při výzkumu měrných odporů půdních při orbě, prováděném v minulých letech v ÚVÚRV v Ruzyni a VÚZT v Řepích v rozsáhlém počtu orebních zkoušek v charakteristických typických půdách (druhy, typy, geologické podklady), byly současně hodnoceny (na 104 místech) některé jakostní ukazatele orby. Zjištěná data byla vyhodnocena Ústavem pro vědeckou soustavu hospodaření v Praze.

Z půdních druhů byly sledovány půdy (tabulka I) velmi těžké, těžké, střední, lehké (písky). Z půdních typů hlavně černozemě, černozemě slínovatky, hnědé půdy, glejové a zasolené půdy. Z geologických substrátů pak půdy vytvořené na spraších, sprašových hlínách, svahovinách, nivních uloženinách, na horninách křídového útvaru (slínkách, opukách), na čedičích, permokarbonských sedimentech, na algonkiu, karbonu apod.

Z jakostních ukazatelů byly určovány:

Hrudovitost v plošném vyjádření velikostí hrud v % celkového povrchu.

Sklon skýv měřením ve stupních pomocí úhloměru.

Nakypření v cm po naorávce pomocí hloubkoměru, s vyjádřením koeficientu, ve srovnání hloubky orby s naoranou vrstvou.

Přehledná tabulka jakostních ukazatelů orby. — A comprehensive table of quality indices of tillage

Půdy	Počet míst	Hrudovitost v %								Nakypření ornice		Sklon skýv ve stupních		Rozpětí hřebenitosti v cm	
		nad 30 cm	20—30 cm	10—20 cm	celkem	5—10 cm	2—5 cm	pod 2 cm	celkem	cm	koefficient	průměr	minimum	průměr	maximum
Velmi těžké (60—75 % I. kategorie)															
Černozem. p. na slínu	11	37	34	12	83	8	6	3	17	42	2,10	126	100	23,3	30
Hnědé p. na permo-karbonu	7	43	22	15	80	11	7	2	20	42,5	2,12	119	100	26	32
Glejové půdy	4	49	26	16	91	6	3	—	9	41	2,05	122	.	24	.
Zasolené půdy	5	55	20	15	90	10	—	—	10	41	2,05	122	.	24	.
Průměr — (Sa)	(27)	46	25,5	14,5	86	8,8	4	1,2	14	41,6	2,09	122,3	100	24,4	31
Těžké (45—60 % I. kategorie)															
Černozem. p. na slínu	11	11	19	20	50	18	15	17	50	37	1,85	129,3	115	14,5	25
Humoz. p. na čediči	3	15	10	28	53	32	8	7	47	37	1,85	129,3	115	14,5	25
Hnědé p. na permo-karbonu	12	21	32	11	64	9	13	14	36	39,3	1,96	125,5	115	20	25
Hnědozemě na spraš. pokryvu	5	25	24	24	73	17	5	5	27	38	1,90	127,3	120	18	26
Hnědé p. na svahovinách	5	31	27	16	74	9	7	10	26	37	1,85	130	125	17	24
Průměr — (Sa)	(36)	20,6	22,4	19,8	62,8	17	9,6	10,6	37,2	37,8	1,89	128	118,8	17,9	25
Střední (20—45 % I. kategorie)															
Černozezemě na spraši	13	1	6	17	24	27	27	22	76	33,5	1,67	131,5	130	14	19
Hnědozemě na spraši	13	13	25	18	56	19	15	10	44	36,5	1,82	130,7	115	18	21
Hnědé p. na svahovinách	5	1	17	28	46	32	12	10	54	35	1,75	133	125	16	23
Průměr — (Sa)	(31)	5	16	21	42	26	18	14	58	35	1,75	131,7	123,3	16	21
Lehké (pod 20 % I. kategorie)															
Hnědé a drnové p.	3	—	—	3	3	27	34	36	97	34	1,70	134	127	13,5	17
Hlinitopísčité	5	—	—	—	—	11	37	52	100	34	1,70	134	130	7,3	9
Pisky	5	—	—	—	—	11	37	52	100	34	1,70	134	130	7,3	9
Průměr — (Sa)	(8)	—	—	1,5	1,5	19	35,5	44	98,5	34	1,70	134	128,5	10,4	13

Hřebenitost vyjadřovaná v průměrných cm a zjišťovaná profilováním, tj. měřicím zjišťováním rozdílů hřebenitosti skýv po provedené orbě.

Technické faktory k zvýraznění vlivů rozdílných půd byly udržovány podle možnosti stejné, např. pluhové těleso P, záběr a seřízení pluhu, typ traktoru Škoda 30, pojízdná rychlost traktoru, hloubka orby 20 cm.

Předplodinou bylo povětšinou strnisko po obilninách. Získané hodnoty třeba uvažovat jako přehledné, u kterých pod různými místními vlivy může docházet k rozdílným odchylkám.

VÝSLEDKY

HRUDOVITOST

Rozdíly v hrudovitosti se projevují vlivem různé zrnitosti půdy, genetického půdního typu, geologického substrátu, obsahu a kvality humusu, obsahu půdní vlhkosti, vlivu předplodin apod.

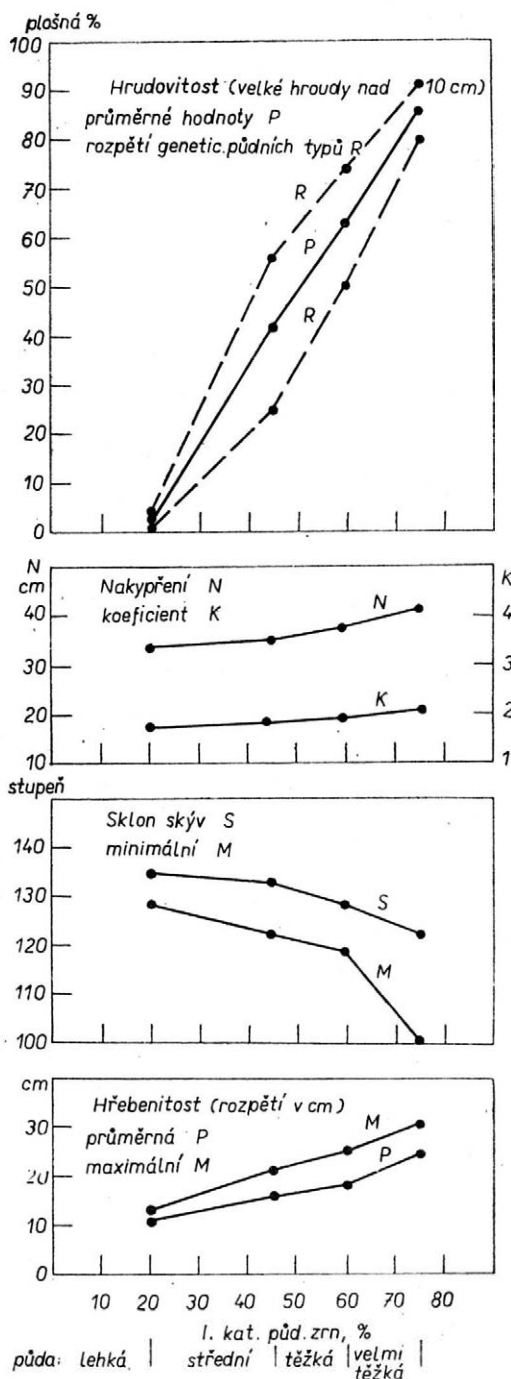
Největší rozdíly v hrudovitosti vznikají hlavně vlivem z r n i t o s t i p ů d y. U velmi těžkých půd je značný sklon k velkým hroudám (nerozpadlé skývy) o velikosti nad 30 cm v průměrném množství kolem 46 %. S klesající jílovitostí v těžkých půdách klesá též počet velkých hrud (nad 30 cm) více než o polovinu, ale zvyšuje se množství menších hrud o velikosti 5–20 cm, jakož i obsah menších hrudek a drobtů pod 5 cm. Sklon ke zmenšené velikosti hrud se projevuje postupem do hlinitých středních půd, kde nejvyšší procentický obsah hrud připadá na velikost 5–10 cm (popřípadě pod 20 cm) a současně se projevuje zvýšený obsah menších hrudek a drobtů pod 5 cm.

Značný pokles hrudovitosti se jeví u lehkých půd (zejména písčitých), u nichž je hlavní obsah hrudek pod 5 cm, jakož i drobtů pod 2 cm (u písků až přes 50 %). Ovšem u písků záleží na obsahu jílnatých částic, které při zvýšeném obsahu mohou současně zvýšit též obsah hrudovitosti.

Ve velmi těžkých jakož i v těžkých půdách se v hrudovitosti uplatňuje též zřetelný vliv zvýšeného podílu koloidních půdních složek oproti půdám středním (se zvýšeným obsahem půdních částic prachových – II. kategorie zrn). Současně se uplatňuje i vliv rozdílného typu koloidů (montmorillonit, kaolinit) s různým sklonem k objemovým změnám (bobtnání – smršťování, rozbředání), jakož i působením na rozdílné technologické vlastnosti půdní.

Z tabulkového přehledu průměrných hodnot při rozdělení hrudovitosti na velkou a malou se jeví, že velká hrudovitost (nad 10 cm) stoupá od 1,5 % u lehkých půd do 86 % u velmi těžkých půd, u malé hrudovitosti rozdrobení pod 10 cm klesá od 89,5 % u lehkých půd (u písků 100 %) do 14 % u velmi těžkých půd. Hrudovitost nad 10 cm stoupá od středních půd přes těžké do velmi těžkých půd asi po 20–24 %, kdežto rozdrobení (pod 10 cm) se zvyšuje z velmi těžkých půd přes těžké do středních asi po 21–23 %, ze středních do lehkých půd asi o 40 %.

V grafickém znázornění velké hrudovitosti a převedením druhových skupin půd (lehkých, středních, těžkých, velmi těžkých) na procentický obsah jílnatých částic, tj. I. kategorie půdních zrn, se jeví, že průměrný procentický obsah velkých hrud stoupá téměř přímočaře od lehkých půd přes střední, těžké do velmi těžkých a tím zároveň i podle obsahu I. zrnitostní kategorie. Jedná se sice o průměrná, přehledná data, která se mohou vlivem rozdílných poměrů měnit, ale tyto výchyly by vyžadovaly podrobnější zpracování na rozdílné vlivy, např. na obsah vlhkosti, humóznosti apod. Pro praktické přehledné hodnocení je však možno o hrudovitosti při orbě povšechně usuzovat podle procentického obsahu jílnatých částic na základě uvedeného diagramu.



1. Přehled grafického znázornění jakostních ukazatelů orby. — Survey of graphic representation of the quality indices of tilling

Rozdílným vlivem na hrudovitost a drobitost u jednotlivých druhových skupin půd se uplatňuje poměrně výrazně genetický půdní typ spolu s geologickým podkladem, jakož i s obsahem a kvalitou humusu. Největší rozdíly v genetických typech se projevují hlavně ve středních hlinitých půdách, kde se zřejmě jeví snížená velikost hrud u humózních černozemních půd oproti méně humózním hnědozemním a hnědým půdám (svahovinám). Vliv humusu se uplatňuje rovněž i v těžkých půdách u černozemí na slínu (smolivky), popřípadě v humózních čedičových půdách oproti méně humózním hnědozemím, hnědým půdám, popřípadě permským červenkám, ovšem rozdíly jsou oproti středním půdám již menší. Tato rozdílnost dále klesá u velmi těžkých půd, kde rozdíly mezi jednotlivými půdními typy, popřípadě geologickými útvary se jeví sníženou výrazností, takže vliv zrnitosti zde zřejmě vyniká. Rovněž vliv humóznosti na snížení velké hrudovitosti se projevuje s menší výrazností u černozemí na slínu oproti soudržným, klišnatým půdám glejovým nebo oproti půdám zasoleným. Obdobně i v půdách lehkých až písčitých vliv genetických půdních typů je silněji omezen.

Uváděné rozdílnosti v hrudovitosti podle genetických typů jsou zřejmě nejen v číselných tabulkových hodnotách, ale i v grafickém znázornění. Z diagramu se jeví uváděné rozpětí hodnot hrudovitosti pod vlivem genetických typů i jednotlivých skupin druhů půd.

U jednotlivých genetických půdních typů se současně s různou výrazností uplatňují geologické substráty, humóznost, ale též nepříznivé vlivy železitých a jiných vazných sloučenin, které způsobují zhoršování technologických vlastností, například soudržnosti, uléhavosti apod.

Ve vzájemné působnosti různých vlivů půdních vlastností na hrudovitost se výrazně uplatňuje půdní vlhkost. Projevuje se u všech druhů půd,

zejména pak těžkých, ale i u lehčích může působit na zvýšený sklon k hrudovitosti. Na lepší rozdrobení ornice při orbě působí nejlépe střední vlahá vlhkost, ale současně kromě zrnitosti i lepší strukturnost podmíněná humózností. V půdách strukturních a humózních vliv sucha tolik nepůsobí jako v půdách málo humózních. Zejména v těžkých půdách málo humózních působí nepříznivě na hrudovitost vliv sucha i mokra.

Na rozdílnou hrudovitost spolupůsobí též vlivy předplodin, a to zřetelněji v půdách těžších než v půdách lehčích. Vliv předplodin ve spojení s vývojem jejich kořenového systému a strukturností ornice někdy potlačuje i vliv některých důležitých půdních vlastností. Hrudovitost v těžké sušší půdě stoupá od řepky olejné přes ozimé a jarní obilniny a luštěniny ke zvýšené hrudovitosti u kukuřice, cukrovky a mrkve. V obdobném postupu se projevuje i vliv na tvrdost hrud, přičemž se dosahují až dvojnásobné rozdíly, což se pak uplatňuje za sucha v rozdílné obtížnosti podzimní předseťové přípravy.

Pod vlivem rozdílnosti uváděných různých faktorů vznikají značné rozkyvy v hrudovitosti, takže je třeba vždy přihlížet ke komplexnosti problematiky stavu daných půd.

NAKYPŘENÍ ORNICE

souvisí v podstatě s hrudovitostí a rozdíly se projevují hlavně v zrnitostně odlišných půdách (např. u velmi těžkých oproti lehkým). V jednotlivých zrnitostních skupinách mezi půdami rozdílného genetického typu jsou odchylky poměrně jen malé.

Pokles nakypřenosti v jednotlivých skupinách od velmi těžkých do středních půd je v průměru přibližně asi po 3-4 cm, postupem do lehkých je však již poměrně menší.

Z uvedených průměrných hodnot možno usuzovat, že pojem „nakypřenost“ se projevuje hlavně ve strukturních drobivějších půdách, kdežto v hrudovitých to není pravý pojem nakypřenosti, nýbrž spíše jde o „kupení hrud“. Tento stav kupení hrud u seťové orby lze spatřovat spíše za negativní stav nakypření, neboť může působit při zasetí ozimů negativně na vývoj pro snížené spojení ornice se spodinou.

SKLON SKÝV A STUPEŇ OBRACENÍ

Různý tvar orebního tělesa může sklon skýv značně ovlivnit. Při stávajícím použití jednoho tvaru tělesa (pološroubové těleso P) se výrazněji uplatňuje vliv půdy.

Sklon skýv kolísá v průměru od 122,3° u velmi těžkých půd do 134° u lehkých půd. Z půdních faktorů se projevuje především vliv zrnitosti, vlivy genetických půdních typů jsou poměrně sniženy. U velmi těžkých, těžkých i středních půd se vliv genetického typu a geologického původu jen částečně uplatňuje vlivem rozdílné humóznosti a strukturnosti. U lehkých půd nejsou rozdíly původu tak zřetelné pro zvýšenou drobivost vlivem zrnitosti.

HŘEBENITOST ORBY

sice souvisí se sklonem skýv, ale výrazněji se uplatňuje hrudovitost a zrnitost půdy.

U zrnitostních skupin jsou poměrně značné rozdíly mezi průměry velmi těžkých a lehkých půd, a to od 24,4 do 10,4 cm (popřípadě 7,3 cm u písků). Největší rozdíl průměrných hodnot se projevuje mezi velmi těžkými a těžkými půdami (asi 6,5 cm) a pak mezi středními a lehkými půdami (5,6 cm). Menší rozdíl průměrů je mezi těžkými a středními půdami (1,9 cm).

Genetické půdní typy v jednotlivých zrnitostních skupinách se projevují mírněji pod vlivem rozdílné humóznosti a strukturnosti. U velmi těžkých půd dosahují tyto rozdíly až 2,7 cm, u těžkých až 5,5 cm, u středních až 4 cm. U lehkých půd jsou rozdíly v hřebenitosti hlavně pod vlivem zrnitosti a drobitosti půd hlinitopísčitých a písků.

V grafickém znázornění hodnot jakostních ukazatelů se u hodnot nakypření, sklonu skýv a hřebenitosti neprojevuje zřejmější přímočarost v diagramu v takovém rozsahu jako u hrudovitosti, i když tendence postupu diagramu od půd lehkých k velmi těžkým je podobná, zejména u průměrných hodnot uvedených ukazatelů. V diagramu minimálních hodnot úhlu sklonu skýv se jeví výrazné snížení u velmi těžkých půd málo drobitých oproti ostatním zrnitostním půdním skupinám. U diagramu koeficientu nakypření (tj. poměr mezi výškou nakypření a hloubkou orby) a maximálních hodnot nakypření je tendence postupu diagramu obdobná s diagramem příslušných průměrných hodnot jakostního ukazatele.

Literatura

ŠPIČKA A. a kol., 1964, Vlastnosti půdy a její zpracování. Praha, SZN.

Došlo dne 28. 3. 1969

ŠPIČKA A.* BRICH J.** (Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, Praha*, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Řepy**). *Jakostní ukazatelé orby v různých půdách*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1075-1080, 1969.

Jakost orby je výrazně ovlivněna povahou půdy. Uplatňuje se vliv zrnitosti půdní, genetický půdní typ, geologický substrát a další půdní vlastnosti. Zhoršené jakostní ukazatelé orby (zejména hrudovitost) se projevují zvláště v půdách velmi těžkých a těžkých. Množství a velikost hrud je v průměrných hodnotách v přímé závislosti na obsahu jílnatých půdních částic. Vliv genetických půdních typů se v rozkyvech hrudovitosti výrazněji projevuje v půdách středních, ale přechodem do velmi těžkých a lehkých půd se jejich vliv omezuje a zvýrazňuje se vliv zrnitosti. U ostatních jakostních ukazatelů, tj. nakypření, sklon skýv, hřebenitosti orby, se projevuje obdobný směr půdních vlivů v rozdílně snížené intenzitě. Zlepšování jakosti orby vyžadují hlavně těžké půdy a proto je třeba podrobněji vyřešit vzájemnou závislost hledisek půdoznalecko-agrotechnických spolu s konstrukčními otázkami tvarů orebních těles v půdách s rozdílnou povahou, zejména ve směru lepšího drobení a omezování hrudovitosti.

orba; půdní vlivy; jakostní ukazatelé orby; hrudovitost; nakypření; sklon skýv; hřebenitost

ШПИЧКА А., БРИХ Й. (Институт научной системы ведения хозяйства, Прага, Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Ржепы). *Качественные показатели пахоты в различных почвах*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1075-1080, 1969 г.

На качество пахоты резко влияет характер почвы. Действует влияние зернистости почвы, генетический тип почвы, геологический субстрат и прочие почвенные свойства. Ухудшенные качественные показатели вспашки (в особенности комковатость) проявляются, главным образом, в весьма тяжелых и тяжелых почвах. Количество и величина комьев в средних величинах прямо пропорциональны содержанию илистых частиц почвы. Влияние генетических почвенных типов в диапазоне колебания комковатости резко проявляется в средних почвах, но при переходе в весьма тяжелые и легкие почвы их влияние ограничивается и подчеркивается влияние зернистости. У прочих показателей качества, т. е. рыхлость, наклон пластов, гребенчатость вспашки проявляется аналогичное направление влияний почвы в различно пониженной интенсивности. Улучшения качества пахоты требуют преимущественно тяжелые почвы, в связи с чем нужно подробнее решить взаимозависимость почвоведческо-агротехнических аспектов вместе с конструкционными вопросами форм плуговых корпусов в почвах с различным характером, в особенности что касается улучшения дробления и ограничения комковатости.

пахота; почвенные влияния; качественные показатели пахоты; комковатость; взрыхление; наклон пластов; гребенчатость

Adresa autorů:

Ing. Alois Špička, Ústav vědecké soustavy hospodaření, Praha 1, Těšnov 65, Jiří Brich, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Řepy u Prahy

NÁSLEDNÝ VLIV HNOJENÍ NA LUČNÍ A PASTEVNÍ POROST

A. FRYČEK

FRYČEK, A. (Czech Academy of Agriculture, Praha). *The Consequent Influence of Fertilization on Meadow and Pasture Crops*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1081-1086, 1969.

Investigated was the consequential influence of three years' experiments with graduated doses of nitrogen on growth on montane meadows and pastures. It was found that already in the case of an omission of fertilization in a single year on a pasture there is a decrease of the yields of variants that had been fertilized with nitrogen down to the level of the control, even if, including the control, they exceeded the average yields in three years of fertilization. In the case of an omission of fertilizing on the meadow the yields decreased below the level of the control, and that the more so the higher the doses of nitrogen had been in the preceding years. Lower yields were recorded especially in the second and third utilization of the growth. Compared with the three years' average the yields showed a considerably sinking tendency. This is the logical consequence of botanical changes that take place if, in the course of three years, nitrogen fertilization supported the growth of tall grasses — especially on the meadow, and after omission of nitrogen fertilization it is lacking in the soil. The view that the continuous fertilization of meadow and pasture crops with high doses of nitrogen should be interrupted with from one to two years' breaks is not correct.

meadows, pastures; nutrition; consequential influence

Lukařskopastvinářské pokusy se na úseku výživy luk a pastvin zaměřují na sledování maximální produkce zelené hmoty obvykle po dobu tří let a výjimečně po dobu delší. Bylo pozorováno, že hlavně v prvním roce a v letech následujících, když už se hnojení pokusu neprovádí, se na pokusné ploše rapidně zhoršoval porost. Tuto skutečnost jsme podrobněji sledovali na louce i pastvině ve dvou oblastech po ukončení tříletého pokusu s vysokými dávkami dusíku. Literárních údajů z této problematiky je poměrně málo (L i c h n e r, F o l k m a n, H o l ú b e k 1966). Cílem naší práce bylo zjistit následný vliv pokusu na travní porost z hlediska produkce zelené hmoty a botanické skladby a dílčím poznatkem ověřit názor, že plynulé používání vysokých dávek dusíkatých hnojiv má být přerušováno 1-2letými přestávkami s vynecháním hnojení (K r č m á ř 1968).

METODY

Následný vliv tříletého pokusu (1962-1964) s hnojením louky a pastviny dusíkem byl r. 1965 sledován na dvou stanovištích v horských oblastech v nadmořské výšce 800-850 m s průměrnou roční teplotou 5-5,5 °C a s průměrnými ročními srážkami 737-980 mm. Stanovištní rozdíl byl hlavně v přirozené produkční schopnosti. Pokus v Ľubietové se řešil na kvalitním, žírném porostu, na půdním typu rendziny, kdežto pokus v Lesné se řešil na nekvalitním porostu na podzolu.

V pokusu bylo v 7 variantách použito dávek 0 — 30 — 60 — 90 — 120 — 180 — 240 kg č. ž. na ha při lučním využití a v dávkách 0 — 60 — 120 —

240 kg č. ž. N v první nebo druhé polovině vegetace při pastevním využití, při základním vyhnojení 70 kg č. ž. P_2O_5 a 120 kg č. ž. K_2O na ha včetně var. 1.

V obou případech se účinek dusíkatého hnojení v průběhu tří let projevoval zvýšeným výnosem zelené hmoty. V Lesné byly základní výnosy nižší, protože se jedná o stanoviště s nižší přírodní produkční schopností než v Lubietové. Vliv hnojení dusíkem se projevil na kvalitním i nekvalitním porostu zvýšeným plošným podílem trav a ústupem podílu vikvovitých.

VÝSLEDKY

NÁSLEDNÝ VLIV HNOJENÍ NA VÝNOSY ZELENÉ HMOTY

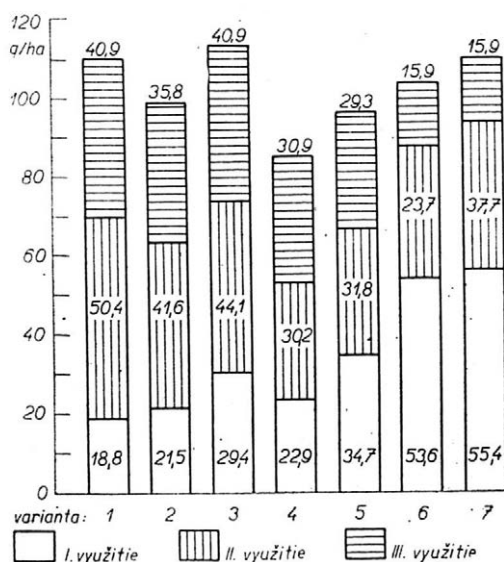
Následný vliv tříletého (1962-1964) hnojení dusíkem na porost v Lesné při pastevním využití na výnosy zelené hmoty ve čtvrtém roce pokusu, když se už nehnojilo (1965), je uveden na obr. 1. Vliv hnojení dusíkem se ještě projevil ve zvýšených výnosech prvního využití, hlavně když dusík v předcházejícím roce byl použit v druhé polovině vegetace.

Výnosy zelené hmoty byly při druhém využití u variant, u kterých byl v předcházejících letech použit dusík, oproti kontrole podstatně nižší. Tato tendence je ještě průkazněji zřejmá při třetím využití, při kterém se zvyšujícími dávkami dusíku, použitými v předcházejících letech, výnosy zelené hmoty markantně snižovaly. Průměrné výnosy zelené hmoty v r. 1965 v porovnání s kontrolou mimo varianty 3 (+ 4,09 %) byly nižší až o 23 %.

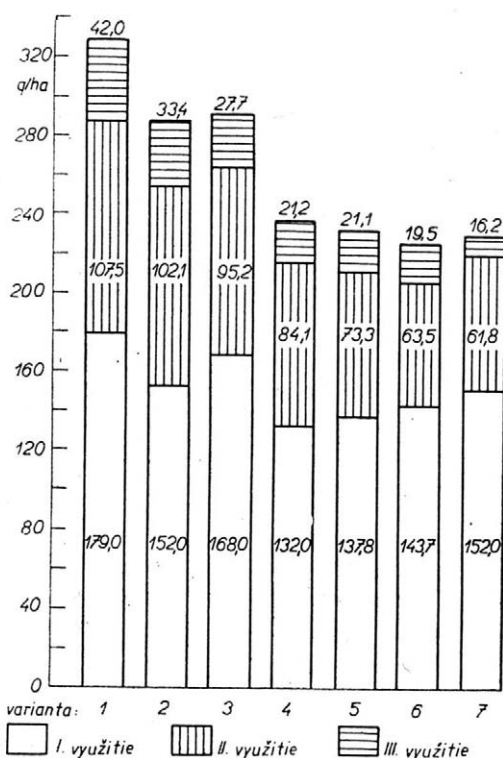
Následný vliv tříletého (1962-1964) hnojení dusíkem na porost v Lubietové při pastevním využití na výnosy zelené hmoty ve čtvrtém roce pokusu (1965) je uveden v tabulce I a na obr. 2. Na tomto typu porostu se

I. Následný vliv tříletého hnojení dusíkem na porostu v Lubietové při pastevním využití na výnosy zelené hmoty ve čtvrtém roce pokusu. — The consequent influence of three years' fertilization with nitrogen on growth at Lubietová in the case of a utilization of pastures for yields of green matter in the fourth year of the experiment

Varianta	Dávka N v kg č. ž. na 1 ha	1. vy- užití	2. vy- užití	3. vy- užití	Celkem výnos ve 4. roce — nehnojené		Průměrný výnos za 3 roky — hnojené	
		q/ha			q/ha	%	q/ha	%
1	(OPK)	83,2	99,2	65,6	248,0	100	102,8	100
2	60 v 1. pol. veg.	85,2	105,2	76,7	267,1	108	147,4	143
3	60 v 2. pol. veg.	89,0	83,7	77,7	250,4	101	134,5	130
4	120 v 1. pol. veg.	91,7	93,2	56,3	241,2	97	182,4	177
5	120 v 2. pol. veg.	120,2	88,0	36,9	245,1	99	178,3	173
6	240 v 1. pol. veg.	123,0	107,0	28,9	258,9	104	260,3	253
7	240 v 2. pol. veg.	141,2	100,0	23,6	264,8	106	233,7	227



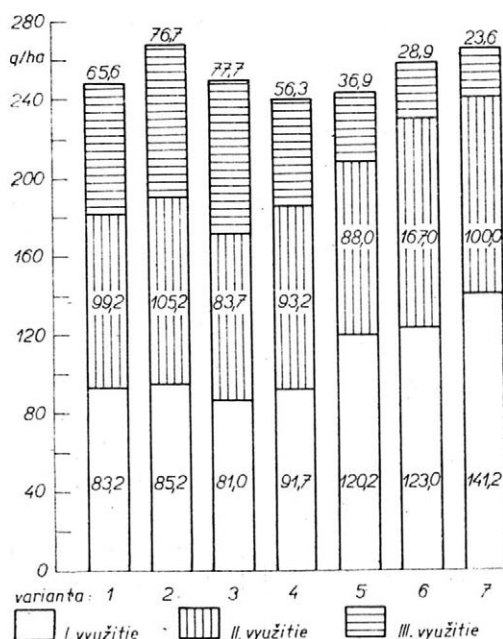
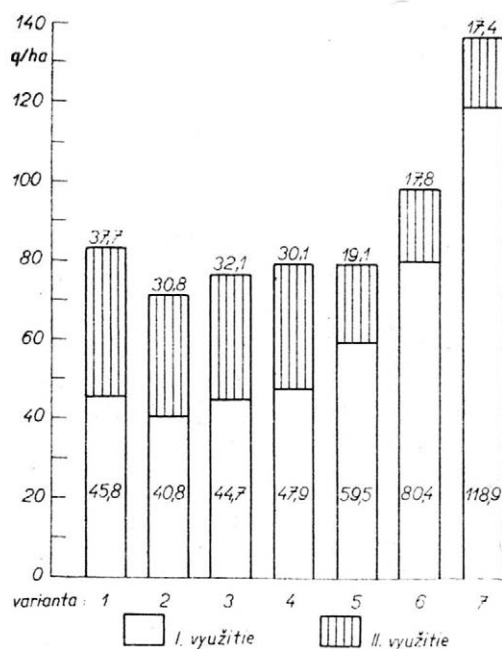
1. Znázornění průměrných výnosů zelené hmoty r. 1965 pokusu v Lesné při pastevním využití bez použití dusíkatého hnojení. — Illustration of the average yields of green matter in 1965 obtained in an experiment carried out at Lesná with a utilization of pastures without application of nitrogenous fertilizers



2. Znázornění průměrných výnosů zelené hmoty v Lubietové r. 1965 při pastevním využití bez použití dusíkatého hnojení. — Illustration of the average yield of green matter obtained at Lubietova in 1965 in the utilization of pastures without any application of nitrogenous fertilizers

vliv hnojení dusíkem též projevil ve zvýšených výnosech prvního využití. Ve výnosech zelené hmoty druhého využití v porovnání s kontrolou nebyly už podstatné rozdíly. Ve výnosech zelené hmoty třetího využití u varianty 2 a 3, kde v minulých letech byla použita nižší dávka dusíku (60 kg N/ha), se ještě dosáhlo zvýšení výnosu (+ 17 až 18 %). U ostatních variant bylo při třetím využití zjištěno až markantní snížení výnosů, a to nejvíce u těch variant, kde byly v minulých letech použity vysoké dávky dusíku. Průměrné výnosy zelené hmoty vykazovaly r. 1965 rozdíly jen -3 až +8 % v porovnání s kontrolou.

Následný vliv tříletého (1962-1964) hnojení dusíkem na travní porost v Lesné při lučním využití na výnosy zelené hmoty ve čtvrtém roce pokusu r. 1965 je uveden na obr. 3. U variant 2 a 3, kde byly použity v minulých letech nižší dávky dusíku (30-60 kg N/ha), byl zaznamenán oproti kontrole nižší výnos o 3-11 %. U ostatních variant, kde byly v minulosti použity vysoké dávky dusíku, byly zaznamenány vyšší výnosy zelené hmoty. Např. u varianty 7 dokonce o 163 %. Výnosy při druhém využití byly u všech variant v porovnání s kontrolou nižší a tento pokles ve výnosech byl úměrný se zvyšujícími se dávkami dusíku, které byly v minulých letech použity. Průměrné výnosy zelené hmoty r. 1965 byly u variant 2, 3, 4 a 5 nižší než



3. Znázornění průměrných výnosů zelené hmoty r. 1965 pokusu v Lesné při lučním využití bez použití dusíkatého hnojení. — Illustration of the average yields of green matter obtained in an experiment carried out at Lesná in 1965 in hay making without any application of nitrogen fertilization

4. Znázornění průměrných výnosů zelené hmoty r. 1965 pokusu v Lubietové při lučním využití bez použití dusíkatého hnojení. — Illustration of the average yields of green matter obtained at Lubietová in 1965 in hay making without any application of nitrogen fertilization

II. Následný vliv tříletého hnojení dusíkem na porostu v Lubietové při lučním využití na výnosy zelené hmoty ve čtvrtém roce pokusu. — The consequent influence of three years' fertilization with nitrogen on growth at Lubietová in the utilization of pastures for yields of green matter in the fourth year of the experiment.

Varianta	Dávka N v kg č. ž. na 1 ha	1. využití	2. využití	3. využití	Celkem výnos ve 4. roce — nehnojené		Průměrný výnos za 3 roky — hnojené	
		q/ha			q/ha	%	q/ha	%
1	O (PK)	179,0	107,5	42,0	328,5	100	278,9	100
2	30	152,0	102,1	33,4	287,5	87	315,3	113,0
3	60	168,0	95,2	27,7	290,9	89	353,2	126,0
4	90	132,0	84,1	21,2	277,3	72	401,6	143,0
5	120	137,8	73,3	21,1	232,2	70	411,4	147,0
6	180	143,7	63,1	19,5	226,3	69	437,3	156,0
7	240	152,0	61,8	16,2	230,0	70	440,5	157,0

u kontroly a jen u variant 6 a 7 vyšší (+7 a 63 %), ovšem díky vyšším výnosům v prvním využití.

Výsledný vliv tříletého (1962-1964) hnojení dusíkem na travní porost v L ub i e t o v é p ř i l u č n í m v y u ž í t í na výnosy zelené hmoty ve čtvrtém roce pokusu r. 1965 je uveden v tabulce II a na obr. 4. U tohoto typu porostu je pozoruhodné, že při lučním využití bylo dosaženo oproti pastevnímu využití hned při prvním využití nižších výnosů zelené hmoty než na kontrole, i když byl porost sečen o 8 dní později než v pastevní zralosti. Dá se to též vysvětlit tím, že porost byl v předcházejícím roce při posledním využití opožděně sečen.

Výnosy druhého a třetího využití měly obdobně jako u předcházejících pokusů snižující tendenci tak, jak byly v minulých letech použity zvýšené dávky dusíku. Průměrné výnosy v r. 1965 byly v porovnání s kontrolou u všech nižší až o 31 %. Na tomto pokusu, který byl v průběhu vegetace r. 1965 třikrát sečen, byl porost při třetím využití v mladším stadiu než v senosečné zralosti.

Následný tříletý vliv hnojení dusíkem při pastevním i lučním využití porostu v L e s n é a L u b i e t o v é na výnosy zelené hmoty r. 1965, když nebylo hnojeno dusíkem, možno vyhodnotit následovně: Zásah dusíkatého hnojení v minulých letech působil jen na zvýšení výnosů prvního využití, kromě porostu v L u b i e t o v é, kde při lučním využití byly v prvním roce výnosy nižší. Při druhém a třetím využití působilo dusíkaté hnojení z předcházejících let na výnosy zelené hmoty v následném roce negativně, což se projevilo i v nižších výnosech. Čím vyšší dávky dusíku byly v předcházejících letech použity, tím nižší výnosy byly zaznamenány u druhého a ještě zřetelněji u třetího využití porostů v L u b i e t o v é (v L e s n é byly při senosečném využití jen dvě seče).

NÁSLEDNÝ VLIV HNOJENÍ NA BOTANICKÉ SLOŽENÍ POROSTŮ

Následný vliv tříletého (1962-1964) hnojení dusíkem na porost v L e s n é p ř i p a s t e v n í m v y u ž í t í na botanické složení travního porostu ve čtvrtém roce pokusu (r. 1965) se projevil ve zvýšeném podílu trav, a to podle zvyšujících se dávek dusíku. Podíl vikvovitých, bylin a prázdných míst měl tendenci klesající, ale v porovnání s předcházejícím rokem (1964) se v porostu objevily u všech variant včetně kontroly (kromě 7. varianty) vikvovité na dříve prázdných místech. Rovněž podíl mechu se u variant 5, 6 a 7 v r. 1965 snížil.

Následný vliv tříletého (1963-1964) hnojení dusíkem na travní porost v L u b i e t o v é p ř i p a s t e v n í m v y u ž í t í na botanické složení travního porostu ve čtvrtém roce pokusu (1965) se projevil stejnou tendencí jako u předcházejícího pokusu v L e s n é. Oproti r. 1964 se podíl trav zvýšil, ale podíl vikvovitých se částečně snížil. Podíl bylin se oproti předcházejícímu roku u variant 1, 2, 3 a 4 částečně zvýšil, u varianty 5 zůstal nezměněn a u variant 6 a 7 se snížil.

Následný vliv tříletého (1962-1964) hnojení dusíkem na travní porost v L e s n é p ř i l u č n í m v y u ž í t í na botanické složení travního porostu ve čtvrtém roce pokusu (1965) se oproti pastevnímu využití projevil u variant 2 až 7 asi 10 % snížením podílu trav, nižším podílem vikvovitých a vyšším podílem bylin. Oproti r. 1964 nebyly v botanickém složení travního porostu rozdíly.

Následný vliv tříletého (1962-1964) hnojení dusíkem na travní porost v L u b i e t o v é p ř i l u č n í m v y u ž í t í na botanické složení travního porostu ve čtvrtém roce pokusu (1965) se oproti porostu využívanému v pastevní zralosti podstatně neprokázal. Z porostu vymizela vlivem lučního využití *Medicago*

lupulina. Oproti r. 1964 se částečně zvýšil podíl *Trifolium pratense* a *Trifolium repens* na kontrole i na plochách hnojených v předcházejících letech nižšími dávkami dusíku.

Z celkového hodnocení botanického aspektu travního porostu možno konstatovat, že vyloučením dusíkatého hnojení se v porostu v Lesné začaly rozšiřovat vikvovité na dříve prázdných místech. U porostu v Ľubietové se v roce, kdy se nepoužilo dusíkatého hnojení, botanický charakter u jednotlivých variant (mimo menších změn) zachoval z předcházejícího roku, ale růst trav, vikvovitých a bylin, ani výška porostu nedosahovaly intenzity let s hnojením dusíkem.

Literatura

- LICHNER S., FOLKMAN I., HOLÚBEK R., 1966, Príspevok k štúdiu vplyvu vysokých dávok NPK živín aplikovaných v rôznych pomeroch na prírodných trávnych porostoch. Poľnohospodárstvo 6 : 411-420.
- KRČMÁŘ B., 1968, Studium podmínek využití vysokých dávek minerálních živin na pastevních porostech. Závěrečná zpráva VST Rožnov.
- FRYČEK A., 1967, Výzkum optimální výživy travních porostů dusíkem. Závěrečná zpráva VÚLP.

Došlo dne 28. 3. 1969

FRYČEK A. (Česká akademie zemědělská, Praha). *Následný vliv hnojení na luční a pastevní porost*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1081-1086, 1969.

Byl sledován následný vliv tříletých pokusů s odstupňovanými dávkami dusíku na porost horských luk a pastvin. Zjistilo se, že na pastvině už při vynechání hnojení v jednom roce klesají výnosy variant, které byly hnojeny dusíkem, na úroveň kontroly, i když včetně kontroly převyšovaly průměrné výnosy za tři roky hnojení. Na louce při vynechání hnojení klesly výnosy pod úroveň kontroly, a to tím více, čím vyšší dávky dusíku byly v předcházejících letech použity; nižší výnosy byly zaznamenány hlavně při druhém a třetím využití porostu. V porovnání s tříletým průměrem měly výnosy podstatně klesající tendenci. To je logický důsledek botanických změn, které nastanou, když se v průběhu tří let hnojení dusíkem podpořily vysoké trávy — zejména na louce, a po vynechání hnojení dusíkem vznikne jeho nedostatek. Nejsou správné názory, že plynulé hnojení lučních a pastevních porostů vysokými dávkami dusíku má být přerušováno jedno- až dvouletými přestávkami v hnojení.

louky, pastviny; výživa; následný vliv

ФРЫЧЕК А. (Чешская сельскохозяйственная академия, Прага). *Последствие удобрения на луговой и пастбищный травостой*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1081-1086, 1969.

Исследовали последствие трехлетних опытов с дифференцированными дозами азота на травостой горных лугов и пастбищ. Установлено, что на пастбище уже при пропуске удобрения в одном году снижается урожай вариантов, удобренных азотом, до уровня контроля, хотя включая контроль они превышали средний урожай за три года удобрения. На лугу при пропуске удобрения урожай снижался ниже контроля, причем тем больше, чем выше дозы азота были применены в предшествующие годы; более низкий урожай отмечен преимущественно при втором и третьем использовании травостоя. В сравнении со средним за три года урожай показал существенно снижающуюся тенденцию. Это — логическое последствие ботанических изменений, которые наступают в том случае, если в течение трехлетнего удобрения азотом были поддержаны высокие травы — в особенности на лугу, и после пропуска азотного удобрения возникает его недостаток. Неправильны взгляды, что непрерывное удобрение луговых и пастбищных травостоев высокими дозами азота следует прерывать на один—два года.

луга, пастбища; питание; последствие

Adresa autora:

Ing. Alfréd Fryček, CSc., Česká akademie zemědělská, Praha 1, Gorkého nám. 32

F. VLČEK, J. POLÁCH

VLČEK F., POLÁCH J. (Research Institute of Vegetable Growing, Olomouc). *On the Nutrition of Carrot*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1087-1092, 1969.

In the years 1962-1964 an experiment was carried out at the Research Institute of Vegetable Growing in Olomouc with increased doses of the principal nutrients (NPK) applied to carrots in the autumn harvest. The soil of the site contained, in the average of the experimental years, 18.55 mg of P_2O_5 per 100 g and 8.98 mg of K_2O per 100 g. The result obtained may be summarized in the following brief conclusion. Between the different doses of nitrogen there were no substantial differences. The best yield was obtained with a fertilizing of 60 kg N per hectare. Higher doses of nitrogen practically did not affect the yield. A dose of 25 kg of P_2O_5 per hectare was already economically advantageous. Higher doses did not produce any increasing of yields. An optimum yield of carrots was obtained with fertilization with a dose of 120 kg of K_2O per hectare. Differences in the doses of nitrogen and phosphorus exercised no substantial influence on the proportion of cracked roots. In this direction higher doses of potash produced a very favourable effect. The results obtained in the experiment make it possible to recommend the following doses of pure nutrients for carrots: N — 60 kg per hectare, P_2O_5 — 25 kg per hectare in the case of a well-supplied soil, and K_2O — 120 kg per hectare in the case of a small supply in the soil (approximately 9 mg/100 g).

nutrition of carrots; gradated doses of NPK

Mrkev patří mezi běžné, oblíbené a hodnotné zeleniny. Je významným dodavatelem provitaminů A, B₁, B₂, PP, cukrů a důležitých minerálních látek (vápníku, fosforu, hořčíku a jodu). Obsahuje poměrně málo vitamínu C. V letech 1962-1964 se v republice pěstovala na 3870 ha a průměrný výnos byl 150,3 q/ha. Plocha mrkve vzrostla ve srovnání s léty 1956-1960 o 1000 ha.

Většina autorů řadí mrkev mezi zeleniny náročné na živiny. Přesto však se v osevním postupu pěstuje v druhé trati. Při přímém hnojení hnojem se kořeny mrkví velmi často rozvětvují a praskají. Na polohu a klima není náročná a nejlépe jí vyhovují střední půdy a nekamenité půdy.

Haworth a kol. (1966) zdůrazňují hnojení hnojem k mrkvi. Uvádějí, že po hnojení hnojem (200 q/ha) se dosahuje mnohem vyšších výnosů než po aplikaci průmyslových hnojiv. Zvláště v suchém roce byl účinek organického hnojení zřetelnější patrný než v roce s bohatšími srážkami. Kromě toho organické hnojení ovlivnilo pozitivně obsah drasla a fosforu v mrkvi. Haworth uvádí, že celkový vzrůst i množství natě v různých letech je do značné míry závislé na množství vodních srážek. Rovněž pokusy popisované Austinem (1963) ověřují příznivý vliv statkových hnojiv na výnos mrkve. Dusíkatá hnojiva neměla příznivý vliv na výnos. Haworth (1965) sledoval u řady zelenin spotřebu hlavních živin z jednotky plochy a u mrkve zjistil poměrně vysokou spotřebu drasla a dusíku (N, P_2O_5 , K_2O — 230, 80, 430). Uvádí, že při stupňování dávek dusíku přibližně na 60 kg N/ha již dochází k depresi výnosů. Mappes a Will (1965) na řadě pokusů prokazují, že vysoké dávky dusíku při dobré zásobě fosforu a drasla v půdě nepůsobí škodlivě na skladovatelnost mrkve. Tato zjištění dokládají výsledky pokusů s mrkví 'Lange Rote Stumpfe',

ve kterých se ztráty při aplikaci od 40 do 200 kg N/ha pohybovaly mezi 14,1 až 23,8 %. (Při dávce 40 kg N/ha činily ztráty 23,8 % a při dávce 200 kg N/ha dokonce jen 21,2 %.)

Na fosfor není mrkev příliš náročná a zvýšené dávky fosforu výnos příliš neovlivnily (Austin 1963). Mappes a Will (1965), Geissler (1967) a jiní ji ovšem řadí spolu s květákem, zelím a okurkami k zeleninám silně náročným na fosfor.

Většina autorů považuje mrkev za zeleninu velmi náročnou na draslo. Džebrajlov (1962) zjistil i na půdách dobře draslem zásobených vysokou efektivnost draselných hnojiv při pěstování mrkve. Při hnojení jen dusíkem a fosforem se zvýšil výnos o 200 q/ha oproti parcele nehnojené. Vnesením drasla se výnos ještě dále zvyšoval a varianta hnojená 45 kg K_2O /ha poskytla o 49 % vyšší výnos než varianta draslem nehnojená. Mappes a Will (1965) řadí mrkev po stránce nároků na draslo mezi středně náročné spolu s celerem, salátem, zelím, cibulí aj. Dále uvádějí, že draslo zlepšuje kvalitu i konzervované mrkve, zvyšuje také skladovací schopnost a vhodně upravuje vodní režim tím, že šetří hospodaření vodou. K obsahu chloridů je mrkev tolerantní, ale má poměrně špatnou snášenlivost k obsahu solí v půdě (podobně citlivé jsou celer, cibule a salát). V této souvislosti uvedení autoři uvádějí, že draselná hnojiva obsah soli v půdě snadno zvyšují a tím nepříznivě ovlivňují výnos mrkve, hlavně na lehkých písčitých půdách.

Průměrný odběr živin z 1 ha při sklizni 400 q mrkve činí podle Geisslera (1967) 155 kg N, 60 kg P_2O_5 a 215 kg K_2O . Při rané kultury mrkve doporučuje dávku 80-100 kg/ha a pro pozdní 150-180 kg N/ha. Podle požadavků na fosfor a draslo řadí pozdní mrkve k zeleninám, velmi náročným a doporučuje při střední zásobě obou těchto živin v půdě dávku 100 kg P_2O_5 /ha a 250 kg K_2O /ha (u rané 80 kg P_2O_5 /ha a 200 kg K_2O /ha).

Z uvedeného krátkého přehledu literatury o hnojení mrkve je zřejmé, že názory jednotlivých autorů nejsou jednotné. Proto byl uspořádán následující pokus.

MATERIÁL A METODY

Ve Výzkumném ústavu zelinářském v Olomouci proběhly pokusy se stupňovanými dávkami hlavních rostlinných živin (NPK) při pěstování mrkve (1962 až 1964). Byl sledován vliv různých dávek hlavních živin na výnos a kvalitu karotky. Pokus byl uspořádán na pracovišti v Holici na jílovitohlinitých půdách. Pokusné pozemky byly dva roky před pokusem osévány luskovinoobilnou směskou pro krmné účely. Pokus sledoval stupňované dávky dusíku, kyseliny fosforečné a drasla vždy při konstantních dávkách zbývajících dvou živin.

Dusík byl stupňován v dávkách od 0 do 240 kg/ha při základním vyhnojení 50 kg P_2O_5 /ha a 120 kg K_2O /ha. Kyselina fosforečná byla stupňována od 0 do 125 kg P_2O_5 /ha při vyhnojení 60 kg N/ha a 120 kg K_2O /ha. U drasla byly dávky stupňovány od 0 do 240 kg K_2O /ha při vyhnojení 60 kg N/ha a 50 kg P_2O_5 /ha.

Dávky jednotlivých živin byly následující:

N kg/ha	P_2O_5 kg/ha	K_2O kg/ha
0	0	0
60	25	60
120	50	120
180	75	180
240	100	240
	125	

Živiny byly dodávány v jednoduchých průmyslových hnojivech (síran amonný, superfosfát a emgekali). Jednotlivá hnojiva byla v každém pokusném roce před použitím analyzována na obsah živin a na základě výsledků rozborů byly vypočteny dávky hnojiv pro jednotlivé parcelky. Plocha pokusu byla 0,25 ha, velikost jednotli-

vých parcelek 5X5 m. Počet opakování 6. Rozhosená hnojiva byla do půdy zapravena ručně kopáčováním. Před rozhosením hnojiv byly z celé parcely odebrány půdní vzorky pro agrochemický rozbor.

Průměrné hodnoty rozborů v jednotlivých letech:

	1962	1962	1964
pH/KCl	6,80	7,00	7,10
N mg/100 g (Pázler)	1,77	1,47	1,68
P ₂ O ₅ mg/100 g (Egnér)	18,87	18,63	18,20
K ₂ O mg/100 g (Schachtschabel)	11,31	8,00	9,10
humus ‰	1,44	1,47	1,69

Testovací plodinou byla karotka odrůda 'Nantais', vyšetřena jednořádkovým secím strojkem do řádků 30 cm.

Doba výsevu a sklizně v jednotlivých letech:

	výsev	sklizeň
1962	28. 5.	13.10.
1963	24. 4.	24. 9.
1964	8. 5.	28. 9.

Porost karotky se ošetřoval podle běžných zásad, sklízelo se jednorázově a třídilo podle ČSN.

VÝSLEDKY

Ve třech pokusných letech probíhal pokus podle metodiky v šesti opakováních. Po sklizni byla karotka umístěna do vyvezených pařeníšť, byla očištěna a tříděna na I. a II. jakostní třídu. Samostatně byly hodnoceny prasklé kořeny.

Tříleté výsledky dosažené u jednotlivých variant stupňovaných dávek hlavních živin (NPK) jsou uvedeny v tabulce I. Výnosové výsledky byly statisticky hodnoceny úplnou analýzou variance. U jednotlivých živin byla varianta uvedenou živinou nehnojená zvolena jako kontrolní. Ve výnosech variant hnojených různými dávkami dusíku nebyly významné rozdíly. Nejvyšší výnos byl dosažen na variantě hnojené hned první dávkou dusíku (60 kg N/ha). Další stupňované dávky dusíku výnos již prakticky neovlivnily.

Při stupňování dávek kyseliny fosforečné již první dávka (25 kg/ha) zvýšila znatelně výnos, který ve srovnání s variantou fosforem nehnojenou je na hranicích průkaznosti rozdílu. Podobného výsledku bylo dosaženo též při dávce 75 kg P₂O₅/ha. U vyšších dávek nebyl pozorován téměř žádný přírůstek výnosů.

Výnos karotky byl významně ovlivněn až teprve dávkou 120 kg K₂O/ha. Vyšší dávky již podstatně výnos neovlivnily. Mezi výnosy při dávkách od 20 do 240 kg K₂O/ha nebyly zřetelné rozdíly.

Přehled o vlivu stupňovaných dávek jednotlivých živin na kvalitu kořenů podává tabulka II, kde je uvedeno procento prasklých kořenů. Průměrné hodnoty variant hnojených stupňovanými dávkami dusíku se za tři roky podstatně nelišily, i když výsledky naznačují určité zvýšení procenta prasklých kořenů se stoupajícími dávkami dusíku. Při stoupajících dávkách kyseliny fosforečné je průměrné procento prasklých kořenů ve všech variantách bez značnějších výkyvů. Nevyrovnané výsledky nenaznačují žádný trend. Zvýšené dávky drasla naznačují příznivý vliv na kvalitu sklizně. Se stoupajícími dávkami se procento prasklých kořenů snižovalo.

DISKUSE

Do našich tříletých pokusů se stupňovanými dávkami NPK nebyla zařazena varianta hnojená hnojem. Řada autorů (Podešva 1955, Lill a kol. 1963, Hösslin a kol. 1964) nedoporučuje přímé hnojení zvláště s ohledem

Varianty	1962		1963		1964		Ø za 3 roky	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
N —	622,21	100,00	581,26	100,00	570,20	100,00	591,22	100,00
N 60	662,49	106,47	559,99	96,34	627,73	110,08	616,73	104,31
N 120	702,77	112,94	552,82	95,10	512,07	89,80	589,22	99,66
N 180	705,55	113,39	511,75	88,04	550,82	96,60	589,37	99,68
N 240	599,99	96,42	539,99	92,89	493,55	86,55	544,51	92,09
P —	688,32	100,00	538,66	100,00	536,94	100,00	587,97	100,00
P 25	741,66	107,74	624,51	115,93	556,36	103,61	631,84	107,46
P 50	662,49	96,24	559,99	103,95	627,73	116,82	616,73	104,89
P 75	781,94	113,60	546,16	101,39	570,27	106,20	632,79	107,62
P 100	688,88	100,08	557,99	103,58	522,49	97,30	589,78	100,30
P 125	706,93	102,70	519,69	96,47	561,55	104,58	596,05	101,37
K —	665,27	100,00	501,86	100,00	515,68	100,00	560,94	100,00
K 60	588,88	88,51	427,25	85,13	523,49	101,51	513,20	91,48
K 120	662,49	99,58	559,99	111,58	627,73	121,72	616,73	109,94
K 180	736,10	110,64	587,99	117,16	524,15	101,64	616,08	109,82
K 240	788,88	118,58	566,68	112,91	534,30	103,61	629,95	112,30

Pro kombinaci N sd při P = 0,05 = 59,83 q = 10,11 %
při P = 0,01 = 79,78 q = 13,49 %

Pro kombinaci P₂O₅ sd při P = 0,05 = 52,54 q = 8,93 %
při P = 0,01 = 70,05 q = 11,91 %

Pro kombinaci K₂O sd při P = 0,05 = 53,78 q = 9,58 %
při P = 0,01 = 71,77 q = 12,79 %

na kvalitu kořenů a nebezpečí rozvoje škůdců. Přesto však mnozí autoři získali příznivé výnosové výsledky při hnojení hnojem (Haworth 1965, 1966, Austin 1963). I tyto autoři však použili poměrně nižších dávek. V pěstitelské praxi se zařazuje mrkev do druhé trati. Mnozí z uvedených autorů přisuzují značný vliv na výnos množství vodních srážek. Výsledky našeho pokusu nabízejí domněnku, že rozhodující není pouze množství srážek, ale jejich rozdělení během vegetace. Průměrných nejvyšších výnosů ve všech variantách bylo dosaženo r. 1962 a přitom za vegetaci karotky spadlo nejméně srážek (1962 — 254,50 mm, 1963 — 494,75 mm, 1964 — 384,80 mm).

Výsledky našich pokusů shodně s Austinem (1963) a Haworthem (1965) ukazují, že zvýšené dávky dusíku neměly příznivý vliv na výnos karotky. Optimální výnos poskytla dávka 60 kg N/ha, kdežto vyšší dávky působily již depresivně. V podmínkách našeho pokusu již nejnižší použitá dávka kyseliny fosforečné (25 kg P₂O₅/ha) zvýšila výnos. Vyšší dávky se však ve výnosech neprojevovaly. Také naše zjištění koresponduje s výsledky, které uvádí Austin (1963). Pozemky, na nichž pokusy probíhaly, vykazovaly poměrně

II. Množství prasklých kořenů v jednotlivých pokusných letech v ‰. — The quantity of cracked roots in the different experimental years (percentage)

Varianty		1962	1963	1964	Průměr za 3 roky
		%			
N	0	18,07	15,06	16,80	16,64
N	60	17,81	19,11	18,15	18,35
N	120	20,74	18,61	16,35	18,56
N	180	23,03	15,59	19,00	19,20
N	240	23,14	15,99	18,40	19,17
P	0	16,54	14,82	17,58	16,31
P	25	15,72	16,04	20,06	17,27
P	50	17,81	19,11	18,15	18,35
P	75	19,71	10,42	17,53	15,88
P	100	17,13	16,64	16,21	16,66
P	125	16,50	18,43	24,97	19,96
K	0	18,99	21,88	19,84	20,23
K	60	18,15	24,03	20,21	20,79
K	120	17,81	19,11	18,15	18,35
K	180	21,32	17,34	17,80	18,82
K	240	16,02	17,98	18,40	17,46

vysokou zásobu kyseliny fosforečné v půdě. Dosažené výsledky naznačují, že karotka by mohla být zařazena mezi zeleniny na fosfor středně náročné, ale i na pozemcích, které jsou fosforem dobře zásobeny, je vhodná alespoň menší dávka fosforečných hnojiv. Ovšem vyšší dávky než 25 kg P_2O_5 /ha nepřinesly již žádný ekonomický efekt.

Varianty se stupňovanými dávkami drasla ukázaly, že karotka je poměrně náročná na přísun této živiny. Na půdách s malou zásobou drasla ($\varnothing$ 8,98 mg K_2O) reagovala karotka zvýšením přírůstků výnosu až teprve od dávky 120 kg K_2O /ha. Zvyšování dávek drasla nad tuto hranici nebylo již ekonomicky výhodné. I když pokus ukázal efektivnost draselných hnojiv, výsledky nepotvrdily v tomto směru tak vysokou reaktivnost, jakou zjistil Džebraiov (1962).

Při sledování kvality sklizně (prasklé kořeny) pokus neukázal podstatný zhoršující vliv vyšších dávek dusíku. Ve třech variantách pokusu, kde byly zvyšovány dávky dusíku, bylo téměř stejné procento prasklých kořenů. Nelze tedy potvrdit názor praxe, že zvýšené dávky dusíku způsobují praskání kořenů. Ve variantách se stoupajícími dávkami fosforu není vidět ani kladný, ani záporný vliv na praskání kořenů. Výsledky získané při sledování kvality kořenů se při stoupajících dávkách drasla přibližují závěru Mappese a Willa (1965), že draslo má příznivý vliv na jejich kvalitu.

Z dosažených výsledků lze doporučit pro získání ekonomicky výhodné sklizně karotky následující dávky čistých živin na ha:

N — 60 kg, P_2O_5 — 25 kg při dobré zásobě v půdě a K_2O — 120 kg i při malé zásobě v půdě ($\varnothing$ 8,98 mg/100 g).

Literatura

- AUSTIN R. B., 1963, A study of the growth and yield of carrots in a long-term manurial experiment. J. hort. sci. 38, 4 : 264-276.
- DŽEBRAILOV M. G., 1962, Effektivnost udobrenij vnosimych pod morkov. Vestnik sel'choz. nauk 11 : 37-38.
- GEISSLER Th. a kol., 1967, Richtwerte für die Düngung im Gemüsebau. Erfurt.
- HAWORTH F., 1965, Thoughts on requirements of vegetable crops. Commercial grower 5 : 267-268.
- HAWORTH F., CLEAVER T. J., BRAY J. M., 1966, The effects of different manurial treatments on the yield and mineral composition of carrots. J. hort. sci. 41, 4 : 299-310.
- HÖSSLIN R. a kol., 1964, Gemüsebau, München.
- LILL K. a kol., 1963, Zelinářství, Praha.
- MAPPES F., WILL H., 1965, Die Düngung im Gemüsebau. In: Scharrer-Linser: Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung Wien-New York, III/1.
- PODEŠVA J. a kol., 1959, Encyklopedie zelinářství. Praha.

Došlo dne 22. 4. 1969

VLČEK F., POLÁCH J. *Príspevek k výživě mrkve*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1087-1092, 1969.

Ve Výzkumném ústavu zelinářském v Olomouci byl v letech 1962–1964 uspořádán pokus se stupňovanými dávkami hlavních živin (NPK) při pěstování karotky k podzimní sklizni. Půda pozemku obsahovala v průměru pokusných let 18,55 mg P_2O_5 na 100 g a 8,98 mg K_2O na 100 g. Dosažené výsledky lze shrnout v následující stručný závěr. Mezi různými dávkami dusíku nebyly podstatné rozdíly. Nejlepší výnos byl dosažen při hnojení 60 kg/ha. Vyšší dávky dusíku výnos prakticky již neovlivnily. Ekonomicky výhodná byla již dávka 25 kg P_2O_5 /ha. Vyšší dávky nepřinesly zvýšení výnosů. Optimální výnos karotky byl dosažen při hnojení dávkou 120 kg K_2O /ha. Dalším zvýšením dávky drasla již nebyly vyšší přírůstky sklizně dosaženy. Rozdílné dávky dusíku a fosforu neměly podstatný vliv na podíl prasklých kořenů. V tomto směru se velmi dobře osvědčily vyšší dávky drasla. Výsledek pokusu dovoluje doporučit následující dávky čistých živin pro karotku: N — 60 kg/ha, P_2O_5 — 25 kg/ha při dobré zásobě v půdě, K_2O — 120 kg/ha při malé zásobě v půdě (okolo 9 mg/100 g).

výživa karotky; stupňované dávky NPK

ВЛЧЕК Ф., ПОЛАХ Й. (Научно-исследовательский институт овощеводства, Оломоуц). К вопросу питания моркови. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1087-1092, 1969 г. В научно-исследовательском институте овощеводства в Оломоуце в 1962–1964 гг. поставили опыт с дифференцированными дозами главных питательных веществ (NPK) при выращивании моркови с осенней уборкой. Почва участка содержала в среднем за годы опыта 18,55 мг P_2O_5 на 100 г и 8,98 мг K_2O на 100 г. Полученные результаты можно свести в следующее краткое резюме. Между различными дозами азота не было существенной разницы. Самый лучший урожай получен при удобрении 60 кг N/га. Более высокие дозы азота уже на урожай практически не повлияли. Экономически выгодной была уже доза 25 кг P_2O_5 /га. Повышенные дозы не дали увеличения урожая. Оптимальный урожай моркови получен при удобрении дозой 120 кг K_2O на га. Дальнейшее повышение дозы калия уже не дало повышения урожая. Дифференцированные дозы азота и фосфора не оказали существенного влияния на долю растрескавшихся корней. В этом направлении весьма хорошие результаты дали повышенные дозы калия. Результат опыта позволяет рекомендовать следующие дозы чистых питательных веществ для моркови N — 60 кг/га, P_2O_5 — 25 кг/га при хорошем запасе в почве, K_2O — 120 кг/га при небольшом запасе в почве (около 9 мг/100 г).

питание моркови; дифференцированные дозы NPK.

Adresa autorů:

Doc. ing. František Vlček, CSc. a ing. Jan Polách, CSc., Výzkumný ústav zelinářský, Olomouc.

STUDIUM PŮSOBNÍ CCC (2-CHLORETHYL-TRIMETHYL-AMONIUMCHLORID) U OBILNIN

IV. ZMĚNY OBSAHU CCC V ORGÁNECH OZIMÉ PŠENICE V ZÁVISLOSTI NA ODRŮDĚ, KONCENTRACI A DOBĚ POSTŘIKU

P. ŠKOPÍK

ŠKOPÍK P. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Investigation of the Effects of CCC (2-Chloroethyl-Trimethyl-Ammonium Chloride) in Cereals. IV. Changes in the CCC Content in the Organs of Winter Wheat in Dependence on the Variety, Concentration, and Time of Spraying.* Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1093-1102, 1969.

In a field experiment carried out with winter wheat the residua of CCC were investigated in the different parts of plants of the 'Bezostá', 'Mironovská', and 'H. Qualitas' varieties in the case of an early and delayed spraying. In the case of spraying in the Vth stage there occur in the 'Bezostá' variety, compared with the 'H. Qualitas' variety, very slow changes in the concentration of the CCC residua, both in young and in older tissues. In the 'H. Qualitas' variety the decreasing of the CCC residua is rapid, especially in young tissues. In the 'Mironovská' variety the changes of the CCC content are slower than they are in the 'H. Qualitas' variety, but they are more rapid than in the 'Bezostá' variety. With an increasing of the CCC doses also the quantity of CCC residua increases, not only in the leaves but also in the basal and apical parts of the stem. In the case of very high doses residua were found also in the ears. In the case of a delayed spraying in stage VIII of the organogenesis, changes in the CCC content slow down, and in the case of high doses they practically do not take place at all. The speed and degree of changes in the CCC content in the tissues depend on varietal properties, on the applied dose of the preparation, and on the time of its application.

varietal reaction; CCC doses; CCC residua; delayed CCC spraying

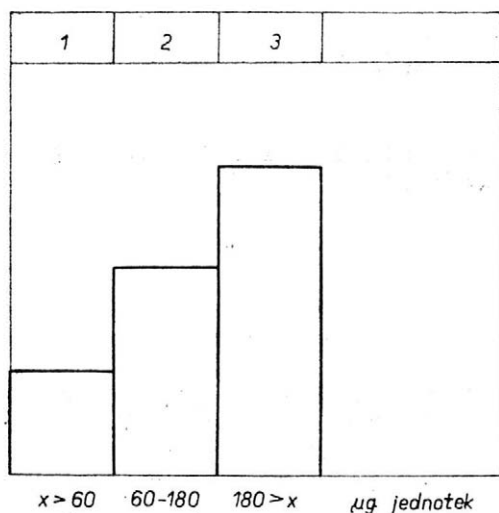
MATERIÁL A METODY

Odrůdy ozimé pšenice ('Mironovská', 'Bezostá' a 'Hadmerslebener Qualitas') byly v polním pokuse ošetřeny v V. etapě organogeneze (Petr 1968) stupňovanými dávkami CCC. Ošetření bylo provedeno postřikem roztokem přípravku CCC rakouské výroby „Stabilan“ v dávkách 0,5; 1,5; 4,0; 16,0; 32,0 kg/ha účinné látky. Velmi vysoké dávky byly zvoleny jednak s ohledem na náhodnou možnost desetinásobného zvýšení koncentrace postřiku v praxi, jednak proto, že při běžných dávkách se používají semikvantitativními metodami (Škopík 1968) v době zralosti přítomnost CCC obtížně sleduje.

Vzorky rostlin byly odebrány v 5 hlavních makro-fenologických fázích podle Feekese (Petr 1968) a obsah CCC byl stanoven v jednotlivých listech, v klasu a v bazální a apikální části stébla. (Označení v grafech: první spodní list — 1, druhý spodní list — 2, třetí list — 3, čtvrtý list — 4, pátý list — 5, klas — 6, bazální část stébla — 7, apikální část stébla — 8.) Zpracování vzorků rostlin i analytický postup byl použit v souladu s možnostmi našeho pracoviště (Cervinka 1968).

Citlivost použité metody je zřejmá z hodnocení. Při nanášení 60 μ l roztoku byly po detekci prokázány mezi jednotlivými kombinacemi dostatečné rozdíly. Detekovanou skvrnu, odpovídající množství účinné látky > 60 μ g jsme v grafech označili hodnotou 1; množství účinné látky 60–180 μ g jsme označili hodnotou 2 a vyšší množství > 180 μ g hodnotou 3 (obr. č. 1).

Odrůdy byly vybrány s ohledem na jejich reakci na postřik CCC. 'H. Quali-



1.

zničeny listovými chorobami, hlavně padlím (*Erysiphe graminis*). Mezi jednotlivými odrůdami byly prokázány tyto výraznější rozdíly:

Při velmi nízké dávce (0,5 kg/ha) jsme 14 dní po postřiku zjistili pouze u odrůdy 'Bezostá' v prvním, druhém a třetím listě nejnižší hladinu perzistujícího CCC. U odrůdy 'Mironovská' a 'H. Qualitas' nebylo perzistující CCC prokázáno (obr. č. 2).

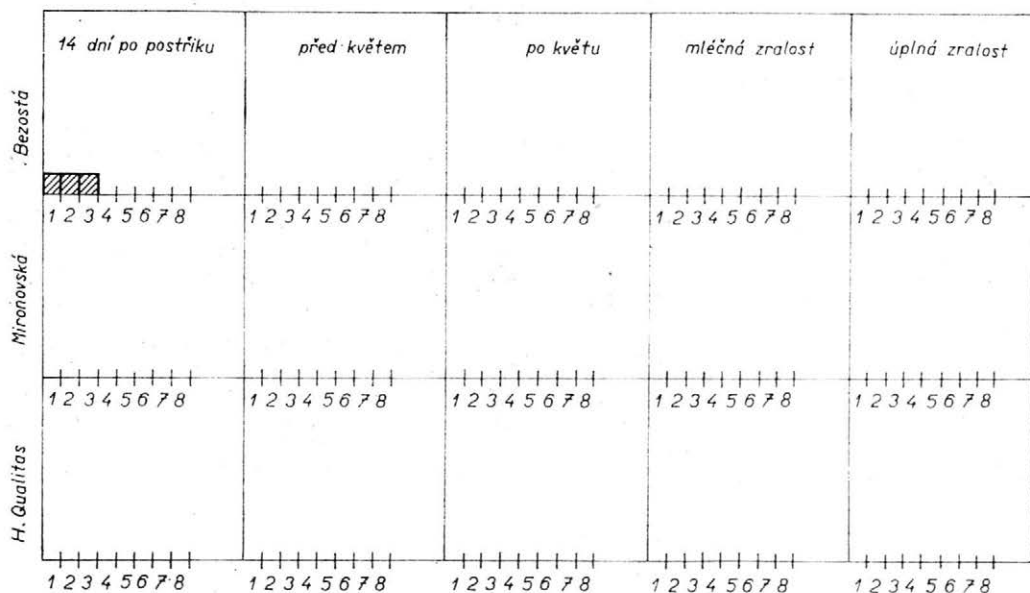
Při zvýšené dávce (1,5 kg/ha) jsme zjistili nejvyšší hodnoty perzistujícího CCC u odrůdy 'Bezostá', střední hodnoty u odrůdy 'Mironovská' a velmi nízké u odrůdy 'H. Qualitas'. U odrůdy 'Bezostá' jsme prokázali CCC v prvních

tas' reaguje příznivě na postřik CCC zvýšením výnosu, 'Mironovská' výrazným snížením poléhavosti a nepoléhavá odrůda 'Bezostá' na postřik CCC nereaguje.

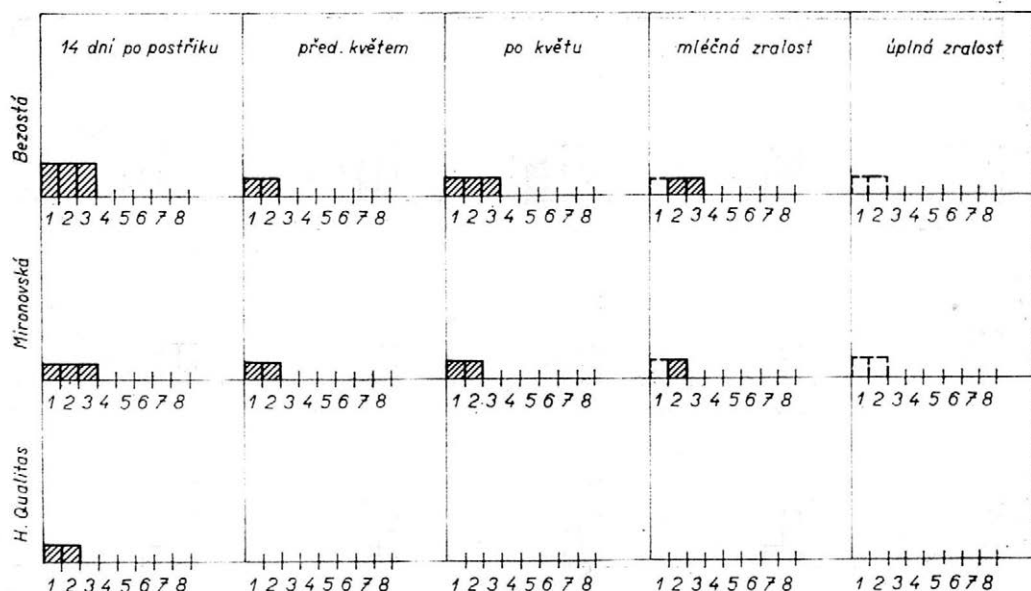
Děkuji svým spolupracovnicím Aleně Šošolové a Margitě Šušákové ze velmi pečlivé provedení analýz a grafické zpracování výsledků.

VÝSLEDKY

Z grafického znázornění výsledků je zřejmé, že mezi sledovanými odrůdami jsou při semikvantitativním stanovení CCC výrazné rozdíly jeho obsahu v jednotlivých částech rostlin. V době po mléčné zralosti nemohly být provedeny analýzy prvého, popřípadě druhého listu, neboť tyto byly již úplně



2. Dávka CCC 0,5 kg/ha. — CCC dose 0.5 kg/hectare



3. Dávka CCC 1,5 kg/ha. — CCC dose 1.5 kg/hectare

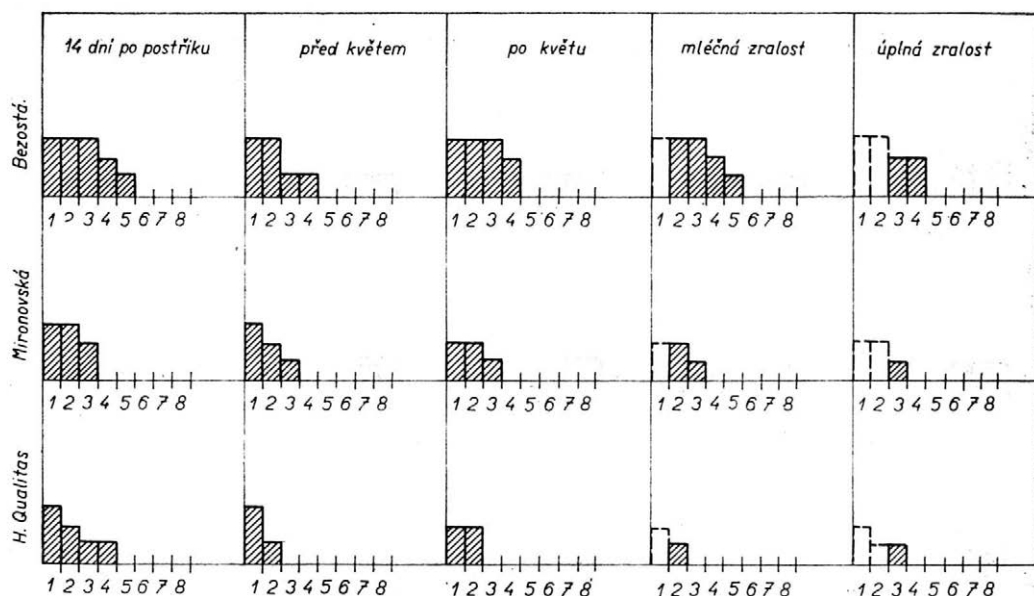
3 listech až do doby mléčné zralosti, zatímco u odrůdy 'Mironovská' jsme CCC v nízké koncentraci prokázali ve třetím listě jen 14. den po postřiku, zatímco v pozdějším období se objevilo jen v prvních dvou listech. U odrůdy 'H. Qualitas' byly stopy CCC prokázány jen v prvních dvou listech 14 dní po postřiku. V pozdějších fázích nebylo CCC v rostlině u této odrůdy prokázáno (obr. č. 3).

Při aplikaci normální dávky (4 kg/ha) zůstala zjištěná tendence u nízkých koncentrací zachována. Nejvyšší obsah byl prokázán u odrůdy 'Bezostá', nejnižší u odrůdy 'H. Qualitas'. Při aplikaci dávky 4 kg/ha jsme zbytky CCC zjistili u odrůdy 'Bezostá' ještě po květu (3. odběr) v prvním a druhém listě v poměrně vysoké hodnotě a ještě v době mléčné zralosti byla prokázána nízká hodnota CCC. U odrůdy 'Mironovská' byla nízká hladina perzistujícího CCC prokázána ještě v době mléčné zralosti v druhém listě. U odrůdy 'H. Qualitas' bylo CCC prokázáno jen v prvních dvou listech a hladina byla ve srovnání s odrůdou 'Bezostá' nízká.

Ve stéble a v klase nebyly zbytky CCC ani u jedné odrůdy prokázány (obr. č. 4).

Vysoká dávka CCC 16 kg/ha umožnila ještě výrazněji sledované odrůdy rozlišit. Nejvyšší hladina se objevila a udržovala u odrůdy 'Bezostá'. Ještě v době mléčné zralosti je v prvních třech listech nejvyšší hladina (obr. č. 5). Ve čtvrtém a pátém listě je obsah prokazatelný až do doby mléčné zralosti. V pátém listě jsme v době plné zralosti zbytky CCC již neprokázali. U odrůdy 'H. Qualitas' se 14 dní po postřiku objevuje vysoká hladina v prvním a druhém listě, ve třetím a čtvrtém listě jen nízká hladina zbytků. V dalších obdobích se ve třetím a čtvrtém listě zbytky nedají již prokázat. U odrůdy 'Mironovská' je vysoká hladina v prvním listě, střední ve druhém listě a ve třetím listě jen nízká.

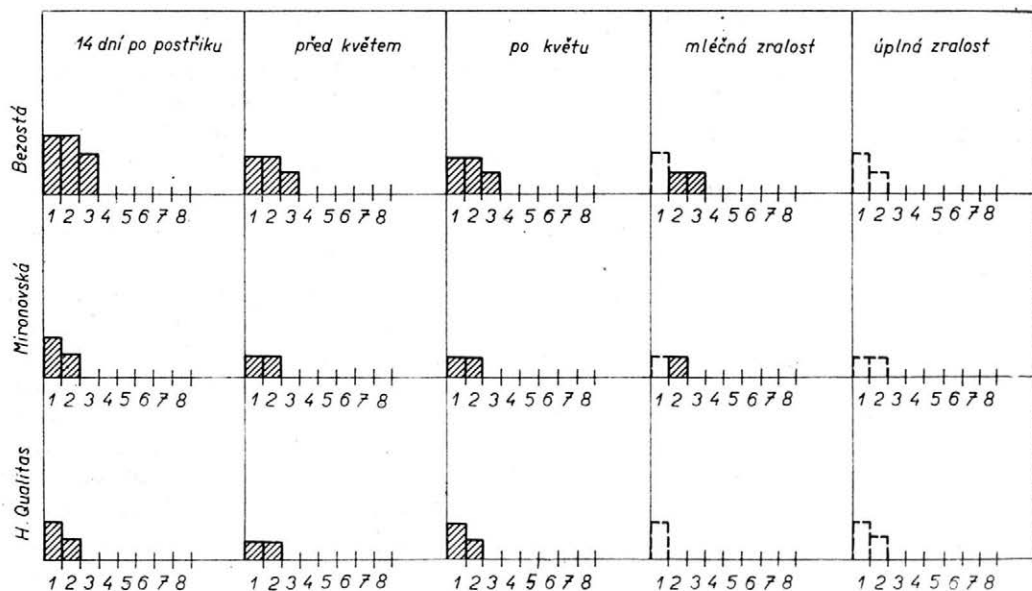
Ve stéble a v klase se ani při této vysoké dávce 16 kg/ha nepodařilo prokázat zbytky CCC (obr. č. 5).



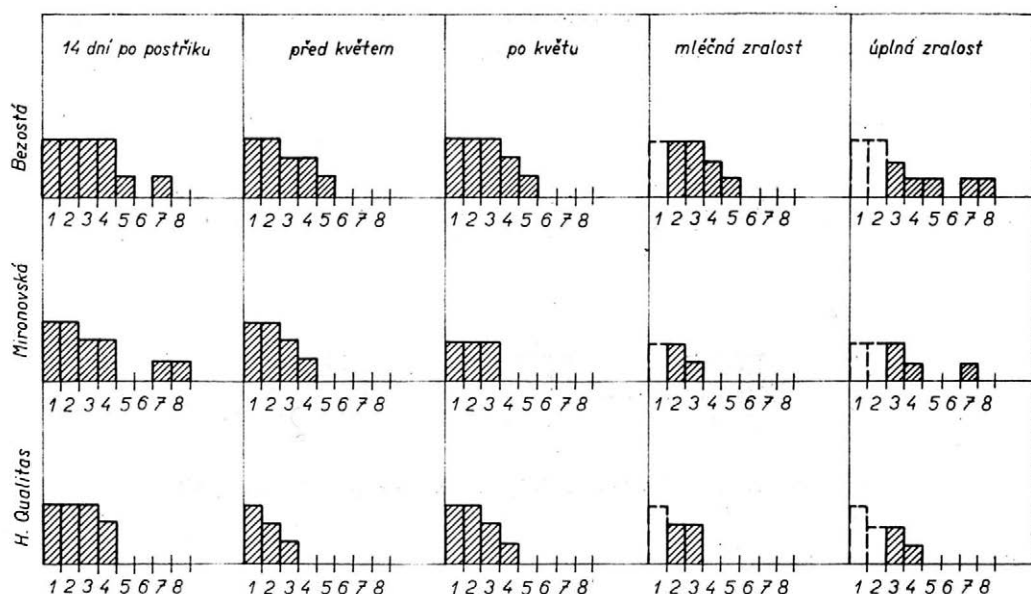
4. Dávka CCC 4 kg/ha. — CCC dose 4 kg/hectare

Při velmi vysoké dávce 32 kg/ha byly u všech odrůd prokázány zbytky CCC až do sklizně (úplná zralost). U odrůdy 'Bezostá' je velmi vysoká hladina perzistujícího CCC v prvních třech listech ještě v mléčné zralosti a v prvním období po postřiku i ve čtvrtém listě (obr. č. 6).

U dalších odrůd se rezidua CCC v době po květu v pátém listě neobjevují a ve čtvrtém listě jsme zjistili jen nízkou hladinu. U odrůdy 'Bezostá' se



5. Dávka CCC 16 kg/ha. — CCC dose 16 kg/hectare

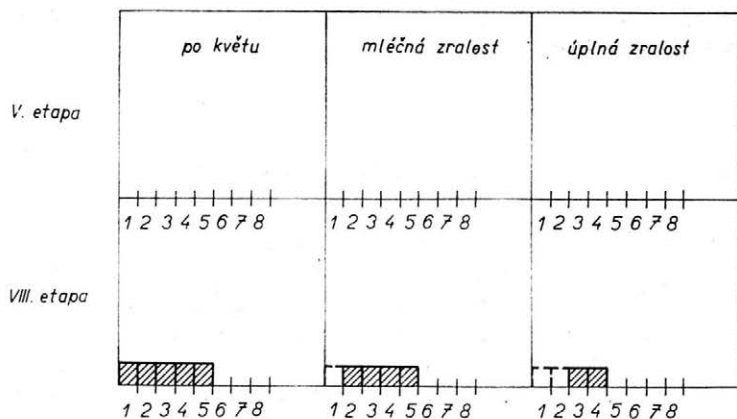


6. Dávka CCC 32 kg/ha. — CCC dose 32 kg/hectare

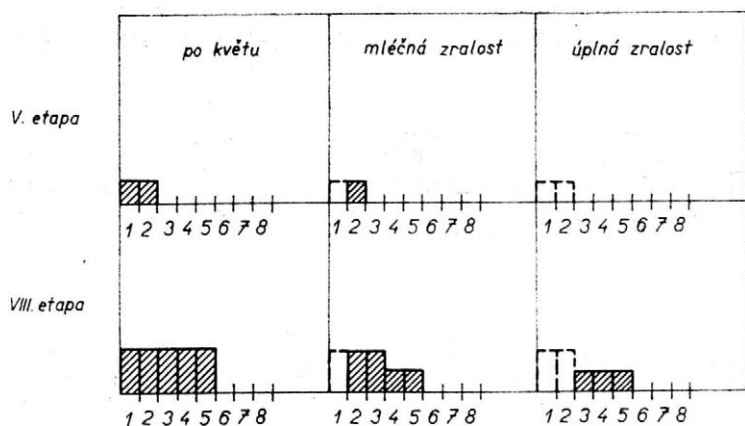
objevuje nízká hladina i ve stéble, a to jak v jeho bazální, tak i apikální části stébla. Také u odrůdy 'Mironovská' se objevují zbytky CCC v obou částech stébla. U odrůdy 'H. Qualitas' jsme ve stéble ani při vysoké koncentraci CCC při postřiku zbytky neprokázali.

Ve druhé sérii pokusů jsme u odrůdy 'Mironovská' sledovali zbytky CCC při aplikaci postřiku v V. a VIII. etapě organogeneze (Petr 1968).

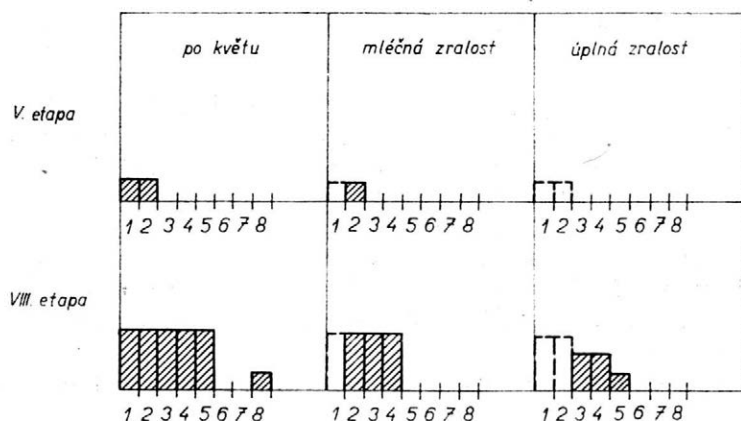
Již při velmi nízké dávce (obr. č. 7) 0,5 kg/ha se zbytky CCC objevují v prvních pěti listech až do mléčné zralosti. V době zralosti jsme prokázali perzistující CCC ještě v prvních čtyřech listech. Při vyšší dávce 1,5 kg/ha jsme prokázali v prvních pěti listech střední hladinu zbytků CCC; ta sice v mléčné



7. 'Mironovská', dávka CCC 0,5 kg/ha. — 'Mironovská', CCC dose 0.5 kg/hectare



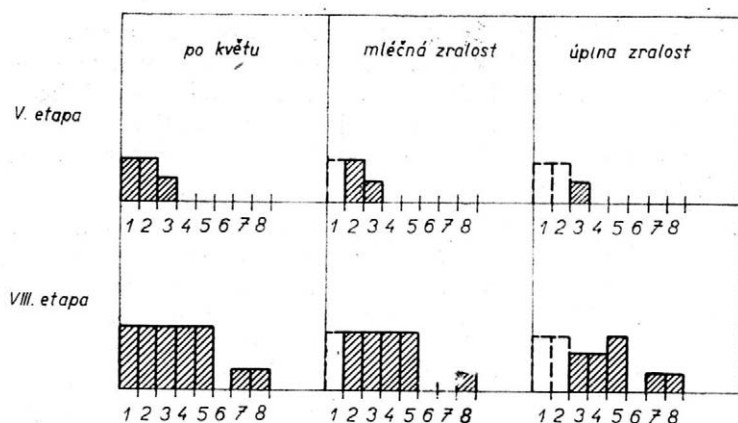
8. 'Mironovská', dávka CCC 1,5 kg/ha. — 'Mironovská', CCC dose 1.5 kg/hectare



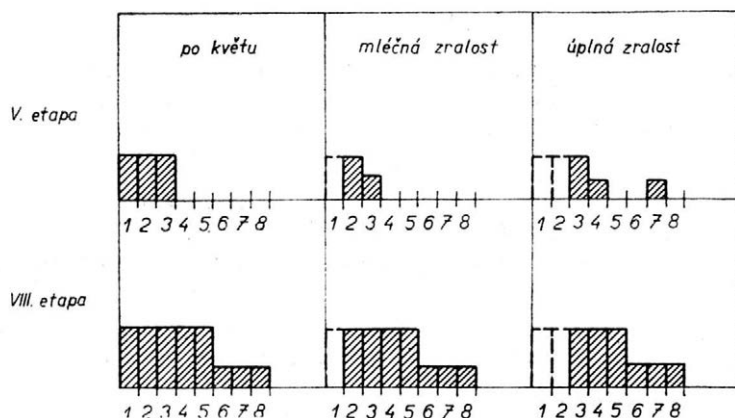
9. 'Mironovská', dávka CCC 4 kg/ha. — 'Mironovská', CCC dose 4 kg/hectare

zralosti poklesla, ale ještě v době zralosti bylo možno CCC prokázat v prvních pěti listech (obr. č. 8).

Při normální dávce 4 kg/ha se při pozdním postřiku (VIII. etapa) objevily stopy CCC nejen ve velmi vysoké koncentraci v listech, ale také v apikální části stébla. V době zralosti sice koncentrace klesá, ale zbytky CCC jsou prokázány i v pátém listě. Při postřiku ve správné době (V. etapa) je CCC prokázáno jen ve stopách v prvních dvou listech. Při vysokých dávkách 16 kg/ha a 32 kg/ha se při pozdním postřiku objevuje nejen velmi vysoká hladina CCC v listech ještě v době sklizně, ale nízká hladina také v obou částech stébla a při velmi vysoké dávce (32 kg/ha) se až do doby zralosti objevuje perzistující CCC v klase.



10. 'Mironovská', dávka CCC 16 kg/ha. — 'Mironovská', CCC dose 16 kg/hectare



11. 'Mironovská', dávka CCC 32 kg/ha. — 'Mironovská', CCC dose 32 kg/hectare

DISKUSE

Mezi sledovanými odrůdami 'Bezostá', 'Mironovská' a 'H. Qualitas' byly prokázány výrazné rozdíly v obsahu zbytků CCC po postřiku v jednotlivých částech rostlin. U všech odrůd docházelo se stupňovanou dávkou účinné látky ke zvýšenému množství reziduálního CCC a toto množství se s postupujícím zráním v jednotlivých částech rostlin snižovalo.

U odrůdy 'Bezostá' byly změny v obsahu CCC s dozráváním nejmenší. Po postřiku nedocházelo, zvláště u vysokých dávek, ke změnám v obsahu CCC ani v mladších listech a u nejvyšší koncentrace postřiku byly zjištěny zbytky CCC i ve stéble.

Odrůda 'H. Qualitas' obsahuje po postřiku nejnižší koncentraci CCC v listech. Při nízkých dávkách pak dochází k poměrně rychlému jejich snižování, takže v době mléčné a plné zralosti nelze až do dávky 4 kg/ha prokázat ani

stopy CCC v listech, tím méně ve stéble. Také u vysokých a velmi vysokých dávek dochází u mladších listů k rychlému snížení koncentrace CCC a zbytky zůstávají omezeny jen na třetí list. Ve srovnání s odrůdou 'Mironovská' nebo dokonce 'Bezostá' se tato odrůda vyznačuje velmi rychlým snižováním obsahu CCC po postřiku. Odrůda 'Mironovská' tvořila mezi odrůdami 'H. Qualitas' a 'Bezostá' střed.

Aplikace CCC v VIII. etapě se projevila odlišnými výsledky. Již při velmi nízkých a nízkých dávkách lze v době zralosti prokázat v listech střední množství CCC. Při vysokých a velmi vysokých dávkách byly nalezeny při postřiku v VIII. etapě, na rozdíl od postřiku v V. etapě, vysoké zbytky CCC ve všech listech, ve stéble a dokonce i v klase. U starších rostlin pokles koncentrace CCC probíhá pomalu a u odrůdy 'Bezostá' se pravděpodobně nemění.

Dosažené výsledky jsou u odrůdy 'H. Qualitas' při aplikaci 4 kg/ha CCC v souladu s výsledky u odrůdy 'Werla', resp. 'Koga' (Jung, Henjes 1964). U odrůdy 'Bezostá', popřípadě 'Mironovská' svědčí výsledky o odrůdové specifi-
te.

ZÁVĚR

Z výsledků polního pokusu s odrůdami 'Bezostá', 'Mironovská' a 'H. Qualitas' lze usuzovat, že hladina CCC v rostlině, stanovená semikvantitativní metodou, po postřiku postupně klesá; v jednotlivých částech rostliny závisí na odrůdě, dávce přípravku a době postřiku.

1. U odrůdy 'Bezostá' bylo možno prokázat zbytky CCC i při nízké koncentraci postřiku až do sklizně, u vysokých dávek byly zbytky i v době zralosti vysoké. Zdá se tedy, že u odrůdy 'Bezostá' zůstává CCC po postřiku v pletivech rostliny beze změny.

U odrůdy 'H. Qualitas' se hladina zbytků v rostlině naopak rychle snižovala, u nižších dávek nebylo možno zbytky CCC vůbec prokázat. Ve srovnání s odrůdou 'Bezostá' dochází u odrůdy 'H. Qualitas' k rychlým změnám obsahu CCC.

U odrůdy 'Mironovská' probíhá změna obsahu CCC rychleji než u odrůdy 'Bezostá', ale pomaleji než u odrůdy 'H. Qualitas'.

2. Při aplikaci CCC v V. etapě organogeneze je koncentrace zbytků v jednotlivých částech rostliny v souladu s množstvím použitého přípravku. U vysokých a velmi vysokých dávek se zbytky objevují ve vysoké koncentraci nejen v listech, ale také ve stéble rostlin.

3. Při opožděné aplikaci CCC v VIII. etapě jsou změny v obsahu CCC velmi zpomaleny a jeho koncentrace se v jednotlivých částech rostliny téměř nemění. Při vyšších dávkách zůstávají beze změny nejen zbytky v listech, ale také ve stéble (jak v bazální, tak i apikální části) a dokonce i v klase.

4. U všech odrůd je pokles obsahu CCC výraznější v mladých listech a mladých pletivech, zatímco ve starším pletivu se množství CCC mění méně. Změny v obsahu CCC souvisí s charakterem odrůdy.

5. Z výsledků se dá předpokládat, že u odrůd, u kterých dochází k rychlému snížení obsahu CCC, bude nutno použít vyšší dávky postřiku CCC na hektar. Při nízkých dávkách bude zkrácení stébla a omezení poléhavosti málo výrazné.

U odrůd, kde nedochází ke změnám v obsahu CCC, bude pravděpodobně možno používat při postřiku nižší dávky CCC a jejich vliv na zkrácení stébla bude dostatečný i při nízkých dávkách.

6. Postřik CCC je nutno z hlediska perzistujících zbytků CCC provést ve vhodné době, tj. ve IV.-V. etapě organogeneze. Postřik v pozdějším období je nevhodný, neboť koncentrace CCC v rostlině se v podstatě nemění.

7. V případě použití slámy jako energetického zdroje v kombinaci s močovinou v tzv. monodietě u skotu nebude vhodné používat slámu z porostů ošetřených CCC.

Literatura

- ČERVINKA M., 1968, Důkaz CCC (2-chlorethyl-trimethylamonium chloridu v rostlinných extraktech. Rostlinná výroba 14 : 313-316.
JUNG J., HENJES G., 1964, Analytische Untersuchungen an Weizenproben aus CCC-Versuchen. Landwirtschaftliche Forschung Hf. 4, B. 17 : 267-270.
PETR J., 1966, Přesná fenologická stupnice pro obilniny. Rostlinná výroba 12 : 207-212.
ŠKOPIK P. 1969, Vliv doby postřiku CCC na jeho hladinu v rostlinných pletivech a rezidua v zrně. Sborník z konference o použití CCC v ČSSR.

Došlo dne 28. 3. 1969

ŠKOPIK P. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Studium působení CCC (2-chlorethyl-trimethyl-amoniumchlorid) u obilnin. IV. Změny obsahu CCC v orgánech ozimé pšenice v závislosti na odrůdě, koncentraci a době postřiku*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1093-1102, 1969.

V polním pokusu s ozimou pšenicí byly v jednotlivých částech rostlin odrůd 'Bezostá', 'Mironovská' a 'H. Qualitas' sledovány zbytky CCC při včasném a opožděném postřiku. Při postřiku v V. etapě dochází u odrůdy 'Bezostá' ve srovnání s odrůdou 'H. Qualitas' k velmi pomalým změnám v koncentraci zbytků CCC, a to jak u mladých, tak i starších pletiv. U odrůdy 'H. Qualitas' je snížení zbytků CCC rychlé, zvláště v mladých pletivech. U odrůdy 'Mironovská' jsou změny obsahu CCC pomalejší než u 'H. Qualitas', ale rychlejší než u odrůdy 'Bezostá'. Se stupňovanými dávkami CCC se zvyšuje i množství zbytků CCC, a to nejen v listech, ale i v bazální a apikální části stébla. U velmi vysokých dávek byly zbytky prokázány i v klasech. Při opožděném postřiku v VIII. etapě organogeneze se změny v obsahu CCC zpomalují a při vysokých dávkách prakticky neprobíhají. Rychlost a stupeň změn v obsahu CCC v pletivech závisí na odrůdových vlastnostech, použité dávce přípravku a době jeho aplikace.

odrůdová reakce; dávky CCC; rezidua CCC; opožděný postřik CCC

ШКОПИК П. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). *Изучение воздействия CCC (2-хлорэтил-триметил-аммонийхлорид) у зерновых. IV. Изменения содержания CCC в органах озимой пшеницы в зависимости от сорта, концентрации и срока опрыскивания*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1093-1102, 1969 г.

В полевом испытании озимой пшеницы в отдельных частях растений сортов 'Безостая', 'Мироновская' и 'Hadmerslebener Qualitas' исследовали остатки CCC при своевременном и запоздалом опрыскивании. При опрыскивании на V. этапе у сорта 'Безостая' наблюдаются в сравнении с сортом 'Hadmerslebener Qualitas' весьма медленные изменения концентрации остатков CCC, причем как у молодых, так и у старых тканей. У сорта 'Hadmerslebener Qualitas' снижение остатков CCC быстрое, в особенности в молодых тканях. У сорта 'Мироновская' изменения содержания CCC медленнее, чем у 'Hadmerslebener Qualitas', но быстрее, чем у сорта 'Безостая'. С дифференцированными дозами CCC повышается и количество остатков CCC, причем не только в листьях, но и в основании

и апикальной части стебля. При весьма высоких дозах остатки были доказаны и в колосьях. При запоздалом опрыскивании на VIII этапе органогенеза изменения в содержании CCC замедляются и при высоких дозах практически не происходят. Скорость и степень изменений содержания CCC в тканях зависит от сортовых свойств, примененной дозы препарата и срока его внесения.

сортовая реакция; дозы CCC; остатки CCC; запоздалое опрыскивание CCC

Adresa autora:

Dr. Pavel Š k o p í k, Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

KARCINOGENNÍ 3,4-BENZPYREN V POPÍLKU Z HNĚDÉHO UHLÍ

L. KOLÁŘ

KOLÁŘ L. (Agricultural College, Praha, Faculty of Economic Operation, České Budějovice). *Carcinogenic 3,4-Benzpyrene in the Fly ash of Lignite*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1103-1110, 1969.

In the fly ashes the absorption spectrometry was applied after chromatographic isolation of the concentration of carcinogenic 3,4-benzpyrene. It was found that certain fly ashes contain this dangerous carcinogen together with other aromatic hydrocarbons, as with regard to their structure they absorb them from the flue gases. The concentration of 3,4-benzpyrene on the ashes is the larger the more non-burnt carbon they contain and the finer they are. This is to say that these ashes are hygienically harmful. However, it must be pointed out that the concentration of 3,4-benzpyrene fluctuates considerably in the different ashes, it is on the average 100 times smaller than in soot or in the dust from tunnels, and it is even about 50 times smaller than in the dust produced in households by vacuum cleaners. In some ashes no 3,4-benzpyrene was found at all.

fertilizing; safety of work; fly ashes; 3,4-benzpyrene content; determination

V poslední době se hledá uplatnění pro značná množství popílku, která produkují energetická zařízení. Kromě využití ve stavebnictví, metalurgii a jiných oborech je navrženo jeho použití k přímému hnojení (Hoffmann, Wolf 1958, Löbl 1967), k přípravě kompostů (Bárta, Jicha, Vokurka 1964), k zlepšení fyzikálního stavu půdy (Kolář, Bican 1968), k zlepšení vodního režimu půdy (Bican, Kolář 1967), dokonce k odstranění sterility skotu (Reiner 1957).

Byla studována sorpce a iontová výměna na popílku z hlediska výživy rostlin (Kolář 1966, 1967, 1968), jeho fyzikálně chemické vlastnosti a fyziologické působení na rostliny (Fiala, Kolář, Kondrátová 1965), kontaktně katalytický a aktivační charakter popílku (Kolář 1968), jeho chemické složení a vliv na rostliny (Davies 1954, Holliday 1955, Cowley 1963).

Byly zjištěny také nepříznivé účinky na rostliny a půdu (Blatný 1963, Mařan 1964, Klečka 1965).

V poslední době bylo zjištěno, že popílek má sorpční vlastnosti (Kolář 1966, 1967, 1968) a vyskytla se tedy otázka, zda-li nesorbují také rakovinotvorný 3,4-benzpyren, který může být přítomen v kouřových plynech. V průmyslových exhalacích našel tento aromatický uhlovodík nejdříve Šabada Dikun (1965), v dehtových exhalacích a v odpadních vodách Mašek (1965), Borneff, Kunte (1967), v sazích Kutscher a spol. (1966), v zakouřených místnostech Galuškinová (1964), v městském ovzduší Šula (1964), v ovzduší koksovy Mašek (1964, 1965, 1967). Byl nalezen v rostlinných olejích, uzeninách, v lesní půdě, velkoměstském ovzduší, ve výfukových plynech, v cigaretovém kouři, v černouhelných dehtech a dokonce v každém vzorku vzdušného prachu (Kutscher a spolupracovníci 1966, Kutscher, Tomingas 1966, Borneff, Kunte 1963, Mašek 1966, Jung, Morant 1963, Jäger 1967). Vliv slunečního záření na koncentraci 3,4-benzpyre-

nu v exhalacích sledoval Mašek (1967). Vliv 3,4-benzpyrenu, nejaktivnějšího karcinogenního uhlovodíku na vznik plicní rakoviny byl jednoznačně dokázán.

Na velikém povrchu částic popílku se může benzpyren značně nahromadit. Zacházení s ním je pak zdravotně závadné a při hnojení může půdu kontaminovat.

Kutscher (1966) zjistil, že anorganické prachy sorbují 3,4-benzpyren tím více, čím více obsahují nespáleného uhlíku. Vazba tohoto uhlovodíku na uhlík (saze) je neobyčejně pevná (Kutscher, Tomingas, Petkanskas 1966).

Mašek (1966) zjistil, že 3,4-benzpyren vzniká ve značném množství při vyšší teplotě a při vyšším obsahu prchavé hořlaviny v palivu. V uhlí není přítomen a vzniká při teplotě nad 600 °C pravděpodobně dienovou syntézou a tvorbou aduktů z jednotlivých látek, vytvořených pyrolýzou.

Podle výše uvedených poznatků by bylo možno očekávat maximální obsah 3,4-benzpyrenu v popílcích z energetických zařízení, pracujících při vysoké teplotě, se spalováním uhelného prášku z málo hodnotného hnědého uhlí bez recirkulace spalin topeništěm.

Borneff a Kunte (1967) citují práci Gräfa z r. 1964, v níž autor popisuje růstový účinek 3,4-benzpyrenu a jiných karcinogenů na rostliny. Předpokládají, že obsah karcinogenů v kalech čistících stanic zvyšuje jejich hnojařský účinek, který není úměrný jejich obsahu živin a stopových prvků. Tvrdí, že tyto aromatické uhlovodíky mají v syntézních pochodech rostlinného organismu podobný význam jako vitamíny v organismech vyšších živočichů.

Kromě obsahu živin a stopových prvků (Löbl 1967, Fiala, Kolář, Kondráťová 1965, Kubátová 1964), povrchových vlastností popílku (Kolář 1968), kontaktně katalytických a aktivačních vlastností (Kolář 1968), faktoru zlepšujícího půdní prostředí a hospodaření půdní vodou je obsah karcinogenů v popílku dalším možným vysvětlením jeho příznivého vlivu na výnosy zemědělských plodin.

Principem stanovení 3,4-benzpyrenu je chromatografie spojená s absorpční a fluorescenční spektrometrií. Nejobtížnějším problémem je odstranění příměsí. Proto zvláště výhodné je využití fluorescenčních spekter pořízených při velmi nízkých teplotách při použití rozpouštědel z řady n-parafinů. Tato kvasičarová fluorescenční spektra (Jäger 1966) mají výjimečně ostrý časový charakter a byla navržena k stanovení 3,4-benzpyrenu i ve směsích. (Jäger, Lugrová 1965, Šabad, Dikun 1959, Jäger 1967). Výhodné je také stanovení 3,4-benzpyrenu plynovou chromatografií (Liberti a spol. 1964, Cantuti a spol. 1965).

Bohužel nedostatek potřebného zařízení mne donutil k metodě pracnější. Použil jsem dělení na sloupci acetylované celulózy podle Krále, Blümelové a Šuly (1964). Z obavy před zbytkem příměsí jsem korigoval absorpční spektra podle Jägera (1964). Kvalita chromatografického dělení byla tak dobrá, že nebylo třeba opravovat. Vzhledem k nedostatečnému přístrojovému vybavení byla měřena pouze absorpční spektra, nikoli fluorescenční, ačkoli je známo, že fluorescenční spektrometrie 3,4-benzpyrenu i při teplotě kolem 20 °C je citlivější než absorpční (Kutscher a spol. 1966). Naopak fluorescenční spektra neumožňují poznat přítomnost příměsí, jako je tomu u spekter absorpčních (Mašek 1966). V poslední době propracovali dále dělení 3,4-benzpyrenu chromatograficky a jeho stanovení ultrafialovou absorpční spektrometrií Dubois, Zdrojewski a Monkman (1966, 1967).

MATERIÁL A METODY

Vzorky popílku byly při 105 °C vysušeny, v Soxhletu extrahovány 2X po dobu 20 hodin benzenem. Byla připravena acetylovaná celulóza acetylací práškovité celulózy Whatman (Standard grade) směsí 440 ml anhydridu kyseliny octové, 545 ml ledové kyseliny octové, 1250 ml toluenu a 1,25 ml kyseliny chloristé na 100 g celulózy. Postup přípravy acetylcelulózy byl dodržen přesně podle Krále, Blümelové, Šuly.

Benzenový extrakt popílků byl zahuštěn na 5 ml a předčištěn na 5g sloupce aktivovaného kysličníku hlinitého (průměr trubice 17 mm), sloupec promyt 50 ml benzenem, eluát zahuštěn na 5 ml a nalit na sloupec acetylcelulózy, suspendovaný ze směsi methanol-ether-voda (4:4:1). Výška sloupce acetylcelulózy je 21 cm, průměr trubice 3 cm. Chromatografováno výše uvedenou směsí, rozdělení kontrolováno UV-světlem podle fialově-modré zóny 3,4-benzpyrenu. Po odtoku eluční směsí byl sloupec rozdělen podle zón v UV světle, fialově-modrá zóna usušena při 80 °C, extrahována 100 ml benzenem za varu pod zpětným chladičem a za horka filtrována. Filtrát byl zahuštěn.

Ve filtrátu bylo změřeno absorpční spektrum na spektrofotometru SF 4, kvantitativní vyhodnocení bylo provedeno metodou standardního přídavku a zjištěním délky kolmice na horizontální osu souřadnic a vymezené maximem o vlnové délce λ 389 nm a spojnicí při λ 401 nm a λ 376 nm. Pokus o opravu dat podle množství příměsí byl proveden měřením extinkce při vlnových délkách λ 389, 392 a 390, 385, 387,5, 390,7 nm.

Ukázalo se, že popílek obsahuje poměrně jednoduchou směs uhlovodíků a proto postup podle Krále, Blümelové a Šuly lze nahradit jednodušší chromatografií na tenké vrstvě podle Jägera a Lugrové (1965). Acetylcelulóza pro sypané vrstvy byla připravena podle Spotswooda (1960) se sníženým množstvím H_2SO_4 při acetylaci.

Benzenové extrakty popílků byly nanášeny na sypanou tenkou vrstvu z Al_2O_3 , aktivovaného 2 hod. při 400 °C. Bylo vyvíjeno směsí petroletheru a benzenem (60:3), modře fluoreskující zóna, identifikována podle standardu vedle nanášeného byla sejmuta s desky, extrahována po 1 hod. 20 ml benzenem, filtrát zahuštěn, nanášen na tenkou vrstvu acetylované celulózy a vyvíjeno směsí etanol-toluen-voda (45:6:6). Kvantitativní vyhodnocení bylo stejné jako při dělení podle Krále a spolupracovníků.

Orientačně byly zjištěny také další polycyklické uhlovodíky. K tomu bylo použito částečně acetylovaného papíru Whatmann 1., který byl nahrazen východoněmeckým výrobkem Filtrak Nr. 14, podle Spotswooda, jak uvádí Mašek (1965). Tyto uhlovodíky byly dokázány podle R_F .

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z výsledků je zřejmé, že popílků jsou z hlediska obsahu karcinogenního 3,4-benzpyrenu značně hygienicky závadné, neboť na povrchu popílkových částic je adsorbován tento uhlovodík spolu s jinými složkami kouřových plynů aromatického charakteru.

Dá se předpokládat, že chemické složení popílků bude mít vliv na adsorpci karcinogenních uhlovodíků, neboť působí na náboj jednotlivých popílkových částíček a tím i na jejich sorpční schopnost. Hlavní vliv však bude mít především množství nedokonale spálených organických látek, a s největší pravděpodobností také grafit, který je ve značně jemně dispergovaném stavu a proto má značný specifický povrch. Tento poznatek je ve shodě s tvrzením Kutschera a Tomingase (1966), že karcinogenní účinek vzdušného prachu, daný obsahem 3,4-benzpyrenu, je tím větší, čím více obsahuje prach sazí a nespáleného uhlí a čím jsou jeho částičky jemnější. I tento druhý závěr se zcela potvrdil u popílků, jak je zřejmé z tab. III a tab. IV.

I. Chemické složení zkoušených popílků (podle ČSN 721110). — Chemical composition of tested fly ashes (according to Czechoslovak State Standard 721110)

Zdroj	Org. látky	SiO ₂	R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	SO ₃
Sílon, n. p. Planá nad Lužnicí	0,05	54,17	42,95	35,75	7,20	0,95	0,38	0,95	0,04	0,35	0,15
Teplárna Č. Budějovice	13,70	47,20	36,57	31,67	4,90	0,80	0,60	0,30	0,08	0,20	0,55
Teplárna Tábor	5,80	50,50	40,65	31,20	9,45	1,80	0,55	0,30	0,05	0,15	0,20
Elektrárna Mydlovary	3,15	56,90	36,36	29,56	6,80	1,40	0,80	0,50	0,04	0,50	0,35

II. Fyzikálně chemické vlastnosti popílků (Lach 1956). — Physical-chemical properties of fly ashes (Lach 1956)

Zdroj popílku	Syp. váha g/cm ³	Spec. váha g/cm ³	Celkový povrch m ² /g	Nasákavost %	Sorpční kap. mval/100 g	pH (IN KCl)
Sílon, n. p. Planá n. Lužnicí	1,27	2,13	15,64	78,30	10,7	6,80
Teplárna České Budějovice	0,85	1,53	4,05	63,20	17,4	6,40
Teplárna Tábor	0,68	1,98	2,75	35,50	2,3	6,80
Elektrárna Mydlovary	1,05	1,76	12,30	85,40	6,1	6,70

Množství 3,4-benzpyrenu v sledovaných popílcích nejlépe charakterizuje srovnání tab. IV s průměrnými hodnotami v různých materiálech, jak uvádějí někteří autoři. (Údaje kromě pramenů uvedených v úvodní části a v metodice jsou převzaty z publikací Zdražila a Píchy — 1962, 1963, 1966) (tab. V).

Je tedy zřejmé, že práce s popílků vůbec i jejich aplikace v zemědělství je hygienicky závadná. V rostlinném metabolismu živin se dá předpokládat, že karcinogenní uhlovodíky budou přeměněny, především oxidovány (Pihař, Dupalová 1955).

Množství aromatických uhlovodíků, zvláště 3,4-benzpyrenu, je v různých popílcích velmi různé. Zdražil a Pícha (1964) našli v popílcu dokonce méně 3,4-benzpyrenu než v půdě z Vysokých Tater. Značné rozdíly jsou patrné také u popílků sledovaných v této práci. V některých popílcích jsem 3,4-benzpyren vůbec nenalezl.

III. Procentické zastoupení velikostních kategorií (plavení na přístroji Kopeckého) a označení jednotlivých frakcí. — Percentage of size categories (washing on Kopecký's apparatus) and denomination of individual fractions

Kategorie	I	II	III	IV
Velikost částic (mm)	<0,01	0,05—0,01	0,10—0,05	>0,10
Zdroj popílku: Silon, n. p., Planá n. Lužnicí	19,40 A	54,30 E	17,90 I	8,40 M
Teplárna České Budějovice	7,15 B	36,45 F	41,70 J	14,70 N
Teplárna Tábor	4,10 C	15,70 G	66,70 K	23,50 O
Elektrárna Mydlovary	10,90 D	47,20 H	29,60 L	12,30 P

IV. Obsah 3,4-benzpyrenu v označených frakcích (tab. III). v $\mu\text{g}/100\text{ g}$ a přítomnost některých jiných aromatických uhlovodíků, zjištěná na základě jejich R_F hodnot na acetylovaném papíru. — Content of 3,4-benzpyrene in the indicated fractions (see tab. III) in $\mu\text{g}/100\text{ g}$ and the presence of certain other aromatic hydrocarbons ascertained on the basis of their R_F values on acetylated paper

Frakce	3,4-benzpyren ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Fenan- thren	Fluoran- thren	Pyren	Antra- cen	Chrysen	1,12- benz- perylene
A	5,57	++	++	+++	+++	+	++
B	38,22	+++	++	+++	+++	+	+
C	15,68	++	+++	+++	++	+	—
D	8,72	+++	+	+++	+++	—	+
E	3,75	+	+	++	+	—	+
F	27,16	++	+	+++	+	+	+
G	8,94	+	++	++	+	+	—
H	4,69	+	+	+	+	—	—
I	0,38	—	+	—	—	—	—
J	6,77	+	+	+++	+	—	—
K	1,16	—	++	—	—	—	—
L	0,74	+	+	++	—	—	—
M, N, O, P	0,05	—	—	—	—	—	—

Otázka, zdali se karcinogenní uhlovodíky z popílku dostávají do hnojených rostlin, má značný význam a zásadně ovlivní rozhodnutí o vhodnosti popílků k hnojení. V současné době se na tomto problému pracuje na katedře chemie VŠZ v Českých Budějovicích.

V. Koncentrace 3,4-benzpyrenu v různých materiálech podle literárních údajů. (Hodnoty jsou uvedeny v μg a v %). — Concentration of 3,4-benzpyrene in different materials according to library data. (The values are given in μg and in their percentage)

Prach v tunelu (NSR)	8— 58	Prach z mláčení obilí	0,67— 1,62
Saze z domácích kamen	38	Prach ze seníků	0,32— 1,32
Saze z lokomotivní haly	131	Půda v průmyslové oblasti	0,02— 0,17
Smog	111	Půda v obytné čtvrti	0,02— 0,94
Vzdušný prach ve výšce 46 m v létě (NSR)	3— 46	Půda ve Vysokých Tatrách	0,05— 0,24
Vzdušný prach ve výšce 46 m v zimě	204—800	Prach ve slévárně	0,60— 4,43
Prach na smolné baterii	0,2—0,24	Prach z domácího vysavače	1,68— 13,63
Surový dehet	0,6—2,4 %	Prach v koksově smoly	3000
Zbytek po destilaci dehtu	3,7 %	Prach v koksově uhlí	30

Literatura

- BÁRTA J., JÍCHA F., VOKURKA K., 1964, Provedení pokusů s novým typem biominerálního hnojiva na bázi létavých popílků a jiných průmyslových odpadků. Dílčí závěrečná zpráva ÚEB ČSAV, Praha.
- BICAN J., KOLÁŘ L., 1968, Studie vlivu popílku na hydrofyzikální vlastnosti zemin. Sborník VŠZ v Č. Budějovicích, 6 : 7-16.
- , 1968, Sorbce organických látek na popílků. Sborník VŠZ v Českých Budějovicích, 7 : 9-16.
- BLATTNÝ C., 1963, Některé poznatky o škodách způsobených rostlinám exhalacemi průmyslu. Rostlinná výroba, 9 : 194-208.
- BORNEFF J., KUNTE H., 1967, Karzinogene Substanzen in Wasser und Boden. Archiv für Hygiene und Bakteriologie, 151 : 201-210.
- , 1963, Karzinogene Substanzen in Wasser und Boden. Archiv für Hygiene und Bakteriologie, 147 : 401-409.
- CANTUTI V., CARTONI G. P., LIEBERTI A., TORRI A. G., 1965, Improved evaluation of polynuclear hydrocarbons in atmospheric dust by gas chromatography. J. Chromatogr., 17 : 60-65.
- COWLEY W., 1963, The good earth is ash. Farmes Weekly, 58 : 83-84.
- DAVIES W. M., 1954, Bringing back the acres. Agriculture, 71 : 84-87.
- DUBOIS L., ZDROJEWSKI A., MONKMAN J. L., 1967, Comparison of Three Methods for Trace Analysis of Polycyclics. Mikrochimica Acta, 5 : 904-911.
- , 1967, Measurement of Benzo (a) Pyrene, Benzo (k) Fluoranthene and Benzo (g, h, i) Perylene by Ultraviolet-Spectroscopy. Mikrochimica Acta, 5 : 834-842.
- FIALA V., KOLÁŘ L., KONDRÁTOVÁ M., 1965, Příspěvek k studiu fyzikálně-chemických vlastností a fyziolog. působení popílku na rostliny. Rostlinná výroba, 11 : 1071-1080.
- GALUŠKINOVÁ V., 1964, Stanovení 3,4-benzpyrenu ve vzduchu zakouřené společenské místnosti. Praktický lékař, 44 : 821-823.
- HOFMANN E., WOLF L., 1958, Über den Einfluß von Steinkohlenflugasche auf Boden und Pflanzenwachstum. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde 82 : 146-151.
- HOLLIDAY R., 1955, Plant growth on fly ash. Nature, 176 : 983-984.
- JÄGER J., 1967, Stanovení 3,4-benzpyrenu, anthracenu a 1,12-benzperylenu v pevných částicích výfukových plynů. Chemické zvesti, 21 : 321-328.
- , 1964, Spektrofotometrické stanovení 3,4-benzpyrenu po předcházejícím chromatografickém dělení. Čs. hygiena, 9 : 421-428.
- , 1966, Kvasičarová fluorescenční spektra. Chem. listy, 60 : 1184-1195.
- JÄGER J., LUGROVÁ O., 1965, Stanovení 3,4-benzpyrenu ve směsi pomocí fluorescenční spektrografie za teploty -197°C . Chemické zvesti, 19 : 774-782.

- , 1965, Stanovení 3,4-benzpyrenu pomocí chromatografie na tenké vrstvě. Čs. hygiena, 10 : 319-323.
- JUNG L., MORRAND P., 1963, Présence de pyrine, de benzo-1,2, pyrène et de benzo-3,4 pyrène dans différentes huiles végétales. C. R. Acad. Sc. Paris, 257 : 1638-1640.
- KLEČKA A., 1965, Využití létavých popílků z elektráren a tepláren v zemědělství. (Sestaveno prac. biotechn. oddělení ÚEB ČSAV za vedení akademika Klečky), Praha, 43 s.
- KOLÁŘ L., 1966, Sorbční vlastnosti elektrárenského popílku. Rostlinná výroba, 12 : 1055-1070.
- , 1967, Příspěvek k studiu iontové výměny na popílcích z elektráren a tepláren. Sborník VŠZ v Č. Budějovicích, 5 : 43-55.
- , 1968, Zemědělské aspekty v relaci dzeta-potenciálu a sorbce, elektrokinetických a jiných projevů povrchových sil létavého popílku. Docentská habilitační práce, VŠZ Praha, 210 s.
- , 1968, Kontaktně-katalytický a aktivační charakter létavého popílku. Rostlinná výroba, 14 : 573-582.
- , 1968, Povrchové vlastnosti popílku ze sokolovského uhlí spalovaného v n. p. Silon v Plané nad Lužnicí. Závěrečná zpráva výzkumného úkolu F-2, VŠZ Č. Budějovice.
- KRÁL V., BLÜMELOVÁ J., ŠULA J., 1964, Dělení aromatických uhlovodíků sloupcovou chromatografií na acetylcelulose se zřetelem k průkazu a sledování 3,4-benzpyrenu. Chem. listy, 58 : 1448-1451.
- KUBÁTOVÁ V., 1964, Elektrárenský popílek a jeho využití v zemědělství. Studijní informace ÚVTI MZLVH, Půdoznalství a meliorace, č. 9.
- KUTSCHER W., TOMINGAS R., PETKANSKAS B., 1966, Absorption und Extraktion des 3,4-Benzpyrens an bestimmten Ru-Sorten. Staub-Reinhalt. Luft, 26 : 92-97.
- KUTSCHER W., TOMINGAS R., 1966, Untersuchung von Ru-en und Luftstäuben im Nannheimer Raum, Staub-Reinhalt. Luft, 26 : 230-234.
- LACH V., 1956, Rozbory surovin pro silikátový průmysl. SNTL Praha.
- LIBERTI A., CORTONI G. P., CANTUTI V., 1964, Gas chromatografie determination of polynuclear hydrocarbons in dust. J. Chromatogr., 15 : 141-148.
- LÖBL F., 1967, Vliv popílku z opatovické elektrárny na růst a vývoj pohanky, hořčice a špenátu. Dílčí závěrečná zpráva ÚVÚRV, Praha-Ruzyně.
- MAŠEK V., 1965, 3,4-benzpyren v odpadních průmyslových vodách. Vodní hospodářství, 2 : 69-71.
- , 1965, K chromatografickému stanovení 3,4-benzpyrenu. Chemický průmysl, 15 : 47-50.
- , 1966, K obsahu 3,4-benzpyrenu v černouhelných dehtech. Pracovní lékařství, 18 : 65-68.
- , 1965, 3,4-benzpyren v prachu a v ovzduší koksovny v Lazích a v jejím okolí. Čs. hygiena, 10 : 86-96.
- , 1967, Polyzyklische Aromaten in Kokereiexhalationen. Brennstoff-Chemie, 48 : 307-309.
- , 1967, Vliv slunečního záření na přítomnost 3,4-benzpyrenu v exhalacích. Chemický průmysl, 17 : 99-103.
- , 1964, 3,4-benzpyren v ovzduší smolné koksovny v Lazích. Čs. Hygiena, 9 : 565-569.
- MAŘAN B., 1959, Škody způsobené zemědělství exhalacemi a popílkem. Rostlinná výroba, 5 : 1347-1366.
- PIHAR O., DUPALOVÁ L., 1955, Enzymatická oxidace 3,4benzpyrenu in vitro. Čs. onkol., 2 : 298-305.
- REINER R., 1957, Beitrag zur Bekämpfung der Herdensterilität beim Rind. Inang. Dissert. Tierärztliche Hochschule, Hannover.
- SPOTSWOOD T. M., 1960, The chromatography of polycyclic hydrocarbons on partially acetylated cellulose. J. Chromatogr., 3 : 101-107.
- ŠABAD L. M., DIKUN P. P., 1959, Zagriznjenije atmosfernogo vozducha kancerogennym veščestvom. Medgi. Moskva.
- ŠULA J., 1964, Karcinogeny v tabákovém kouři a zakouřeném městském ovzduší. Praktický lékař, 44 : 819-821.
- ZDRAŽIL J., PÍCHA F., 1964, Příčiny a důsledky znečištění půdy kancerogenními látkami. Dosud neuveřejněno. (Gottwaldov I, Slovenská 5066).
- , 1962, K otázce používání kamenouhelného dehtu ve vodárenství. Čs. Hygiena, 7 : 449-452.

- , 1963, Kancerogenní uhlovodíky z výfukových plynů v pracovním ovzduší. Čs. Hygiena, 8 : 344-348.
 - , 1963, Kancerogenní látky ve formovacích pískových směsích a slévárenském prachu. Pracovní lékařství, 15 : 207-211.
 - , 1963, Výskyt kancerogenních uhlovodíků v gumárenské technologii. Pracovní lékařství, 15 : 62-66.
 - , 1962, Chromatografické stanovení 3,4-benzpyrenu. Čs. hygiena, 7 : 482-490.
 - , 1966, The Occurrence of the Carcinogenic Compounds 3,4-benzpyrene and Arsenic in the Soil. Neoplasma, 13 : 49-55.
- ZDROJEWSKI A., DUBOIS L., MOORE G. E., THOMAS R. S., MONKMANN J. L., 1967, Column. Chromatography and Spectroscopy in the Analysis of Airborne Polycycles., J. Chromatogr., 28 : 317-325.

Došlo dne 13. 5. 1968

KOLÁŘ L. *Karcinogenní 3,4-benzpyren v popílku z hnědého uhlí*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1103-1110, 1969.

Některé popílký jsou zdrojem karcinogenního 3,4-benzpyrenu a jiných uhlovodíků, neboť vzhledem k své struktuře sorbují tyto škodliviny z kouřových plynů. Jejich koncentrace 3,4-benzpyrenu je tím větší, čím více obsahují nespáleného uhlíku a čím jsou jemnější. Při práci s popílky je tedy nutno dbát na vhodná bezpečnostní opatření. Karcinogenní uhlovodíky působí stimulačně na růst rostlin a mohou být jednou z mnoha příčin příznivého vlivu popílku na výnosy zemědělských plodin. Koncentrace 3,4-benzpyrenu v popílcích značně kolísá. K práci bylo použito chromatografie a absorpční spektrometrie.

hnojení; bezpečnost práce; popílký; obsah 3,4-benzpyrenu; stanovení

КОЛАРЖ Л. (Сельскохозяйственный институт, Прага, факультет производственно-экономический, Ческе Будейовице). *Карциногенный 3,4-бензпирен в летучей золе бурого угля*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1103-1110, 1969.

В летучей золе изучалась при помощи абсорбционной спектрометрии после хроматографической изоляции концентрация карциногенного 3,4-бензпирена. Было установлено, что некоторые золы содержат этот опасный карциноген вместе с другими ароматическими углеводородами, так как благодаря своей структуры они поглощают их из дымовых газов. Концентрация 3,4-бензпирена на частицах золы оказывается тем выше, чем больше содержание в них несгоревшего углерода и чем они мельче. Эти летучие золы, следовательно, вредные с точки зрения гигиены. Однако, необходимо отметить, что концентрация 3,4-бензпирена в летучих золах сильно колеблется и оказывается в среднем в 100 раз ниже, чем в саже или пыли из туннели, и даже приблизительно в 50 раз ниже, чем в домашней пыли, полученной из электрического пылесоса. В некоторых летучих золах не был 3,4-бензпирен вообще обнаружен.

удобрение; безопасность труда; летучая зола; содержание 3,4-бензпирена; определение

Adresa autora:

Doc. ing. Ladislav Kolář, CSc., Vysoká škola zemědělská Praha, katedra chemie a agrochemie, České Budějovice

K ČASNÉMU ZJIŠŤOVÁNÍ ODOLNOSTI OVOCNÝCH DŘEVIN PROTI ZMRZÁNÍ

J. DOSTÁLEK

DOSTÁLEK J. (Botanical Gardens of the Czechoslovak Academy of Sciences, Průhonice). *On an Early Determination of the Frost Hardiness of Fruit Trees*. Rostlinná výroba, (Praha) 15 (11-12): 1111-1121, 1969.

The reliability of laboratory methods was checked. According to an analysis of catastrophic winters the following standard rates of temperature changes (for the above-ground parts of the tree) were determined for the central-European conditions: an average rate of the fall of temperature of 2.5 °C per hour. The maximum rate of the fall of temperature is 5.0 °C per hour. The average rate of rise of temperature is 4.0 °C per hour. The maximum rate of rise of temperature is 6.0 °C per hour. The frozen shoots were evaluated according to the degree of the damage caused to the tissues (colouration, electric impedance), and also according to their further growth (grafting). In pear-trees, quince-trees, myrobalans, sweet cherries, sour cherries, plum-trees, and apricot-trees, a highly significant correlation was found to exist between the colouration of tissues and the further growth of one-year-old shoots. In apple-trees this was only significant. In apricots the correlation between the colouration and the impedance was highly significant. Colouration can be compared only in the case of related material, and it is better to apply objective criteria. The roots frozen in the soil were damaged to a somewhat larger extent than it was the case in the air. For evaluation according to further growth they were cultivated in three ways: as root grafts, as rootstocks, and root cuttings. Of the materials of importance for breeding the following varieties are most resistant; the 'Severnaya' quince variety, the 'Vysokogornaya' and 'Voronezhskaya' myrobalans, and the 'Mongol' and 'Lushiy Michurina' apricot varieties.

freezing; hardiness; fruit-trees; testing

Z používaných způsobů zjišťování odolnosti ovocných dřevin proti zmrzáni je dosud nejspolehlivější přímé zmrazování. Srovnávan však může být jen materiál, který byl vypěstován stejným způsobem a ve stejných podmínkách. Také sám způsob zmrazení se značně uplatňuje a některé s tím spojené problémy bylo třeba řešit. Tak byl zkoumán problém rychlosti teplotních změn, a to s ohledem na naše středoevropské poměry. U kořenů bylo třeba ověřit, zda poškození je stejné, jsou-li zmrazovány přímo v půdě nebo pouze ve vzduchu, což je jednodušší.

Při hodnocení odolnosti přímým zmrazováním se s dobrými výsledky používají nadzemní orgány (osy) odděleně od mateřských rostlin (Wilhelm 1934, Müller 1939, Granhall a Oldén 1950, Filinger a Zeiger 1951, Emmert a Howlett 1953, Lapins 1961, Schubert 1965). I při práci s kořeny lze použít jejich oddělené části (Budagovskij 1954).

Určitým problémem však je zjišťování stupně poškození. Lze jej zjišťovat již krátce po zmrazení, např. podle zbarvení poškozených pletiv. Tento způsob většinou používá bodování, tedy subjektivní hodnoty, avšak všeobecně má značnou tradici. Kromě toho lze zjišťovat rozsah poškození pletiv elektrickými metodami, jejichž původcem je Osterhout (1922), který měl řadu následovníků. Hodnocení odolnosti podle poškození pletiv krátce po zmrazení je jednodušší a tedy výhodnější. Avšak vytýká se mu, že nebere v úvahu různou schopnost

k uzdravení, která se může prý značně uplatnit (K e m m e r — S c h u l z 1955). Proto byly porovnány tyto způsoby hodnocení a zjištěna korelace mezi nimi. Šlo hlavně o vztah mezi stupněm poškození krátce po zmrazení a mezi dalším růstem. Zkoumána však byla i velikost shody mezi hodnocením podle zbarvení a podle elektrické impedance poškozených pletiv.

Kromě metodických problémů byla také prověřena odolnost některých méně známých materiálů.

MATERIÁL A METODY

Pokusný materiál byl zmrazován v hlubokochladicí laboratorní skříni „Frigera LS 150/-40“. Před chladicí těleso byla umístěna kratší zástěnka, takže nahoře i dole vznikla šterbina. To umožnilo cirkulaci vzduchu a studený vzduch byl přiváděn do chlazeného prostoru pouze zdola. Kromě toho byly zmrazované objekty vkládány do chladicí skříně v ploché plechové skřínce, takže chlazení bylo ve skutečnosti nepřímé. Teplota byla kontrolována přímo v této skřínce a objekty v ní byly umístěny v jedné vrstvě a na dřevěných podpěrách.

Pracovalo se s nadzemními orgány (jednoleté výhony) i s kořeny jádovin a peckovin. Při řešení metodických problémů byly použity běžné odrůdy o známé odolnosti (až na kdouloň 'Severní' z SSSR). Kromě toho byla zkoumána odolnost i některých méně známých myrobalánů a meruněk. Myrobalány pocházely z Anglie (myrobalán 'A' a 'B'), Československá ('Průhonický č. 9' a '10') a ze Sovětského svazu ('Voroněžský', 'Vysokohorský'). Meruňky pocházely hlavně ze Sovětského svazu. Jsou to: 'Ak-Ljučak', 'Desertnyj', 'Lučšij Mičurina', 'Merkurij', 'Mičurinec', 'Mongol', 'Moskvič', 'Oranžovo-krasnyj', 'Rodina', 'Studenčeskij', 'Triumf severnyj', 'Ujmautskij' a 'Uspech'. Jejich jména se uvádějí v původní podobě. K nim byly přiřazeny 'M 12/55' a 'Pernská' a jako kontrolní 'Maďarská nejlepší', 'Růžová pozdní' a 'Velkopavlovická'. 'M 12/55' je téměř polokulturní semenáč našich běžných meruněk a 'Pernská' pochází z jižní Moravy (L a č o k et al. 1958).

V základní etapě se při práci s jednoletými výhony teplota snižovala i zvyšovala po pěti stupních za 12 hodin. Po nastavení na minimální teplotu se první zvýšení provedlo za 24 hodin. Na základě rozboru katastrofálních zim byly stanoveny standardní rychlosti teplotních změn.

Kořeny byly zmrazovány jednak ve vzduchu, podobně jako jednoleté výhony, jednak uložené v zemině. Jejich tloušťka byla přibližně taková jako u jednoletých výhonů. Teplota byla snižována po 2,5°C za 12 hodin.

Rozsah poškození byl hodnocen podle zbarvení a podle impedance pletiv i dalšího růstu zmrazených objektů. Zkoumán byl také vztah mezi jednotlivými způsoby hodnocení.

Při hodnocení podle zbarvení pletiv se použilo stupnice o pěti třídách: 0 = bez barevných změn, tj. nepoškozeno; 1 = mírné ztmavnutí (poškození); 2 = střední ztmavnutí (poškození); 3 = značné ztmavnutí (poškození); 4 = maximální ztmavnutí (tj. zcela zničeno). Od jednotlivých odrůd se hodnotily vždy 4 kusy. Aby i v časově vzdálených pracovních etapách se použilo stejných kritérií, byla stanovena pro hodnotu „zcela zničeno“ tato zbarvení (podle francouzských barevných tabulek od R. Oberthüra a H. Dauthenaye Répertoire de Couleurs):

jabloň ('Ontario')	303/4
hrušeň ('Boscova lahvice')	300/1 —300/2 (pletiva zbarvena mramorovitě)
kdouloň ('M A')	303/4
švestka - slíva ('Ruth Gerstetter')	303/4
myrobalán ('Průhonický č. 10')	303/4
třešeň ('Rychlice německá')	301/2
meruňka ('Velkopavlovická')	303/3

Poškození bylo k tomu účelu dosaženo tak, že letorosty byly rychle zmrazeny na -40°C a rychle rozmrazeny. Použilo se k tomu odrůd méně odolných proti mrazu.

Odděleně bylo hodnoceno poškození dřeva, kůry a v některých případech i pupenů. Součet těchto hodnot dává celkový stupeň poškození. Dřeň hodnocena nebyla, protože to nelze učinit s postačující spolehlivostí a také to není pletivo, jehož poškozením by byl život stromu valně ohrožen.

K hodnocení podle impedance poškozených pletiv byl použit širokopásmový střídavý můstek podle de Platéra a Greenhama (1959). Pracovalo se při 1 kc/s. Kleště s elektrodami byly konstruovány podle Wilnera et al. (1960). Délka elektrod činila 3 mm, tloušťka 1 mm a vzdálenost mezi nimi 7 mm. Vpíchovaly se přímo do měřených pletiv a poškození se uvádí v absolutních hodnotách (Filinger a Zeiger 1951, Machia a Campbell 1963, Wilner 1960 a 1961). V každém případě bylo provedeno krátce po zmrazení vždy 10 měření. Poškození pupenů se v tomto případě nezjišťovalo.

K hodnocení podle dalšího růstu byly jednoleté výhony naroubovány na vhodnou podnož (Kemmer a Schulz 1955). U kořenů byla situace poněkud obtížnější. Bylo třeba zjistit nejvhodnější metodický postup, a proto se kořenový materiál použil trojím způsobem, a to jako roub, podnož a řízek. Ve všech případech se použilo čtyř kusů a stupnice o pěti třídách: 0 = neroste nic, 1 = roste jeden kus, 2 = rostou dva kusy, 3 = rostou tři kusy, 4 = rostou čtyři kusy.

Použití kořene jako roubu je způsob dosti neobvyklý a proto byl dříve ověřen (Dostálek 1969). Bylo zjištěno, že u jabloní, hrušní, švestek a ptácníků lze použít, avšak roste-li alespoň 50 % kořenových roubů, je třeba považovat materiál ještě za zdravý. Doporučuje se také současně používat jako kontroly i materiálů nezmrazeného. U myrobalánů nedává tento způsob zcela uspokojivé výsledky. Použít lze kterýkoli způsob štěpování, nejčastěji však bylo použito štěpování za kůru.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tabulce I jsou uvedeny výsledky zmrazování jednoletých výhonů při plánovaných teplotách -20°C , -25°C , -30°C a -35°C . Teploty se snižovaly a zvyšovaly rychlostí 5°C za dvanáct hodin. Jak z této tabulky vyplývá, byly skutečně v jednotlivých variantách dosaženy tyto teploty: $-19,9^{\circ}\text{C}$, $-24,8^{\circ}\text{C}$, $-30,0^{\circ}\text{C}$ a $-35,9^{\circ}\text{C}$. Rozdíly mezi plánovanými a skutečně dosaženými teplotami jsou tedy celkem malé. Varianta $-19,9^{\circ}\text{C}$ (plánovaná teplota -20°C) se v případech, kdy nevzniklo vůbec žádné poškození, pro úsporu místa neuvádí (až na meruňky). U jednotlivých druhů v tomto pokuse byla vždy použita jedna odrůda choulostivá (první) a jedna odolná (druhá). U celého materiálu byla po porovnání teplotních variant vždy více poškozena sorta choulostivější, a to jak podle zbarvení pletiv, tak podle dalšího růstu. Výsledky získané v laboratorních podmínkách přímým zmrazováním odpovídají tedy zkušenostem a pozorováním z terénu.

Sklon k ztmavnutí poškozených pletiv není u všech druhů stejný. Tak např. u meruněk je jen malý. Poškození charakterizované jen menším počtem bodů (tabulka I) proto může u nich způsobit již vážné poruchy v dalším životě stromu.

Poznatky o vlivu rychlosti teplotních změn na stupeň poškození (Dostálek 1964) vedly k úvaze, že je třeba zjistit maximální rychlost poklesu i vzestupu teplot v terénu. Tyto údaje by bylo potom třeba používat jako standardní při laboratorní práci.

K tomu účelu byl zpracován veškerý materiál dostupný v Hydrometeorologickém ústavu v Praze. V úvahu byly vzaty dny pro ovocné stromy kritických

I. Odolnost nadzemních částí stromů podle jednoletých výhonů (únor 1959). — Resistance of overground parts of trees according to one-year-old shoots (February 1959)

Materiál		Teplotní varianta	Poškození				
			podle průměrného zbarvení pletiv (v bodech)				podle počtu rostoucích jedinců
			dřevo	kůra	pupen	celkem	
Jabloně	Ontario Croncelské	-24,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4
			0,0	0,0	0,0	0,0	4
	Ontario Croncelské	-30,0	2,0	0,0	1,5	3,5	4
			0,5	0,0	0,0	0,5	4
	Ontario Croncelské	-35,9	4,0	0,0	4,0	8,0	0
			4,0	0,0	1,0	5,0	4
Hrušně	Boscova lahvice Muškatelka šedá	-24,8	0,5	0,0	1,0	1,5	4
			0,0	0,0	0,0	0,0	4
	Boscova lahvice Muškatelka šedá	-30,0	4,0	2,5	3,0	9,5	0
			1,5	0,5	1,5	3,5	4
	Boscova lahvice Muškatelka šedá	-35,9	4,0	3,5	4,0	11,5	0
			4,0	2,5	3,0	9,5	0
Kdouloně	M A Severní	-19,9	0,5	0,0	1,5	2,0	4
			0,0	0,0	0,0	0,0	4
	M A Severní	-24,8	1,5	0,0	2,0	3,5	4
			0,0	0,0	1,0	1,0	4
	M A Severní	-30,0	3,5	1,0	4,0	8,5	0
			0,5	0,0	2,0	2,5	4
	M A Severní	-35,9	4,0	4,0	4,0	12,0	0
			4,0	2,5	3,0	9,5	0
Švestky a slívy	Ruth Gerstetter Wangenheimova	-24,8	0,0	0,0	0,5	0,5	4
			0,0	0,0	0,5	0,5	4
	Ruth Gerstetter Wangenheimova	-30,0	2,0	0,5	2,0	4,5	0
			2,0	0,5	1,0	3,5	3
	Ruth Gerstetter Wangenheimova	-35,9	4,0	3,0	4,0	11,0	0
			3,5	2,0	3,0	8,5	0

Pokračování

Materiál		Teplotní varianta	Poškození				
			podle průměrného zbarvení pletiv (v bodech)				podle počtu rostoucích jedinců
			dřevo	kůra	pupen	celkem	
Myrobalány	Myrobalán B Voroněžský	-19,9	0,0	0,0	0,5	0,5	4
			0,0	0,0	0,0	0,0	4
	Myrobalán B Voroněžský	-24,8	1,0	0,0	1,5	2,5	4
			0,0	0,0	0,5	0,5	4
	Myrobalán B Voroněžský	-30,0	3,5	0,0	3,0	6,5	2
			1,0	0,0	2,5	3,5	4
	Myrobalán B Voroněžský	-35,9	3,5	0,0	4,0	7,5	0
			3,5	0,0	4,0	7,5	0
Meruňky	Velkopavlovická Mongol	-19,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4
			0,0	0,0	0,0	0,0	4
	Velkopavlovická Mongol	-24,8	0,0	0,0	1,0	1,0	2
			0,0	0,0	0,0	0,0	3
	Velkopavlovická Mongol	-30,0	3,5	1,5	2,5	7,5	0
			1,0	0,0	1,5	2,5	0
	Velkopavlovická Mongol	-35,9	4,0	3,0	4,0	11,0	0
			3,0	1,0	3,0	7,0	0
Třešně	Rychlice německá Dönissenova	-24,8	0,0		0,0		4
			0,0		0,0		4
	Rychlice německá Dönissenova	-30,0	2,0		1,0		3
			0,5		0,5		4
	Rychlice německá Dönissenova	-35,9	4,0		2,0		0
			3,5		1,0		1

Varianta s teplotou -19,9 °C se pro úsporu místa neuvádí u jabloní, hrušní, švestek a třešní. Poškození tam nevzniklo žádné.

zim, ve kterých teplota poklesla pod -25°C. Materiál byl z českých zemí, avšak pouze z míst, kde se ovocné stromy ještě pěstují. Údaje z observatoří zpracovány nebyly.

Nejrychlejší pokles teploty nastal v noci z 1. na 2. února 1929 v Kostelci nad Orlicí. Teplota tehdy začala klesat 1. února ve 14 hod. 45 minut, a to z 0,2°C. Pokles vyvrcholil 2. února v 1 hod. 15 minut, kdy minimální teplota

dosáhla $-26,5^{\circ}\text{C}$. Průměrná rychlost za celou dobu poklesu činila $2,5^{\circ}\text{C}$ za 1 hodinu. Maximální dosažená rychlost za 1 hodinu činila $4,9^{\circ}\text{C}$.

Nejrychlejší průměrný vzestup za 1 hodinu byl zjištěn v Přerově dne 18. února 1940. Minimální teplota tehdy poklesla na $-28,3^{\circ}\text{C}$ (v 7 hod. 45 minut. Vzestup byl ukončen téhož dne ve 13 hodin, a to dosažením $-8,1^{\circ}\text{C}$. Průměrná rychlost za celou dobu vzestupu přepočtená na 1 hodinu tedy činila $3,9^{\circ}\text{C}$. Maximální rychlost za 1 hodinu byla opět dosažena v Přerově dne 11. února 1940 a činila $6,0^{\circ}\text{C}$.

Z výsledků vyplývá: jako standardní průměrnou rychlost poklesu teploty za 1 hodinu je účelné stanovit $2,5^{\circ}\text{C}$. Jako maximální možnou rychlost poklesu 5°C za 1 hodinu (v době kdy kompresor hlubokochladicí skříně pracuje a krátce potom). Standardní průměrná rychlost vzestupu by činila 4°C za 1 hodinu, zatímco maximální rychlost vzestupu 6°C za 1 hodinu. Celkově jsou tyto rychlosti teplotních změn vyšší než ty, které byly použity při předběžné práci. Chladicí zařízení je třeba těmto požadavkům přizpůsobit.

Výsledky hodnocení odolnosti kořenů jsou uvedeny v tabulce II. V případě, kdy byly kořeny zmrazovány „ve vzduchu“, činila skutečně dosažená teplota $-11,2^{\circ}\text{C}$ a „v zemině“ $-11,3^{\circ}\text{C}$. Kořeny uložené v zemině byly poškozeny (podle zbarvení pletiv) poněkud více. Diference nejsou velké, pohybují se jen

II. Odolnost kořenů proti zmrzáání (1960). — Resistance of roots to freezing (1960)

Materiál	$^{\circ}\text{C}$	Druh zkoušky	Poškození podle prům. zbarvení pletiv (v bodech)			Poškození podle počtu rostoucích jedinců					
			dře- va	kůry	celkem	zkoušený materiál použit jako:			kontrolní materiál použit jako:		
						roub	pod- nož	řízek	roub	pod- nož	řízek
Myrobalán	$-11,2$	na vzduchu	2,5	2,7	5,2	0	0	0	1	1*	0
	$-11,3$	v zemině	2,5	3,0	5,5	0	0	0			
Brompton	$-11,2$	na vzduchu	2,5	2,5	5,0	0		0	4		3
	$-11,3$	v zemině	2,5	3,0	5,5	0		0			
Hrušňové pláň	$-11,2$	na vzduchu	1,3	2,0	3,3	3*	2	0	4	4	2
	$-11,3$	v zemině	1,7	3,0	4,7	0	0	0			
Kdouloň	$-11,2$	na vzduchu	3,2	4,0	7,2	0	0	0	1**	4	1***
	$-11,3$	v zemině	3,2	4,0	7,2	0	0	0			
M IX	$-11,2$	na vzduchu	0,8	1,1	1,9	2	0	0	4	4	3
	$-11,3$	v zemině	1,0	1,3	2,3	0	0	0			
Ptáčníce	$-11,2$	na vzduchu	2,5	2,5	5,0	1	0	0	0	0	3
	$-11,3$	v zemině	2,5	2,7	5,2	0	0	0			

Poznámky: * roub sice nerostl, ale kořen vytvořil z adventivního pupenu nový výhon

** ještě dva další živé — obtížně tvoří adventivní pupeny

*** ostatní sice nerostly, ale byly živé — obtížně tvoří adventivní pupeny

v desetinách bodu. Jen u hrušňového pláněte byl rozdíl větší (1,4 bodu). Na-proti tomu kořeny kdouloně byly v obou případech poškozeny stejně, jejich poškození však bylo největší a blížilo se maximálně možné hranici, takže menší rozdíly nemusely být již tak dobře patrné nebo nemusely již vůbec vznikat.

K příčině rozdílů: v obou případech nebylo dosaženo absolutně stejné teploty, neboť to je technicky značně obtížné. Rozdíl byl jen velice malý ($0,1^{\circ}\text{C}$), přece však není vyloučeno, že se u choulolistivějších kořenů a právě v poloze kritických teplot mohl uplatnit. Dalším činitelem jsou vlhké povrchy kořenů zmrazovaných v zemině, zatímco kořeny zmrazované ve vzduchu během manipulace oschly. Je všeobecně známo, že u objektů s vlhkým povrchem je možnost zmraznutí větší.

Do jaké míry měla vliv na větší poškození o $0,1^{\circ}\text{C}$ nižší teplota nebo vlhký povrch, bylo by třeba objasnit ještě v další práci. Protože zmrazování ve vzduchu je jednodušší, dalo by se suchým povrchům odpomoci navlhčením kořenů bezprostředně před zmrazením. Protože při hodnocení odolnosti mají větší význam hodnoty relativní, bylo by možno i difference pominout v těch případech, ve kterých by byly (např. v rámci druhů) stejné.

Také u kořenů, podobně jako u nadzemních orgánů, se projevuje shoda výsledků laboratorního hodnocení s obecně známými zkušenostmi potvrzenými řadou příležitostných pozorování v terénu: kořeny kdouloně byly nejchoulolistivější, zatímco kořeny jabloně ('M IX') se projeví jako nejodolnější. Ostatní rody a druhy tvoří přechodné stupně mezi těmito krajními případy. To potvrzuje správnost laboratorních výsledků a použitelnost metody ve šlechtitelství. Výsledky práce jsou také ve shodě s obecně známou zkušeností, že kořeny jsou podstatně choulolistivější než nadzemní části.

Ve většině případů bylo poškození kořenů již takového stupně, že odumřely. Pouze hrušňové pláň a jabloň 'M IX' zmrazené na vzduchu byly schopny dalšího růstu, a to v případě, kdy jejich kořeny byly použity jako rouby. Významné poškození mrazem zde nenastalo, protože rostlo nejméně 50 % roubů. Je zajímavé, že v ostatních variantách (podnoží, řízek) kořeny těchto dvou podnoží zmrazené na vzduchu nerostly, až na hrušňové pláň, jehož kořenů rostla polovina, když byly použity jako podnože. U obou těchto podnoží bylo poškození podle zbarvení pletiv menší. Vztah mezi poškozením zjištěným podle zbarvení pletiv a podle dalšího růstu v podstatě zde rovněž existuje. U jabloně bylo sice zbarvení menší než u hrušně, avšak další chování bylo naopak u hrušně poněkud lepší. To znamená, že poškozená pletiva hrušní i zde více tmavnou. Srovnávat podle zbarvení lze tedy jen příbuzný materiál.

Ptáčnice byla poškozena podle zbarvení pletiv již dosti značně. Přesto jeden kořenový roub rostl. Jeho růst však byl velice špatný a nastal až po delší době, během které se zdálo, že je odumřelý. Poškození podle dalšího růstu bylo tedy také již značné.

Hodnocení oddělených a dále pěstovaných kořenů podle dalšího růstu není u všech rodů a druhů stejným problémem. U myrobalánu (*Prunus cerasifera* Ehrh.) to je záležitost dosud nevyřešená, protože při použití jeho kořenů jako roubů nejsou výsledky uspokojivé. Nejisté jsou i výsledky při použití jeho kořenů jako podnoží i jako kořenových řízků. Při použití kořenů jako podnoží odumřely všechny naštěpované rouby, jeden kořen však vytvořil adventivní pupen a rostl jako kořenový řízek (tabulka II). U slívy ('Brompton') se velmi dobře osvědčilo použití kořene jako roubu a celkem úspěšné bylo i jeho použití jako kořenového řízku. Kořen jako podnož v tomto případě použit nebyl. U hrušňového pláňěte se dobře osvědčilo použití kořene jako roubu i jako podnože.

U kdouloně bylo nejúspěšnější použití hodnocených kořenů jako podnoží. V případech, kdy jich bylo použito jako roubů nebo řízků, byly výsledky horší, protože se na jejich kořenech dosti obtížně vytvářely adventivní pupeny. U jabloní reprezentovaných 'M IX' nečiní hodnocení podle dalšího růstu žádné potíže. To vyplývá z poměrů u kontrolního materiálu. Je však zajímavé, že u zmrazeného materiálu se nejlépe osvědčilo použití kořenů jako roubů. Tomuto způsobu je třeba zde dát přednost. O ptáčnicích se nelze vyjádřit s konečnou platností, protože při kontrolním použití jejich kořenů jako roubů byly výsledky (tabulka II) negativní, ačkoliv při předběžné zkoušce (viz metodika) byly uspokojivé. Bylo to způsobeno použitím příliš tenkých kořenů. Výsledky byly negativní i při použití kořenů ptácní jako podnoží, zatímco celkem uspokojivé byly výsledky v případě, kdy byly kořeny použity jako řízky.

Nyní ke vztahu mezi hodnocením podle zbarvení pletiv a podle dalšího růstu. U kořenů, jak již výše byla učiněna zmínka, vztah mezi oběma způsoby hodnocení existuje. U jednoletých výhonů také. Přesněji však o tom mohou informovat korelace, které byly zjišťovány právě u jednoletých výhonů (tabulka III). K tomu byly použity údaje z tabulky I a hlavně údaje, které D o s t á l e k (1964, tabulka 24) uvedl již dříve. Z tabulky I však byly vyloučeny údaje o 'Rychlici německé' a 'Dönissenově', protože nejsou úplné. Při zjišťování hodnot pro zbarvení pletiv i další růst bylo použito stupnice o pěti třídách (viz metodiku).

Všechny korelační koeficienty jsou záporné. U hrušní, myrobalánů, kdouloní, třešní a višní, švestek a sliv i meruněk jsou vysoce průkazné a u jabloní je korelační koeficient průkazný. To tedy znamená, že čím jsou pletiva tmavší, tím méně roubů roste a tím je jejich růst horší. Podle zbarvení lze tedy u použitého materiálu dobře usuzovat na relativní odolnost. Platí to i o odrudách těch druhů, o kterých je známo, že jejich poškozená pletiva značně tmavnou a že jejich schopnost k uzdravení je značná, jako např. o odrudách hrušní. Ba právě u nich je korelační koeficient největší. Rozdíly mezi jednotlivými korelačními koeficienty nejsou průkazné, proto je možno vypočítat průměrný korelační koeficient $\bar{r} = -0,84$. Je velmi vysoký.

Protože sklon k ztmavnutí poškozených pletiv není u všech druhů stejný, je možno srovnávat jen příbuzný materiál, odrůdy určitého druhu. Je také možné, že při použití rozsáhlejšího materiálu mohou být uvnitř jednoho druhu rozlišeny skupiny odrůd podle původu s odchylnější schopností k ztmavnutí, jak pro jabloně upozorňuje L a p i n s (1961). I ve vlastní práci je průkaznost korelačního koeficientu u jabloní nižší než u ostatních dřevin, což by tento poznatek mohlo potvrzovat.

Hodnocení podle zbarvení poškozených pletiv je subjektivní, i když se ke stanovení základních barevných tónů použijí tabulky. Tento nedostatek odstraňují metody, při kterých se pracuje s hodnotami objektivními. Pro zjištění vztahu mezi těmito dvěma způsoby byla vypočtena korelace mezi impedancí a zbarvením pletiv, které se projevily po zmrazení. Tato korelace byla zjištěna u meruněk různé odolnosti (tabulka IV). Zmrazováno bylo na $-34,0^{\circ}\text{C}$ podle navržených standardních rychlostí teplotních změn. Korelace je vysoce průkazná.

Hodnocení podle zbarvení pletiv má značnou tradici a nejsou k němu zapotřebí žádné přístroje. S dostatečnou přesností tak lze rozdělit materiál podle odolnosti na hlavní skupiny. Dokonalejší jsou však metody, které pracují s objektivními hodnotami. Lze jimi při správném postupu rozlišit i menší rozdíly.

Celkově vyznívají výsledky ve prospěch metod, které posuzují odolnost podle poškození pletiv krátce po zmrazení. Tyto metody jsou rychlejší a vý-

hodnější. Test podle dalšího růstu, jak doporučují Kemmer a Schulz (1955), není pro běžnou práci nutný. Ovšem při zjišťování kritické teploty, při které konkrétní materiál za určitých podmínek právě zmrzá, je test podle dalšího růstu užitečný.

Kdouloň 'Severní' se projevila i v našem prostředí jako podstatně odolnější než kdouloň 'M A' (tabulka I). Rovněž tak z tabulek I a V vyplývá, že myrobalány 'Vysokohorský' a 'Voroněžský', které pocházejí ze Sovětského svazu, jsou značně odolnější než myrobalány anglické ('A' a 'B') a československé ('Průhonický č. 9' a '10').

Z meruněk (tabulky I a hlavně IV) jsou vůbec nejodolnější 'Mongol'

III. Korelace mezi zbarvením pletiv výhonů a mezi jejich dalším růstem. — Correlation between the colouration of tissues of shoots and between their further growth

Ovocné dřeviny	$r \pm 3.s_r$	Průkaznost
Hrušně	$-0,96 \pm 3.0,11$	**
Myrobalány	$-0,92 \pm 3.0,11$	**
Kdouloň	$-0,89 \pm 3.0,13$	**
Třešně a višně	$-0,83 \pm 3.0,22$	**
Švestky a slívy	$-0,81 \pm 3.0,22$	**
Meruňky	$-0,79 \pm 3.0,18$	**
Jabloně	$-0,68 \pm 3.0,28$	*

** vysoce průkazný korelační koeficient

* průkazný korelační koeficient

Rozdíly mezi jednotlivými korelačními koeficienty jsou neprůkazné.

V. Odolnost myrobalánů proti zmrzávání (únor 1960, $-32,4^\circ\text{C}$). — Resistance of myrobalans to freezing (February 1960, $-32,4^\circ\text{C}$)

Odrůda	Poškození podle průměrného zbarvení pletiv (v bodech)			
	dřevo	kůra	pu- pen	celkem
Myrobalán A	3,0	0,0	3,5	6,5
Myrobalán B	3,5	0,0	3,0	6,5
Průhonický č. 9	3,5	1,0	3,5	8,0
Průhonický č. 10	3,5	0,0	3,0	6,5
Vysokohorský	2,0	0,0	1,0	3,0
Voroněžský	2,5	0,0	2,5	5,0

IV. Poškození meruněk podle impedance a zbarvení pletiv (leden 1967, $-34,0^\circ\text{C}$). — Damaging of apricots according to the impedance and colouration of tissues (January 1967, $-34,0^\circ\text{C}$)

Odrůda	kΩ	Zbarvení v bodech		
		kůra	dřevo	celkem
Růžová pozdní	12,0	3,5	3,0	6,5
Velkopavlovická	13,6	3,0	3,0	6,0
Moskvič	13,7	2,5	2,5	5,0
Maďarská nejlepší	13,9	3,5	3,0	6,5
Pernská	18,0	3,5	3,0	6,5
M 12/55	18,6	3,0	2,5	5,5
Ak-Ljučak	19,5	2,5	2,5	5,0
Rodina	19,5	2,0	1,5	3,5
Merkurij	21,8	3,0	1,5	4,5
Ujmautskij	21,9	2,0	2,0	4,0
Studenčeskij	22,1	2,0	1,5	3,5
Oranžovo-krasnyj	23,7	2,0	2,0	4,0
Uspech	24,7	2,0	2,0	4,0
Triumf severnyj	25,0	2,0	2,0	4,0
Desertnyj	26,6	2,0	1,5	3,5
Mičurinec	28,1	2,0	1,5	3,5
Mongol	35,6	1,5	1,0	2,5
Lučšij Mičurina	36,9	1,5	1,0	2,5

Průkaznost rozdílů pro kΩ:

nejmenší průkazný rozdíl ($P = 0,05$) 1,67
nejmenší vysoce průkazný rozdíl ($P = 0,01$) 2,21

Korelace mezi poškozením v kΩ a mezi poškozením podle zbarvení v bodech je vysoce průkazná: $r \pm 3s_r = -0,87 \pm 3.0,12$.

a 'Lučšij Mičurina'. Nejchoulostivější jsou naše odrůdy, použité jako kontrolní. Na jejich úrovni je také 'Moskvič'. Pochází ze Sovětského svazu, typem ovoce jej však lze přiřadit k našim meruňkám, které byly použity jako kontrolní. Ostatní meruňky jsou svou odolností mezi těmito dvěma krajními skupinami. Ovoce mají malé nebo prostřední velikosti, popř. prostřední jakosti. Ze šlechtitelského hlediska jsou však pozoruhodné.

Literatura

- BUGAKOVSKIJ V. I., 1954, Zimostojkost kornevoj sistemy u karlikovyh i polukarlikovyh podvojev jabloni. *Izvestija AN SSSR, Ser. biol.* 6 : 11-25.
- DOSTÁLEK J., 1964, Šlechtění vegetativně množitelných podnoží pro ovocné dřeviny. *Disert. kand. práce, Průhonice.*
- , 1969, Kořenové rouby a jejich význam. *Rostlinná výroba* 15, 6 : 665-667.
- EMMERT F. H., HOWLETT F. S., 1953, Electrolytic determinations of the resistance of fifty-five apple varieties to low temperatures. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 62 : 311-318.
- FILINGER G. A., ZEIGER D. C., 1951, Hardiness studies of some french crab rootstock selections. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 57 : 145-149.
- GRANHALL I., OLDÉN E. J., 1950, Orienterande frysnigsförsök med fruktträdsgrenar vid Balsgård vintern 1948-1949. *Föreningen för växtförädling av fruktträd Balsgård, Medd.* 18-20, p. 23-43. Stockholm.
- KEMMER E., SCHULZ F., 1955, Das Frostproblem im Obstbau. München.
- LAČOK P., LUX A., LUXOVÁ M., MAJERNÍK O., PETERKOVÁ J., RABANOVÁ L., STANOVÁ M., 1958, Významné marhuliarske lokality ČSR. *Pestovanie marhúl a ich predčasné hynutie.* Bratislava, p. 291-318.
- LAPINS K., 1961, Artificial freezing of 1-year-old shoots of apple varieties. *Canad. J. Plant Sci.* 41 : 381-393.
- MACHIA B. M., CAMPBELL R. W., 1963, Methods to determine low temperature injury to peach trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 82 : 120-124.
- MÜLLER G., 1939, Untersuchungen über die Kältefestigkeit von Pflaumensorten. *Zeitsch. f. Pflanzenzüchtung* 23 : 91-144.
- ÖSTERHOUT W. J. V., 1922, Injury, recovery and death in relation to conductivity and permeability. Philadelphia.
- PLATER de C. V., GREENHAM C. G., 1959, A wide-range A. C. bridge for determining injury and death. *Plant Physiol.* 34 : 661-667.
- SCHUBERT E., 1965, Untersuchungen zur Prüfung der Frosthärte bei Obstgehölzen unter besonderer Berücksichtigung der Frühselektion. *Archiv f. Gartenbau* 13 : 583-597.
- WILHELM A. F., 1934, Experimentelle Untersuchungen über die Kälteresistenz von Reben- und Obstgehölzen. *Die Gartenbauwissenschaft* 8 : 77-114.
- WILNER J., 1960, Relative and absolute electrolytic conductance tests for frost hardiness of apple varieties. *Canad. J. Plant. Sci.* 40 : 630-637.
- , 1961, Relationship between certain methods and procedures of testing for winter injury of outdoor exposed shoots and roots of apple trees. *Canad. J. Plant Sci.* 41 : 309-315.
- WILNER J., KALBFLEISCH W., MASON W. J., 1960, Note on two electrolytic methods for determining frost hardiness of fruit trees. *Canad. J. Plant Sci.* 40 : 563-565.

Došlo dne 13. 1. 1969

DOSTÁLEK J. (Botanická zahrada ČSAV). *K časnému zjišťování odolnosti ovocných dřevin proti mrazům.* *Rostlinná výroba (Praha)* 15 (11-12) : 1111-1121, 1969.

Byla ověřována spolehlivost laboratorních metod. Podle rozboru katastrofálních zim byly stanoveny pro středoevropské poměry tyto standardní rychlosti teplotních změn (pro nadzemní části stromu): Průměrná rychlost poklesu teploty 2,5 °C za 1 hodinu. Maximální rychlost poklesu teploty 5,0 °C za 1 hodinu. Průměrná rychlost vzestupu teploty 4,0 °C za 1 hodinu. Maximální rychlost vzestupu teploty 6,0 °C za 1 hodinu. Zmrazené výhony byly hodnoceny podle stupně poškození pletiv (zbarvení, elektrická

impedance) i podle dalšího růstu (naroubování). Mezi zbarvením pletiv a dalším růstem jednoletých výhonů byla zjištěna u hrušní, kdouloní, myrobalánů, třešní a višní, švestek a sliv i meruněk vysoce průkazná kórelace, u jabloní pouze průkazná. Korelace mezi zbarvením a impedancí byla u meruněk vysoce průkazná. Zbarvení lze srovnávat jen u příbuzného materiálu a lépe je použít objektivních kritérií. Kořeny zmrazované v zemině byly poškozeny poněkud více než na vzduchu. K hodnocení podle dalšího růstu byly pěstovány trojím způsobem: jako roub, podnož i kořenový řízek. Ze šlechtitelsky významných materiálů jsou nejodolnější tyto: kdoulon 'Severní', myrobalán 'Vysokohorský' a 'Voroněžský', meruňka 'Mongol' a 'Lučšij Mičurina'.

zmrzání; odolnost; dřeviny (ovocné); testování

ДОСТАЛЕК Й. (Ботанический сад ЧСАН, Пругонице). Относительно раннего распознавания стойкости плодовых деревьев против замерзания. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1111-1121, 1969 г.

Проверяли надежность лабораторных методов. Согласно анализу катастрофических зим определены для среднеевропейских условий следующие стандартные скорости изменений температуры (для надземных частей дерева): Средняя скорость снижения температуры 2,5 °C в час. Максимальная скорость снижения температуры 5,0 °C в час. Средняя скорость повышения температуры 4,0 °C в час. Максимальная скорость повышения температуры 6,0 °C в час. Замерзшие побеги оценивали по степени повреждения тканей (окраска, электрический импеданс) и по последующему росту (прививка). Между окраской тканей и дальнейшим ростом однолетних побегов была установлена у груши, айвы, алычи, черешни и вишни, сливы и абрикоса высоко достоверная корреляция, у яблони только достоверная. Корреляция между окраской и импедансом была у абрикосов высоко достоверной. Окраску можно сравнить только у родственного материала и лучше применить объективные критерии. Корни, замораживаемые в почве, были несколько больше повреждены, чем на открытом воздухе. Для оценки по дальнейшему росту их выращивали тремя способами: в качестве привоя, подвоя и черенка. Среди важных в селекционном отношении материалов самые стойкие следующие: айва 'Северная', алыча 'Высокогорный' и 'Воронежский', абрикос 'Монгол' и 'Лучший Мичурина'.

заморозание; стойкость; деревья (плодовые); тестирование

Adresa autora:

Dr. ing. Jiří Dostál, CSc., Botanická zahrada ČSAV, Průhonice

VÝBĚR Z NOVÝCH PŘÍRŮSTKŮ
ÚSTŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÉ A LESNICKÉ KNIHOVNY ÚVTI
Z ÚSEKU ROSTLINNÁ VÝROBA

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

D 56.866/1969/70

ICI fertilizer recommendation handbook 1969/70. Teesside, Billingham press Ltd. 1969. 16 s. tab. (Hnojiva strojená — Anglie — výroba ICI — druhy — vlastnosti — brož.)

Oram P. A.

C 18.474/8/1

Boron deficiency. 1. The importance of boron to world crops. London, L. Hill techn. group 1960. 4 s. obr. Repr. from World crops, July 1959. (Choroby fyziologické — nedostatek a nadbytek živin — bór — letáky)

Oram P. A.

C 18.474/8/2

Boron deficiency. 2. Recognition and correction. London, Leonard Hill techn. group 1959. 4 s. obr. Repr. from Worlds crops, August 1959. (Choroby fyziologické — nedostatek a nadbytek živin — bór — letáky)

Gořdin M. I. - Jelisejeva Z. N. - Nikitina M. A.

D 56.784

Virusnyje zaboľevanija kartofelja i tomatov v Kazachstane. Alma-Ata, Nauka 1969. 143 s. 27 obr. 38 tab. Virové choroby — brambory a rajská jablíčka — výzkum — SSSR)

Bokx J. A. de

D 15.689/501, a - c

The translocation of various isolates of potato virus S in potato plants with primary infection. Wageningen, IPO 1968. 1179—1185 s. 3 tb. Mededeling No. 501. (Virové choroby — brambory — virus S — isoláty — inokulace — účinek — stáří rostliny — vliv — výzkum — Holandsko)

Bos L. - Rubio-Huertos M.

D 15.689/505

Light and electron microscopy of cytoplasmic and unusual nuclear inclusion bodies evoked by a virus from necrotic peas. Wageningen, IPO 1969. 377—385 s. 6 obr. Mededeling No 505. (Virové choroby — virus nekrosy hrachu — inkluze v cytoplasmě a nukleu — výzkum — metody — mikroskopie elektronová a světelná)

STUDIE O ČINNOSTI VČELY MEDONOSNÉ (*Apis mellifera* L.) NA BÍLÉM JETELI (*Trifolium repens* L.)

S. KROPÁČOVÁ, H. HASLBACHOVÁ

KROPÁČOVÁ S., HASLBACHOVÁ H. (College of Agriculture, Chair of Apiculture and Sericulture, Brno). *An Investigation of the Activity of the Honey-Bee (*Apis mellifera* L.) on White Clover (*Trifolium repens* L.)* Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1123-1134, 1969.

In the investigated cultures the nectar production of improved white clover of the 'Viglašský' variety was comparatively small: a single flower secreted on an average 0.059–0.101 mg of nectar, and its sugar content ranged on an average between 14 and 23 per cent. The flight of the bees to the culture was in direct relation ($P < 0.05$) to the sugar content of this culture and therefore very low. For sufficient pollination it was necessary to move to the culture at least 5 colonies per 1 hectare. The need for this pollination was proved — the harvest of seeds under the isolators was highly significantly ($P < 0.001$) lower than in the open field. The honey-bee was almost the only pollinator of the investigated culture. From the results obtained in this work it can be seen that in further breeding work it will be necessary to consider the nectar production of white clover also as one of the criteria, as otherwise it might become unattractive for pollinators and the obtaining of seeds would be very difficult.

Apis mellifera L.; *Trifolium repens* L.

Komplexní řešení vztahů mezi včelou medonosnou a jetelem bílým vyžaduje jak hodnocení včely medonosné jako opylovače jetele bílého, tak i nektarodárnosti jetele bílého, a to z hlediska vydatnosti snůšky, kterou včelám poskytne, i z hlediska vlivu tohoto nektaru na přitažlivost jetele bílého pro včely.

Literární údaje o nektárnosti jetele bílého se velmi liší podle oblastí, v nichž byly pokusy konány. Tak Rudněv (1940) např. navázil 0,004 mg nektaru z jednoho květu jetele bílého v krasnodarském kraji, zatím co Kulijev (1952) v Ázerbájdžánu 0,580 mg v 1 květu při 21 % koncentraci cukrů v nektaru, Weaver (1965) v Texasu 0,020 — 0,080 mg nektaru v 1 květu při průměrné 42 — 65 % koncentraci cukrů v nektaru.

Rychlost a množství práce včel sledoval rovněž Weaver (l. c.); zjistil, že v průměru 1 včela navštíví 18,4 květu za 1 minutu; množství včel potřebné pro kvalitní opylení dané kultury však neuvádí. Hammer (1966) doporučuje přisunout 3 včelstva k 1 ha.

Pokud jde o vztahy mezi kvantitou i kvalitou nektaru a prací včel na jeteli bílém, nebyly v dostupné literatuře bližší údaje nalezeny. Poněvadž ani údaje o nektárnosti jetele bílého nelze vzhledem k jejich diametrální odlišnosti použít, vyhodnotili jsme jak nektárnost jetele bílého, tak práci včel na něm i vzájemný vliv obou sledovaných složek a výsledky svých pokusů uvádíme v této práci.

MATERIÁL A METODY

Veškeré pokusy byly konány na pozemcích JZD ve V. Losenicích (21. 7.—18. 8. 1966 a 20. 7.—11. 8. 1967) a JZD v Sázavě (17. 8.—4. 9. 1968) v okrese Žďár nad Sázavou. Půda, na níž byl jetel pěstován, byla lehká, kyselé reakce, s téměř nu-

lovým obsahem vápna, ve V. Losenicích s nízkým obsahem jak P_2O_5 , tak K_2O i MgO , v Sázavě s nízkým obsahem P_2O_5 a středním obsahem K_2O a MgO . Bílý jetele odrůdy 'Viglašský' byl pěstován ve směsi s travami, jak je v této oblasti obvyklé.

Ve všech třech letech byla na semeno ponechávána druhá seč. Včelstva v počtu pěti na 1 ha byla ve V. Losenicích vzdálena 200 m od kultury, v Sázavě 400 m. V blízkosti pozorované kultury bílého jetele v Sázavě rozkvétal současně červený jetele.

V letech 1966 a 1968 byl porost v dobrém stavu, v roce 1967 byl značně zaplevelený. Na pokusných parcelách byl po celou dobu pokusů sledován 6X denně nálet včel na 4×50 m², 3X denně rychlost práce včel (počet navštívených květů/1 min.); nektárnost bílého jetele byla zjišťována 1X denně metodou přímého odsávání nektaru ze 100–200 květů a měřením koncentrace cukrů refraktometrem. Současně s těmito pokusy byla zjišťována teplota a relativní vlhkost přímo v porostech bílého jetele.

Podrobnější metodika o těchto pokusech, o způsobu získávání podkladů pro výpočet množství květů na jednotce plochy i o množství a kvalitě vytvořeného semene byla již publikována (Kropáčová 1964, Kropáčová-Kropáč 1968, Kropáčová-Haslbachová 1969). Získané výsledky byly vyhodnoceny obvyklými statistickými metodami.

VÝSLEDKY

Práce je zaměřena na zkoumání vzájemných vztahů mezi včelou medonosnou a bílým jetelem, a to jak z hlediska významu včel pro opylování jetele bílého, tak z hlediska přitažlivosti a významu jetele bílého pro včely. Je rozdělena do čtyř částí:

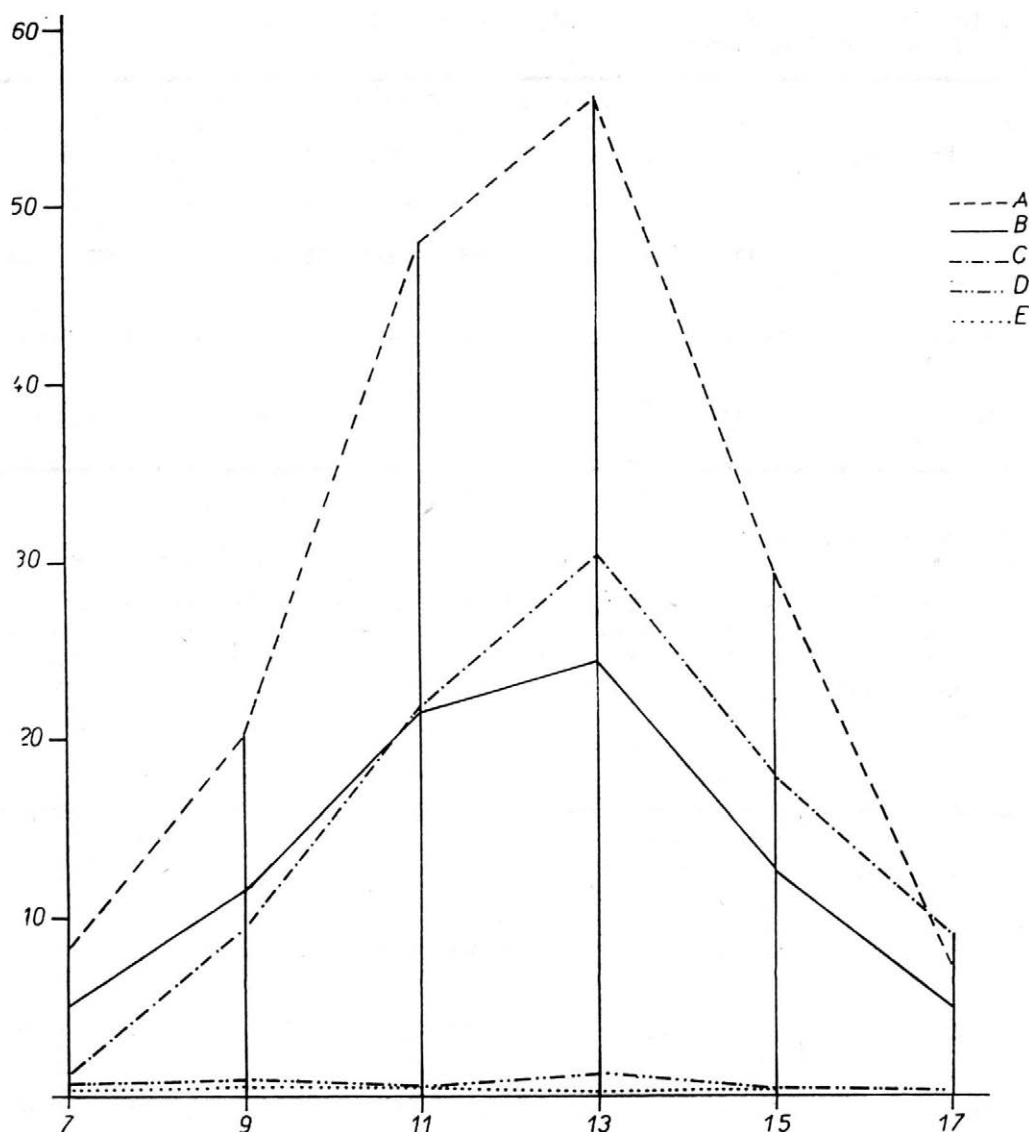
A) PRÁCE VČEL NA JETELI BÍLÉM

1. Množství včel pracujících na jeteli bílém bylo počítáno v průběhu tří let celkem 288krát. Výsledky pozorování byly sesumarizovány a znázorněny graficky. Z tohoto znázornění vyplývá (obr. 1), že jetele bílý je pro včely přitažlivý hlavně v poledních hodinách (nálet zjištěný v 11 a 13 hodin), a to po všechny 3 roky. Značně vyšší průměrný nálet včel v roce 1966 oproti roku 1967 při stejném počtu včelstev u kultury byl ovlivněn rozdílnou nektárností kultury (hodnocení tohoto vztahu je uvedeno dále).

V roce 1968 se projevila větší vzdálenost včelstev od kultury a rozkvétající konkurenční plodina sníženým náletem včel na jednotku plochy sledované plodiny. Celkem pracovalo v průběhu celého pokusu po 12 hodin denně na 1 ha plochy v průměru roku 1966 2825 včel, v roce 1967 1354 včely a v roce 1968 1513 včel. Vzhledem k počtu prisunutých včelstev jde o poměrně malá množství.

Spolu se včelami byli sledováni i ostatní opylovači, jimiž byli většinou čmeláci, a jejich výskyt je rovněž znázorněn na obr. 1. Jejich výskyt byl však v poměru ke včelám velmi nízký — činil 2,92–4,51 % z celkového množství opylovačů a měli proto pro opylení jetele bílého význam nepatrný.

2. Práce včel na květech bílého jetele byla systematická, včely prohlížely a opylovaly rozkvetlé květy na květní hlávce a přeletovaly na blízké další hlávky. Celkem bylo pozorováno 1254 včel a počítáno množství jimi navštívených květů za 1 minutu. Statistické zpracování těchto údajů pro každý pokus a hodinu pozorování zvlášť je uveden v tabulce I. Množství květů, které každá včela navštívila za minutu, bylo poměrně vysoké a svědčilo o zřejmě nevelkém množství nektaru v květech bílého jetele. (Existence tohoto vztahu je dokázána dále.) Rozdíl v rychlosti práce v různou denní hodinu byl sice v některých



1. Křivka náletu opylovačů na jetel bílý během dne v průběhu celého pokusu: na ose x = hodiny pozorování, na ose y = množství opylovačů pracujících na 100 m². A = nálet včel v r. 1966, B = nálet včel v r. 1967, C = nálet včel v r. 1968, D = nálet čmeláků v r. 1966, E = nálet čmeláků v r. 1967. — The curve of the flight of pollinators to white clover in the course of the day in the whole experiment. On axis x = hours of observation, on axis y = number of pollinators working on 100 sq. m. A = flight of bees in 1966, B = flight of bees in 1967, C = flight of bees in 1968, D = flight of bumble-bees in 1966, E = flight of bumble-bees in 1967

případech statisticky dokázán, ale neměl jednoznačnou tendenci. V roce 1966 např. byla rychlost práce včel statisticky průkazně nižší ve 12 hodin oproti téže v 8 a 16 hodin, v roce 1968 naopak byla při tomtéž srovnání průkazně vyšší. Nejrychlejší práce včel v roce 1967 poukazuje opět na souvislost s množstvím nektaru v květech.

I. Rychlost práce včel na květech bílého jetele. — The speed of work of bees on the flowers of white clover

Pracoviště	Množství květů navštívených 1 včelou za 1 minutu					
	8 hod.		12 hod.		16 hod.	
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v
V. Losenice 1966	21,4336 $\pm$ 0,3042	15,09	16,3353 $\pm$ 0,2226	15,52	21,3462 $\pm$ 0,2252	14,24
V. Losenice 1967	23,1490 $\pm$ 0,3573	21,88	22,0690 $\pm$ 0,4449	28,59	23,1500 $\pm$ 0,3000	18,74
Sázava 1968	18,2432 $\pm$ 0,8395	27,99	20,6625 $\pm$ 0,4357	18,86	18,7857 $\pm$ 0,4692	20,90

B) NEKTÁRNOST JETELE BÍLÉHO

Nektárnost jetele bílého byla sledována po všechny 3 roky v období hlavního kvetení kultury; vzhledem k charakteru kvetení této rostliny nemohlo být zachyceno celé období, po které tato kultura nektar skýtá. Celkem bylo uskutečněno 90 měření množství a cukernatosti nektaru (viz tabulka II):

II. Nektárnost květů jetele bílého — The nectar yield of the flowers of white clover

Pracoviště	Množství nektaru v mg/100 květů		Koncentrace cukrů v %		Množství cukrů v mg/100 květů	
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v
V. Losenice 1966	10,080 $\pm$ 0,267	37,59	18,900 $\pm$ 2,791	65,43	1,595 $\pm$ 0,190	75,61
V. Losenice 1967	5,876 $\pm$ 0,445	47,40	23,397 $\pm$ 1,589	39,58	1,167 $\pm$ 0,085	42,29
Sázava 1968	10,231 $\pm$ 1,792	70,09	13,943 $\pm$ 1,003	28,81	1,211 $\pm$ 0,158	52,07

a) Průměrné množství nektaru za celé období pokusu bylo téměř shodné v roce 1966 a 1968, ale výsoce průkazně ($P < 0,001$) nižší v roce 1967; největší vliv zde pravděpodobně sehrála zaplevelenost kultury v tomto roce. Denní kolísání množství vyloučeného nektaru bylo vysoké, jak vyplývá z variačních koeficientů.

b) Koncentrace cukrů v nektaru bílého jetele byla v průměru překvapivě nízká; zvláště pak v roce 1968, kdy byla ještě průkazně ($P < 0,01$) nižší než v roce 1967.

c) Pro posouzení nektárnosti kultury je ovšem nejdůležitější množství vyloučených cukrů v 1 květu — a zde už se neprojevuje průkazný rozdíl mezi kulturou v roce 1967 a 1968. Pouze množství cukrů vyloučených 1 květem je-

tele bílého v roce 1966 bylo průkazně ($P = 0,05$) vyšší ve srovnání s rokem 1967, ne však už oproti roku 1968; hlavní roli zde sehrála vysoká denní variabilita ve všech letech pozorování.

Celkově se dá říci, že množství i cukernatost nektaru vylučovaného květy bílého jetele jsou poměrně nízké a podle těchto výsledků nelze jetel bílý řadit ve sledované oblasti k vysoce nektarodárným kulturám.

Přepočet nektarodárnosti bílého jetele na jednotce plochy během celého období kvetení nelze vzhledem k velmi rozdílné délce kvetení kultur provést. Pro orientaci praxe bylo proto propočteno alespoň množství nektaru, které vyloučily květy jetele na 1 ha v jednom dni, a to v průměru z celého období pozorování (viz tabulka III) a k posouzení variability je uvedeno i maximální a minimální množství nektaru, které bylo na 1 ha vyloučeno ve dnech pozorování.

III. Množství květů bílého jetele denně rozkvetlých na 1 ha, množství jimi vyloučeného nektaru a průměrný počet návštěv včel na jednom květu. — The quantity of flowers of white clover blossoming daily on one hectare, the quantity of nectar secreted by them and the average number of visits of bees on a single flower

Stano/iště	Množství květů na 1 ha v miliónech		Počet návštěv včel na 1 květu	Množství nektaru, vyloučeného v kg/ha			Množství cukrů, vyloučených v kg/ha		
	denně rozkvetlých	denně včelami navštívených		v průměru denně	v den maximální produkce	v den minimální produkce	v průměru denně	v den maximální produkce	v den minimální produkce
V. Losenice 1966	12,896	40,626	3,15 ×	1,240	3,140	0,375	0,235	0,595	0,071
V. Losenice 1967	15,076	22,526	1,49 ×	0,791	1,222	0,419	0,185	0,288	0,098
Sázava 1968	9,885	21,239	2,15 ×	0,824	1,435	0,222	0,115	0,200	0,031

Jak je z tabulky III zřejmé, pohybovalo se průměrné množství nektaru vyloučeného květy bílého jetele na 1 ha za jeden den v různých pokusech od 0,791 kg do 1,240 kg, a množství cukrů od 0,115 kg do 0,235 kg, přičemž maximální množství nektaru vyloučeného v 1 dnu bylo v různých letech 3-8násobně vyšší než minimální. Vzhledem k nízké cukernatosti je pak množství vyloučených cukrů na jednotce plochy nízké.

V tabulce III je uvedeno i množství květů denně rozkvetajících na pozorované kultuře a množství květů, které včely denně navštívily a opylily. Tento druhý údaj byl získán vynásobením množství včel vyskytujících se v průměru 12 hodin na kultuře rychlostí jejich práce. Bylo zjištěno, že každý květ byl denně navštíven 1,5-3 X; jasně se zde projevilo ovlivnění přitažlivosti rostlin pro včely množstvím vylučovaného nektaru. Počet včelstev naletujících na kulturu byl v letech 1966 a 1967 stejný, ale nálet v roce 1967 byl o polovinu nižší než v roce 1966 — naprosto úměrně s množstvím vyloučeného nektaru. Objektivně je tento vztah posouzen v další části práce. Množství včelstev, které bylo k pokusným kulturám přisunuto, jeví se — vzhledem k počtu návštěv

včel na 1 květu — spíše nízké. Na základě těchto pokusů bylo by třeba doporučit přísun minimálně 5 včelstev k 1 ha kultury, kdyby měly být rozkvétající květy v daném období řádně opyleny.

C) VZTAHY MEZI PRACÍ VČEL A NEKTAREM BÍLÉHO JETELE

1. Problém vlivu množství a cukernatosti nektaru bílého jetele na množství včel pracujících na bílém jeteli byl zpracován tak, že údaje ze všech let byly sešumarizovány, hodnoty množství a cukernatosti nektaru seskupeny do tříd a k nim byl přiřazován odpovídající nálet včel. Z grafického znázornění tohoto vztahu (obr. 2) je zřejmé, že jak množství, tak cukernatost nektaru silně ovlivňuje nálet včel; v obou směrech se projevuje korelace kladná, vzestup náletu včel s přibývajícím množstvím i cukernatostí nektaru je téměř pravidelný.

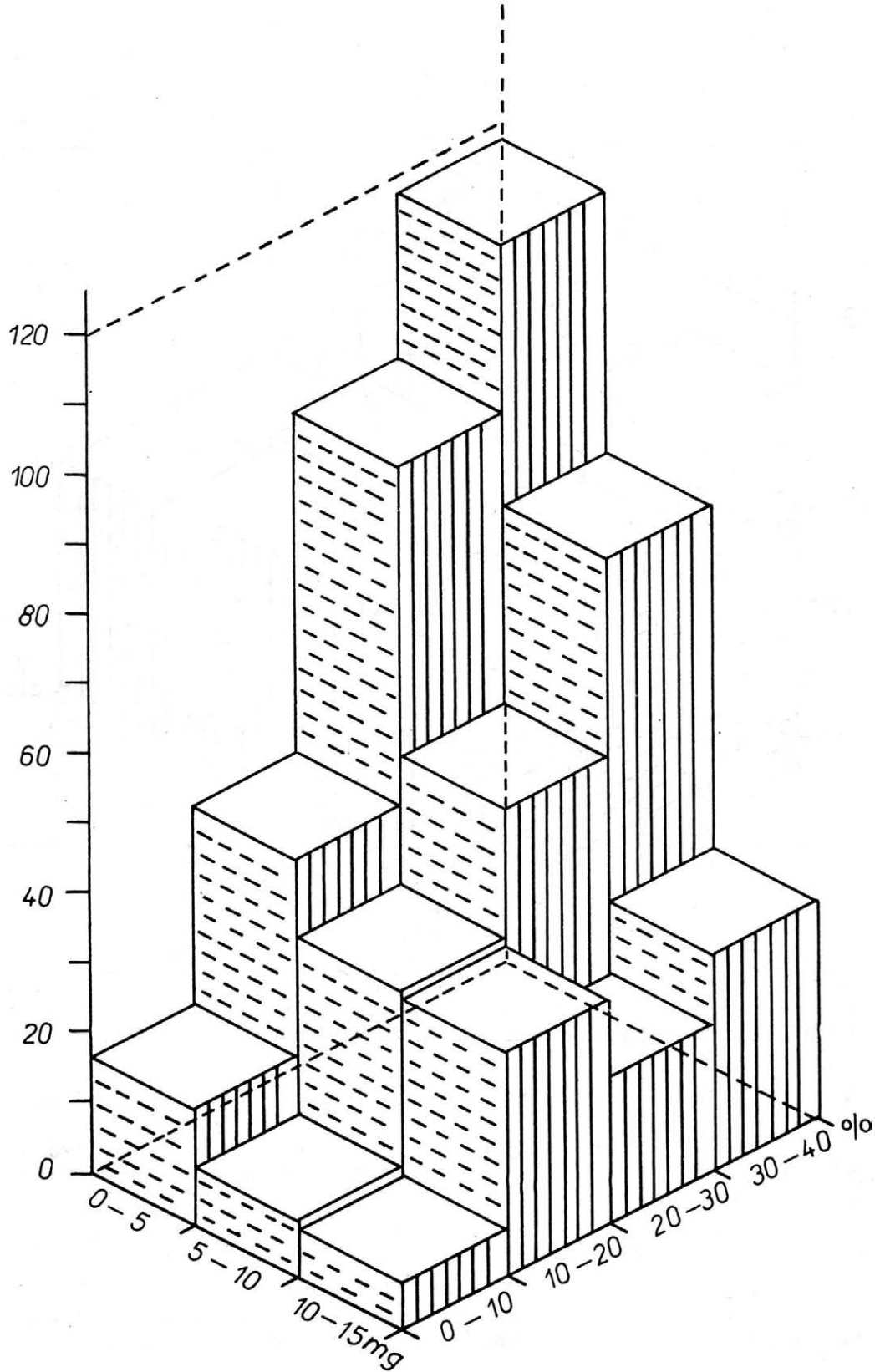
Pro objektivní posouzení těchto vztahů bylo použito metody výpočtu analýzy variance (tabulka IV). Již byl potvrzen pouze vliv cukernatosti nektaru na 5 % hranici; vliv množství nektaru na nálet včel potvrzen nebyl, i když se F vypočtené tabulkovému přibližovalo. Neprůkaznost tohoto vztahu ovlivnilo hlavně málo tříd, které bylo lze z údajů o množství nektaru vytvořit.

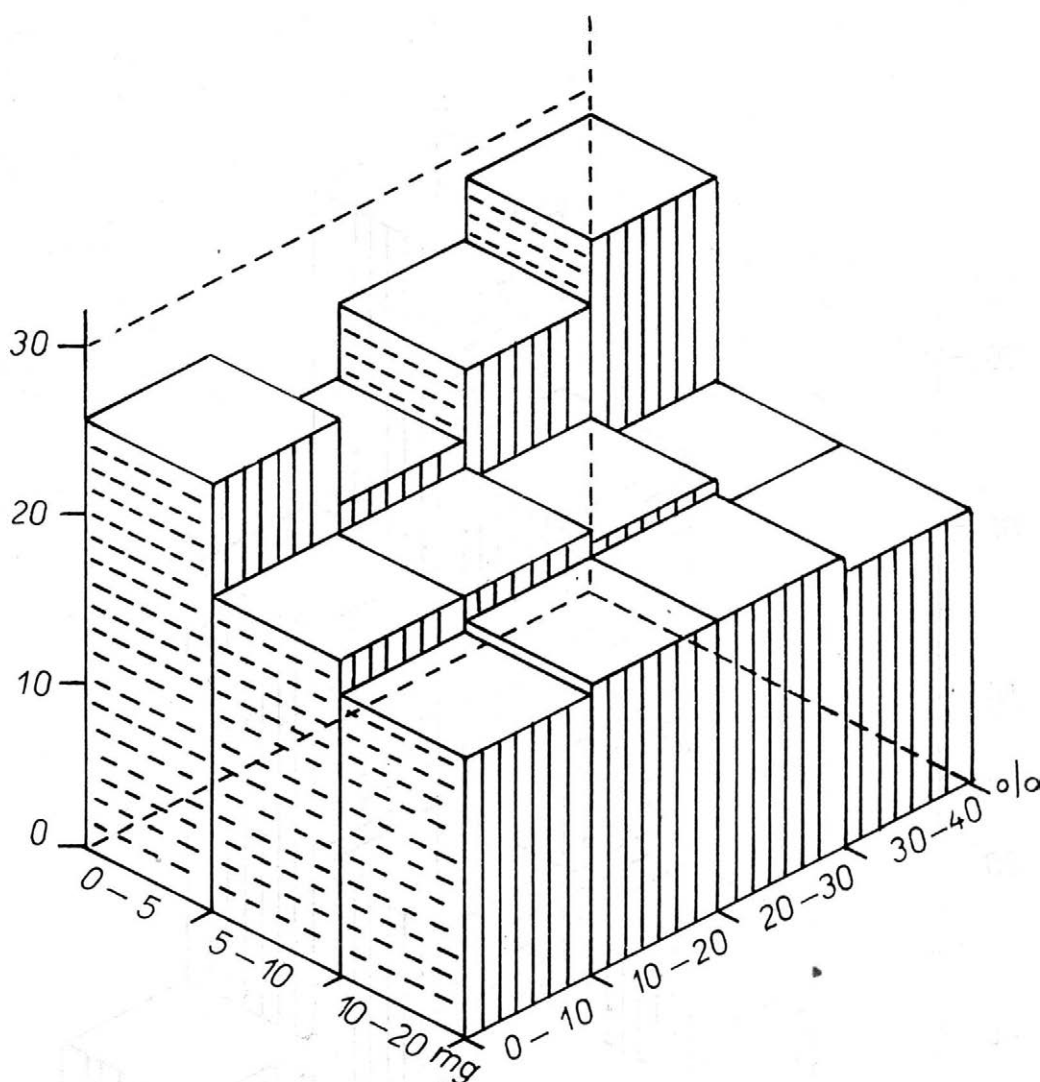
IV. Analýza variance náletu včel na bílý jetel při různém množství a cukernatosti nektaru v květech. — Variance analysis of the flight of bees to white clover in the case of a different quantity and sugar content on nectar in the flowers

Zdroj variability	B	N	$s_x^2 = \frac{B}{N}$	$F_1 = \frac{s_x^2}{s_x^2}$	Tabulkové F pro	
					$P = 0,05$	$P = 0,01$
Cukernatost nektaru	7.274,34	3	2424,78	5,43	4,8	9,8
Množství nektaru	3.942,73	2	1971,37	4,42	5,1	10,9
Variance reziduální	2.678,25	6	$446,38 = s_x^2$			
Variance totální	13.895,32	11				

2. Stejným způsobem jako předešlý vztah byla pak hodnocena závislost mezi rychlostí práce včely a kvantitou i kvalitou nektaru. K sešumarizovaným hodnotám množství a cukernatosti nektaru byly přiřazovány průměrné hodnoty rychlosti práce 10 pozorovaných včel v danou hodinu (obr.3). Z prvního pohledu na tendence změn rychlosti práce je patrná nepřímá závislost tohoto faktoru na množství nektaru v květech. Účinek cukernatosti nektaru je naprosto kolísavý a z grafického znázornění změn nelze postihnout příčinnou souvislost.

2. Závislost náletu včel na jetel bílý (vyjádřeného množstvím včel pracujících na 100 m²) na množství a cukernatosti nektaru. — Dependence of the flight of bees to white clover (expressed by the number of bees working on 100 sq.m.) on the quantity and sugar content of the nectar





3. Závislost rychlosti práce včel na jeteli bílém (vyjádřené množstvím květů navštívených 1 včelou za 1 minutu) na množství a cukernatosti nektaru. — Dependence of the speed of work of bees on white clover (expressed by the number of flowers visited by one bee in 1 minute) on the sugar content of the nectar

Po přepočítání analýzy variancí byla potvrzena existence vlivu množství nektaru na rychlost práce včel na květech, průkaznost se blíží 1 % hranici, zatím co vliv cukernatosti je naprosto neprůkazný. Lze proto konstatovat, že rychlost práce včel závisí na množství nektaru v květech a není ovlivněna cukernatostí nektaru v sledovaném rozmezí (tabulka V).

D) VÝZNAM OPYLENÍ JETELE BÍLÉHO PRO TVORBU SEMENE

Význam včel na kultuře bílého jetele byl sledován i ve vztahu k finálnímu produktu, tj. množství a kvalitě vytvořeného semene, i když je nutno brát v úvahu, že kvalitní opylení je jedním z předpokladů vzniku semene. Výsledky

V. Analýza variance rychlosti práce včel při opylování bílého jetele při různém množství a cukrnatosti nektaru v květech. — Variance analysis of the speed of work of bees in the pollinating of white clover in the case of a different quantity and sugar content of nectar in the flowers

Zdroj variability	B	N	$s_x^2 = \frac{B}{N}$	$F_1 = \frac{s_x^2}{s_x^2}$	Tabulkové F pro	
					P = 0,05	P = 0,01
Cukrnatost nektaru	9,23	3	3,077	0,43	4,8	9,8
Množství nektaru	139,28	2	69,64	9,71	5,1	10,9
Variance reziduální	43,01	6	$7,17 = s_x^2$			
Variance totální	191,52	11				

VI. Množství a jakost semene bílého jetele. — The quantity and quality of the seeds of white clover

Pracoviště	Váha semene v g z 1 m ²		P	Absolutní váha semene v g		P
	volná plocha $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	izolátor $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$		volná plocha $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	izolátor $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	
V. Losenice 1967	24,300 ± 0,8873	5,8356 ± 1,4642	P < 0,001	0,7777 ± 0,0276	0,6085 ± 0,0116	P < 0,01
Sázava 1968	9,000 ± 0,142	semeno nenasazeno	—	0,5864 ± 0,0302	semeno nenasazeno	—

hodnocení semene jsou uvedeny v tabulce VI. Je zřejmé, že sledovaný bílý jetel byl fakultativně cizosprašný — množství semene, vytvořeného v roce 1967 pod izolátory zamezujícími přístup opylovačům bylo vysoce průkazně ($P < 0,001$) nižší než z volné plochy, v roce 1968 se pod izolátory vůbec semeno nevytvořilo. I z volné plochy ho však bylo sklizeno průkazně ($P < 0,01$) méně než v předešlém roce, což bylo způsobeno hlavně pozdním kvetením kultury a nedozráním značné části semene do sklizně. Nasvědčuje tomu i absolutní váha semene z volné plochy, která je rovněž v roce 1968 průkazně ($P < 0,01$) nižší než v roce předešlém. Samoopylení ovlivnilo absolutní váhu semene nepříznivě — byla průkazně ($P < 0,01$) nižší u semene sklizeného pod izolátory než z volné plochy. V roce 1966 nebylo pro nepříznivé klimatické poměry sklizeno žádné semeno.

DISKUSE

Konečné výsledky hodnocení nektárnosti bílého jetele v oblasti západní Moravy se nejvíce přibližují údajům Weaver a (l.c.) pokud jde o množství vyloučeného nektaru, zatímco průměrná cukrnatost odpovídá více údajům

Kulijeva (1.c); množství vyloučených cukrů se pak při přepočtu téměř shoduje s údaji Weavera (1.c).

Jako už při sledování vičence (Kropáčová — Halsbachová 1.c.) i zde se projevila kladná závislost náletu včel jak na cukernatosti, tak na množství nektaru v květu, zatím co u vojtěšky (Kropáčová 1963) se projevila závislost spíše negativní, pokud šlo o množství vyloučeného nektaru. Předpokládáme, že včely reagují na zvýšení množství nektaru pozitivně pouze tehdy, když jde v souhrnu o malé množství; v určitém množství květů pak klesá množství nektaru pod atraktivní hladinu a nálet včel na kulturu se snižuje. Je-li kultura silně nektarodárná, řídí se zřejmě nálet včel pouze kvalitou, tj. cukernatostí, a ne kvantitou nektaru.

SOUHRN

Práce byla zaměřena na souborné hodnocení vztahů mezi včelou medonosnou a jetelem bílým. Pokusy byly konány 3 roky na jeteli odrůdy 'Viglašský' v oblasti západní Moravy. Byla sledována nektárnost bílého jetele a práce včel na jeteli bílém jak ve vztahu k vyučovanému nektaru, tak k vyprodukovanému semeni jetele bílého.

Z práce vyplynuly tyto závěry:

1. Sledovaný jetel bílý byl pro včely poměrně málo přitažlivý — po 12 hodin denně na 1 ha v průměru pokusů pracovalo 1354—2825 včel.

Kolísání náletu včel na jetel bílý v průběhu pokusů bylo statisticky průkazně kladně ovlivňováno cukernatostí nektaru ($P < 0,05$); vliv množství nektaru nebyl statisticky dokázán, i když při grafickém znázornění se jevil rovněž jako kladný.

2. Rychlost práce včel na květech bílého jetele se pohybovala mezi 16,3–23,1 květy navštívenými 1 včelou za minutu a byla nepřímo závislá na množství nektaru v květu ($P < 0,05$).

3. měl-li být každý květ bílého jetele navštíven včelami za den alespoň 3×, muselo na kulturách pracovat po 12 hodin denně 2112–2690 včel na 1 ha, což bylo v daných podmínkách zajištěno přísunem 5 včelstev k 1 ha.

4. Průměrné množství nektaru vyloučeného 1 květem bílého jetele kolísalo v jednotlivých pokusech mezi 0,059 — 0,101 mg, cukernatost se pohybovala v průměru od 13,9 % do 23,4 %, množství cukrů vyloučených jedním květem jetele bílého kolísalo v rozmezí 0,012 — 0,016 mg.

5. Množství nektaru vyloučeného na 1 ha kultury za 1 den v průměru z celého pokusu se pohybovalo mezi 0,791 — 1,240 kg a množství cukrů mezi 0,115 — 0,235 kg, přičemž rozdíly mezi jednotlivými dny byly v průběhu pokusu 3–8násobné.

6. Bílý jetel odrůdy 'Viglašský' byl v daných podmínkách fakultativně cizosprašný; výnos semene pod izolátory byl výsoce průkazně ($P < 0,001$) nižší než z volné plochy; činil 5,83 g/m², zatímco z volné plochy bylo z 1 m² sklizeno 24,30 g semene. V dalším roce nebylo dokonce pod izolátory sklizeno žádné semeno; z volné plochy bylo sklizeno 9,0 g/m² při poměrně pozdním provedení pokusu.

Poněvadž včela medonosná byla při těchto pokusech téměř výlučným opylovačem jetele bílého (procentické zastoupení ostatních opylovačů kolísalo od 2,92 % do 4,51 %), byl i takto potvrzen význam včely medonosné pro opylení bílého jetele.

Literatura

- HAMMER O., 1966, Some problems of competition between summer rape and clover in relation to pollination. *Bee World* 47 (1) : 99-106.
- KROPÁČOVÁ S., 1963, Nektárnost vojtěšky (*Medicago sativa* L.) a nálet včel medonosných (*Apis mellifera* L.). *Sborník VŠZ (A)* : 37-44.
- , 1964, Studie o činnosti včely medonosné (*Apis mellifera* L.) jako opylovače vojtěšky seté (*Medicago sativa* L.). *Zool. listy* 13 : 143-154.
- KROPÁČOVÁ S., HASLBACHOVÁ H., 1969 (v tisku), A study on the function of honey bee (*Apis mellifera* L.) upon the sainfoin (*Onobrychis viciaefolia*, Thell.). *Sborník VŠZ (A)*.
- KROPÁČOVÁ S., KROPÁČ A., 1968, Importance of the chive (*Allium schoenoprasum* L.) as the source of nectar. *Sborník VŠZ (A)* : 263-269.
- KULIJEV A. M., 1952, Zadači izučeniya medonosnykh i perganosnykh rastenij. Moskva.
- RUDNĚV B. E., 1940, Některoproduktivnost' važnejšich medonosnykh rastenij Krasnodarskogo kraja. *Pčelovodstvo* 6.
- WEAVER N., 1965, Foraging behavior of honey bees on white clover. *Insect soc.* 12, 3 : 230-240.

Došlo dne 26. 2. 1969

KROPÁČOVÁ S., HASLBACHOVÁ H. (Vysoká škola zemědělská, katedra včelařství a hedvábnictví, Brno). *Studie o činnosti včely medonosné (Apis mellifera L.) na bílém jeteli (Trifolium repens L.)*. *Rostlinná výroba (Praha)* 15 (11-12) : 1123-1134, 1969.

Nektárnost prošlechtěného bílého jetele odrůdy 'Viglašský' byla na sledovaných kulturách poměrně nízká: jeden květ vylučoval průměrně 0,059–0,101 mg nektaru, jeho cukernatost se pohybovala v průměru od 14 do 23 %. Nálet včel na kulturu byl v přímém vztahu ($P < 0,05$) k cukernatosti nektaru této kultury, a tudíž rovněž poměrně nízký. K dostatečnému opylení bylo nutno přisunout alespoň 5 včelstev k 1 ha. Byla dokázána nutnost tohoto opylení — sklizeň semene pod izolátory byla vysoce průkazně ($P < 0,001$) nižší než z volné plochy. Včela medonosná byla téměř jediným opylovačem sledovaných kultur. Z výsledků této práce je zřejmé, že při další šlechtitelské práci je nutno jako jedno kritérium brát i nektárnost bílého jetele, neboť jinak by se mohl stát pro opylovače naprosto nepřitažlivým a získávání semen by bylo velmi obtížné.

Apis mellifera L.; *Trifolium repens* L.

КРОПАЧОВА С., ГАСЛБАХОВА Х. (Сельскохозяйственный институт, кафедра пчеловодства и шелководства, Брно). *Исследование деятельности медоносной пчелы (Apis mellifera L.) на клевере белом (Trifolium repens L.)*. *Rostlinná výroba (Praha)* 15 (11-12) : 1123-1134, 1969 г.

Нектароносность отселекционированного клевера белого сорта 'Виглашский' была на исследуемых культурах сравнительно низкая: один цветок выделял в среднем 0,059–0,101 мг нектара, сахаристость его в среднем колебалась в пределах от 14 до 23 %. Налет пчел на культуру был в прямой зависимости ($P < 0,05$) от сахаристости нектара этой культуры, а, следовательно, также сравнительно низкий. Для достаточного опыления пришлось подвести хотя бы 5 пчелосемей на 1 га. Была доказана необходимость этого опыления — уборка семян под изоляторами была высоко достоверно ($P < 0,001$) ниже, чем на открытой площади. Пчела медоносная была также единственным опылителем исследуемых куль-

тур. Из результатов этой работы вытекает, что в ходе дальнейшей селекционной работы нужно в качестве одного из критериев принимать также нектароносность клевера белого, так как в противном случае он мог бы стать для опылителей совершенно непривлекательным и получение семян было бы весьма трудным.

Apis mellifera L.; *Trifolium repens* L.

Adresa autorek:

Doc. ing. Sylvie Kropáčová, CSc., ing. Hana Haslbachová, Vysoká škola zemědělská, katedra včelařství a hedvábnictví, Brno, Zemědělská 1

ROTÁCIA KORELAČNÝCH POLÍ AKO RIEŠENIE OTÁZKY TROCH PREMENNÝCH V POĽNOHOSPODÁRSKOM POKUSNÍCTVE

B. KÁBRT

KÁBRT B. (Breeding and Seed Production Enterprise, Bučany). *Rotation of Correlative Fields as a Solution of the Problem of Three Variants in Experimental Agriculture*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1135-1148, 1969.

In the years 1964–1968 variety experiments were established in three variants, in "normal" and in differing variants (sparse growth, application of CCC). The steppe varieties increase the relative yield in the sparse stand also after CCC application, moisture-loving varieties decrease the yield. The coefficient of the correlation between the relative yields of the normal variant and the change of yield of the differing variety of the test changes from the negative values in moist years via zero to positive values in dry years, which gives rise to a rotation of correlative fields round the centre given by two averages of the field. The second form of the rotation arises through a comparison of the correlative coefficients of the normal or different variant of every experiment with a relative difference of varieties in the yield: the coefficients resulting from the yields of deviating variants rotate in a direction towards the positive values in consequence of the fact that in the case of the deviating variants of the experiment the steppe varieties find the living environment as relatively less moist and *vice versa*. The angle of rotation of the correlative fields in the experiments with the density of stands depends on the distribution of precipitations during the vegetation period and in the experiments carried out with CCC on precipitations after application of the inhibitor.

wheat; field experiments; reaction of varieties on the influences of the environment; density of stand; CCC application

Odrodové zrovnávacie pokusy, skúšky šľachtiteľského materiálu a napokon i agrotechnické pokusy nie sú nikdy do všetkých dôsledkov opakovateľné pre premenlivosť neovplyvniteľných meteorologických podmienok v rôznych rokoch. Z tohto dôvodu je obťažná presná interpretácia akýchkoľvek pokusných výsledkov bez evidencie hlavných faktorov počasia a bez zhodnotenia ich vplyvu na pokus, nech už sa porovnávajú odrody alebo agrotechnické zásahy. Ako odrody, tak i zvolené zásahy sa odlišujú v nárokoch na optimum faktorov prostredia, preto akýkoľvek konkrétny stav podnebia, počasia alebo pôdnych pomerov, včítane výživy, je pre rôzne odrody alebo agrotechnické zásahy rozdielne vhodný a zo strany testovaných objektov rozdielne pociťovaný.

Faktory prostredia pôsobia síce na rastlinu ako komplex, ale účinnosť jednotlivých zložiek tohto komplexu je rozdielna; zákonite najúčinnnejšie v kladnom i v zápornom zmysle pri bežnej agrotechnike sú tie faktory, ktoré pri ich zásadnom význame pre rastlinu sú súčasne najpremenlivejšie, bez zreteľnej zákonitosti tejto premenlivosti. Najtypickejším príkladom takého faktora je vlhkosť prostredia na poli.

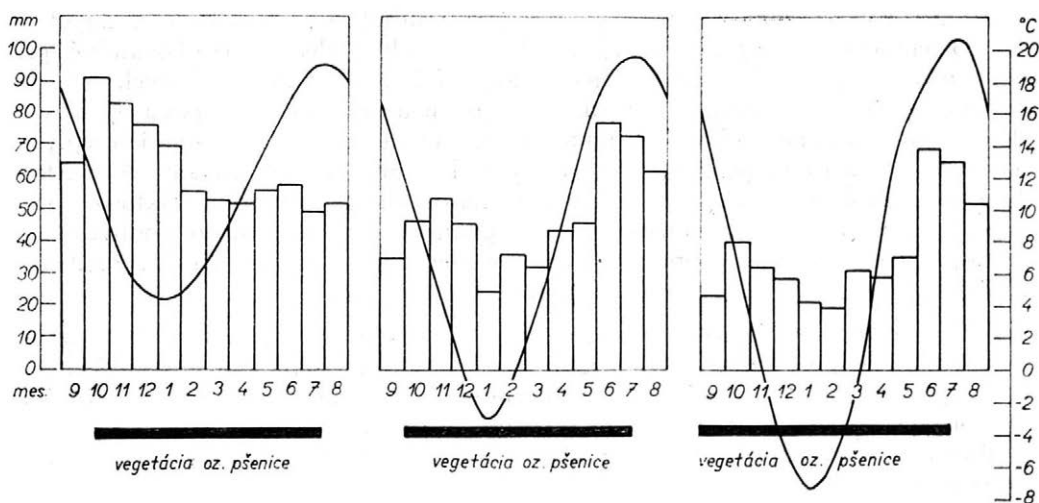
Ekologické pokusy prispievajú k pochopeniu variability úrod a iných vlastností rastlín. Príkladom takých pokusov sú pokusy s hustotou sejby alebo s účinkom CCC na súbor odrôd, pri ktorých rovnaký termín sejby síce eliminuje primárny rozdiel vo vplyve počasia na oba varianty pokusu (rôzna hustota sejby,

resp. aplikácia CCC alebo bez CCC), zachovávajú sa ale rozdiely v účinku prostredia na jednotlivé odrody i na zásahy.

Ekologický výskum bol robený na nových šľachteniach a na kontrolných odrodách ozimnej pšenice, ktoré boli skúšané na šľachtiteľskej stanici Bučany, okres Trnava, v rokoch 1964—1968. Každý ročník predstavuje súbor, obsahom síce nie totožný, ale vždy zahrnujúci materiály charakteristické pre orientáciu šľachtenia ozimnej pšenice v ČSSR od vlhkomilnejších ('Diana I', 'Bezostá', 'Qualitas') cez prechodné ('Košítska') až po stepné ('Slovenská B'), z čoho vyplýva každoročná podobná premenlivosť súboru a sledované reakcie nie sú príliš ovplyvnené jeho zložením.

Línia západ — východ pozdĺž 50. rovnobežky v Európe je v zásade líniou vzniku a uplatnenia maritímnych, prechodných a stepných ekotypov ozimnej pšenice, ktoré v sebe nesú rôzne, geneticky fixované nároky na množstvo a rozdelenie zrážok za vegetácie (obr. 1) a v zmysle týchto nárokov reagujú potom ekotypy na aktuálne podmienky vlhkosti za vegetácie, keď sú porovnávané v rovnakých podmienkach, čo tento príspevok dokazuje. Vodítko pre ekologickú klasifikáciu odrôd vynikne až vtedy, keď popri normálnom parcelkovom spôsobe skúšok založia sa ešte paralelné pokusy vo variante, ktorý sa odlišuje v nárokoch na pomery vlhkosti za vegetácie.

Ak vyjdeme z charakteristiky stepných a maritímnych odrôd (K á b r t 1960, B e k e 1963, H r a š k a 1968 a mnohí ďalší) a popri normálnom usporiadaní poľného pokusu vysejeme ešte paralelu s nižším počtom rastlín na jednotke plochy, priblížime tým skúmaný sortiment v redšej variante podmienkam stepnej agrotechniky; ak aplikujeme pri normálnej hustote porastu na skúmaný sortiment CCC, posunieme jeho výšku rastlín smerom k vhodnosti pre vlhkejšie podmienky. Oba agrotechnické zásahy sú vo vzťahu k nárokom jednotlivých odrôd na vodu, a to sa musí odzrkadliť na úrode. Napriek zdanlivej protichodnosti oboch opatrení vzhľadom na jednotiaci faktor — vlhkosť — musia byť zmeny v úrode interpretovateľné na jednotnej báze.



1. Klimatogramy maritímneho, prechodného a kontinentálneho podnebia pre ozimnú pšenicu v stredných šírkach Európy. — Climatograms of the maritime, transitional, and continental climate for winter wheat in the central latitudes of Europe

METODY

„Normálny“ pokus boli vždy bežné staničné skúšky výkonu nových šľachtení o výmere zberovej plochy 10 m² (1,5×6,67 m) v 6 opakovaníach. Vzdialenosť riadkov na parcelke 11,5 cm, uličky medzi parcelkami 30 cm, na koncoch parceliek ochranné okraje, výsevk 450 klíčivých zŕn na 1 m². „Riedky“ porast tvorili riadky vzdialené od seba 40 cm, 5 m dlhé, v 6 opakovaníach. Pri podobnej hustote zŕn v riadku ako v „normálnej“ variante pripadlo na 1 m² asi 130 zŕn. Parcelky ošetrované CCC v rokoch 1965–1967 vznikli tak, že jeden z ochranných okrajov „normálnych“ parcel bol predĺžený na 2,5 m, čím vznikla parcelka o výmere 1,5×2,5 = 3,75 m². Postrek sa urobil tak, že 4 ccm roztoku CCC v 10 litroch vody sa rozptýlili kropiacou krhľou na 3 parcelky (11,25 m²).

Týmto spôsobom vedľa „normálneho“ variantu pokusov vznikli ešte dva odchýlne, „riedky porast“ a „aplikácia CCC“. Pre hodnotenie bol každý variant v každom ročníku považovaný za samostatný pokus a úroda odrôd bola vyjadrená pre každý pokus relatívne v hodnote ako priemeru. Ak do dvojice grafov (obr. 2) pre každý rok na os x zanesieme relatívne úrody v normálnom (A) a odchýlnom (B, riedka seba alebo CCC) pokuse a na os y rozdiel medzi relatívnou úrodou v A a B, dostaneme dvojicu korelačných polí, na ktorých síce body pre jednotlivé odrody majú rovnaké súradnice y , ale línia korelácie podľa B je otočená o určitý uhol doprava. Zo získaných korelačných grafov boli vyvedené závery.

VÝSLEDKY

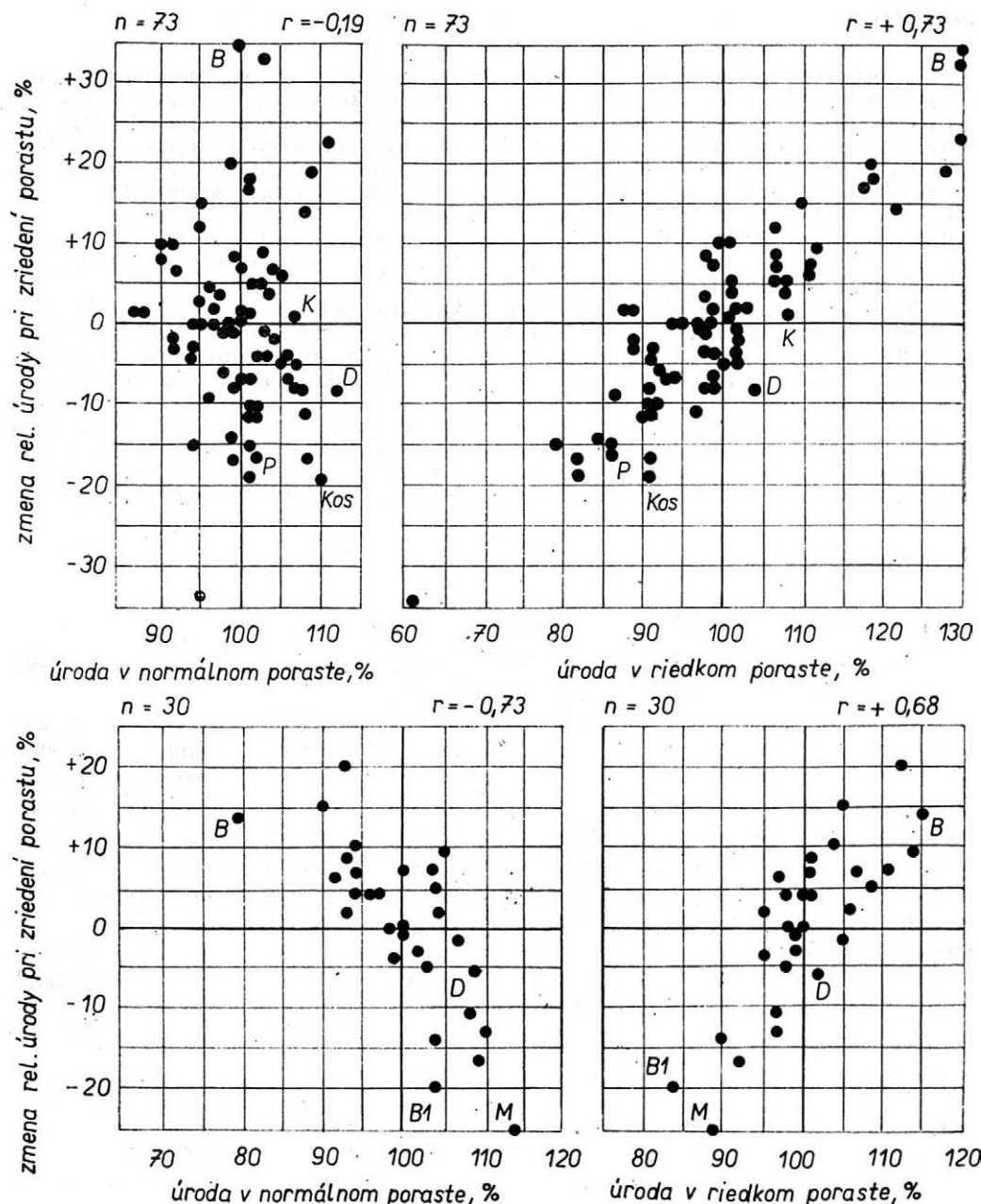
ZMENY RELATÍVNEJ ÚRODY PRI RÔZNEJ HUSTOTE PORASTU

Za roky 1964–1968, pri koreláciách podobných ako ukazuje obr. 2, boli získané korelačné koeficienty uvedené v tab. I.

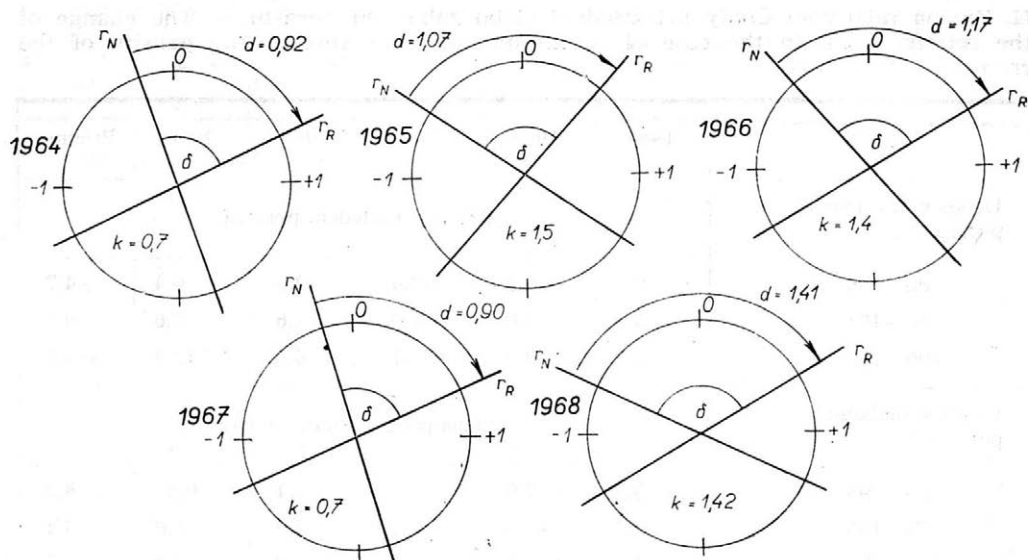
Ak znázorníme línie korelácie ako priamky predchádzajúce bodom 0, daným úrodou 100 % na osi x a zmenou úrody 0 % na osi y , potom $-x$ sa stožňuje s hodnotou $r = -1$, $\pm y$ s hodnotou $r = 0$ a $+x$ sa kryje s hodnotou korelačného koeficienta $r = +1$. Korelačné línie polí A a B zvierajú potom uhol, daný rozdielom medzi korelačnými koeficientmi r_N a r_R . Tým vzniká *rotácia korelačného poľa*, ktorá vyjadruje závislosť medzi súborom odrôd, agro-technickým zásahom a prostredím. Pre všetky skúšobné roky sú tieto rotácie znázornené na obr. 3. V tomto systéme nadobúdajú štatistický význam i korelačné koeficienty blízke k $r = 0$. Rozpätie hodnôt koeficientov r_N je väčšie (0,59) ako rozpätie koeficientov r_R (0,30, bez netypického roku 1965 s 252 % normálu zrážok za mesiace apríl–máj iba 0,08) – konvergencia koeficientov r_R

I. Korelačné koeficienty pre vzťah medzi úrodou z normálneho, resp. riedkeho porastu a zmenou úrody pri zriedení porastu u súboru odrôd. – The correlative coefficients for the relation between the yield from a normal or sparse culture and the change of yield in the case of a thinning of crops of the set of varieties

Rok	Priemerná úroda q/ha z porastu			r_N	r_R	d_r
	normálneho (N)	riedkeho (R)	rozdiel			
1964	44,1	34,7	−9,4	−0,19	+0,75	0,92
1965	37,3	40,7	+3,4	−0,61	+0,46	1,07
1966	48,4	42,8	−5,6	−0,45	+0,72	1,17
1967	39,6	30,9	−8,7	−0,14	+0,76	0,90
1968	39,6	34,5	−5,1	−0,73	0,68	1,41



2. Dvojice korelačných polí (hore r. 1964, dole 1968), v ktorých je priradená zmena relatívnej úrody pri zriedení porastu k relatívnym úrodám súboru odrôd pri normálnej hustote porastu (A) a pri zriedenom poraste (B). Niektoré odrôdy: B – 'Slovenská B', D – 'Diana I', B1 – 'Bezostá', M – 'Mironovská', K – 'Košítska', P – 'Pavlovická 198', Kos – 'Kaštická osinatka'. – Pairs of correlation fields (top 1964, bottom 1968) in which the change of the relative yield in the case of a thinning of the culture is compared with the relative yields of a set of varieties grown with a normal density of the crops (A) and of thinner crops (B). Some of the varieties were: B – 'Slovenská B', D – 'Diana I', B1 – 'Bezostá', M – 'Mironovská', K – 'Košítska', P – 'Pavlovická 198', Kos – 'Kaštická osinatka'.



3. Rotácia korelačných polí pre zrovnanie úrod súboru odrôd pri normálnej a riedkej sejbe v rokoch 1964–1968. r_N – koeficient pre koreláciu úrod pri normálnej hustote sejby a zmeny relatívnej úrody pri zriadení porastu, r_R – dtto pri úrodach z riedkej sejby, d – rozdiel medzi koeficientmi r_N a r_R , k – pomer dekádnych atmosférických zrážok v obdobiach nárokov na vlahu a v obdobiach nárokov na suchšie počasie. — The rotation of correlative fields for comparison of the yields of a set of varieties in the case of normal and sparse sowing in the years 1964–1968. r_N – the coefficient for the correlation of yields in the case of a normal density of sowing and the changes in the relative yields after a thinning of crops, r_R – the same in the case of yields from sparse sowing, d – the difference between the coefficients r_N and r_R , k – the ratio of decadal atmospheric precipitations in the periods of demand for moisture and in the periods of demand for dry weather

svedčí o intenzívnejších podmienkach vegetácie, najmä výživy, pre jednu rastlinu pri riedkom poraste, i keď táto intenzita nebola schopná pre nízky počet rastlín zabrániť poklesu úrod v q/ha pri riedkom poraste.

Dvojica korelačných polí pre oba východiskové varianty hustoty v každom roku je zjednocovaná súradnicami y bodov pre odrody na oboch poliach. Odrody uprostred poľa ($x = 100 \%$, $y = 0 \%$) si zachovávajú relatívnu úrodu pri oboch variantoch hustoty. Odrody v hornej polovine poľa sa pri zriadení porastu posunujú doprava a v dolnej polovine doľava, čím vzniká už spomínaná rotácia. Znamená to toľko, že úroda, vyjadrená relatívne, pri zriadení porastu u niektorých odrôd stúpa, u iných klesá, a pri zahutnení porastu naopak. Skupinové údaje o zmene úrod v skúšobných rokoch sú uvedené v tab. II. Napriek odrodovým rozdielom v zložení testovaných súborov je vo všetkých rokoch zreteľná rovnaká tendencia: odrody v normálnom poraste menej úrodné v riedkom poraste relatívnu úrodu zvyšujú a úrodnejšie znižujú, alebo naopak: tie odrody, ktoré pri zriadení porastu úrodu relatívne znižujú, sú v normálnej hustom poraste úrodnejšie, a ktoré poskytnú vyššie relatívne úrody v riedkom poraste, pri zahutnení porastu na normálnu hustotu v relatívnej úrode zaostanú. Nejednotnosť súborov odrôd v 5 rokoch nie je na závalu, naopak svedčí o všeobecnosti možných záverov.

II. Zmena relatívnej úrody pri zriedení alebo zahustení porastu. — The change of the relative yield in the case of a thinning or increasing of the density of the crop

Roky	1964	1965	1966	1967	1968	Priemer
Úroda v normálnom poraste, %	zmena pri zriedení porastu					
do 95	+ 0,5	+8,2	+3,4	+2,0	+ 9,4	+4,7
96—105	+ 1,1	—0,8	+1,0	+1,6	— 0,6	+0,5
106 a viac	— 2,7	—9,9	—7,1	—6,3	—12,3	—7,7
Úroda v riedkom poraste, %	zmena pri zahustení porastu					
do 95	+ 9,8	+7,9	+7,5	+6,4	+9,3	+8,2
96—105	+ 0,7	—0,4	—1,1	0,0	— 1,0	—0,4
106 a viac	—13,6	—7,2	—6,4	—8,0	— 8,3	—9,7

Je treba dokázať, že reakcia odrôd úrodou na hustotu porastu je závislá od vlhkosti prostredia, tak ako sa v úvode predpokladá. V tom prípade musia rozdiely d medzi korelačnými koeficientmi r_N a r_R , ako i uhol rotácie korelačného poľa, byť v nejakom vzťahu k podmienkam vlhkosti počas vegetácie. Pre dôkaz závislosti úrody pri rôznej hustote porastu na zrážkach bola zvolená premenlivosť korelácie medzi rozdielom koeficientov d a kľavými 5-dekádovými súčtami atmosferických zrážok za skúšobné roky (tab. III). Graficky je vzťah znázornený na obr. 4, na ktorom sú vidieť veľmi výrazné zmeny korelácie medzi d a zrážkami podľa kalendára. Porasty boli vo všetkých rokoch vysiaté približne na rozhraní septembra a októbra. Krivka je zostavená tak, že na osi x sú vymedzené stredné (tretie) dekády z 5-dekádnych období, pre ktoré boli uvažované súčty zrážok, a vykazuje 5 období, zreteľne odlišných v nárokoch pšenice ozimnej na zrážky. Krivka má 3 vrcholy a 2 depresie.

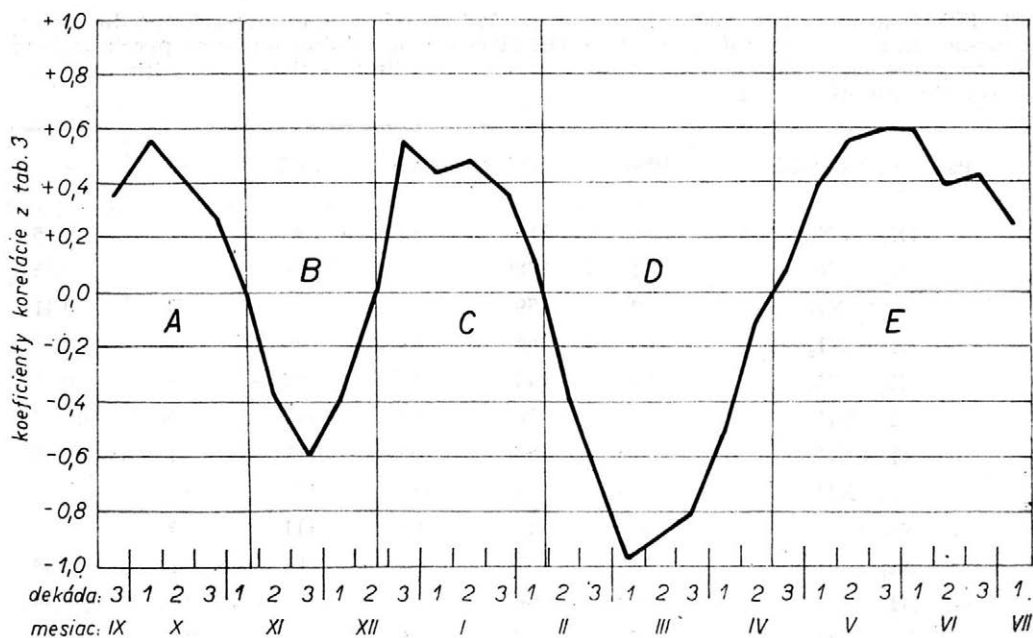
Prvý vrchol (od doby pred sejbou do poloviny októbra) vyjadruje potrebu vody na klíčenie, vzchádzanie a vývoj do odnožovania. Prvá depresia (november) naznačuje, že suchšie počasie pred zimou je vítané, nakoľko umožňuje rast koreňov v prevzdušnenej pôde, podporuje i transpiráciu, a tým výživu a hromadenie hmoty, čo priaznivo ovplyvňuje stav rastlín pred prezimovaním. Druhý vrchol (december—január): zimné zrážky vytvárajú zásobu vlhky pre jarnú vegetáciu. Druhá depresia (február—marec): suchý povrch pôdy po výdatných zimných zrážkach podporuje zotavenie rastlín po zime z dôvodov uvedených pri prvej depresii. Tretí vrchol (od poloviny apríla do konca júna) je spojený s nárokmi na vlahu v období najintenzívnejšieho hromadenia hmoty. Potreba zrážok pri sejbe, v zimnom období a pred klasením je dostatočne známa, potreba suchších období za vegetácie sa spomína veľmi zriedkavo (A z z i 1958).

Krivka vzťahu pšenice ku zrážkam naznačuje, že o úrode nerozhodujú zrážky iba v niektorom určitom období vegetácie, napr. pred klasením, ale zrážkové pomery z celej vegetácie, včítane nárokov na obdobia suchšieho počasia. Ak sú obdobia zrážok a sucha pri celkove primeranom množstve zrážok rozdelené podľa potreby pšenice, znamená to iba toľko, že z hľadiska zrážok, ako jedného

III. Päťdekádne kľzavé súčty zrážok v r. 1964–1968 a ich korelácie podľa rokov s rozdielom koeficientov d_r z tab. I. — The five-decade gliding totals of precipitations in the years 1965–1968 and their correlations according to the years with different d_r coefficients of table I

Päťdekádne obdobie	1964	1965	1966	1967	1968	r
IX ₁ — X ₂	96	116	50	36	71	0,35
IX ₂ — X ₃	54	158	51	31	61	0,55
IX ₃ — XI ₁	70	159	24	27	58	0,41
X ₁ — XI ₂	66	166	41	66	54	0,26
X ₂ — XI ₃	51	144	54	105	49	−0,01
X ₃ — XII ₁	50	76	82	111	59	−0,37
XI ₁ — XII ₂	59	55	102	117	51	−0,59
XI ₂ — XII ₃	47	57	118	131	63	−0,38
XI ₃ — I ₁	35	53	93	111	87	−0,03
XII ₁ — I ₂	14	57	85	81	110	0,54
XII ₂ — I ₃	14	58	51	86	107	0,44
XII ₃ — II ₁	10	35	38	68	103	0,48
I ₁ — II ₂	28	54	35	65	58	0,37
I ₂ — II ₃	28	43	58	70	49	−0,12
I ₃ — III ₁	31	50	54	65	29	−0,38
II ₁ — III ₂	43	43	60	75	26	−0,35
II ₂ — III ₃	61	45	43	69	23	−0,98
II ₃ — IV ₁	53	27	46	86	26	−0,90
III ₁ — IV ₂	53	49	58	79	21	−0,82
III ₂ — IV ₃	76	97	66	79	13	−0,51
III ₃ — V ₁	71	126	75	61	12	−0,12
IV ₁ — V ₂	47	141	85	63	12	0,06
IV ₂ — V ₃	34	221	130	42	26	0,38
IV ₃ — VI ₁	35	248	96	50	74	0,55
V ₁ — VI ₂	41	197	128	45	73	0,59
V ₂ — VI ₃	74	183	152	41	87	0,59
V ₃ — VII ₁	102	173	166	73	87	0,39
VI ₁ — VII ₂	105	159	149	66	88	0,42
VI ₂ — VII ₃	106	178	210	42	58	0,26

z najdôležitejších faktorov prostredia, je vegetácia pšenice zaistená, a otvára sa pole pre pôsobenie iných faktorov na úrodu, ktoré môžu ako vykompenzovať nepriaznivé rozdelenie zrážok, tak i poškodiť úrodu pri ich priaznivom rozdelení. Napr. úroda pokusného materiálu v r. 1968 (tab. I) i pri najväčšej rotácii korelačného pola bola pomerne nízka (39,6 q/ha), súčasne sa ale v r. 1968 na Slovensku dosiahli najvyššie úrody pšenice v jeho histórii. Vysvetlenie je v tom, že v období ťažkého prechodného sucha na jar 1968 vyvztlínali zo spod-

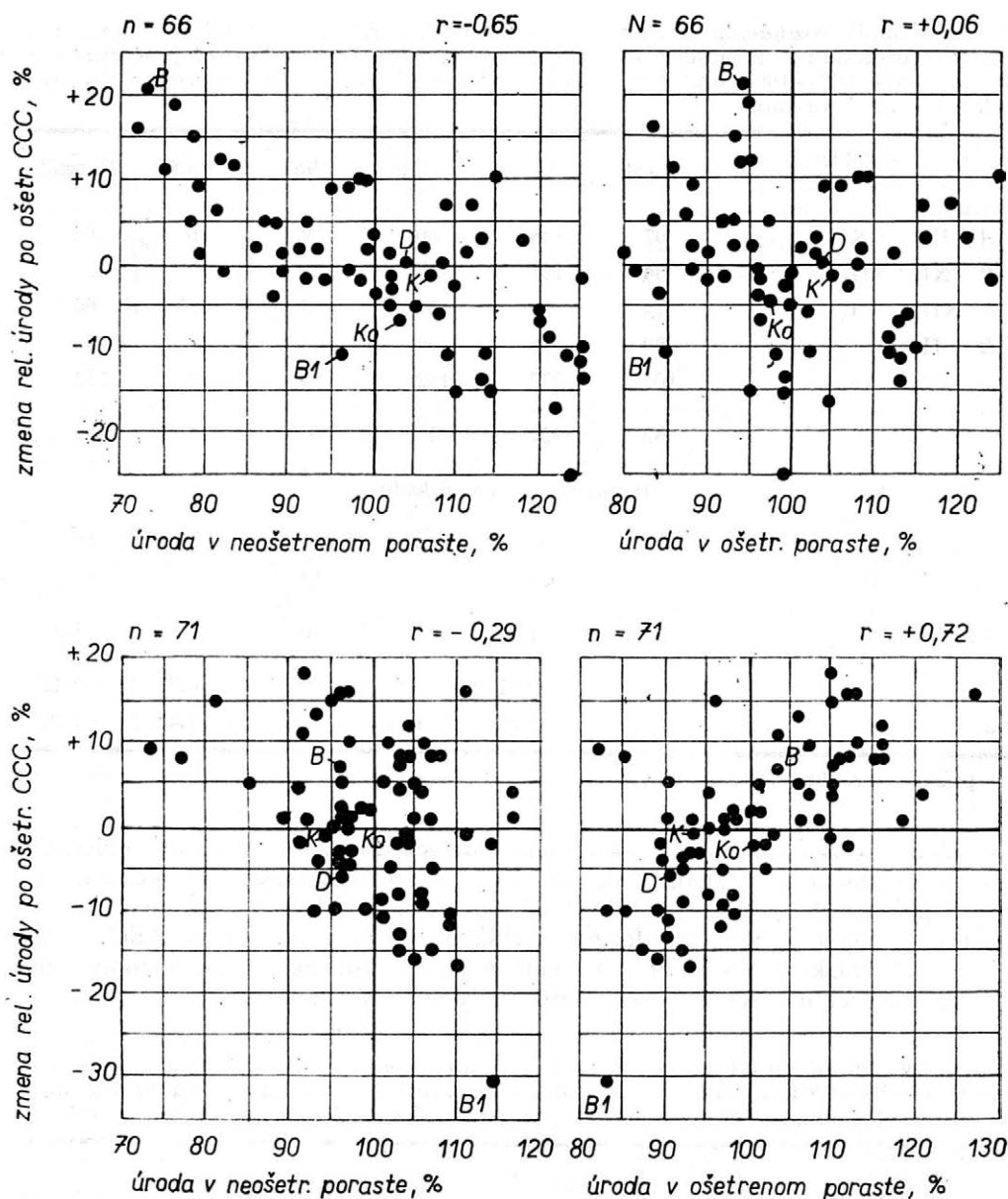


4. Dynamika korelačného vzťahu medzi hodnotou d z tabuľky I a kľavými 5-dekádovými súčtami zrážok v rokoch 1964–1968. A, C, E – obdobia zvýšených nárokov ozimnej pšenice na atmosférické zrážky, B, D – obdobia, v ktorých zrážky negatívne ovplyvňujú úrodu. – The dynamics of the correlative relations between the d value of table I and the gliding values of 5-decade totals of precipitations in the years 1964–1968. A, C, E – periods of increased demands of winter wheat for atmospheric precipitations, B, D – periods in which precipitations exercise a negative influence on yields

ných vrstiev s vodou i soli, takže v povrchovej vrstve pôdy počiatkom júna bolo toľko prístupného K_2O , aké zodpovedá asi 80 q/ha (sic!) 40% draselnej soli.

V zásade platí, že vysoké hodnoty uhla rotácie korelačných polí odzrkadľujú priaznivost rozdelenia zrážok za vegetácie a potvrdzuje to primárny význam vody pre reakciu rôznych odrôd na hustotu porastu. Odrody v polárnych koncoch grafov (napr. 'Slovenská B' alebo 'Bezostá' na obr. 2) sú v rámci druhu ľahšie modifikovateľné fyzikálnymi faktormi, a teda z hľadiska zachovania relatívnej úrody v rôznych podmienkach pestovania málo prispôsobivé; odrody v stredných polohách grafov ('Kaštická', 'Pavlovická 198') menej podliehajú vplyvom počasia a ich úroda je významnejšie ovplyvnená vnútornými faktormi. Za sucha ale klesá celková úroda súboru a podmienky stávajú sa vhodnejšie pre stepné odrody, ktoré si, na rozdiel od vlhkomilných, za sucha ľahšie zachovávajú väčší podiel z ich absolútnej úrody. Vlhkomilné odrody trpia za sucha v hustejšom poraste viac nedostatkom vody, ale práve preto, že sú morfogeneticky prispôbené pre vlhké podmienky, nevedia plne obstať pri riedkom poraste a zaostávajú tam v relatívnych úrodách za stepnými odrodami.

V tab. IV je porovnanie rozdelení zrážok v obdobiach rozdielných nárokov na zrážky v r. 1964—1968 a rotácie korelačných polí, vyjadrenej rozdielom d z tab. I; v tab. V sú príklady zmien relatívnej úrody pri zriedení porastu u niekoľkých odrôd v 5ročnom priemere.



5. Príklady dvojíc korelačných polí (hore rok 1965, dole rok 1966), na ktorých je priradená zmena relatívnej úrody po ošetrovaní CCC k relatívnym úrodám súboru odrôd neošetrených CCC (A) a ošetrených CCC (B). Niektoré odrody: B – 'Slovenská B', D – 'Diana I', K – 'Košítska', B1 – 'Bezostá', Ko – 'Kaštická osinatka'. – Examples of pairs of correlative fields (top 1965, bottom 1966), in which the change of the relative yield after CCC treatment is compared with the relative yields of a set of varieties that had not been treated with CCC (A) and varieties that had been treated with CCC (B). Some of the varieties were: B 'Slovenská B', D – 'Diana I', K – 'Košítska', B1 – 'Bezostá', Ko – 'Kaštická osinatka'

IV. Porovnanie rozdelenia zrážok v r. 1964–1968 a rotácie korelačných polí, vyjadrenej rozdielom d z tabuľky I. — Comparison of the distribution of precipitations in the years 1964–1968 and the rotation of correlative fields, expressed by the difference of d_r of table I

Obdobie (v dekádach)	1964	1965	1966	1967	1968	Normál
A IX ₁ – X ₃	97	165	60	59	86	84
B XI ₁ – XII ₁	54	151	12	27	53	63
C XII ₂ – I ₃	14	58	51	86	107	60
D II ₁ – IV ₂	80	76	105	125	33	93
E IV ₃ – VI ₁	107	277	182	52	92	132
Súčet	352	727	410	349	371	432
Priemerné zrážky za dekádu						
I A + C + E	12	28	16	11	16	15
II B + D	11	19	10	13	7	13
I/II	1,1	1,5	1,6	0,8	2,3	1,2
r_N	–0,19	–0,61	–0,45	–0,14	–0,73	–0,42*
d_r	0,92	1,07	1,17	0,90	1,41	1,09*

* = priemer za r. 1964–1968

Medzi r_N a d z tab. IV bola zistená korelácia $r = +0,88$. Rozdelenie zrážok za vegetáciu je významnejšie než celková suma zrážok v hraniciach, aké sa v 5 pokusných rokoch vyskytli. Ďalej možno predpokladať, že pri poklese podielu I/II pod 0,5, tzn. pri ďalšom prehĺbení sucha v obdobiach ABC, alebo pri vyšších zrážkach v období BD, koeficient r_N prejde na kladné hodnoty, čím sa zníži rozdiel d a strácajú sa predpoklady pre vyššiu úrodu.

V. Reakcia niektorých odrôd na zriedenie porastu zmenou relatívnej úrody v 5ročnom priemere 1964–1968. — The reaction of certain varieties to a thinning of the crop by means of a change of the relative yield in a 5 years' average of 1964–1968

Odrôda	Úroda z porastu, %		d	Rozpätie d
	normálneho	riedkeho		
Bezostá	105	85	–20	–27 až –6
Mironovská (2 r.)	115	97	–18	–25 až –12
Diana I	105	97	–8	–19 až –2
Kaštická osinatka	108	102	–6	–20 až +10
Košútska (4 r.)	105	104	–1	–5 až +3
KI nšl.	107	109	+2	–10 až +19
CI-320 nšl.	102	112	+10	–4 až +20
Slovenská B	92	116	+24	+9 až +40

Prvé 4 odrody v tab. V možno považovať za vlhkomilné, 'Košútsku' a 'KI' za prechodné a posledné dve za stepné, pochopiteľne z hľadiska miesta skúšania. Značné rozpätie reakcie podľa rokov je sčasti zapríčinené tým, že v suchých rokoch sa nulový rozdiel posunuje do oblasti stepných odrôd a v súbore pribúda odrôd s negatívnou reakciou; vo vlhkých rokoch naopak pribúda odrôd s kladnou reakciou. Do rozpätia medzi odrodami 'Bezostá' a 'Slovenská B' patrili všetky skúmané odrody. Tým je daná aj ich poloha v korelačných poliach a smer posunu pri zriedení alebo zahutnení porastu. Tým vzniká i rotácia korelačných polí ako prejav vzťahu medzi súborom odrôd, rôznou hustotou porastu a sezónnymi podmienkami počasia.

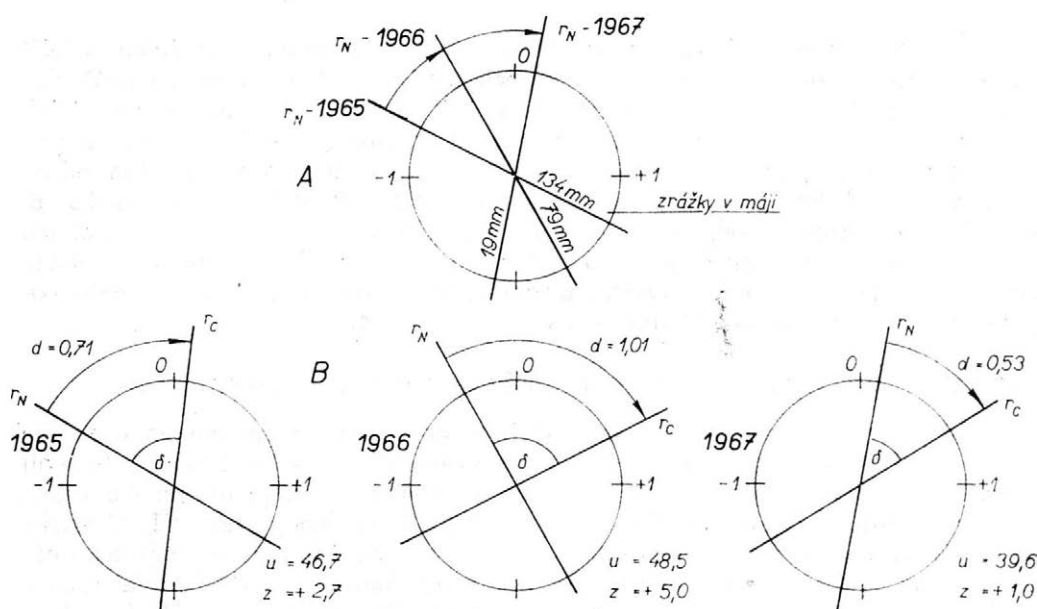
ZMENY RELATÍVNEJ ÚRODY PO OŠETRENÍ PŠENICE OZIMNEJ CCC

Keď sa v systéme troch premenných hustota porastu zamení za ošetrovanie porastov CCC, situácia je analogická. V 3 skúšobných rokoch 1965—1967 boli získané pre vzťah medzi úrodou z porastu neošetreného, resp. ošetreného CCC, a zmenou úrody po ošetrení CCC údaje, ktoré sú uvedené v tab. VI. Grafická ukážka korelácií za r. 1965 a 1966 je na obr. 5 a znázornenie ekologickej rotácie korelačných polí, ktorá vyjadruje pre súbor odrôd závislosť uhla rotácie medzi sezónami na zrážkach po aplikácii CCC (v máji) a závislosť rotácie, vyvolanej ošetrením CCC, na celkových podmienkach pre získanie vysokej úrody, je na obr. 6.

VI. Korelačné koeficienty pre vzťah medzi úrodou z porastu neošetreného, resp. ošetreného CCC, a zmenou úrody po ošetrení porastu CCC u súboru odrôd. — The correlative coefficients for the relation between the yield from a non-treated crop or from a crop treated with CCC and the change of yields after the treatment of the crop with CCC in the group of varieties

Rok	Priemerná úroda q/ha z porastov		Rozdiel q/ha	r_N	r_C	d_r
	neošetrených CCC (N)	ošetrených CCC (C)				
1965	40,7	43,4	+2,7	-0,65	+0,06	0,71
1966	48,5	53,5	+5,0	-0,29	+0,72	1,01
1967	39,6	40,6	+1,0	+0,13	+0,66	0,53

Rotácia je opäť vyvolaná protichodným posunom hornej a spodnej časti korelačného poľa okolo stredu, daného dvoma priemermi poľa. V hornej časti poľa sú opäť stepné odrody, v spodnej časti vlhkomilné. Rotácia podľa rokov naznačuje, že pre zmenu úrody rôznych odrôd po aplikácii CCC sú rozhodujúce zrážky v 4 týždňoch po aplikácii inhibitora, ktoré ovplyvnia priemerný vzostup úrody. Keď po postreku CCC je sucho, stúpa podiel odrôd, ktoré úrodou na CCC reagujú negatívne. Keď sa zmeny úrody po aplikácii CCC namiesto k úrodám neovplyvnených parciel priradia k úrodám ovplyvneného variantu, korelačný koeficient pre každý rok je posunutý smerom ku kladným hodnotám a uhol rotácie je tým väčší, čím úrodnejší je rok, tzn. čím lepšie sú všetky ostatné predpoklady pre získanie vysokej úrody bez ohľadu na odrody. Nulové korelácie majú opäť v tomto systéme štatistický význam. Súvislosť medzi oboma rotáciami je zrejma: vlhkejšie prostredie než pre aké sú stepné odrody ('Slovenská B') geneticky prispôbené, limituje čiastočne ich úrodu, ale skrátenie sla-



6. Rotácia korelačných polí pri zrovnanií úrod súboru odrôd neošetrených a ošetrených CCC. A: zrovnanie r_N podľa rokov (hodnota r_N závisí na množstve zrážok v období 4 týždňov po aplikácii CCC). B: rotácie v jednotlivých rokoch 1965–1967. r_N -koeficient korelácie medzi úrodami odrôd neošetrených a zmenou úrody po ošetrovaní CCC, r_C – detto pre úrody ošetrených porastov a zmenou úrody po CCC, d – rozdiel medzi koeficientmi r_N a r_C , u – priemerná úroda neošetrených odrôd, z – zmena úrody po CCC v q/ha (priemer). – Rotation of correlative fields in the comparison of the yields of a set of varieties, non-treated and treated with CCC. A: comparison of r_N according to the different years (the r_N value depends on the quantity of precipitations in a four weeks' period after application of CCC). B: rotations in the different years 1965–1967. r_N – the coefficient of correlation between the yields of untreated varieties and the change of yields after CCC treatment, r_C – the same for yields of treated crops and the change of yields after CCC treatment, d – the difference between the r_N and r_C coefficients, u – the average yield of non-treated varieties, z – the change of yields after CCC treatment in q (100 kg) per hectare (average)

my a celkové zintenzívnenie rastlín po CCC upraví ich vzťah k vonkajším podmienkam vegetácie tak, že „menej pociťujú“ nadmernú vlhkosť prostredia, stávajú sa pre vlhkejšie prostredie lepšie prispôsobené, v dôsledku čoho ich úroda stúpa. Vlhkomilné odrody (napr. 'Bezostá'), pre ktoré sú podmienky bez ošetrovania CCC práve vhodné, musia na CCC výškou úrody reagovať negatívne, nakoľko po ďalšom zintenzívnení ich habitu toto prostredie sa stáva pre pozmenenú rastlinu už suchšie, s nepriaznivými dôsledkami pre úrodu. V suchom roku je účinok CCC slabší, ale veľmi nepriaznivý najmä pre vlhkomilné odrody, ktorých vlhkomilnosť sa po CCC zvyšuje a rozdiel medzi nárokmi rastliny na vlahu a skutočnou ponukou vlahy sa prehĺbuje.

DISKUSIA A ZÁVERY

Obe reakcie rastlín pšenice, na zriedenie porastu a na aplikáciu CCC, sú spojené s vodným režimom, preto je samozrejmé i ich súvislosť s rozdelením pšeníc na suchuvzdorné (kontinentálne, stepné), prechodné a vlhkomilné (ma-

ritímne). Pre obe reakcie platí vzťah, ktorý som nazval „ekologická rotácia korelačných polí“ a je medzi nimi vysoko preukazný vzťah. Stepné odrody, ktoré poskytujú relatívne lepšie úrody v redšom poraste, za vlhka silne zvyšujú úrodu po CCC a naopak. Je predpoklad, že táto rotácia platí všeobecne pre prípady, kde interagujú 3 skupiny premenných. I keď pochopiteľne nevysvetľuje premenlivosť úrod skupiny odrôd bezo zbytku, predsa prispieva k jej pochopeniu, najmä v odboroch, kde premenlivosť úrod je zdrojom komplikácií v práci — v agrotechnike a v šľachtení. Rotácia korelačných polí umožňuje zjednotiť na spoločnej platforme často protichodné literárne údaje a praktické skúsenosti s reakciou rôznych odrôd na prírodné podmienky, na aplikáciu CCC, na agrotechnické zásahy a výživu, a čo viac, po jednoduchých testoch možno reakciu odrôd predpokladať i v podmienkach, ktoré neboli experimentálne preverené.

Z vykonaných pokusov vyplývajú významné závery pre šľachtenie pšenice. Je neúčelné, ak nie škodlivé, vyberať individuálne rastliny a kmene z riedkych porastov (pri pestovaní v sponě) a prisudzovať väčší význam naváženým a nameraným hodnotám úrody a jej komponentov s predpokladom bezprostrednej dedičnosti týchto vlastností. Taká selekcia by uprednostňovala stepné ekotypy, ktoré sú v našich podmienkach pri normálnej hustote sejby menej úrodné, a po rozmnožení materiálov na parcelkové pokusy došli by sme iba k priemeru, vyberajúc najlepšie kmene zo slabých. Zdá sa, že až takto jednoduchá bola jedna z hlavných príčin stagnácie šľachtenia pšenice v kukuričnej oblasti v minulosti. Výber rastlín zo sponu bol by účinný iba v trvale veľmi suchých podmienkach, kde r_N nadobúda kladné hodnoty.

Vplyv ekologických faktorov na úrodu často prevyšuje vplyv genetických faktorov (komponenty úrody, vlastnosti zrna, pomer zrna ku slame, nehovoriac o jednoduchých kvalitatívnych znakoch). Akékoľvek prostredie (klimatické, meteorologické, agrotechnické) pociťuje každá rastlina a odroda rôzne, po svojom. Pri zlepšovaní podmienok prostredia ako pre solitárne rastliny, tak i pre zapojený porast z akéhokoľvek východiskového stavu (pri zvyšovaní zhody medzi rastlinou a prostredím) znižuje sa postupne korelácia medzi faktickou úrodou a geneticky podmienenými vlastnosťami odrody, zvýrazňovanými prostredím pre rastlinu alebo odrodu nevhodným (Kábrt 1968). Preto pri zriadení porastu až na solitárne rastliny poklesá význam geneticky podmienených vlastností (absolútna váha, podiel zrna z celkovej hmoty apod.) pre úrodu. V klimaticko-ekologickom kontexte pri súbore odrôd (obr. 2, 5) to znamená, že so vzdialovaním bodov pre odrody od úsečky 0 % síce vzrastá význam dedivejších genetických faktorov pre tvorbu úrody, ale súčasne je prevýšený vplyvom faktorov ekologických. V polohách okolo úsečky 0 % ekologické faktory prestávajú byť zábranou pre realizáciu geneticky podloženej produktívnosti, ale súčasne účinnosť genetických faktorov pre tvorbu úrody je oslabená následkom optimalizácie vo vzťahu odrody a jej klimatického prostredia. Svedčí to o hlbokjej dialektike vo vzťahu rastliny a prostredia. Na jednej strane sa potvrdzuje možnosť koexistencie všetkých Savického typov úrodnosti podľa komponentov úrody, na druhej strane to silne obmedzuje význam analýzy komponentov úrody pre šľachtiteľskú prácu — hodia sa skôr pre konštrukcie aposteriórnych schém úrody. Veď v pojmoch odnožovania, počtu zŕn v klase a absolútnej váhy už uvažujú šľachtelia pšenice vyše 100 rokov a predsa úspech šľachtenia je možno skôr pripísať celkovému pokroku v agrotechnike než selekcii na komponenty úrody.

Klasifikácia odrôd na vlhkomilné a stepné vytvára predpoklady pre spresnenie odrodovej agrotechniky. Vymedzenie 5 období vegetácie so striedavými

nárokmi na zrážky a suchšie počasie umožňuje využívať údaje o zrážkach v bežnom roku na prognózu priemernej úrody pšenice; súčasne možno podľa týchto období, s prihliadnutím na súčet a rozdelenie zrážok od sejby, voliť termín a výdatnosť umelej závlahy. Obdobia nárokov na sucho potvrdzujú oprávnenosť takých opatrení, ako je bránenie, ktoré presušuje v tomto období povrch pôdy.

Literatúra

AZZI G., 1959: Seľskochozajstvennaja ekologija. Izd. inostr. lit., Moskva. 480 str.
BEKE F., KISS A., 1963: Otázka zvyšování výnosů v produkčních oblastech světa. Stud. inf. Rostlinná výroba č. 1.

HRÁŠKA Š., 1968: Príspevok k metódam hodnotenia intenzívnych odrôd pšenice ozimnej v šľachtiteľskom procese. Habilitačná práca, VŠP Nitra.

KÁBRT B., 1960: Príspevok k hodnoteniu vplyvu atmosférických zrážok na výnos pšenice. Poľnohospodárstvo 7, 7, 491-496.

KÁBRT B., 1968: Niektoré ekologické aspekty šľachtenia pšenice. Kandidátska dizertačná práca. VŠP Nitra.

Došlo dňa 23. 1. 1969

KÁBRT B. (Šľachtiteľský a semenársky podnik, Bučany). *Rotácia korelačných polí ako riešenie otázky troch premenných v poľnohospodárskom pokúsníctve*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1135-1148, 1969

V rokoch 1964—1968 boli zakladané odrodové pokusy v troch variantoch, v "normálnom" a odchýlnych (riedky porast, aplikácia CCC). Stepné odrody relatívnu úrodu v riedkom poraste i po aplikácii CCC zvyšujú, vlhkomilné znižujú. Koeficient korelácie medzi relatívnymi úrodami normálneho variantu a zmenou úrody v odchýlnom variante pokusu sa mení od záporných hodnôt za vlhkých rokov cez nulu ku kladným hodnotám v suchých rokoch, čím vzniká rotácia korelačných polí okolo stredu daného dvoma priemermi poľa. Druhá podoba rotácie vzniká zrovnávaním korelačných koeficientov normálneho, resp. odchýlného variantu každého pokusu s relatívnym rozdielom odrôd v úrode: koeficienty, vychádzajúce z úrod odchýlnych variantov rotujú smerom ku kladným hodnotám v dôsledku toho, že stepné odrody pocitujú pri odchýlnych variantoch pokusu životné prostredie ako relatívne menej vlhké a naopak. Uhol rotácie korelačných polí v pokusoch s hustotou porastu závisí na rozdelení zrážok počas vegetácie, v pokusoch s CCC na zrážkach po aplikácii inhibitora.

pšenica; poľné pokusy; reakcia odrôd na vplyvy prostredia; hustota porastu; aplikácia CCC

КАБРТ Б. (Селекционное и семеноводческое предприятие, Бучаны). *Оборот корреляционных полей в качестве решения вопроса трех переменных в сельскохозяйственном опытном деле*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12): 1135-1148, 1969.

В 1964—1968 гг. были заложены сортоиспытания в трех вариантах — в «нормальном» и в отличающихся (редкая культура, применение CCC). Степные сорта повышают относительный урожай в редкой культуре даже после применения CCC, а влаголюбивые — снижают. Коэффициент корреляции между относительными урожаями нормального варианта и изменением урожая в отличающемся варианте испытания меняется от отрицательных величин во влажные годы через ноль к положительным в засушливые годы, в результате чего возникает вращение корреляционных полей около середины, данной двумя средними поля. Второе подобие вращения возникает путем сравнения корреляционных коэффициентов нормального, или же отличающегося варианта каждого испытания с относительной разницей сортов в урожае: коэффициенты, исходящие из урожаев отличающихся вариантов, вращаются по направлению к положительным величинам вследствие того, что степные сорта при отличающихся вариантах опыта ощущают жизненную среду как относительно менее влажную и наоборот. Угол вращения корреляционных полей в испытаниях с плотностью культуры зависит от распределения осадков в ходе вегетации, а в испытаниях с CCC от осадков после применения ингибитора.

пшеница; полевые испытания; реакция сортов на влияние среды; плотность стояния культуры; применение CCC

Adresa autora:

RNDr. Bohumír K á b r t, CSc., Hlavná šľachtiteľská stanica pre semenné okopávaniny, Bučany, okres Trnava

ZÁKALOVÁ MIKROMETODA K URČOVÁNÍ VLASTNOSTÍ PŠENIČNÉHO LEPKU

PRUGAR, J. (Research Institutes of Crop Production, Institute of Genetics and Breeding, Praha-Ruzyně). Application of the Turbidity Micromethod for the Determination of the Properties of Wheat Gluten. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1149-1155, 1969.

There is a description of a micromethod for the determination of the baking quality of wheat grain, based on a determination of the properties of the isolated gluten, which is left to swell in a solution of lactic acid, and from the resulting turbidity its quality is estimated. The gluten is washed out from 1 g of finely ground groats. This method is intended above all for evaluation of breeding material. The properties of the gluten are evaluated by means of a 3- or 5 point classification on the basis of a comparison with a set of BaSO₄ standards in agar prepared in advance. Duration of the test is 100 minutes.

wheat; quality; gluten; micromethods

Snahy o vyvinutí metod, které při minimální potřebě vzorku dávají dostatečně instruktivní posudek o pekařské hodnotě zkoumaného zrna, vznikly v okamžiku, kdy se započalo se záměrným šlechtěním na technologickou hodnotu pšenice. Možnost vyradit — „vybrakovat“ — z další práce materiál, který po této stránce je neuspokojivý, zužuje počet vzorků s nimiž třeba nadále počítat a umožňuje tak šlechtitelům zaměřit se jen na skutečně perspektivní linie.

U mikrometod hodnocení kvality pšeničného zrna, resp. mouky z něho mleté, jde převážnou většinou o modifikace příslušných makrometod pro podstatně menší navážku do 5 g. Platí to jak pro nepřímé, tak i pro přímé metody, tedy i pro praktické pekařské pokusy prováděné v mikroměřičku, jak to dokládá celá řada návrhů z posledních let, např. Belderok aj. (1958), Feller aj. (1962), Meppelink aj. (1959), Piech (1965), Pumpjanskij, Kartavščikov (1958), Pumpjanskij (1963, 1964), Shellenberger aj. (1958), Waltl (1966). K těmto návrhům je ovšem řada výhrad, neboť požadavky na objektivnost provedení všech operací při praktickém pokusu jsou v případě relativně malé navážky ještě naléhavější a nesnadněji zjistitelné než při běžném makropokusu. Proto se zdá z přímých mikrometod hodnocení pekařské kvality mouky dosud nejlepší postup navržený v Holandsku (Meppelink, Belderok a de Ruiter 1959), při němž se jednak pracuje se skutečně nepatrnou navážkou 8 g mouky a jednak celý postup je maximálně objektivizován použitím speciálního zařízení, které pracuje do značné míry auto-

maticky. Aparatura je ovšem velmi drahá, pro naše laboratoře nedostupná, používá se dnes omezeně jen v některých západních zemích.

Pro hodnocení šlechtitelského materiálu je nutno využít tedy v první řadě nepřímých metod, z nichž pak lze na celkovou pekařskou kvalitu zrna usuzovat.

Několik mikrometod bylo vypracováno na principu kvasné zkoušky při použití droždí. Jejich základem jsou metody Pelschenkeho a Engelkeho z třicátých let. Miller aj. (1955) pracují s 5 g zkoušené mouky, Melnikov (1962) ve svém politéstografu s 2 g, Hýža (1959 — mater. ŠSP) jen s 1 g šrotu a Elling a Barmore (1961) ve Spojených státech s pouhými 0,4 g mouky semleté v mikromlýnku.

V SSSR si získala na výzkumných pracovištích oblibu Pumpjanského mikro-modifikace sedimentačního testu s 0,2 N kyselinou octovou, při níž se pracuje s navážkou 0,5 g mouky (Pumpjanskij 1963, 1964). Nevyžaduje se speciálních mlecích zařízení jak je tomu u původního postupu podle Zeleného. Pumpjanského mikrometoda byla s úspěchem vyzkoušena také bulharskými pracovníky (Atanasova 1961, Gocova a Berova 1964). Ščerbyna (1964) provedla porovnání mikrometod Melnikova a Pumpjanského s alveografickým a farinografickým hodnocením a dospěla k příznivým korelacím. Kozminová (1960, 1961) navrhla metodu pro zjištění obsahu lepku přímo v jednotlivých pšeničných zrnech, při níž se zrno po navlhčení zbaví vnějších obalových částí a klíčku, endosperm se rozmělní a zamísí

s 1 až 2 kapkami vody na těsto, ze kterého se pak po 20 minutách odležení opatrně špičkou prstu vypírá lepek. Jeho vlastnosti možno dále zjistit z průběhu bobtnání po dobu 140 min. ve zředěné kyselině mléčné ve speciálních odměrných válečcích o obsahu 0,8 ml. Velmi podobný postup publikoval o něco dříve argentinský pracovník A vila (1958), který dokonce počítá s tím, že kličkovou část zrna, z něhož byl vyříznut endosperm, možno použít dále k výsevu. Vyizolovaný lepek vysušuje mezi dvěma mikroskopickými sklíčky a váží, pak nechává bobtnat v 1,5 ml N/50 kyselině mléčné a vzniklý zákal měří nefelometricky. Tzv. „index disperse“ počítá pak z poměru mezi množstvím lepku, který přešel do roztoku (peptizoval) a celkovým množstvím vlhkého lepku. Takové metody se ovšem spíše než k běžnému hodnocení šlechtitelského materiálu hodí ke speciálním účelům, jako např. pro zjištění variability obsahu lepku v jednotlivých zrnech téhož klasu, jak to učinila s metodou podle Kozminové Tarasenko (1966).

Nefelometrické stanovení obsahu lepku v pšeničném šrotu, resp. mouce navrhl Biéchy (1957, 1962, 1963). Výchozí navážka je 1 nebo $\frac{1}{2}$ g, lepkové bílkoviny se rozpouštějí ve směsi kyseliny mléčné s izopropylalkoholem a jsou pak vysráženy roztokem NaCl.

Při školení šlechtitelů obilovin v únoru 1959 v Kroměříži byl vysloven požadavek, aby výzkum vyvinul jednoduchou metodu, která by při minimálních nárocích na množství vzorku dávala možnost rychle se orientovat o pekařských vlastnostech hodnoceného šlechtitelského materiálu. Pracovníci chemických oddělení ÚVÚRV a VÚO vypracovali na základě využití údajů ze světové literatury a výsledků vlastní experimentální práce ještě do konce roku 1959 návrh sestávající ze dvou alternativ:

- a) mikrometoda kvasné zkoušky — VÚO Kroměříž
- b) mikrometoda zákalová — ÚVÚRV Praha-Ruzyně.

Pracovní návody k oběma metodám byly rozmnoženy a předány šlechtitelským stanicím k vyjádření. (Materiál SSP 1959). V následujícím roce pak byly zahrnuty do Metodik základních rozborů obilovin a luskovin, ČSAZV (1960).

Po víceletém ověření v praxi předkládáme definitivní znění postupu pro stanovení vlastností pšeničného lepku zákalovou mikrometodou.

MATERIÁL A METODY

Zkušební pomůcky:

- Mlýnek, vodní lázeň (thermostat)
- odměrné baňky 25 ml
- zkumavky stejného průměru pro pokus i pro standard
- 20% roztok NaCl
- N/30 roztok kyseliny mléčné

Příprava 1,0 N roztoku kyseliny mléčné: navází se o něco více než odpovídá 1 gramekvivalentu kyseliny mléčné, tj. např. 106 g kyseliny mléčné hustoty 1,206 a doplní se na 1000 ml destilovanou vodou. Tento 1,0 N roztok se buď 4 týdny nechá odstát v lahvi, anebo se 6 hodin destiluje pod zpětným chladičem, aby se zabránilo tvorbě anhydridů a naopak se dosáhlo co možná největší disociace kys. mléčné.

Roztok N/30 se připravuje denně čerstvý tak, že se 33,3 ml 1,0 N roztoku doplní vodou na 1000 ml a dobře se promíchá.

Pracovní postup: Zrno se rozele na mlýnku libovolné konstrukce na jemný šrot (propad sítem č. 24). Jeden gram vzorku se zadělá s 0,7 ml 20% roztoku NaCl ve třetí misce špachtličkou na těsto a nechá se 30 minut odležet.

V tenkém proudu vodovodní vody se vypere v ruce lepek, po zbavení přebytečné vody na skleněné matové destičce nebo mezi prsty (až do počátku lepení) se eventuálně zváží, aby se tak zjistilo přibližné i jeho množství. Celý lepek se natrhá asi na 10—15 kousků, které se dají do odměrné baňky 25 ml s 10 ml N/30 kyseliny mléčné, vytemperované na 32°. Vloží se do thermostatu, asi po 2—3 minutách se baňkou mírně zakrouží, aby se kuličky odleply ode dna a nechá se 60 minut v klidu. Poté se baňky vyjmou z lázně, zazátkují a obrátí pomalu dnem vzhůru stejně jako při běžné makrozkoušce, až vložky nabobtnalého lepků klesnou do hrdla baňky. Pak se baňka opět pomalu vrátí do původní polohy, obsah se zfiltruje řídkým papírovým filtrem (černá páska). Je možno použít také skládaných řídkých filtrů, nikoliv však hustých (modrá páska), které by zákal příliš zeslabil. Nejvhodnější průměr filtru je 9 cm. Na filtr sléváme roztok tak, aby částečky lepků zůstaly pokud možno v baňce; jinak filtr zalepují a zpomalují filtraci. Filtrujeme do zkumavky obdobné těm, kterých bylo použito při přípravě standardů. Porovnávání se škálou standardů je nejlépe provádět proti černému pozadí.

Standardy odpovídají přibližně těmto bobtnavostem lepků:

a) Při třístupňové klasifikaci:

A... bobtnavost 13 a více stupňů =
= dobrá až velmi dobrá

B... bobtnavost 7—9 =
= střední

C... bobtnavost 3 a méně =
= špatná až velmi špatná

PŘÍPRAVA STANDARDŮ

Roztok chloridu barnatého: 25 g BaCl_2
rozpuštěno ve 100 ml vody

Roztok síranu sodného: 1,5 g $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10$
 H_2O rozpuštěno ve 100 ml vody

Zkumavka A je samotný agar.

Do zbývajících dvou zkumavek se dá po 0,2 ml roztoku chloridu barnatého a přidá se následující množství roztoku síranu sodného:

Do zkumavky B 0,2 ml

C 0,8 ml

pak se doplní horkým 0,5% roztokem agaru na celkový objem 10 ml a dobře promíchá.

b) Chceme-li získat pětistupňovou škálu, můžeme ještě připravit standard AB, který vznikne přidáním 0,1 ml roztoku sí-

ranu sodného k 0,2 ml roztoku chloridu barnatého a standard BC, který vznikne přidáním 0,4 ml roztoku Na_2SO_4 k 0,2 ml roztoku BaCl_2 .

Standard AB odpovídá přibližně bobtnavostem lepku 10—12 stupňů.

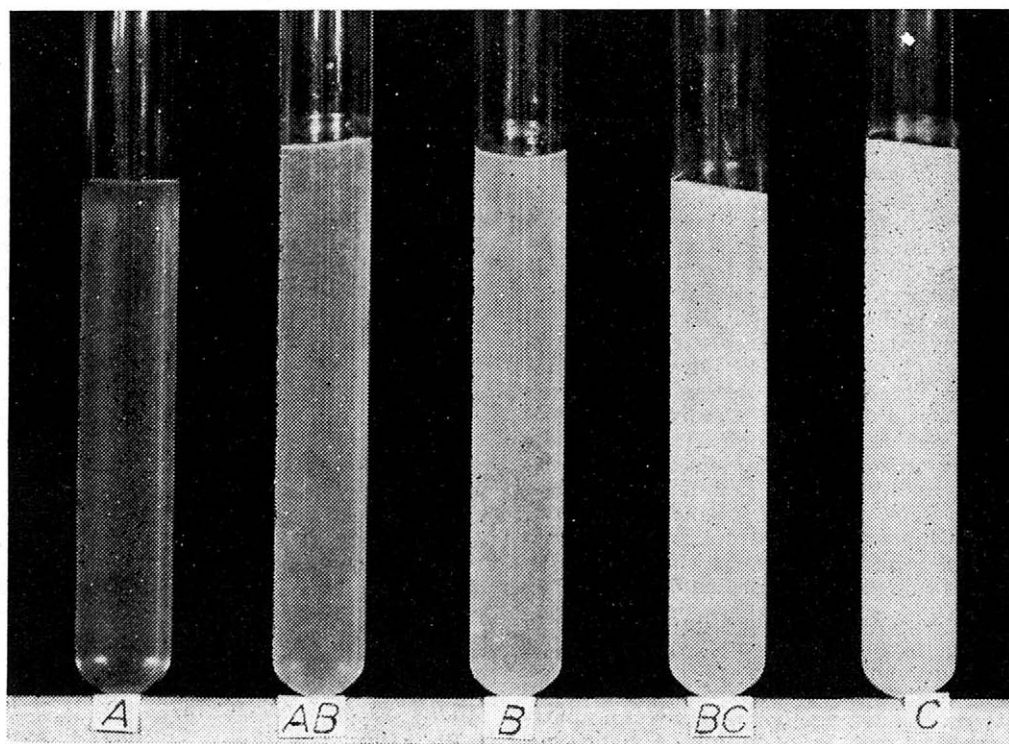
Standard BC odpovídá přibližně bobtnavostem lepku 4—6 stupňů.

Pak obvykle volíme označení stupňů čísly 1—5, při čemž „1“ je nejlepší (A) a „5“ nejhorší (C).

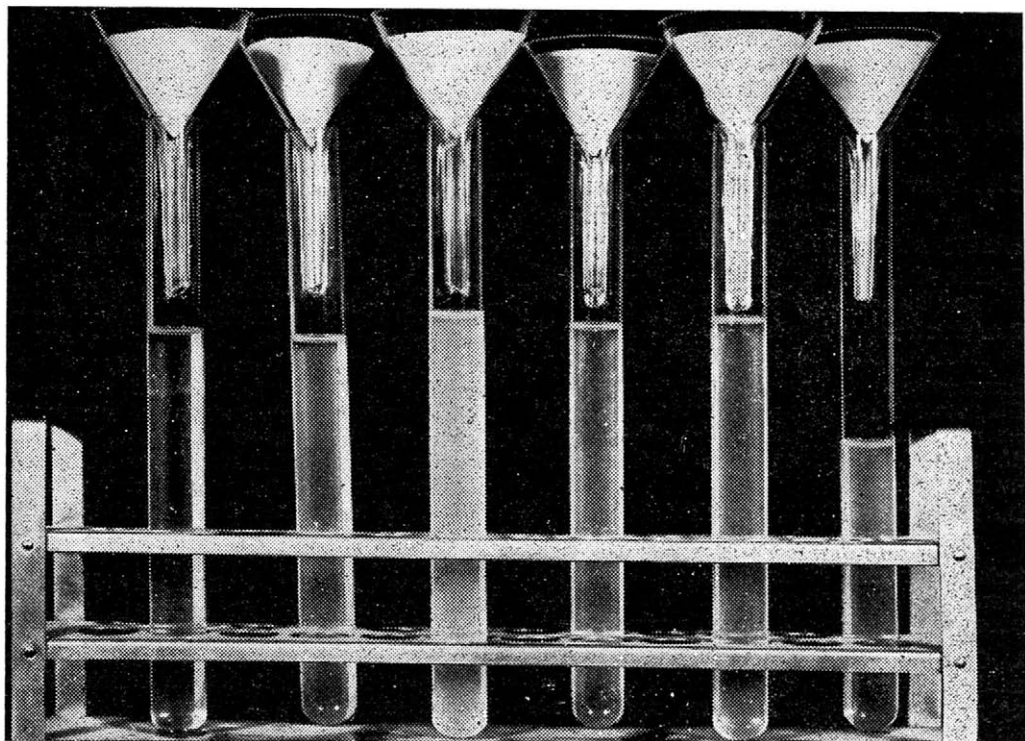
Ve většině případů však vystačíme s třístupňovým tříděním. Metoda je určena především pro hodnocení a výběr šlechtitelského materiálu, kdy máme k dispozici omezené množství vzorku a stačí nám orientační posouzení vlastností lepku. Z hlediska kvality se „brakují“ vzorky, odpovídající standardu „C“.

Poznámka: Agar je třeba nalévat horký, ve zcela tekutém stavu, tak, aby se po promíchání nevytvářely v tuhnoucí směsi vzduchové bublinky.

Chceme-li uchovat standardy delší dobu, můžeme agar konzervovat trochou sublimátu nebo též vložením krystalu toluenu na povrch a proti vyschnutí ve zkumavkách chránit povrch zalitím vrstvičkou parafinu.



1. Standardy. — Standards



2. Vlastní stanovení. — Actual determination

V případě, že je k dispozici poněkud větší množství vzorku zrna, určeno k hodnocení, doporučujeme navažovat 1,5 g šrotu a z celkového vyizolovaného mokrého lepku pak do kys. mléčné k bobtnání 0,5 g. Při vždy stejném množství lepku jsou výsledky objektivnější, rozdíl v navažce se nemohou uplatnit. Ovšem podle zkušeností získaných na několika různých pracovištích vyhovuje 1 verze s 1 g navažkou šrotu pro orientační klasifikaci do tří i do pěti jakostních tříd docela dobře, neboť pravidelně odrůdy s nízkou bobtnavostí a naopak snadnou peptizovatelností lepku dávajícího silné zákaly mívají průměrný až vyšší obsah lepku, naopak pšenice s bílkoviny dobrých a velmi dobrých vlastností mívají jejich obsah spíše nižší, takže tyto faktory nepůsobí protichůdně.

V následující tabulce jsou uvedeny výsledky získané zákalovou mikrometodou v porovnání s normálním stanovením bobtnavosti z 1 g mokrého lepku u 50 vzorků s různými technologickými vlastnostmi. Každá z obou metod byla prováděna jiným pracovníkem, nezávisle na sobě.

DISKUSE

Při vývinu zákalové mikrometody jsme vyšli z návrhu německých badatelů ze třicátých let (Rosenstiel 1934, Pelschenke 1938), při němž se měří přímo objem nabobtnalých kuliček lepku jako při makrometodě. To považujeme vzhledem k nepatrnému množství lepku za málo přesné, neboť při vypírání může dojít ke ztrátám, které pak značně zkreslí výsledek. Mimoto vyžaduje tento postup zvláštní cejchování hrdel baněk nebo zkumavek, v nichž se bobtnání provádí. Proto jsme volili raději cestu měření zákalů působených peptizací lepkových bílkovin, neboť tvorba zákalu nezáleží tak úzce na množství vyizolované bílkoviny. Zákalová metoda pro hodnocení vlastností pšeničného lepku existuje také v makrovariantě, kdy ovšem jest předepsáno použití rotačního termostatu (např. Černý 1951). Naše mikrometoda vystačí s běžným vybavením a je tudíž dostupná všem laboratorům.

Při vývinu zákalové mikrometody byly vyzkoušeny různé varianty pokud jde o množství a koncentraci kyseliny mléč-

Bobtnavost lepku:	Klasifikace zákalovou mikrometodou (5 stupňovou):				
0	5	5	5	4	
1	5				
2	5	5	5		
3	5	4			
4	5	5	5	4	4
5	4	4	3	3	
6	4	3			
7	4	3	3		
8	4	3			
9	4	3	3	3	2
10	2	2	1	1	
11	2	1			
12	2	2	1		
13	—				
14	2	1			
15	1				
16	1	1	1		
17	1				
18	1				
19	—				
20	1				
21–23	—				
24	1				

né, volbu nejvhodnějšího nádobí k vlastnímu bobtnání lepku (zkumavky, odměrné baňky, kádinky), dobu po kterou je vzorek podroben působení kyseliny mléčné (30, 45, 60 a 90 minut), teplotu (32, 35 a 40 °), způsob pohybu s baňkami během bobtnání a před filtrací, standardy zákalů (BaSO_4 , AgSCN , AgCl).

Konečná volba teploty 32 °C, při níž se stanovení provádí, je výhodná také z toho důvodu, že za stejných podmínek se provádí běžně i makrometoda a tudíž je možno použít též vytemperované vodní lázně nebo termostatu.

Pokud jde o porovnání námi navržené zákalové metody s mikromodifikací Pelschenkeova kvasného testu, jeví se podle našeho názoru první výhodnější vzhledem k tomu, že

a) nepracuje se s droždím, které vzhledem k proměnlivé aktivitě běžně prodáváného zboží může být značně variabilním faktorem, což se právě při nepatrné navázce může projevit velmi nepříznivě (pro kontrolu účinnosti kvasnic, způsobenou hlavně stárnutím, je nutno zařazovat denně do série analyzovaných vzorků stejnou kontrolní mouku a v případě zjištění, že výsledky kolísají, nutno droždí vyměnit),

b) při kvasné zkoušce, a to zejména v mikro-provedení, činí někdy obtíž správné odečtení ukončení pokusu, neboť se stává, že těstová kulička vůbec nevystoupí na hladinu (u velmi slabých pšeníc) nebo naopak se jen zploští, ale nerozpadne a plave dále na hladině (u velmi silných pšeníc),

c) omezení na 120 min. jako horní hranice nedovoluje u Pelshenkeova testu diferenciaci nejlepších lepků a konečně

d) základová mikrometoda je pracovně méně náročná také proto, že od vložení

baňky do termostatu se prakticky celých 60 minut nemusí nikdo o vzorek starat, zatímco při kvasném testu se musí stále sledovat.

Literatura

- ATANASOVA I., 1961, Metody ocenky chlebopekarných svojstv zerna pšenice na ranních stadijch selekci. Kand. disert. práce, Moskva.
- AVILA A., 1959, Microtecnica para extracción y valoración de la calidad de gluten en un grano de trigo. Ref. Pl. Breed Abstr., XXIX : 59.
- BELDEROK B., WIEBOLS W. H. G., 1958, Methodiek bakwaarde - onderzoek van kleine monsters tarwe. Ref. Pl. Abstr., XXVIII : 255.
- BIECHY T., 1957, Eine genaue chemische Methode zur Bestimmung des Klebereiweißkomplexes (Klebermenge) im Weizenfeinschrot und im Weizenmehl. Getr. u. Mehl, 7 : 97-99.
- , 1962, Eine praktische Verbesserung und Vereinfachung der nephelometrischen Klebermengenbestimmung mit praktischen Beweisen ihrer Richtigkeit. Getr. u. Mehl 12 : 94-96.
- , 1963, Experimentelle Studien für die analytische Erfassung der Weizenkorn- und Weizenmehlqualität unter Nutzbarmachung der nephelometrischen Klebermengenbestimmung. Getr. u. Mehl 13 : 57-60.
- ČERNÝ L., 1951, Obiloviny. Praha.
- ELLING H. R., BARMORE M. A., 1961 Microtests for flour quality. Cereal Chemistry 38 : 349-356.
- FELLER K., HECKEL R., 1962, Die Qualitätskennzeichnung von Weizen anhand von Mikro-Backversuchen. Die Getreidemühle 6 : 287.
- GOCOVA V., BEROVA S., 1964, Okačestvjavane na pšenica po sedimentacionniya metod na A. Ja. Pumpjanski. Rastenievadni nauki 1 : 105-114.
- KOZMINA N. P., 1961, Eine Mikromethode der Kleberbestimmung. Die Getreidemühle V. : 262-264.
- KOZMINA N. P., ILJINA V. I., NAUMOVA A. T., 1960, Novyj mikrometod opredeleniya klejkoviny v zerně pšenice. Selekcija i semenovodstvo 25 : 60-63.
- Materiál SSP, 1959 cyklost. bl. č. 41875.
- MELNIKOVA N. I., 1962, Politěstograf dlja massovyh opredelenij chlebopekarnogo kačestva pšenice. Trudy Ukrainskogo n. -i. inst. rastěnievodstva, selekcii i genetiki 7 : 220-223.
- MEPPELINK E. K., BELDEROK B., DE RUITER D., 1959, Ergebnisse einer Vergleichsuntersuchung von Methoden zur Bestimmung des Backwertes von kleinen Weizenmustern. Getr. u. Mehl 9 : 125-130.
- Metodiky základních rozběrů (I. a II. etapy) obilovin a luskovin pro zjištění technologické a nutriční jakosti. 1960, CSAZV Praha.
- MILLER H., EDGAR J., WHITESIDE A. G. O., 1955 An improved smallscale dough expansion of Wheat Quality. Cereal Chem., 31 : 433-438.
- PELSHENKE P., 1938, Untersuchungsmethoden für Brotgetreide, Mehl und Brot, Leipzig.
- PIECH M., 1965, Próba oceny przydatności standartowego mikrowypieku w hodowli jakościowej pszenicy. Hodowla Rośl. i Nasienn. 9 : 161-169.
- PRUGAR J., 1959, Hodnocení technologické jakosti pšenice. II. Výpočet obsahu suchého lepku z lepku mokrého s uvažemím jeho fyzikálních vlastností (bobtnavosti). Sborník CSAZV-Rostl. výroba 5 : 1145-1150.
- , 1969, K bonitaci pšenice podle pekařské kvality. Rostl. výroba 15, 6, 668-672.
- PRUGAR J., HOREL J., HYŽA V., 1959, Hodnocení technologické jakosti pšenice I. Nový způsob bonitace pšeničného zrna po stránce pekařské hodnoty. Sborník CSAZV-Rostl. výroba 5 : 1137-1144.
- PUMPJANSKIJA A. Ja., 1963, Mikrometody opredeleniya chlebopekarných kačestv zerna pšenice. VASCHNIL, VIR, Leningrad.
- , 1964, Metodika i predvaritelnyje rezul'taty izučeniya chlebopekarných svojstv mirovoj kolekcii pšenice. Trudy VNIIZ, 50-51 : 35-40.
- PUMPJANSKIJA A. Ja., KARTAVŠČIKOV F. P., 1958, Novyj mikrometod chlebopekarnoj ocenki sortov pšenice v ranněj stadij selekcii. Bjuletteh VIR, 5 : 36-38.
- ROSENSTIEL V., 1934, Untersuchungen zur Genetik der Kleberqualität bei Winterweizen. Der Züchter 6, 11-12.
- SHELLENBERGER J. A., SHOGREN M., LAUDE H. H., 1958, Microtechnics Applied to Wheat Quality Evaluation. Agronomy Journal 50 : 151-153.
- ŠČERBYNA D. M., 1964, Dobir na sylu borošna na rannich etapach selekciji pšenici. Selekcija i nassinnycstvo : 20-25.
- TARASENKO N. D., 1966, Ispol'zovanie v selekcii mikrometoda dlja opredeleniya klejkoviny zerna pšenice. Selekcija i semenovodstvo 1 : 39-41.
- WATTL K., 1966, Der Laboratoriumsbackversuch im Hinblick auf die Sortenbeurteilung - ein Situationsbericht. Bericht über die Arbeitstagung 1966 der Arbeitsgemeinschaft der Saatzuchtleiter, Gumpenstein.

Došlo dne 6. 9. 1968

PRUGAR J. Základová mikrometoda k určování vlastností pšeničného lepku. Rostlinná výroba (Praha) 15 (11-12) : 1149-1155, 1969.

Je popsána mikrometoda pro určování pekařské hodnoty pšeničného zrna, založená na stanovení vlastností vyzlolaného lepku, který se nechává bobtnat v roztoku kyseliny mléčné a ze vzniklého zákalu se usuzuje na jeho kvalitu. Lepek se vypírá v ruce z 1 g jemně semletého šrotu. Metoda je určena především pro hodnocení šlechtitelského materiálu. Vlastnosti lepku se hodnotí 3- nebo 5 stupňovou klasifikací na základě porovnání s předem připravenou sadou standardů BaSO₄ v agaru. Doba trvání zkoušky 100 minut.

pšenice; jakost; lepek; mikrometody

ПРУГАР И. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Институт генетики и селекции, Прага-Ружыне). Микрометод определения качеств пшеничной клейковины, основанный на помутнении ее раствора. *Rostlinná výroba* (Praha) 15 (11-12): 1149-1155.

Описывается микрометод определения хлебопекарных качеств зерна пшеницы. Метод основан на определении качеств выделенной клейковины, которая набухает в растворе молочной кислоты, и по образовавшемуся помутнению оценивается ее качество. Клейковина промывается вручную из одного грамма тонко размолотого зерна. Метод предназначен прежде всего для оценки селекционного материала: Качество клейковины оценивается по три- или пятибальной шкале путем сравнения с заранее подготовленной серией стандартов BaSO_4 в агаре. Продолжительность испытания — 100 минут.

пшеница; качество; клейковина; микрометоды

Doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výživy, Ústav genetiky a šlechtění, Praha-Ružyně

Upozorňujeme čtenáře na časopis

BIOLOGICKÉ LISTY

věnovaný souhrnným pracím a literárním rešeršům z experimentální biologie. Pracovníkům v zemědělském a lesnickém výzkumu usnadní orientovat se ve stavu problémů, souvisejících přímo či nepřímo s jejich prací (genetika, mikrobiologie, biochemie, biofyzika, cytologie, fyziologie, imunologie atp.). Časopis vychází po několikaleté přestávce od r. 1968 čtyřikrát ročně. Vydává jej Kolegium obecné biologie ČSAV ve spolupráci s Čsl. společnostmi biologickou, mikrobiologickou a histo-cyto-chemickou v nakladatelství ČSAV Academia. Cena ročního předplatného je 48,- Kčs. Biologické listy můžete objednat i zpětně u Poštovní novinové služby, ústředí expedice tisku, Praha 2, Václavské nám. 20

PĚSTOVÁNÍ A OCHRANA VOJTĚŠKY

Kemenesy, E., Manninger, G. A.: Die Luzerne Anbau und Pflanzenschutz. (Pěstování a ochrana vojtěšky). Vydalo Akadémiai Kiadó, Budapest, 1968, stran 239, v textu 86 obr, a 6 tabulek. Psáno německy.

Autoři knihy seznamují čtenáře s osvědčenými metodami pěstování a ochrany vojtěšky. Dílo je určeno především pro pěstitelskou praxi a vychází z dlouholetých zkušeností získaných v Maďarsku. Většina kapitol je založena na zkušenostech autorů knihy, zbývající kapitoly jsou zpracovány podle literárních údajů. Vzhledem k rozličným typům půdy, režimu vody v ní a klimatu v různých oblastech Maďarska lze však mnoho zkušeností využít v našich podmínkách, zvláště na Slovensku a jižní Moravě.

Obsah knihy je rozdělen do dvou částí. První část je věnována pěstování vojtěšky, druhá část se zabývá ochranou vojtěšky proti chorobám a škůdcům. Úvodní kapitoly jsou věnovány klíčivosti semen, morfologii kořenového systému a významu kořenového krčku. Stručně je zpracována morfologie nadzemních částí vojtěšky a opylení květů. Několik odstavců textu je věnováno vazbě dusíku, činnosti rhizobií a minerálnímu hnojení. Podle názoru autorů je základním předpokladem zdárného pěstování vojtěšky odpovídající množství vápníku v půdě a dostatečná hloubka ornice. V Maďarsku je pěstování vojtěšky na píci závislé hlavně na hloubce ornice s níž souvisí schopnost obrůstání vojtěšky, počtu sečí a vytrvalosti porostu. Opačné požadavky na půdu mají semenné porosty. Nejvhodnější semenářské polohy v Maďarsku jsou méně úrodné, mělké půdy, zvláště jsou-li v podmínkách kontinentálního klimatu a v pahorkaté krajině se sklony k jihu a jihozápadu.

Výhledově je možno v Maďarsku získat melioračními pracemi další půdu pro pěstování vojtěšky. Vojtěška je v nárocích na hnojení v mnohém ohledu rozdílná od ostatních polních plodin. Obohacuje

půdu o humus, je soběstačná ve spotřebě dusíku, vyžaduje však fosforečná a draselná hnojiva. Autoři doporučují na těžkých půdách v suchém klimatu Maďarska vápnit, případně kombinovat vápnění s organickým hnojením nebo alespoň vápnit zapravit do půdy takovým způsobem, aby se dostalo do sféry působení kořenů vojtěšky. Volba způsobu výsevu vojtěšky je doporučována podle podmínek stanoviště a zemědělského závodu. V suchých oblastech je vhodnější výsev s krycí plodinou, v podmínkách s dostatkem vláhy je vhodnější výsev bez krycí plodiny. Plevelem trpí nejvíce mladé rostliny a starší prořídle porosty. V boji proti plevelům se v Maďarsku osvědčily herbicidy na bázi metylkarbamidu. Varuje se však před používáním triazinových herbicidů do vojtěšky, které ještě tři roky po aplikaci poškozují vojtěšku. V boji proti kokotici se doporučuje vysévat kontrolované semeno, pravidelně procházet porosty a vyhledávat ohniska kokotice. Chemický boj přípravkem Reglone se doporučuje pouze na ohniska výskytu kokotice. Kniha neuvádí u nás i jinde v zahraničí používané hospodárnější způsoby boje proti kokotici a jiným plevelům ve vojtěšce.

Podle zkušeností z Maďarska je vytrvalost vojtěšky závislá na vhodné volbě seče a počtu sečí. Využití živin v kořenovém krčku je nejhospodárnější, je-li vojtěška posekána teprve po tvorbě pupenů obrostu, předčasné seče snižují životnost porostu. Autoři knihy získali velmi dobré výsledky se zavlažováním vojtěšky, přičemž vhodnější bylo povrchové zaplavení porostu než zadržování. Pro podmínky Maďarska se doporučuje 20% zastoupení vojtěšky v poměru k ostatním plodinám a využívání porostu po 2—4 roky. Nedoporučuje se koncentrovat plochy

vojtěšky. Autoři upozorňují také na velké ztráty, které vznikají některými nedostatky v technologii sklizně vojtěšky; jako nejvhodnější způsob konzervace jsou doporučována vysoká síla.

Porosty na semeno se doporučují jak širokořádkové v kombinaci s aplikací herbicidů, tak i úzkořádkové. Většina semenářských porostů v Maďarsku je seta úzkořádkově. Semenářsky nejjistější je první obrost vojtěšky vyseté bez krycí plodiny. Také starší porosty jsou semenářsky vhodné, nedojde-li k podrůstání. Podrůstání lze částečně zabránit zeslabením porostu předčasnou druhou sečí a ponecháním třetí seče na semeno. Rozje slunečné počasí v době květu vojtěšky, Autoři upozorňují na zajímavý způsob přesazování vojtěšky na semeno, tato metoda je vhodná zvláště k množení šlechtitelského materiálu.

Druhá část knihy je věnována ochraně vojtěšky proti chorobám a škůdcům. Jako pěstitelská zásada je zdůrazněno, že vojtěška nemá být pěstována na stejném poli podobu 6—8 let. Náhorně je zpracován symptomatologický klíč chorob a škůdců, doprovázený řadou instruktivních

obrázků. Klíč doplňují podrobné údaje o nejdůležitějších chorobách a škůdcích. Ochrana vojtěšky je zaměřena na agrotechnické a chemické způsoby boje. V boji proti lalokonosci líbečkovému se zdůrazňuje nutnost zabránit jeho migraci ze zoraných polí vojtěšky do sousedství. V boji proti listopasům se doporučuje moření semene, popřípadě jarní postřik porostů přípravky DDT. Proti řadě škůdců se doporučuje jarní dezinfekce půdy a proti hrabošům zinkfosfid. Proti savému hmyzu a svluškám jsou doporučovány organofosfátové pesticidy. Kapitoly ochrany jsou provázeny řadou zdařilých obrázků škůdců a fotografiemi strojů na ochranu rostlin. Závěrem knihy je zařazena kapitola o plánování ochranných opatření v porostech vojtěšky. V seznamu literatury jsou uvedeny hlavně německé a maďarské prameny, citace ostatní literatury jsou pouze ojedinělé a ve výběru náhodné.

Knihy je zdařilou příručkou pěstování a ochrany vojtěšky v ekologických podmínkách podobných jako jsou v Maďarsku. Zájemci v ní najdou mnoho nového, co bude užitečné prověřit v našich podmínkách méně vhodných pro pěstování vojtěšky na semeno.

*Dr. Josef Šedivý, Výzkumné ústavy rostlinné výroby,
Ústav ochrany rostlin, Praha - Ruzyně*

Z ČINNOSTI EXPEDIČNÍ SKUPINY PRO PRŮZKUM PŮD

Sborník vědeckoprůzkumných prací Expediční skupiny pro průzkum půd v Suchdole u Prahy 1957–1967. Vydala ESPP ve spolupráci s Ústavem vědeckotechnických informací v Praze r. 1967.

Po první publikované vlastovce z činnosti ESPP, kterou byly pedokartografické materiály s průvodní zprávou z okresu Hradec Králové, následuje tento obsáhlejší sborník (182 stran textu s tabulkami a grafy, s 6 mapovými přílohami a profily rašeliníšť), obsahující vybrané ukázky z bohaté vědeckoprůzkumné činnosti ESPP.

Po stručném, ale výstižném nástinu vzniku, vývoje a poslání ESPP (V. Šlais) následuje kapitola o *delimitaci půdního fondu a jejím významu* z hlediska zemědělství (St. Macoun). Tento velmi zasvěceně psaný výklad o vývoji problematiky a zpracování delimitace o vědeckých hlediscích a zásadách delimitace půdního fondu, o metodice, technice a organizaci delimitačních prací, o zpracování a výsledcích delimitace a posléze o jejím využití je skutečně cenným přínosem pro naši půdoznaleckou literaturu, ve které dosud nebyly publikovány takto komplexně informace o této velmi významné akci. Význam delimitace půdního fondu jasně vysvětluje ze souhrnu na konci kapitoly zdůrazněním možností jejího mnohostranného využití.

Ze sedmi vlastních vědeckoprůzkumných prací je většina – pět – věnována průzkumu *rašeliníšť*, kterým byla Expediční skupina pověřena vyhláškou č. 159 MZLH ze dne 16. 8. 1957 a vládním usnesením č. 606 z 19. 6. 1961. O organizaci a metodice tohoto průzkumu informuje příspěvek „Topografický průzkum rašelinových ložisek v ČSSR 1956–1966“ (J. Očadlík). Ukázkami podrobného průzkumu jsou příspěvky J. Očadlíka „Podrobný průzkum rašelinového ložiska Branná II, okr. Jindřichův Hradec“ a „Rašeliníště Krkonošského národního parku“ a V. Fuksy „Průzkum rašelinových ložisek v okrese Mělník“. Sumarizaci ložisek humolitů z českých krajů podle výsledků průzkumu provedeného ESPP podává příspěvek V. Fuksy

a J. Očadlíka, a to vedle druhu průzkumu (detailní, orientační) a podle typů humolitu (rašeliníště vrchovištní, přechodová a slatiniště) a posléze i přehled rašelinových ložisek navržených k těžbě a chráněných jako léčivé přírodní zdroje a rezervace. Pro rychlou orientaci o počtu ložisek, jejich plošné výměře a kubatuře v jednotlivých krajích českých a moravských je tento přehled velmi užitečnou pomůckou.

Pro zvyšování úrodnosti písčitých půd přirozenými hmotami, zlepšujícími jejich vododržnost a sorpční schopnosti, má velký význam využití jejich nalezišť. Dobrou pomůckou k tomu je příspěvek B. Vody „Průzkum ložisek přirozených sorbentů typu slinitých hornin“, který vedle metodiky (vypracované Laboratoří zemědělské a lesnické geologie býv. CSAZV, vedené prof. RNDr. J. Stejskalem, DrSc.) podává soupisy lokalit s podrobnými popisy (zejména plošné výměry, přibližné kubatury aj. údajů) v úvalu Labském, Dolnomoravském a Dyjsko-svrateckém.

Zdařilými ukázkami *půdoznaleckého průzkumu* jsou příspěvky M. Kalendy (okres Kolin) a J. Strážnického (okres Třebíč). Jsou to velmi vhodně upravené výtahy z obsáhlých závěrečných zpráv, podávající klimatické, geologické a geomorfologické podmínky, geneticko-agronomickou charakteristiku půd, agronomicko-půdní obvody a možnosti zvyšování úrodnosti půd. Text je doplněn podrobnými popisy stratigrafie a morfolgie vybraných sond a tabelárními přehledy výsledků profilových laboratorních rozborů. Přílohy kartografické – základní půdní mapy a kartogramy zrnitosti – nemohly být, patrně z technických důvodů, reprodukovány barevně, což je na újmu jejich výraznosti. Bylo by si jen přát, aby alespoň v takové formě, v jaké jsou podány výsledky půdoznaleckého průzkumu okresů v tomto sborníku,

byly postupně publikovány ze všech prozkoumaných okresů.

Sborník vědeckovýzkumných prací Expediční skupiny pro průzkum půd je

dobrou vizitkou její činnosti a zasluhuje aby mu byla věnována pozornost v kruzích vědeckých i praktických zájemců o půdu a půdoznalství.

*Prof. dr. ing. Vladimír K o s i l, Dr.Sc., Vysoká škola zemědělská,
Praha - Suchdol*

Podepsáno k tisku dne 4. prosince 1969

Zuska V., Boháč J.: Některé poznatky o genezi půd na sprašových hlínách v podhorské oblasti	1029
Tomášek M.: Mapa půdních druhů České socialistické republiky 1:1 000 000	1037
Křišťan F.: Vliv základních agrotechnických opatření na strukturu výnosu ozimého žita	1043
Strnad P.: Vliv hlavních agrotechnických opatření na strukturu výnosu ozimé pšenice na černozemních půdách ře- pařské oblasti	1053
Hudcová O., Kovářová B.: Studium sorpce fosfátů jí- lovými minerály III. Vliv odstranění některých složek z půd- ní jílové frakce	1065
Špička A., Brich J.: Jakostní ukazatelé orby v různých půdách	1075
Fryček A.: Následný vliv hnojení na luční a pastevní porost	1081
Vlček F., Polách J.: Příspěvek k výživě mrkve	1087
Škopík P.: Studium působení CCC (2-chlorethyl-trimethyl- amoniumchlorid) u obilnin IV. Změny obsahu CCC v orgá- nech ozimé pšenice v závislosti na odrůdě, koncentraci a do- bě postřiku	1093
Kolář L.: Karcinogenní 3,4-benzpyren v popílku z hnědého uhlí	1103
Dostálek J.: K časnému zjišťování odolnosti ovocných dřevin proti zmrzáni	1111
Kropáčová S., Haslbachová H.: Studie o činnosti včely medonosné (<i>Apis mellifera</i> L.) na bílém jeteli (<i>Trifo- lium repens</i> L.)	1123
Kábrt B.: Rotácia korelačných polí ako riešenie otázky troch premenných v poľnohospodárskom pokusníctve	1135

DISKUSE ZKUŠENOSTÍ

Prugar J.: Zákalová mikrometoda k určování vlastností pšeničného lepku	1149
---	------

RECENZE

Šedivý J.: Pěstování a ochrana vojtěšky	1157
Kosil V.: Z činnosti Expediční skupiny pro průzkum půd	1159

СОДЕРЖАНИЕ

Зуска В., Богащ Й.: Некоторые данные о генезисе почв на лессовых глинах в предгорной области (1036). — Томашек М.: Карта видов почв Чехословацкой Социалистической Республики 1:1.000.000 (1041). — Кржиšťан Ф.: Влияние основных агротехнических мероприятий на структуру урожая озимой ржи (1052). — Стрнад П.: Влияние главных агротехнических мероприятий на структуру урожая озимой пшеницы на черноземных почвах свекловичной области (1063). — Гудцова О., Коваржова Б.: Изучение сорбции фосфатов илистыми минералами. III. Влияние удаления некоторых составных частей из почвенной илистой фракции (1073). — Шпиčka А., Брїх Й.: Качественные показатели пахоты в различных почвах (1080). — Фрычек А.: Последствие удобрения на луговой и пастбищный травостой (1086). — Влчек Ф., Полах Й.: К вопросу питания моркови (1092). — Шкопик П.: Изучение воздействия CCC (2-хлорэтил-триметил-аммонийхлорид) у зерновых. IV. Изменения содержания CCC в органах озимой пшеницы в зависимости от сорта, концентрации и срока опрыскивания (1101). — Коларж Л.: Карциногенный 3,4-бензпирен в летучей золе бурого угля (1110). — Досталек Й.: Относительно раннего распознавания стойкости плодовых деревьев против замерзания (1121). — Крпачова С., Гаслбахова Х.: Исследование деятельности медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) на клевере белом (*Trifolium repens* L.) (1133). — Кабрт Б.: Оборот корреляционных полей в ка-

цестве решения вопроса трех переменных в сельскохозяйственном опытным деле (1148) — Пругар И.: Микрометод определения качеств пшеничной клейковины, основанный на помутнении ее раствора (1155).

CONTENT

Zuska V., Boháč J.: Some Facts Learned regarding the Genesis of Soils on Loess Clays in Submontane Regions. (1029). — Tomášek M.: A Map of Soil Texture of the Czechoslovak Socialist Republic, 1:1 000 000. (1037). — Křišťan F.: The Influence of the Basic Agrotechnical Measures on the Structure of the Yield of Winter Rye. (1043). — Strnad P.: The Influence of the Principal Agrotechnical Measures on the Structure of the yield of Winter Wheat on Chernozem Soils of the Beet Production Region. (1053). — Hudcová O., Kovářová B.: The Sorption of Phosphorus by Clay Minerals. III. The Influence of the Removal of Certain Components from the Soil Clay Fraction. (1065). — Špička A.: The consequent Influence of Fertilization on Meadow and Pasture Crops. (1081). — Vlček F., Polách J.: On the Nutrition of Carrot. (1087). — Škopík P.: Investigation of the Effects of CCC (2-Chloroethyl-Trimethyl-Ammonium Chloride) in Cereals. IV. Changes in the CCC Content in the Organs of Winter Wheat in Dependence on the Variety, Concentration, and Time of Spraying. (1093). — Kolář L.: Carcinogenic 3,4-Benzpyrene in the Fly ash of Lignite. (1103). — Dostálek J.: On an Early Determination of the Frost Hardiness of Fruit Trees (1111). — Kropáčová S., Haslbachová H.: An Investigation of the Activity of the Honey-Bee (*Apis mellifera* L.) on White Clover (*Trifolium repens* L.) (1123). — Kábrt B.: Rotation of Correlative Fields as a Solution of the Problem of Three Variants in Experimental Agriculture. (1135). — Prugar J.: Application of the Turbidity Micromethod for the Determination of the Properties of Wheat Gluten. (1149).

INHALT

Zuska V., Boháč J.: Einige Erkenntnisse über die Bodengenese auf den lößigen Lehmtypen in Vorgebirgsgebieten (res. E/1029). — Tomášek M.: Bodentypenkarte der Tschechoslowakischen sozialistischen Republik 1:1 000 000 (res. E/1037). — Křišťan F.: Einfluß der grundlegenden agrotechnischen Maßnahmen auf die Struktur des Winterrogenertrages (res. E/1043). — Strnad P.: Einfluß der agrotechnischen Hauptmaßnahmen auf die Struktur des Winterweizenenertrages auf Schwarzerden des Rübenanbaugebiets (res. E/1053). — Hudcová O., Kovářová B.: Studie über die Sorption der Phosphate durch Tonminerale III. Einfluß der Entfernung einiger Komponente aus der Bodentonfraktion (res. E/1065). — Špička A., Brich J.: Qualitative Kennziffern für die Beurteilung des Pflügens in verschiedenen Bodentypen (res. E/1075). — Fryček A.: Einfluß der dreijährigen Düngung auf die Ertragsfähigkeit des produktiven und nichtproduktiven Wiesen- und Weidenbestandes (res. E/1081). — Vlček F., Polách J.: Beitrag zur Ernährung der Möhre (res. E/1087). — Škopík P.: Studie über die Wirkung von CCC (2-Chlorethyl-Trimethyl-Ammoniumchlorid) bei Getreidearten. IV. Veränderungen im Gehalt von CCC in Organen des Winterweizens in Abhängigkeit von der Varietät, Konzentration und von der Sprengungszeit (res. E/1093). — Kolář L.: Karzinogenes 3,4-Benzpyren in der Braunkohlenasche (res. E/1103). — Dostálek J.: Zur frühzeitigen Feststellung der Frosthärte bei Obstgehölzen (res. E/1111). — Kropáčová S., Halsbachová H.: Studie über die Tätigkeit der Honigbiene (*Apis mellifera* L.) am Weißklee (*Trifolium repens* L.) (res. E/1123). — Kábrt B.: Rotation der Korrelationsfelder als Lösung des Problems der drei Variablen im landwirtschaftlichen Versuchswesen (res. E/1135). — Prugar J.: Trübungsmikromethode zur Bestimmung der Eigenschaften des Weizenklebens (res. E/1149). —



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