

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Rostlinná výroba

11

ROČNÍK 10 (XXXVII) — PRAHA, LISTOPAD 1964

CENA 18 Kčs

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

Řídí redakční rada: prof. dr. inž. Václav Káš, DSc., člen-korespondent ČSAV (předseda), inž. Jozef Belej, CSc., dr. Jaroslav Brčák, CSc., inž. Jilji Fiedler, CSc., inž. Ján Jasič, prof. dr. Vladimír Kosil, DSc., doc. dr. inž. František Landovský, inž. Jozef Lopatník, CSc., inž. František Mareček, člen-korespondent ČSAV, inž. František Mráz, inž. Ctirad Patejdl, inž. Jaroslav Prugar, CSc., doc. inž. Václav Rybáček, inž. Vladimír Segeta, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, inž. Antonín Straňák, CSc., inž. Josef Svítal, inž. Juraj Uhliar, inž. Josef Zadina, RNDr. inž. Jaroslav Zákopal. Vedoucí redaktorka Milena Sovová.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1964

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Hannich K., Dýčka J., Kováček A.:** Zkoušky s novou jarní olejninou krambe (*Crambe abyssinica* Hochst.) v ČSSR. — Předběžné sdělení
Испытания с новой яровой масличной культурой Крамбе (*Crambe abyssinica* Hochst.) в ЧССР. (Предварительное сообщение)
Versuche mit der neuen Sommerölf Frucht Krambe (*Crambe abyssinica* Hochst.) in der ČSSR. — Vorläufige Mitteilung 1087
- Votoupal B.:** Vliv kultivace na zdravotní stav bramborových porostů
Влияние культивации на состояние здоровья культур картофеля
The Influence of Cultivation on the State of Health of Potato Cultures . . . 1095
- Špaldon E., Krausko A.:** Ošetrovanie čakanky počas vegetácie a jeho vplyv na výšku úrody a kvalitu
Обработка цикория во время вегетации и влияние ее на высоту и качество урожая
Die Pflege der Zichorie während der Vegetation und ihr Einfluß auf Ertragshöhe und Qualität 1101
- Derco M.:** Vplyv techniky sejby na úrodu ozimej pšenice v kukuričnej výrobnej oblasti
Влияние техники посева на урожай озимой пшеницы в кукурузной производственной области
Einfluß der Saattechnik auf den Winterweizenertrag im Maisgebiet . . . 1119
- Kljakič V., Synak J., Priehradný S.:** Výsledky pokusov s taveným fosfátom horečnatým
Результаты опытов с плавленым фосфорнокислым магнием
Die Ergebnisse der Versuche mit Magnesiumschmelzphosphat 1135
- Uhliar J., Morháč P.:** Vplyv rôznych hladín živín v pôde na výšku úrod letných miešaniek a na ich zloženie
Влияние разного уровня питательных веществ в почве на высоту урожая летних смесей и их состав
Der Einfluß verschiedener Nährstoffspiegel im Boden auf die Ertragshöhe von Sommergemenge und ihre Zusammensetzung

Zkoušky s novou jarní olejninou krambe (*Crambe abyssinica* Hochst.) v ČSSR

Předběžné sdělení

Испытания с новой масличной культурой Крамбе (*Crambe abyssinica* Hochst.) в СССР
(Предварительное сообщение)

Versuche mit der neuen Sommerölf Frucht Krambe (*Crambe abyssinica* Hochst.)
in der ČSSR
(Vorläufige Mitteilung)

Inž. K. HANNICH, inž. J. DÝČKA
Vysoká škola zemědělská, Praha

Doc. inž. A. KOVÁČIK, CSc.
Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Ruzyně

Na podkladě některých zahraničních prací (Vasiljev, 1940, Kučerov, 1950, aj.) s novou brukvovitou olejninou krambe (*Crambe abyssinica* Hochst.) bylo v roce 1945 přikročeno k vlastním pozorováním této nové olejliny na pokusném poli katedry výroby rostlinné Vysoké školy zemědělské v Praze (Fábry, 1956). Tyto práce nepřesahovaly rámec informativních pokusů a byly zaměřeny na sledování některých agrotechnických opatření, jako jsou optimální šířky řádků, vhodné doby výsevu, možnosti kombajnové sklizně apod. Pokusy ukázaly poměrně vysokou výnosnost (nad 20 q/ha), potvrdily údaje o vysoké olejnatosti a všeobecně vytvářely obraz o perspektivách tohoto druhu v našich klimatických a půdních podmínkách.

Impulsem k rozšíření této výzkumné činnosti byly jednak naše práce, jednak práce sovětské, polské, kanadské a zejména úspěšné práce se zavedením krambe do pěstování v některých oblastech NDR (Zimmermann a kol., 1961).

V roce 1962 byl ve spolupráci s Ústředním výzkumným ústavem rostlinné výroby v Ruzyni proveden na školním statku Vysoké školy zemědělské v Praze, Červený Újezd (okres Kladno) provozní srovnávací pokus s jarní řepkou a hořčicí bílou. V běžných výrobních podmínkách byly dosaženy tyto hektarové výnosy:

hořčice bílá	25,33 q semene	6,8 q tuku,
řepka jarní	23,50 q semene	7,9 q tuku,
krambe	24,88 q semene	8,8 q tuku

I.

Absolutní váha v g	Slupkatost v %	Olejnatosť v %	
		semen	šešulek (plodů)
8,38	24,80	47,00	35,34

Nejvyššího výnosu tuku v uvedeném provozním srovnávacím pokusu dosáhlo krambe. Další ukazatele uvádí tabulka I.

Podle rozborů ÚKZÚZ měl extrahovaný šrot krambe toto složení:

obsah vody	7,66 %	obsah popela	6,98 %
hrubý protein	45,05 %	obsah písku	0,40 %
obsah tuku	2,69 %	vlákniny	8,08 %

Zkouška na přítomnost silic byla negativní.

Z rozboru vyplývá, že krambe po odslupkovaní a extrakci bude krmivem s nízkým obsahom vlákniny a vysokým obsahom proteínu (straviteľných bielkovín obsahuje 32,53 %). Neodslupkovaný extrahovaný šrot bude obsahovať kolem 25 % vlákniny a 30 % hrubého proteínu. Bude teda dieteticky i kvalitou pomerně horším krmivom.

V roce 1963 jsme přistoupili k přesnějšímu průzkumu základních pěstelských požadavků krambe. Na pokusném poli ÚVÚRV v Ruzyni a na pokusném poli katedry rostlinné výroby VŠZ v Uhřetěvsi byly založeny srovnávací agro-technické pokusy.

Na pokusném poli ÚVÚRV v Ruzyni byl založen dvoufaktorový srovnávací pokus s faktory:

- | | |
|----------------------------|--|
| A — doba výsevu v úrovních | a ₁ — výsev dne 26. dubna |
| | a ₂ — výsev dne 15. května |
| | a ₃ — výsev dne 23. května |
| C — šířka řádek v úrovních | c ₁ — šířka řádků 40 cm |
| | c ₂ — šířka řádků 40 × 10 cm (pásově) |
| | c ₃ — šířka řádků 20 cm. |

Pokus byl vzhledem k technickým možnostem založen metodou dělených dílců (split — plot) se čtyřmi opakováními a vyhodnocen postupnou analýzou rozptylu trojného třídění s interakcí. Výsledky analýzy uvádí tab. II.

Z výsledku je patrné, že jsou vysoce průkazné rozdíly mezi úrovněmi faktoru A a mezi kombinacemi faktorů A a C. Rozdíly mezi úrovněmi faktoru C nejsou prokázány.

t - test jednotlivých dvojic dal tyto výsledky:

Faktor A (doba výsevu):

Průměry	a ₁	25,97 q	po hektaru
	a ₂	19,55 q	po hektaru
	a ₃	18,89 q	po hektaru.

Minimální průkazná difference průměru (použito Studentisovaného rozpětí):

D 0,95 = 0,27 q/ha (hladina významnosti P = 0,95)
D 0,99 = 0,66 q/ha (hladina významnosti P = 0,99).

II.

Složka proměnlivosti	Součet čtverců odchylek	Počet stupňů volnosti	Rozptyl	Test
	SČ	ν	s^2	F
Faktor A (doba výsevu):				
bloky	24,98	3	8,3267	2,1116
faktor A	191,26	2	95,6300	24,2513!!
reziduální pro faktor A	23,66	6	3,9433	
Celková pro faktor A	239,90	11		
Faktor C (šířka řádků):				
faktor C	21,98	2	10,9900	1,7028
interakce A $\times$ C	190,44	4	47,6100	7,3769!!
reziduální celková	116,17	18	6,4539	
Celková	568,49	35		

Hodnoty F označené !! přesahují hladinu vysoké významnosti (pravděpodobnost výroku 0,99).

III.

Faktor	a_1	a_2	a_3
a_1	—	6,42!!	7,08!!
a_2		—	0,66!!
a_3			—

Přehled diferencí průměrů faktoru A (doba setí) podává tabulka III.

Všechny difference jsou vysoce průkazné (označení !!), tzn., že je prokázán rozdíl mezi dobami setí z hlediska výnosu krambe.

Kombinace faktorů A a C (doba výsevu $\times$ šířka řádků):

Průměry:

$a_1 c_1$ — 26,35 q/ha	$a_2 c_1$ — 20,06 q/ha	$a_3 c_1$ — 18,74 q/ha
$a_1 c_2$ — 25,41 q/ha	$a_2 c_2$ — 18,90 q/ha	$a_3 c_2$ — 16,96 q/ha
$a_1 c_3$ — 26,14 q/ha	$a_2 c_3$ — 19,74 q/ha	$a_3 c_3$ — 20,99 q/ha

Minimální průkazné difference průměrů:

Pro kombinace typu	$a_1 c_1$ — $a_1 c_2$	. . .	D 0,95 — 3,759 q/ha
		. . .	D 0,99 — 5,138 q/ha

Pro kombinace typu	$a_1 c_1$ — $a_2 c_1$		
nebo	$a_1 c_1$ — $a_2 c_2$	. . .	D 0,95 — 3,465 q/ha
		. . .	D 0,99 — 4,880 q/ha

Přehled diferencí průměrů kombinací A a C je uveden v tabulce IV. Diference označené !! jsou průkazné na 99% hladině významnosti, označené ! jsou průkazné na 95% hladině významnosti. Z tabulky je patrné, že vysoce průkazné rozdíly mezi interakcemi A—C jsou způsobeny vlivem doby setí. Rozdíl mezi kombinacemi se stejnou dobou setí je průkazný pouze jeden, a to $a_3 c_2 - a_3 c_3$.

Pokus ukázal průkazné rozdíly mezi různou dobou setí co do výnosu. Nebyl prokázán průkazný rozdíl mezi různou šířkou řádků výsevu.

IV.

Kom- binace	$a_1 c_1$	$a_1 c_2$	$a_1 c_3$	$a_2 c_1$	$a_2 c_2$	$a_2 c_3$	$a_3 c_1$	$a_3 c_2$	$a_3 c_3$
$a_1 c_1$	—	0,94	0,21	6,29!!	7,45!!	6,61!!	7,61!!	9,31!!	5,36!!
$a_1 c_2$		—	0,73	5,35!!	6,51!!	5,67!!	6,67!!	8,45!!	4,42!!
$a_1 c_3$			—	6,08!!	7,24!!	6,40!!	7,40!!	8,18!!	5,15!!
$a_2 c_1$				—	1,16	0,32	1,32	3,10	0,93
$a_2 c_2$					—	0,84	0,16	1,94	2,09
$a_2 c_3$						—	1,00	2,78	1,25
$a_3 c_1$							—	1,78	2,25
$a_3 c_2$								—	4,03!
$a_3 c_3$									—

Téhož roku byl založen v Uhřetěvsi na pokusném poli katedry výroby rostlinné VŠZ jednofaktorový srovnávací pokus, kde třemi pokusnými variantami byly tři různé agrotechniky výsevu:

1. šířka řádků 40 cm
2. šířka řádků 40×10 cm (pásově)
3. šířka řádků 20 cm.

Pokus byl založen metodou znáhodněných bloků se čtyřmi opakováními a vyhodnocen analýzou rozptylu (dvojnásobného třídění). Výsledky analýzy jsou v tabulce V.

Hodnota F označená ! přesahuje hladinu významnosti $P = 0,95$. Je průkazný rozdíl mezi variantami pokusu.

V.

Složka proměnlivosti	Součet čtverců	Počet stupňů volnosti	Rozptyl	Test
	SČ	ν	s^2	F
Bloky	3,5876	3	1,1959	0,8910
Varianty	16,6752	2	8,3376	6,2119!
Reziduální	8,0533	6	1,3422	
Celková	28,3161	11		

Průměry variant:

$\bar{X}_1 = 27,28 \text{ q/ha}$

$\bar{X}_2 = 28,15 \text{ q/ha}$

$\bar{X}_3 = 30,10 \text{ q/ha}$

Minimální průkazná difference průměrů: D 0,95 — 2,51 q/ha,
D 0,99 — 3,67 q/ha.

Přehled diferencí průměrů variant podává tabulka VI:

Průkazná je pouze difference průměrů variant 1 a 3, tj. mezi šířkou řádků 40 cm a 20 cm (označená !) s pravděpodobností výroku $P = 0,95$.

V pokuse se objevily dva bloky se silně poškozeným porostem. Výnosy těchto políček byly opraveny pomocí řádkových a sloupcových efektů.

Jako další byl na školním statku v Červeném Újezdě založen poloprovozní srovnávací pokus šesti druhů jarních olejnin metodou znáhodněných bloků se čtyřmi opakováními. Vyhodnocen byl analýzou rozptylu dvojného třídění. Výsledky analýzy jsou v tabulce VII.

Varianta	2	3
1.	0,87	2,82!
2.	—	1,95

VII.

Proměnlivost	Součet čtverců	Počet stupňů volnosti	Rozptyl	Test
	SČ	v	s^2	F
Mezi bloky	5,2426	3	1,7475	2,854!!
Mezi druhy	438,5360	5	87,7072	143,265
Reziduální	9,1828	15	0,6122	
Celkem	452,9614	23		

Bylo dosaženo vysoké významnosti rozdílů mezi druhy olejnin použitými v srovnávacím pokuse.

Průměrné výnosy olejnin:

řepka jarní 13,92 q/ha
hořčice bílá 18,58 q/ha
hořčice sareptská 19,30 q/ha
lnička 10,82 q/ha
mák setý 7,43 q/ha
krambe 16,96 q/ha.

Minimální průkazné difference průměrů D 0,95 . . . 2,5484
D 0,99 . . . 3,2132.

Mezi hořčicí bílou, sarepskou a krambe není průkazných rozdílů; ostatní difference jsou průkazné (označené !) nebo vysoce průkazné (označené !!).

VIII. Přehled diferencí průměrných výnosů

	2	3	4	5	6
Řepka jarní	4,66!!	5,38!!	3,10!!	6,49!!	3,04!
Hořčice bílá	—	0,72	7,76!!	11,15!!	1,62
Hořčice sareptská		—	8,48	11,87!!	2,34
Lnička			—	3,39!!	6,14!!
Mák setý				—	9,53!!
Krambe					—

Je proto možné za agrotechnických a klimatických podmínek pokusu seřadit jarní olejninu co do výnosu semene z jednoho hektaru takto:

1.—3. hořčice sareptská, hořčice bílá a krambe, 4. řepka jarní, 5. lnička, 6. mák setý:

Souběžně s uvedenými pokusy byl ve spolupráci s ministerstvem zemědělství, lesního a vodního hospodářství v roce 1963 uskutečněn v provozních podmínkách výsev krambe ve 40 zemědělských závodech na celkové osevní ploše 46,6 ha. Osivo krambe bylo dodáno Ústavem pro šlechtění rostlin v Bernburgu v NDR (dr. Z i m m e r m a n n).

Účelem těchto provozních pokusů bylo získat potřebné údaje o této olejnině v nejrůznějších výrobních podmínkách. Přehled o výsledku provozních zkoušek podává tabulka IX.

IX.

Výrobní oblast	Počet závodů	Osevní plocha ha	Průměrný hektarový výnos q	Celková sklizeň q
Kukuřičná	5	3,95	9,2	36,45
Řepařská	11	18,02	12,3	221,65
Bramborářská	12	18,65	7,5	139,50
Celkem	28	40,62	9,8	397,60

Do vyhodnocení nebylo pojato 12 závodů, které nezaslaly zprávu o výsledku provozních pokusů. Z tabulky IX je patrné, že nejvyšších výnosů bylo dosaženo v řepařské výrobní oblasti.

V řepařské výrobní oblasti z 11 závodů vyselo krambe 6 závodů do 25. dubna a 4 závody do 5. května; v bramborářské oblasti naopak do 25. dubna vysely krambe jen 2 závody a do 5. května 5 závodů. Ostatní závody sely krambe vesměs až po 15. květnu.

Nejvyšší dosažené hektarové výnosy krambe v provozních pokusech jsou uvedeny v tabulce X.

Z celého souboru 28 zemědělských závodů bylo jen 6 závodů, v nichž hektarový výnos krambe byl nižší než 6 q.

K závěru uvádíme, že uvedené informativní pokusy a zkoušky v provozních podmínkách ukázaly na řadu cenných hospodářských vlastností krambe, jako je vysoká olejnatost, krátká vegetační doba, možnost mechanizované sklizně, rela-

X.

Po- řadí	Jméno závodu a sídlo	Okres	Osevní plocha ha	Hektarový výnos q
1.	Státní statek Vrakůň	Dunajská Streda	1,0	17,0
2.	Státní statek Čáslav, hospodářství Lochy	Kutná Hora	1,0	16,6
3.	JZD Hůrka	Nový Jičín	0,5	16,0
4.	Státní statek Uherské Hradiště, hospodářství Březolupy	Uherské Hradiště	4,5	15,5
5.	Školní statek Červený Újezd	Kladno	1,0	14,0
6.	Státní statek Chrudim, hospodářství Předhradí	Chrudim	2,0	13,8
7.	Státní statek Mšeno, hospodářství Nebužely	Mělník	1,0	12,0

tivní odolnost proti chorobám a škůdcům apod. Ke konečnému zhodnocení vhodnosti pěstování krambe v našich podmínkách je ovšem zapotřebí víceletých provozních a srovnávacích pokusů. Proto bude v roce 1964 provedeno provozní vyzkoušení v širším měřítku na osevní ploše 200 až 300 ha. Stejně tak budeme ještě pokračovat několik dalších let v pokusných pozorováních krambe.

Souhrn

V ČSSR je od roku 1954 prováděn výzkum brukvovité olejniný krambe (*Crambe abyssinica* Hochst.) katedrou rostlinné výroby Vysoké školy zemědělské v Praze. Počínaje rokem 1963 byl výzkum rozšířen na provozní vyzkoušení pěstování krambe v našich podmínkách. Dosavadní výsledky ukázaly řadu cenných hospodářských vlastností krambe i její hodnotu v porovnání s jinými jarními olejinami. Ke zhodnocení vhodnosti pěstování krambe v našich podmínkách je zapotřebí víceletých výzkumných prací, ve kterých proto pokračujeme.

Došlo dne 31. 3. 1964

Literatura

1. Dembiński F.: Uprawa roślin oleistych. Warszawa 1957. — 2. Fábry A.: Pestovanie rastlin - IV. Olejliny. Bratislava 1956. — 3. Fábry A., Hannich K.: Metodika pěstování olejniný krambe (katránu). Praha 1964. — 4. Grabiec B.: Práce hodowlano badawcze nad *Crambe abyssinica* Hochst. Biuletyn IHAR Nr. 2, 1958. — 5. Grabiec B.: Observacje oraz pomiary wzrostu i rozwoju niektórych roślin oleistych. Biuletyn IHAR Nr. 3, 1960. — 6. Hannich K.: Zkoušíme novou olejinu krambe. Zemědělec č. 18, 1963. — 7. Jacenko V. G., Jacenko V. A.: Normy vyseva i sposoby poseva krambe. Kratkij otčet o naučno-issledov. rabotě

r. 1952, Krasnodar 1953. — 8. Kováčik A. a kol.: Nadějná jarní olejnína katrán. Za vysokou úrodu č. 5, 1963. — 9. Kučerov E. V.: Krambe - novaja masličnaja kultura. Moskva 1954. — 10. Lapčík Z.: Zkušenosti s pěstováním nové olejníny krambe. Zemědělec č. 42, 1963. — 12. Rüther H.: Die Oelfrüchte. Berlin 1960. — 13. Šarapov N. I.: Nové olejníny SSSR. Praha 1953. — 14. Voskresenskaja G. S.: Novyje masličnyje rastěnija iz semejstva krestocvetnych, Krasnodar 1953. — 15. Zimmermann H. G.: Une nouvelle plante oléagineuse de printemps. Oléagineux Nr. 6, 1962. — 16. Zimmermann H. G., Regaller F.: Die neue Sommerfrucht (*Crambe abyssinica* Hochst.) und ihr Ertragspotenzial sowie Beeinflussung durch einige Ertragsfaktoren. Albrechts Thaer Archiv, Nr. 5, 1961.

Испытания с новой масличной культурой Крамбе (*Crambe abyssinica* Hochst.) в ЧССР
(Предварительное сообщение)

В ЧССР с 1954 г. проводится исследование масличной культуры Крамбе (*Crambe abyssinica* Hochst.) кафедрой растениеводства Сельскохозяйственного института в Праге. Начиная с 1953 г., исследование было распространено на производственное испытание выращивания Крамбе в наших условиях. Полученные результаты показали ряд ценных хозяйственных свойств Крамбе и его достоинства по сравнению с другими яровыми масличными культурами. Для оценки пригодности выращивания Крамбе в наших условиях необходимо провести многолетние научно-исследовательские работы, которые мы и продолжаем.

Versuche mit der neuen Sommerölf Frucht Krambe (*Crambe abyssinica* Hochst.)
in der ČSSR
(Vorläufige Mitteilung)

In der ČSSR werden seit dem Jahre 1954 vom Lehrstuhl für pflanzliche Produktion an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Prag Untersuchungen der Ölfrucht Krambe (*Crambe abissinica* Hochst.) vorgenommen. Vom Jahre 1963 an wurden die Forschungen erweitert und Betriebsprüfungen des Krambeanbaus in unseren Bedingungen durchgeführt. Die bisherigen Ergebnisse zeigten eine Reihe wertvoller wirtschaftlicher Eigenschaften der Krambe und ihren hohen Wert im Vergleich mit anderen Sommerölf Früchten. Um die Eignung des Krambeanbaus für unsere Bedingungen zu werten, sind weitere mehrjährige Forschungsarbeiten notwendig, in denen wir fortfahren.

Vliv kultivace na zdravotní stav bramborových porostů

Влияние культивации на состояние здоровья культур картофеля

The Influence of Cultivation on the State of Health of Potato Cultures

Inž. Bohumil VOTOUPAL, CSc.

Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod, pracoviště Valečov

V našich pěstitelských podmínkách snižují virové choroby u bramborů nejen výnos hlíz, ale i sadbovou hodnotu. Na virologické konferenci v Mikulově v roce 1953 byly odhadovány škody způsobené virovými chorobami u brambor na 15 až 25 % a ve srovnání s ostatními plodinami byly takové ztráty předpokládány jen u tabáku, cukrovky a okrasných rostlin.

Virovým chorobám je proto věnována značná pozornost. Je však stále mnoho nevyřešených problémů, které brzdí vývoj v pěstování bramborů. V této souvislosti upozorňujeme na přenos virových chorob mechanickou cestou v polních podmínkách.

Pozornost si zaslouží virus X, který je jedním z nejrozšířenějších bramborových virů. Podle Beemstera, 1960, je virus X nejdůležitější z virů přenosných dotykem. V polních podmínkách probíhá přenos mechanicky i dotykem listů při větru. Todd, 1958, uvádí, že virus X je přenosný na oděvu lidí a na kůži zvířat. Přenos dotykem kořenů podle Bartelse, 1953, má jen malý význam. Sommers, 1960, rozlišuje několik způsobů přenosu virů s tím, že vedle přenosu šťavou a prostředníkem je možný i mechanický způsob přenosu. Listen, 1962, pojednává o virových chorobách přenosných půdou buď formou absorpce půdními koloidy, nebo určitými organismy v půdě. U brambor je známé, že přenos je uskutečněn i vegetativními orgány. Mechanický přenos závisí na sérii faktorů a vyžaduje určité podmínky dané rostlinou i účinností inocula. O přímé možnosti přenosu virových chorob v porostu pojednává Broadbent a Martini, 1959, Noordam, 1955, a Manzer a Meriam, 1962. Podle Pfeffera, 1961, může ovlivnit napadení porostů zvláště virem X i minerální hnojení, zejména hnojení dusíkem a draslem. Není také bez důležitosti doba, kterou virus potřebuje k překonání vzdálenosti z místa infekce na listu do hlízy. Podle Beemstera, 1953, je infekce stoprocentní již po třech týdnech. Při infekci mladých rostlin byly infikovány hlízy již po třech dnech. Po 16 dnech byla již infekce totální. U starších rostlin je postup X viru pomalejší. Hlízy obsahovaly viry teprve 17 dnů po infekci listů. Napadení hlíz bylo závislé na stáří rostliny: čím starší byla rostlina, jejíž listy byly infikovány, tím méně byly napadeny hlízy.

Podle zmíněných citací je možný mechanický přenos virových chorob při jakékoliv manipulaci v bramborových porostech. Protože mohou být při kultivaci poškozeny pracovními orgány kořeny, stolony i hlízy, není vyloučen přenos ani z hlízy na hlízu.

Vlastní práce

V pokusech s kultivačními pracemi v bramborách v letech 1955 až 1960 jsme zjistili zvláště u odrůdy Český Triumf zvýšení počtu virových chorob mo-

zaikového typu, jakmile byl zvýšen počet prací. Nápadný vzestup onemocnění byl již po zařazení proorávky naslepo. Proto jsme sledovali v polních pokusech sadbovou hodnotu hlíz u materiálu z variant, které byly v předcházejícím roce ve vegetaci různě ošetřeny. Předpokládali jsme, že k onemocnění dochází v souvislosti s kultivací, kde je podle literatury dána možnost přenosu některých virů mechanicky — dotykem.

Zhodnocení dosažených výsledků a diskuse

Vliv kultivačních prací na sadbovou hodnotu hlíz při přesázení v dalším roce ukázal již v roce 1955, že mezi počtem prací a napadení rostlin virovými chorobami u odrůdy Č. Triumf existuje přímá souvislost. Neošetřená varianta měla nejméně nemocných rostlin. U odrůdy Č. Triumf se jednalo o jeho typickou mozaiku. Se zvyšováním počtem kultivačních prací se zvětšoval i počet trsů napadených virovými chorobami. Podobný výsledek byl i s materiálem z r. 1956. Zdravotní stav porostů se zhoršoval počínaje dvěma proorávkami a při dvojím vláčení bylo zhoršení zdravotního stavu velmi významné.

V roce 1957 byl pokus rozšířen o odrůdu Ambra (raná stolní) a Krasava (poloraná hospodářská). Sledované soubory prací jednotlivých variant setřely vliv zařazených úkonů. Tak v roce 1959 u Ambry nebyly rozdíly mezi variantami v napadení virovými chorobami, podobně jako u odrůdy Krasava. U odrůdy Triumf byl velmi významný rozdíl mezi neošetřenou variantou a ostatními.

V roce 1960 byl ošetřením ovlivněn zdravotní stav i u odrůdy Ambra. Počet virových chorob byl v neošetřené variantě (G) velmi významně lepší ve srovnání s ostatními variantami. Podobně se chovaly i obě další odrůdy Krasava a Triumf. Výnos hlíz byl v původně neošetřené variantě průkazně vyšší než v ostatních variantách.

U odrůdy Č. Triumf byl prokázán vliv kultivačních prací na napadení virovými chorobami. Na zvýšení napadení měla vliv každá kultivační práce. Proorávka naslepo, dělaná v období delších klíčků na matečných rostlinách, zvýšila maximálně počet virových chorob. Velké nebezpečí infekce je při vláčení. Brány ničí plevy především v jejich klíčkové fázi, která spadá do poměrně mladého stadia růstu brambor, kdy jsou rostliny značně náchylné virové infekci. Proto je výhodné využít při mechanické kultivaci meziřádkové kypření, nahradit vláčení tak, aby byly spolehlivě zničeny plevy a aby byl vhodně zachován jeho povrchový kypřicí účinek.

V přesázení roku 1956 a 1957 byla sledována souvislost mezi sadbovou hodnotou hlíz z jednotlivých variant a jejich produkční schopností. Se vzrůstajícím počtem kultivačních prací u odrůdy Český Triumf souviselo nejen zvýšení virových chorob, ale i snížení produkční schopnosti sadby. Snížení produktivity sadby bylo způsobeno především zvýšeným počtem proorávek. I když kolísání ve výnosech jednotlivých variant nedovoluje brát výsledky jako statisticky zajištěné, zasluhují tyto vztahy pozornosti, zvláště z hlediska řešení ochrany brambor proti virovým chorobám.

Bylo již uvedeno, že na zvýšené napadení virovými chorobami má rozhodující vliv první vláčení. Také pozdní vláčení snižuje v dalším roce pěstování produkční i zdravotní hodnotu sadby. Varianta s trojím a čtyřnásobným vláčením dokázala zvýšit počet virových chorob až o 21 %.

V přesázení sadby z polních pokusů z roku 1957 až 1959 se soustavně potvrzovaly výsledky zjištěné u odrůdy Č. Triumf. Neošetřená varianta (G) a

I. Celkový stav po přesázení v r. 1956 a 1957, odrůda Č. Triumf

Varianty				Virové choroby %				Výnos hlíz q/ha	
označení	vláčení (počet)	proorávka naslepo	další proorávky	po přesázení v r. 1956	původní v r. 1955	po přesázení v r. 1957	původní v r. 1956	po přesázení v r. 1956	po přesázení v r. 1957
A	1	0	0	10,3	—	14,0	10,75	320,0	287,0
	2	0	1	12,3	—	23,5	14,85	342,0	282,0
	3	0	1	—	—	26,5	14,45	—	262,0
B	4	1	1	14,0	—	28,0	19,45	342,0	257,0
	5	1	1	19,3	—	24,5	18,80	344,4	245,0
	6	1	1	16,0	—	28,0	17,95	—	218,0
C	7	2	1	—	—	26,0	19,75	—	254,0
	8	2	1	—	—	26,0	21,75	328,0	237,0
	9	2	1	16,6	—	24,5	21,80	326,0	249,0
D	10	2	1	14,7	—	35,0	21,75	317,2	206,0
	11	2	1	19,3	—	27,0	17,95	336,0	249,0
	12	2	1	—	—	32,0	20,80	338,4	213,0
E	a	2	1	—	—	32,0	20,60	—	252,0
	b	3	1	—	—	35,0	20,45	—	246,0
	c	4	1	—	—	35,5	19,95	—	238,0
F	a	2	1	—	—	36,5	22,60	—	234,0
	b	2	1	—	—	39,0	25,40	—	233,0
	c	2	1	—	—	35,0	17,95	—	245,0
F pro varianty				0,		2,6			
F pro opakování				0,		4,2			
t pro významný rozdíl				9,13		10,94			
t pro velmi významný rozdíl				12,50		14,62			

II. Zdravotní stav porostů v letech 1957 až 1960 (Valečov)

1098

Varianta				Virové choroby v %					
označení	vláčení (počet)	proorávka naslepo	další proorávky	po přesázení v r. 1958	původní v r. 1957	po přesázení v r. 1959	původní v r. 1958	po přesázení v r. 1960	původní v r. 1959
Odrůda AMBRA									
A	3	1	3	34,0	11,5	28,4	26,9	71,0	11,8
B	3	1	3	30,4	13,4	31,0	29,5	73,5	11,2
C	2	0	3	42,4	12,0	26,5	26,0	54,0	10,7
D	2	1	2	42,4	12,5	25,0	26,8	60,0	12,6
E	0	1	3	37,4	19,0	28,0	26,0	71,0	10,4
F	3	1	3	33,5	14,1	29,0	25,6	62,5	12,8
G	0	0	0	—	—	25,0	15,7	43,5	8,5
H	0	0	0	—	—	26,5	15,7	68,5	13,3
Odrůda KRASAVA									
A	3	1	3	4,0	3,6	1,5	2,2	25,5	1,2
B	3	1	3	12,5	3,2	5,0	3,7	44,5	2,0
C	2	0	3	10,5	3,4	2,5	4,6	37,5	1,0
D	2	1	2	3,0	3,8	4,5	3,8	29,5	1,2
E	0	1	3	6,0	2,7	2,5	3,9	36,5	1,7
F	3	1	3	8,0	3,9	2,0	3,1	25,0	1,1
G	0	0	0	—	—	0,0	3,4	21,0	0,8
H	0	0	0	—	—	1,5	3,4	37,0	1,8
Odrůda TRIUMF									
A	3	1	3	68,5	85,7	67,0	66,2	84,5	30,6
B	3	1	3	74,5	80,7	75,0	61,0	74,0	33,2
C	2	0	3	66,0	83,9	77,5	64,5	74,0	32,2
D	2	1	2	62,4	87,0	73,0	64,0	86,5	36,5
E	0	1	3	63,0	82,2	68,5	54,0	85,0	33,3
F	3	1	3	71,0	86,0	73,0	67,0	86,0	33,3
G	0	0	0	—	—	43,0	66,5	72,0	22,4
H	0	0	0	—	—	42,5	66,5	90,5	36,4

	Ambra			Krasava			Triumf		
	1958	1959	1960	1958	1959	1960	1958	1959	1960
F pro varianty	0,	0,	12,5	9,3	1,2	4,6	1,2	48,0	3,6
F pro opakov.	0,	14,9	6,8	0,	0,	1,6	3,5	30,0	1,2

jen ručně pletá varianta (H) měly lepší zdravotní stav ve srovnání s ostatními ošetřenými variantami. Je však třeba připomenout, že v r. 1960 byla ručně pletá varianta zcela na úrovni ošetřených variant v napadení virovými chorobami. Vysvětlení je možné hledat v přenosu při ručním pletí.

Výsledky získané v polních pokusech dokazují, že k mechanickému přenosu virových chorob (virus X) došlo u odrůdy Český Triumf a k náznaku přenosu došlo u odrůdy Ambra. Problematika přenosu virových chorob v polních podmínkách není zcela rozřešena. Těmto otázkám by měla být věnována patřičná pozornost také proto, že např. Broadbent a Martini, 1959, tvrdí, že virus tabákové mozaiky si uchovává virulentnost na strojových částech až po dva roky, bramborový virus X na šatech až 6 týdnů. Dále uvádí, že byly virové choroby přeneseny na zdravou kulturu z nemocné při přejezdu traktorem. Zatím není možné nahradit kypřicí účinek kultivačních prací ve vegetaci jinými známými prostředky. Do určité míry je možné nahradit vláčení herbicidy. Výchoziskem ze současného dilema mohou být především odrůdy odolné virovým chorobám přenášeným mechanickým způsobem.

Souhrn

V polních pokusech byla v letech 1955 až 1960 řešena problematika kultivačních prací v bramborových porostech. Vedle přímých pozitivních výsledků v ničení plevelů, kypření ornice a tím zlepšení podmínek růstových včetně kladného vlivu na zvýšení výnosů, byl zjištěn negativní vliv na rozšíření virových chorob. V souvislosti s vláčením a proorávkami došlo k rozšíření virových chorob mozaikového typu u pozdní odrůdy Český Triumf a částečně i u rané odrůdy Ambra. Dále byla zjištěna tendence k negativnímu vlivu na produkční schopnost sadby následkem zvyšování počtu kultivačních prací. Protože v daném případě lze za prostředníka mechanického přenosu virových chorob označit kulturní nářadí, vyplývá z předložených zjištění nutnost intenzivního šlechtění na odolnost bramborových odrůd virovým chorobám.

Došlo dne 21. 1. 1963

Literatura

1. Bartels R.: Über Feldversuche zur Übertragung des Kartoffel-X-Virus auf unterirdischem Wege. Mitteilungen aus d. biolog. B. Anstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, 80, 1954. — 2. Bartels R.: Untersuchungen über die Ausbreitung des Kartoffel-X-Virus im Feldbestand. Phytopathol. Zeitschrift, 26, 1956. — 3. Beemster A.: Virustransport innerhalb der Kartoffelpflanze. Instituut voor Plantenziektenkundig onderzoek, Wageningen, str. 136-140, 1953. — 4. Broadbent L., Martini S.: Sposoby rasprostraneniya virusnykh boleznej rastenij. Selskoje chozjajstvo za rubežom, 3, 54-60, 1961. (Překlad z Advances in Virus Research USA, 93-103, 1959.) — 5. Klinkowski M.: Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung u. Pflanzenschutz, T 58, 3, 1951. — 6. Lister R. M.: Soil-borne virus diseases. Scottish Hort. Res. Ing. Mylnefield Invergowrie, 1962. — 7. Manzer F. E., Merriam D.: Vine contact with machinery spreads spindle tuber and virus X. Maine Farm Res. r. 9, 4, str. 3-5, 1962. — 8. Pfeffer Ch.: Über den Einfluß der Mineräldüngung und einiger Spurelemente auf die Wanderungsgeschwindigkeit der Viren und den Virusbefall von Pflanzkartoffeln. Albrecht-Thaer-Archiv, 3, str. 216-235, 1961. — 9. Noordam D.: Mededeel. Direct Tuinbouw. T. 18, str. 639, 1955. — 10. Roberts P. M.: The infection of plants by viruses through roots. Ann. appl. Biology, 37, 1950. — 11. Siemaszko J.: Obecny stan badan nad wirusami i chorobami wirusowymi ziemniaka. Biuletyn instytutu hodowli i aklimatizacji roslin, 18, 39-46, 1957. — 12. Somme-

reyns Ch.: Remarques et observations concernant la transmission mécanique des virus de végétaux. Bulletin de l'institut agronomique et des stations de recherches de Gembloux, Belgique. T. XXVIII, 4, 452-471. — 13. Zaleski K., Książek D.: Obserwacje nad chorobami wirusowymi ziemniaków i doświadczenia z przenoszeniem wirusów na drodze mechanicznej. Acta agrobotanica, 8, 11-47, 1959.

Влияние культивации на состояние здоровья культур картофеля

В полевых опытах в 1955—1960 гг. изучалась проблематика культивационных работ в культурах картофеля. Наряду с прямым положительным результатом — улучшением условий выращивания пахотного слоя — и с ним связанного положительного влияния этих работ на повышение урожая картофеля, было установлено их отрицательное действие. Оно состоит в распространении вирусных заболеваний, в особенности вирусных заболеваний мозаичного типа (сорт Триумф, а частично и Амбра) при бороновании и культивации культур. Далее было установлено отрицательное влияние повышенного числа культивационных работ на продуктивную способность посадочного материала, хотя это влияние и можно считать тенденцией. Так как посредником механического переноса вирусных заболеваний являются не только сельскохозяйственные орудия и машины, использованные для культивации, но и другие факторы, из приведенных результатов вытекает необходимость селекции сортов картофеля на стойкость к вирусным заболеваниям.

The Influence of Cultivation on the State of Health of Potato Cultures

In field tests carried out in the years 1955—1960 the problems concerning cultivation in potato cultures were investigated. Apart from direct, positive results obtained by weed killing and loosening of the soil and the resulting improvement of the conditions of growing and their positive influence on an increase of potato yields, also a negative effect was ascertained. This negative effect is the spreading of virus diseases, particularly of the mosaic type (the Triumph variety, and partly also the Ambra variety), caused by harrowing and inter-plant cultivation. Further also a negative influence of an increased number of cultivation measures on the production capacity of seeds was found, even if this influence may be considered a tendency. As not only tools and machines employed in cultivation are a means of mechanical transmission of virus diseases, but also further vectors, the above-mentioned facts show that it is necessary to grow potato varieties that are resistant to virus diseases.

Ošetrovanie čakanky počas vegetácie a jeho vplyv na výšku úrody a kvalitu

Обработка цикория во время вегетации и влияние ее на высоту и качество урожая

Die Pflege der Zichorie während der Vegetation und ihr Einfluß auf Ertragshöhe
und Qualität

Prof. dr. inž. Emil ŠPALDON, inž. Andrej KRAUSKO, CSc.

Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra

Čakanka je našou jedinou priemyselnou kultúrnou rastlinou z inulinodarných, slúžiacou ako surovina kávovinárskeho priemyslu. I keď v plánoch poľnohospodárskej výroby nezaberá dôležité miesto, predsa pre svoje špecifické použitie má v týchto vymedzenú svoju pestovateľskú plochu. Plochu venovanú pestovaniu čakanky správne nevyužívajú všetci pestovatelia, o čom svedčia dosahované úrody v posledných rokoch, ktoré i pri zmenšenej pestovateľskej ploche čakanky približne na 50 % predvojnového rozsahu sú pomerne nízke a nezodpovedajú našim možnostiam.

Popri rade nedostatkov, ktoré sa v pestovaní čakanky vyskytujú, ako v príprave pôdy v jeseni alebo na jar, sejbe a hnojení, značný podiel na týchto má nedostatčné a nie vždy načas prevádzané ošetrovanie počas vegetácie. I naša predložená práca venovala pozornosť otázkam ošetrovania čakanky počas vegetácie. Cieľom práce bolo poľným pokusom zistiť najvhodnejší druh ošetrovania a súčasne určiť dôležitosť toho-ktorého ošetrovateľského zásahu, jeho vplyv na formovanie rastlinných orgánov a tvorbu úžitkových látok počas vegetácie. Získané výsledky boli podrobne spracované a touto cestou ich predkladáme našej širokej praxi.

Prehľad literatúry

Literárnych údajov o ošetrovaní čakanky je pomerne veľmi málo. Autori, ktorí sa i ošetrovateľských zásahov čakanky dotýkajú, doporučujú tieto vykonávať bez zreteľa na rastové fázy čakanky a nie je ani dostatočne rozpracovaný význam a dôležitosť jednotlivých zásahov. Celkové ošetrovanie je podobné ako u cukrovej repy, no s čakankou treba zachádzať opatrnejšie, hlavne v počiatočných rastových fázach.

Ošetrovaním zabraňujeme vyparovaniu pôdnej vlhky, umožňujeme prevzdušenie a prehriatie pôdy a postupným prehľbovaním kultivačných zásahov zabezpečujeme hrubnutie bulvy i v hlbších pôdnych vrstvách. Hollý - Dobrovsky (1955) vidia v medziriadkovej kultivácii dôležitý prostriedok proti burine. Stehlík (1956) doporučuje po vyriadkovaní plečkovanie do hĺbky 3—4 cm alebo ručnú okopávku. Presadzovanie rastlín na prázdne miesta nedoporučuje. Utvorenú pôdnu kôru Hollý - Dobrovsky (1955) doporučujú odstrániť Zechtmayerovým valcom. Za najdôležitejší ošetrovateľský zásah považujú okopávku prevedenú hneď po jedení,

tretiu previesť len za predpokladu zaburiňovania pozemku. Markovič (1951) odporúča čakanku okopávať alebo plečkovať potiaľ, pokiaľ svojimi listami nezakryje povrch pôdy. V suchších oblastiach s veľkými výparmi môže sa previesť okopávka až po žatve — Hollý - Dobrovsky (1955).

Metodika pokusu

Pokusy s ošetrovaním čakanky počas vegetácie sme založili s odrodou Sliezka (obchodné osivo) v rokoch 1958—1960 na pozemkoch majetku VŠP — Mikov Dvor. Pokusné parcele boli usporiadané blokovo metódou podľa Fischera so štyrmi opakovaniami. Veľkosť jednotlivých parciel bola $2,4 \times 9,6 \text{ m} = 23,04 \text{ m}^2$, veľkosť plochy variantu $92,16 \text{ m}^2$. V pokuse skladajúcom sa z 13 variantov sledoval sa vplyv jednotlivých ručných okopávok, plečkovaní a kombinácia týchto na úrodu čakanky. Prvý ošetrovateľský zásah sa previedol vo fáze prvého listu, druhý vo fáze 3.—4. listu, tretí vo fáze 5.—6. listu a posledný vo fáze 7.—8. pravého listu. Prevádzanie ručných okopávok, plečkovaní a vypichovanie burín bolo usporiadané na jednotlivých parcelách pokusu nasledovne:

I.

Va- riant	Ošetrovateľské práce počas vegetácie			
	I. okop. alebo plečkovanie	II. okop. alebo plečkovanie	III. okop. alebo plečkovanie	IV. okop. alebo plečkovanie
A	+ r. o.	+ r. o.	+ r. o.	—
B	—	+ r. o.	+ r. o.	—
C	+ r. o.	—	+ r. o.	—
D	+ r. o.	+ r. o.	—	—
E	—	—	+ r. o.	—
F	+ r. o.	—	—	—
G	—	+ r. o.	—	—
H	—	—	—	—
I	+ p.	+ p.	+ p.	+ p.
J	+ p.	+ r. o.	+ p.	—
K	+ r. o.	+ p.	+ p.	—
L	+ p.	+ p.	+ r. o.	—
M	+ r. p.	+ r. p.	+ r. p.	—

Poznámka: + zásah sa previedol
— zásah sa nepreviedol
r. o. — ručná okopávka

p. — plečkovanie
r. p. — ručné pletie

Ako štandard bol zvolený variant, na ktorom sa previedli tri ručné okopávky (A). Jednotenie sa previedlo vo fáze 3. pravého listu.

Na pozemku, kde bol pokus založený, odobrali sa pôdne vzorky k pôdnym analýzám. Semeno čakanky sa vysievalo ručne do hniezd na vzdialenosť $30 \times 20 \text{ cm}$, čo pri ideálnom počte na plochu variantu pripadalo 1 536 jedincov.

Hĺbka sejby bola 1—1,5 cm. Počas vegetácie prevádzali sa fenologické pozorovania. Zisťovalo sa napadnutie chorobami a škodcami, množstvo a rozdelenie zrážok a meranie priemerných teplôt vzduchu.

Pri sejmie čakanky merala sa teplota pôdy v hĺbke 2 cm.

Zber čakanky sa previedol ručne v prvej polovici októbra za súčasného spočítania buliev na parcelách, zváženia listia, buliev, spočítania a odstránenia vybehlic. Tesne pred zberom čakanky z parcely každého opakovania sa odobrali vzorky 10 rastlín, náhodne vybraných z porastu čakanky k stanoveniu dĺžky a hrúbky bulvy

v cm, počtu listov, váhy buľvy a listov v g, stanovenie váhového podielu buľvy z celkovej váhy rastliny v %, sušiny, popola, orientačne inulínu a fruktózy. Súčet váh buliev a listov odobratých z opakovania k analýzam sa pripočítaval k celkovej váhe buliev a listia zistené na ploche opakovania.

Dosiahnuté výsledky boli spracované aj ekonomicky a vyhodnotené analýzou variácií.

Vlastné pokusy

Rok 1958

Pokus bol založený na ľavom brehu rieky Nitry na nevyvinutom pôdnom type (aluviálne naplaveniny) a v nadmorskej výške 150 m. Hladina spodnej vody 120 až 130 cm a jej výška stúpala alebo klesala podľa výšky hladiny vody v koryte. Pôda podľa výsledkov mechanického rozboru bola ílovito-hlinitá.

Obsah prístupných živín: K_2O — 13,5 mg/100 g pôdy podľa Schachtschabla, P_2O_5 — 9,7 mg na 100 g pôdy podľa Egnéra, čo znamená, že pôda je stredne zásobená draslom a dobre fosforom. Predplodinou pod pokus bola cukrová repa hnojená mašťaľným hnojom. Po zbere cukrovej repy previedla sa hlboká orba, na jar smykovanie, bránenie a kultivátorovanie za súčasného zapracovania minerálnych hnojív do pôdy. V pokuse sa použili tieto dávky minerálnych hnojív na plochu opakovania: 1,13 kg síranu amonného (500 kg/ha), 0,87 kg 40%-nej draselnej soli (400 kg/ha) a 0,50 kg superfosfátu (200 kg/ha).

Pred sejbou sa pozemok zavalcoval. Semeno s 96% čistotou a 83% klíčivosťou vysievalo sa 21. apríla do hĺbky 1,5 cm. Po sejme sa pozemok zavalcoval. Semeno pri suchom počasí začínalo klíčiť až 11. mája. Malé množstvo spadnutých zrážok v prvej polovici mája urýchlilo vzhádzanie, ale umožnilo aj intenzívnejší rast burín, čím sme boli prinútení previesť na celej ploche pokusu ručné pletie. Vypletie pokusu sa previedlo 20. mája a neskôr za dva dni previedla sa prvá okopávka a plečkovanie na variantoch, kde sa tieto agrotechnické opatrenia mali previesť. Jednotenie sa previedlo 3. júna, po ktorom sa porast pohnojil liadkom vápenatým v dávke 0,18 kg na plochu opakovania (70 kg/ha). Druhá okopávka i plečkovanie sa previedlo 19. júna v spojení s kontrolou jednotenia. Tretia okopávka sa previedla 2. júla. Na variante I (deviatom) sa uskutočnilo ešte štvrté plečkovanie 14. júla. Porast počas vegetácie bol čiastočne poškodený drotovcami a cercosporiózou.

Počas vegetácie (1. 4. — 30. 10.) spadlo celkom 333,6 mm, za celý rok 600,1 mm zrážok. Úhrn priemerných teplôt za vegetačné obdobie bol 3 333,2⁰ C.

Zber sa previedol v dňoch 7.—10. októbra a dosiahli sa výsledky, ktoré sú spracované nasledovne.

II.

Variant	Počet rastlín skutočný	Vybehlice		Úroda na ha v q		Úroda na ha v %	
		počet	%	buliev	listia	buliev	listia
A	1494	1	0,06	530,56	160,58	100,00	100,00
B	1507	2	0,13	415,55	150,81	78,32	93,91
C	1522	1	0,06	423,15	175,77	79,75	109,45
D	1520	2	0,13	502,35	185,53	94,68	115,54
E	1518	2	0,13	453,53	159,49	85,48	99,32
F	1516	2	0,13	438,34	183,36	82,61	114,18
G	1518	2	0,13	358,95	188,79	86,50	117,56
H	1488	4	0,26	437,25	199,64	82,41	124,32
I	1518	3	0,19	552,26	177,94	104,08	110,81
J	1510	1	0,06	456,78	172,51	86,09	107,43
K	1514	3	0,19	501,27	202,89	94,47	126,35
L	1526	1	0,06	453,06	205,06	89,16	127,70

Zhodnotenie dosiahnutých výsledkov

V úrode buliev najlepšie sa umiestnil variant I, kde boli prevedené štyri ručné plečkovania. V porovnaní s kontrolou dal variant vyššiu úrodu o 21,70 q/ha, relatívne o 4,08 %. Ostatné varianty nedosiahli výšku úrody kontroly. Najnižšiu úrodu buliev poskytol variant B — 415,55 q/ha, kde sa previedla druhá a tretia ručná okopávka. Dosiahnuté výsledky sú pomerne hodne skreslené v dôsledku ručného pletia a rozdiely medzi jednotlivými variantami nie sú také výrazné. V úrode listia sú väčšie rozdiely medzi jednotlivými variantami.

Počet vybehlic vyjadrený v percentách ku skutočnému počtu rastlín je pomerne nízky a nedosahuje v žiadnom prípade 1 %. Najvyššie percento vybiehania 0,26 % je na variante, kde sa neprevádzalo žiadne ošetrovanie porastu. Percento vybehlic sa pohybuje podľa jednotlivých variantov od 0,06 po 0,26 %. Kompletnosť porastu vzhľadom na rôzne ošetrovateľské práce prevedené na jednotlivých variantoch je vyrovnaná a pohybuje sa podľa variantov od 96,67 — 99,34 %. Porast najmenej kompletný bol u neošetrovaného variantu.

Priemerná váha buliev a listia vzhľadom na rôzne ošetrovateľské práce nebola vyrovnaná.

Najvyššia priemerná váha buliev — 335,30 g sa dosiahla na variante I štyrikrát plečkovanom a najnižšia — 254,14 g na variante B, kde sa previedla len druhá a tretia okopávka. Najnižšia priemerná váha listia sa dosiahla na variante B — 92,23 g a najvyššia na variante L — 123,85 g. Podiel buliev z celkovej úrody mierne kolísal a priaznivejší podiel buliev sa dosiahol u variantov ošetrovaných.

Pri ekonomickom hodnotení dosiahnutých výsledkov na jednotlivých variantoch najnižší výrobný náklad na 1 q buliev — 18,28 Kčs bol u variantu, na ktorom ako ošetrovateľské práce previedlo sa štyrikrát ručné plečkovanie. Na druhé miesto vo výške výrobného nákladu na 1 q buliev sa umiestnil variant s tromi ručnými okopávkami. Najvyšší výrobný náklad — 26,03 Kčs na 1 q buliev bol zaznamenaný na variante G — s druhou ručnou okopávkou. Najvyšší čistý príjem z 1 ha dosiahol variant so štyrmi ručnými plečkovaniami — 13 971,80 Kčs a s tromi ručnými okopávkami — 13 014,68 Kčs. Najvyšší čistý príjem za 1 q buliev sa dosiahol na variante I — 26,63 Kčs, najnižší na variante B — 19,40 Kčs, na ktorom sa vynechala prvá okopávka.

Vyhodnotenie úrody buliev analýzou variancií

Po vyhodnotení úrody buliev analýzou variancií v porovnaní s kontrolou boli vysoko nepreukazné varianty: druhý (B), tretí (C), štvrtý (D), piaty (E), šiesty (F), siedmy (G), ôsmy (H), desiaty (J), jedenásty (K) a dvanásty (L). Kladne preukazný bol variant deviaty (I).

R o k 1 9 5 9

Pokus bol založený neďaleko od miesta, kde bol v minulom roku na ílovi-tej pôde.

V obsahu prístupných živín dosiahli sa tieto výsledky: K_2O — 12,9 mg/100 g pôdy podľa Schachtschabla, P_2O_5 — 2,5 mg/100 g pôdy podľa Egnèra, čo znamená, že pôda je slabo zásobená draslom a zle P_2O_5 .

V podstate pokračovalo sa podľa metodiky, len do pokusu bol zaradený ešte ďalší variant, v ktorom nepoužívalo sa ani plečkovanie, ani ručná okopávka, ale ručné pletie s vypichovaním buriny s čo najmenším pohybom pôdy. Hnojenie sa previedlo na jar pri príprave pôdy v dávke 1,15 kg síranu amonného (500 kg/ha), 1,15 kg draselnej soli (500 kg/ha) a 1,30 kg superfosfátu (600 kg/ha) na plochu opakovania. Semeno sa vysievalo ručne dňa 16. 4. do hĺbky 1–1,5 cm. Pred sejbou a po sejbe sa pozemok zavalcoval. Vzchádzanie prebiehalo hromadne dňa 24. apríla. Počas vegetácie sa previedli ošetrovateľské práce v tomto poradí: prvá okopávka a plečkovanie 7. mája, jednotenie sa previedlo 24. mája, druhá okopávka a plečkovanie sa previedlo 16. júna a tretia okopávka s plečkovaním 10. júla. Štvrté plečkovanie sa uskutočnilo neskoro, keď porast bol patrične zapojený dňa 22. júla 1959. Po jednotení bol porast prihnojovaný liadkom vápenatým v dávke 0,16 kg na plochu opakovania (60 kg/ha). Počas vegetácie sa nevyskytli vo väčšom merítke škodcovia, ani choroby.

Rok 1959 bol celkom suchší, ale počas vegetácie spadlo 381,2 mm, za rok 583,9 mm zrážok. Súčet priemerných teplôt počas vegetácie bol 3453,5° C, za celý rok 3580,1° C.

Tesne pred zberom previedol sa odber vzoriek podľa metodiky na spracovanie. Zber sa previedol 13. októbra a dosiahli sa výsledky uvedené nasledovne:

III.

Va- riant	Počet rastlín skutočný	Vybehlice		Úroda na ha v q		Úroda na ha v %	
		počet	%	buliev	listia	buliev	listia
A	1528	1	0,06	311,04	149,12	100,00	100,00
B	1533	2	0,13	118,01	99,07	37,94	66,43
C	1536	1	0,06	305,24	171,07	93,13	114,71
D	1536	2	0,13	297,79	142,76	95,74	95,73
E	1521	—	—	107,76	103,88	34,64	69,66
F	1536	3	0,19	215,50	116,87	69,28	78,37
G	1536	2	0,13	128,77	118,50	41,39	79,46
H	1536	1	0,06	27,67	29,33	8,89	19,66
I	1536	4	0,25	339,46	177,27	109,13	118,87
J	1536	4	0,25	279,15	155,89	89,74	104,53
K	1536	5	0,32	337,41	186,17	108,47	124,84
L	1536	3	0,19	320,97	180,13	103,19	120,79
M	1536	—	—	296,44	149,44	95,30	100,21

Zhodnotenie dosiahnutých úrod

Najvyššiu úrodu buliev dosiahol variant I, kde sa previedli štyri plečkova-
nia bez ručnej okopávky, v prepočte na hektár 339,46 q. V porovnaní s kon-
trolným variantom (tri ručné okopávky) sa úroda buliev zvýšila o 28,42 q/ha,
relatívne o 9,13 %. Na druhé miesto sa zaradil variant K, kde sa previedla
ručná okopávka a dvojce plečkovanie s úrodou 337,41 q/ha buliev. V porovnaní

IV.

Va- riant	Ø dĺžka bulvy v cm	Ø bulvy v cm	Počet listov	Váha v g			Podiel bulvy v %	Sušina v %		Popol v %		Obsah v %	
				bulvy	listov	spolu		bulvy	listov	bulvy	listov	inulínu	fruktózy
A	31,12	5,41	26,32	253,65	136,74	390,39	64,82	26,07	14,01	2,674	8,486	15,16	2,85
B	29,55	4,34	25,47	144,60	131,02	275,63	52,24	24,67	13,90	2,564	8,556	13,22	2,90
C	27,15	5,75	28,90	271,23	142,14	413,37	65,78	24,97	13,91	2,702	8,023	—	—
D	28,92	5,88	28,22	287,09	164,72	451,82	63,45	24,74	13,93	2,776	8,024	—	—
E	27,02	3,36	21,62	110,72	94,35	205,08	53,57	25,59	14,66	2,623	8,140	12,24	2,80
F	30,40	4,43	26,07	166,92	68,64	235,57	73,17	25,01	13,58	2,873	7,980	15,54	2,90
G	30,60	3,87	24,10	142,75	81,23	223,98	63,78	24,99	15,00	2,712	8,031	13,27	2,95
H	25,17	2,07	14,90	38,13	26,65	64,79	60,19	25,96	1,503	2,973	8,055	—	—
I	33,12	5,32	27,60	247,34	85,30	332,65	73,78	25,57	15,92	3,218	8,062	13,11	3,39
J	30,00	5,24	26,70	232,81	92,39	300,21	71,87	25,28	15,32	3,402	8,216	15,71	3,68
K	32,80	5,30	24,62	224,94	90,20	315,15	69,80	25,80	16,61	2,775	8,173	15,24	2,90
L	31,87	5,16	24,07	208,61	76,01	284,62	73,45	25,29	15,27	3,124	8,124	14,04	3,28
M	32,95	4,83	29,85	230,89	144,06	374,96	62,03	24,96	14,76	2,470	8,098	13,02	4,90

s kontrolným variantom úroda buliev bola vyššia o 26,37 q/ha, relatívne o 8,47 %. Tretie miesto obsadil variant L s dvoma plečkovaniami a jednou ručnou okopávkou a až na štvrté miesto sa zaradil variant kontrolný s tromi ručnými okopávkami.

Najnižšia úroda buliev sa dosiahla na variante H, kde sa neprevádzali žiadne ošetrovateľské práce počas vegetácie. Úroda buliev bola len 27,67 q/ha, čo v porovnaní s kontrolou je len 8,89 %. Najvyššia úroda listia 124,84 q/ha bola u variantu K, na ktorom sa previedla ručná okopávka a dvoje plečkovanie a najnižšia u variantu H — 29,33 q/ha.

Kompletnosť porastu bola vysoká i vzhľadom na rôzne ošetrovateľské zásahy a pohybovala sa od 99,02—100,00 %. Percento vybehlic počítané ku skutočnému počtu rastlín na variantoch bolo nízke a pohybovalo sa od 0,00 — 0,32 %. Žiadne vybehlice sa nevyskytli na variante E a M. Relatívne vyššie percento vybehlic bolo na variantoch, kde sa striedali ručné okopávky s plečkovaním.

Najvyššia priemerná váha buliev bola dosiahnutá na variante I — 203,69 g, najnižšia na variante neošetrovanom (H), kde bola len 16,30 g. Najvyššia priemerná váha listia na jednu rastlinu bola u variantu K — 111,71 g a najnižšia na variante H, kde dosiahla 17,58 g.

Podiel buliev z celkovej váhy rastlín bol do značnej miery ovplyvňovaný ošetrovateľskými prácami porastu na jednotlivých variantoch a pohyboval sa od 48,54—67,59 %. Najpriaznivejší podiel buliev bol u variantu A a D, kde dosiahol 67,59 % a najhorší na variante G — 48,54 %.

Zhodnotenie výsledkov analyzovanej vzorky

Analýzou cdobratej vzorky rastlín dosiahli sa tieto výsledky:

Rôzne ošetrovanie čakanky počas vegetácie sa odrazilo i na priemernej dĺžke buliev. Najdlhšia priemerná dĺžka bulvy sa dosiahla u variantu I — 33,12 cm, M — 32,95 cm, K — 32,80 cm, L — 31,87 cm a A — 31,12 cm. Najmenšia priemerná dĺžka bulvy bola u variantu H — 25,17 cm. Ošetrovanie sa ešte výraznejšie prejavilo na hrúbke buliev meranej v najsilnejšej jej časti. Najvyššia hrúbka bulvy dosiahla sa na variante D — 5,88 cm, C — 5,75 cm, A — 5,41 cm, I — 5,32 cm a K — 5,30 cm. Najmenšiu hrúbku mali bulvy na variantoch H — 2,07 cm, E — 3,36 cm, G — 3,87 cm.

Najvyšší obsah sušiny buliev dosiahol variant A — 26,07 % a najnižší obsah zaznamenal variant B — 24,67 %. Obsah sušiny listov najvyšší bol u variantu I — 15,92 % a najnižší u variantu B — 13,90 %. Obsah popola buliev sa pohyboval od 2,470 po 3,402 %, obsah popola v listoch od 7,980 do 8,556 %. Obsah inulínu a fruktózy pre neúplnosť nehodnotíme.

Úroda sušiny buliev a listia prepočítaná na 1 ha je spracovaná v absolútnych a relatívnych číslach v nasledujúcej tabuľke.

Najvyššia úroda sušiny buliev dosiahla sa na variante I — 86,79 q/ha a táto úroda bola vyššia v porovnaní s kontrolou o 5,71 q/ha, relatívne o 7,04 %, na druhom mieste sa zaradil variant L s úrodou 81,17 q/ha, jeho úroda bola vyššia od úrody kontrolného variantu o 0,9 q/ha, relatívne o 0,11 %, tretie miesto obsadil variant kontrolný s úrodou 81,08 q/ha. Najnižšiu úrodu sušiny buliev dosiahol variant H — 7,18 q/ha, kde sa neprevádzali žiadne ošetrovateľské prá-

Va- riant	Úroda sušiny na ha/q			Úroda sušiny na ha v %		
	buliev	listia	spolu	buliev	listia	spolu
A	81,08	20,89	101,97	100,00	100,00	100,00
B	29,11	13,77	42,88	35,90	65,91	42,05
C	76,21	23,79	100,00	93,99	113,88	98,06
D	73,67	19,88	93,55	90,86	95,16	91,74
E	27,57	15,22	42,79	34,00	72,85	41,96
F	53,89	15,87	69,76	66,46	75,96	68,41
G	32,17	17,77	49,94	39,67	82,19	48,97
H	7,18	4,40	11,58	8,85	21,06	11,35
I	86,79	28,82	115,61	107,04	137,96	113,37
J	70,56	23,88	94,44	87,02	114,31	92,61
K	70,51	30,92	101,43	86,96	148,01	99,47
L	81,17	27,50	108,67	100,11	131,64	106,57
M	73,99	22,05	96,04	91,25	105,55	94,18

ce. Najvyššiu úrodu sušiny listia dosiahol variant K — 30,92 q/ha a najnižšiu úrodu dosiahol variant H — 4,40 q/ha.

Suché počasie v druhej polovici vegetácie v roku 1959 malo značný vplyv i na ekonomické výsledky pestovanie čakanky. Najnižší výrobný náklad na 1 q buliev — 22,03 Kčs sa dosiahol na variante K, na ktorom sa previedla prvá ručná okopávka a dve plečkovania. Variant I so štyrmi ručnými plečkovaniami umiestnil sa s výrobným nákladom 22,55 Kčs na miesto druhé. Kontrolný variant s tromi ručnými okopávkami zaradil sa s 23,75 Kčs výrobným nákladom na 1 q buliev až na miesto piate. Najvyšší čistý príjem z 1 ha dosiahol sa na variantoch: K — 6 021,93 Kčs, I — 5 900,78 Kčs a L — 5 194,51 Kčs. Záporné výsledky dosiahli varianty: B, E, G a H.

Vyhodnotenie úrody buliev analýzou variancií

Po vyhodnotení úrody buliev analýzou variancií bol v porovnaní s kontrolou nepreukazný variant C, D, L a M. Kladne preukazný bol variant I a K. Vysoko záporne boli preukazné varianty ostatné.

Rok 1960

Pokus sa založil na nevyvinutom pôdnom type vzdialenom od miesta pokusu v predošlom roku okolo 250 m a oddelený odvodňovacím kanálom na pôde ílovitohlinitej.

Obsah prístupných živín: K_2O — 13,25 mg/100 g pôdy podľa Schachtschabla, P_2O_5 — 3,85 mg/100 g pôdy podľa Egnèra, čo znamená, že obsah prístupných živín je slabý. Predplodinou pod uvedený pokus bol ovos.

Jesenná príprava pôdy pozostávala z podmietky a hlbkej orby.

Na jar pomerne zavčasu (6. marca) previedlo sa smykovanie pozemku. Za 10 dní po prvom smykovaní previedlo sa smykovanie ďalšie, kultivátorovanie, bránenie a smykovanie.

Pri jarnej príprave do pôdy boli zapracované hnojivá v dávke 1,15 kg síranu amonného (500 kg/ha), 1,15 kg draselnej soli (500 kg/ha) a 1,15 kg superfosfátu (600 kg/ha) na ploche opakovania. Semeno sa vysievalo do hniezd dňa 14. 4. 1960. Pred sejbou a po sejbe sa pozemok zavalcoval ručným valcom. Vzhádzanie prebiehalo pravidelne 29. apríla. Počas vegetácie previedli sa ručné okopávky a plečkovanie podľa požiadaviek metodiky. Prvá okopávka a plečkovanie sa previedlo 6. mája, druhá okopávka a druhé plečkovanie 26. mája, tretia okopávka a plečkovanie 10. júna a posledné plečkovanie sa uskutočnilo 27. júna. Jednotenie porastu sa previedlo 27. mája, keď porast mal vyvinuté štyri pravé listy. Po jednotení sa porast prihnojil liadkom vápenatým v dávke 0,13 kg na plochu opakovania. Porast počas vegetácie nebol napadnutý žiadnymi chorobami, ani škodcami vo väčšom rozsahu. V mesiaci júli po výdatných zrážkach stúpila hladina spodnej vedy do výšky 30 cm pod povrch pôdy, ale na poraste čakanky nebolo vidieť nijaké chorobné zmeny.

Po stránke klimatickej bol rok 1960 pomerne priaznivý pre optimálny vývoj a rast čakanky. Počas vegetačného obdobia spadlo 402,2 mm zrážok a úhrnná tepelná suma za toto obdobie reprezentuje 2893,3⁰ C. Za celý rok spadlo 627 mm zrážok a tepelná suma dosiahla 3646,7⁰ C.

Tesne pred zberom, ktorý sa previedol 25. októbra 1960 odobrali sa vzorky rastlín k analýzam. Zber poskytol výsledky, ktoré sú spracované v nasledovnej tabuľke:

VI.

Vari- ant	Počet rastlín skutočný	Vybehlice		Úroda na ha v q		Úroda na ha v %	
		počet	%	buliev	lístia	buliev	lístia
A	1510	1	0,06	531,49	149,66	100,00	100,00
B	1506	—	—	237,54	117,04	44,69	78,20
C	1521	2	0,13	415,01	131,13	78,08	87,61
D	1516	2	0,13	430,51	136,92	81,00	91,48
E	1515	—	—	126,29	82,23	26,08	54,94
F	1513	1	0,06	440,84	147,02	82,94	98,23
G	1515	—	—	296,31	119,15	55,75	79,60
H	1494	—	—	79,08	54,83	14,87	36,63
I	1517	2	0,13	555,49	166,93	104,51	111,53
J	1510	1	0,06	515,15	165,46	96,92	110,55
K	1518	—	—	615,17	186,40	115,74	124,54
L	1512	3	0,19	587,61	217,21	110,55	145,13
M	1516	1	0,06	624,84	187,11	117,56	125,02

Zhodnotenie dosiahnutých výsledkov

Najvyššia úroda buliev sa dosiahla na variante M, kde sa burina vytrhávala a vypichovala ručne. Úroda buliev bola 624,84 q/ha a v porovnaní s kon-

trolou bola vyššia o 93,35 q/ha, relatívne o 17,56 %. Na druhom mieste sa umiestnil variant K, na ktorom sa previedla okopávka a dvoje plečkovanie s úrodou 615,17 q/ha a v porovnaní s kontrolou dosiahol úrodu vyššiu o 83,68 q/ha, relatívne o 15,74 %.

Najnižšiu úrodu dosiahol variant H s úrodou 79,89 q/ha, čo je 14,87 % úrody dosiahnutej na kontrolnom variante.

Kompletnosť porastu v % bola vysoká a pohybovala sa podľa jednotlivých variantov od 97,26–98,76 %.

Počet vybehlic bol pomerne nízky a pohyboval sa od 0,0 do 0,19 % ku skutočnému počtu rastlín na variante. Priemerná váha buliev na jednotlivých variantoch bola ovplyvnená ošetrovateľskými zásahmi. Najvyššia priemerná váha bulvy bola na variante M — 379,84 g, K — 373,50 g, L — 358,18 g, I — 337,49 g a A — 324,41 g. Najnižšia priemerná váha bulvy bola na variante H — 48,78 g a E — 76,85 g. Najvyššia priemerná váha listia na jednu rastlinu pripadala u variantu L — 132,40 g a najnižšia na variante H — 33,82 g.

Podiel buliev z celkovej váhy rastlín do určitej miery stúpал alebo klesal podľa ošetrovateľských prác prevedených na príslušnom variante a pohyboval sa od 59,05 % (H) — 78,02 % (A).

Úroda sušiny buliev a listia prepočítaná na 1 ha je spracovaná v absolútnych a relatívnych číslach v nasledovnej tabuľke:

VII.

Va- riant	Úroda sušiny na ha/q			Úroda sušiny na ha v %		
	buliev	listia	spolu	buliev	listia	spolu
A	129,73	18,60	148,33	100,00	100,00	100,00
B	57,91	15,85	73,76	44,63	85,21	49,72
C	105,66	15,67	121,33	81,44	84,24	81,79
D	101,81	16,56	118,37	78,48	89,03	79,80
E	29,76	9,20	38,96	22,93	49,46	26,26
F	109,85	16,73	126,58	84,67	89,94	85,33
G	75,58	14,63	90,21	58,25	78,65	60,81
H	20,27	6,08	26,35	15,62	32,68	17,76
I	136,37	20,79	157,16	105,11	111,77	105,95
J	121,93	19,80	141,73	93,98	106,45	95,55
K	142,28	22,77	165,05	109,67	122,41	111,27
L	136,91	27,06	163,97	105,53	145,48	110,54
M	137,33	21,25	158,58	105,85	114,24	106,91

Najvyššia úroda sušiny buliev sa dosiahla na variante K — 142,28 q/ha, na ktorom sa previedla prvá ručná okopávka a dve plečkovania, čo v porovnaní s kontrolou je úroda vyššia o 12,55 q/ha, relatívne o 9,67 %. Na druhé miesto v úrode sušiny u buliev sa zaradil variant M s úrodou 137,33 q/ha, v porovnaní s kontrolou dosiahol vyššiu úrodu sušiny o 7,60 q/ha, relatívne o 5,8 %. Najnižšiu úrodu sušiny dosiahol variant H s úrodou 20,27 q/ha.

VIII.

Va- riant	Dĺžka bulvy v cm	Priemer bulvy v cm	Počet listov	Váha v g			Podiel bulvy v %	Sušina v %		Ľopol v %		Obsah v %	
				bulvy	listov	spolu		bulvy	listov	bulvy	listov	inulínu	fruktózy
A	30,50	6,75	27,40	347,06	174,14	521,20	66,58	24,41	12,43	3,079	13,279	13,65	2,66
B	28,45	5,08	27,00	173,89	97,39	271,29	64,11	24,38	13,55	3,083	13,781	14,00	3,30
C	31,37	6,08	22,40	313,05	122,07	435,13	71,92	25,46	11,95	3,051	13,779	14,01	2,60
D	32,07	6,54	27,52	370,29	180,36	550,65	67,29	23,65	12,10	2,915	13,600	13,34	3,26
E	26,77	4,49	22,35	160,22	95,42	255,65	62,42	23,57	11,19	3,055	13,849	12,97	3,03
F	30,07	6,18	23,05	308,27	138,35	446,63	68,97	24,92	11,38	2,767	13,913	13,06	2,90
G	27,01	4,91	21,62	178,10	95,72	273,83	64,41	25,51	12,28	3,036	13,483	13,78	3,11
H	22,65	2,45	12,70	47,69	38,95	86,54	55,84	25,64	11,10	2,631	13,783	13,85	3,94
I	28,48	6,28	25,05	300,08	147,18	447,26	67,09	24,55	12,46	2,911	13,884	13,57	3,17
J	29,03	6,84	26,50	345,83	163,23	509,07	67,98	23,67	11,97	3,091	13,691	13,43	3,00
K	31,19	7,24	22,27	374,74	145,47	520,21	71,66	23,13	12,22	2,593	13,819	15,29	3,40
L	30,43	7,09	26,40	365,02	155,48	520,51	70,29	23,30	12,46	3,017	13,809	13,92	3,34
M	30,15	6,82	26,30	347,84	161,91	509,75	68,17	21,98	11,36	2,494	13,654	13,65	2,71

Zhodnotenie výsledkov analyzovanej vzorky

Analýzovaním odobratej vzorky rastlín dosiahli sa tieto výsledky:

Rôzne ošetrovateľské zásahy v poraste sa odrazili na dĺžke bulvy. Najväčšia priemerná dĺžka buliev sa dosiahla na variante D - 32,07 cm, najkratšia dĺžka bulvy na variante H - 22,65 cm. Ešte výraznejšie sa prejavil vplyv ošetrovania na priemere bulvy v cm. Najväčší priemer mali bulvy variantu K - 7,24 cm, L - 7,09 cm, J - 6,84 cm a M - 6,82 cm. Najnižší priemer buliev bol na variante H - 2,45 cm. Veľmi výrazne sa prejavilo ošetrovanie i na počte listov. Najvyšší počet listov mal variant B - 27,52 a A - 27,40 a variant H mal len 12,70 listov.

Najvyšší obsah sušiny buliev sa dosiahol na variante H - 25,64 % a G - 25,51 %. Najnižší obsah sušiny buliev sa dosiahol pri variante M - 21,98 %, K - 23,13 % a L - 23,30 %. Obsah sušiny listov sa pohyboval od 11,10 % u variantu neošetrovaného po 13,55 % u variantu B, kde sa nepreviedla prvá ručná okopávka, druhá a tretia sa previedla.

Obsah popola buliev sa pohyboval od 2,494 po 3,091 %. Obsah popola listov pohyboval sa v rozsahu 13,279 po 13,913 %.

Rôzne ošetrovanie čakanky počas vegetácie sa odrazilo i na ekonomickom efektne pestovania, i keď rok 1960 bol všeobecne priaznivý pre jej pestovanie. Najnižší výrobný náklad na 1 q buliev čakanky — 12,91 Kčs bol na variante, na ktorom sa previedlo vypichovanie buriny. Málo vyššie výrobné náklady na 1 q buliev boli u variantov K, L a A. Najvyšší výrobný náklad na 1 q buliev zaznamenal variant H — 89,85 Kčs. Najvyšší čistý príjem z 1 ha dosiahol sa na variante M — 14 485,63 Kčs. Vysoký čistý príjem z 1 ha dosiahol sa ešte na variantoch K — 14 185,74 Kčs, L — 13 209,51 Kčs, A — 11 878,26 Kčs, I — 11 869,22 Kčs a J — 10 630,06 Kčs. Záporné výsledky sa dosiahli na variante E, na ktorom sa previedla len tretia ručná okopávka a H — kde sa neprevádzalo žiadne ošetrovanie počas vegetácie.

Vyhodnotenie úrody buliev analýzou variancií

Po vyhodnotení úrody buliev analýzou variancií v porovnaní s kontrolou bol J variant nepreukazný, variant I preukazný a varianty K, L, M boli vysoko kladne preukazné. Ostatné varianty boli vysoko záporne preukazné.

Diskusia k dosiahnutým výsledkom

Priemerné úrody buliev a listia dosiahnuté za obdobie prevádzania pokusov (1958—1960) sú spracované nasledovne:

Pri hodnotení úrod buliev na jednotlivých variantoch za obdobie troch rokov najvyššiu priemernú úrodu dal variant K — 484,61 q/ha, kde sa previedla prvá ručná okopávka a dvoje plečkovanie. Úroda buliev v porovnaní s kontrolou stúpala o 26,92 q/ha, relatívne o 5,88 %. Na poslednom mieste s úrodou buliev 181,33 q/ha sa umiestnil variant H, ktorého výsledok je značne ovplyvnený výškou úrody, dosiahnutou v roku 1958. V hodnotení dosiahnutých výsledkov dôležité miesto zaujíma úroda sušiny na jednotlivých variantoch. Táto je pre-

IX.

Va- riant	Ø úroda v q/ha			Ø úroda na ha v %		
	buliev	lístia	spolu	buliev	lístia	spolu
A	457,69	153,12	610,82	100,00	100,00	100,00
B	257,03	122,30	379,34	56,15	79,87	62,10
C	381,13	159,32	540,45	83,27	104,04	88,47
D	410,21	155,07	565,29	89,62	101,27	92,54
E	229,19	115,20	344,42	50,07	75,23	56,38
F	364,89	149,08	513,98	79,72	97,36	84,14
G	294,67	142,14	436,82	64,38	92,82	71,51
H	181,33	94,60	275,94	39,61	61,78	45,17
I	482,40	174,04	656,45	105,39	113,66	107,47
J	417,02	164,62	581,65	91,11	107,51	95,22
K	484,61	191,82	676,43	105,88	125,27	110,74
L	460,54	200,80	661,35	100,62	131,13	108,27
M	460,64	168,27	628,92	100,64	109,89	102,96

X.

Va- riant	Ø úroda sušiny v q/ha			Ø úroda sušiny na ha v %		
	buliev	lístia	spolu	buliev	lístia	spolu
A	105,40	19,74	125,14	100,00	100,00	100,00
B	43,51	14,81	58,32	41,28	34,03	46,60
C	90,93	19,73	110,66	86,27	99,94	88,42
D	87,74	18,22	105,96	83,24	92,29	84,67
E	28,66	12,21	40,87	27,19	61,85	32,65
F	61,87	16,30	98,17	77,67	82,57	78,44
G	53,77	16,20	70,07	51,01	82,06	55,99
H	13,72	5,24	18,96	13,01	26,54	15,15
I	111,58	17,10	136,38	105,86	86,62	108,98
J	96,24	21,84	117,58	91,30	110,63	93,95
K	106,39	26,84	133,24	100,93	135,96	106,47
L	100,04	27,28	136,32	94,91	138,19	108,93
M	105,66	21,65	127,31	100,24	109,67	101,73

hľadne spracovaná za roky 1959—1960 v absolútnych a relatívnych číslach v tabuľke č. X.

Obsah sušiny a popola v bulvách a listoch neprejavuje závislosť od prevedených ošetrovateľských zásahov. Dĺžka bulvy a najmä jej hrúbka je priamo úmerná prevedeným zásahom. Množstvo vybiehajúcich rastlín na rôznych variantoch bolo rôzne.

Z á v e r

Literárnych údajov o výsledkoch pokusov s ošetrovaním čakanky počas vegetácie je veľmi málo. Dosiahnuté výsledky z ošetrovania čakanky počas vegetácie ručnou okopávkou, plečkováním a kombináciou týchto nám umožňujú robiť uzávery, že ručná okopávka môže byť úplne, alebo len z časti nahradená plečkováním. O tom svedčia výsledky, že variant s tromi ručnými okopávkami nedosiahol ani v jednom roku prevádzania pokusov najvyššiu úrodu. V roku 1958 kontrolný variant umiestnil sa na mieste druhom, v roku 1959 na štvrtom

XI.

Varianty a ich ošetrovanie					Umiestnenie variantov a úrody buliev v q/ha v roku			Ø úroda buliev v q/ha a umiestnenie variantov
					1958	1959	1960	
A	r. o.	r. o.	r. o.		2 530,56	4 311,04	5 531,49	5 457,69
B	—	r. o.	r. o.		11 415,55	11 118,01	11 237,54	11 257,03
C	r. o.	—	r. o.		10 423,15	5 305,24	9 415,01	8 381,13
D	r. o.	r. o.	—		3 502,35	6 297,79	8 430,51	7 410,21
E	—	—	r. o.		7 453,53	12 107,76	12 126,29	12 229,19
F	r. o.	—	—		8 438,34	9 215,50	7 440,84	9 364,89
G	—	r. o.	—		12 358,95	10 128,77	10 296,31	10 261,34
H	—	—	—		9 437,25	13 27,67	13 79,08	13 181,35
I	p.	p.	p.	p.	1 552,26	1 339,46	4 555,49	2 482,40
J	p.	r. o.	p.		6 456,78	8 279,15	6 515,15	6 417,02
K	r. o.	p.	p.		4 501,27	2 337,41	2 615,17	1 484,61
L	p.	p.	r. o.		5 473,06	3 320,97	3 587,61	4 460,54
M	r. p.	r. p.	r. p.		—	7 296,44	1 624,84	3 460,64

a v poslednom pokusnom roku až na mieste piatom. To isté miesto dosiahol i vo výške priemernej úrody z troch rokov. O prvenstvo súperia variant (I) so štyrmi ručnými plečkovaniami s variantom (K) s prvou ručnou okopávkou a dvomi plečkovaniami. Variant (I) v roku 1958 a 1959 dosiahol najvyššiu úrodu, v roku 1960 umiestnil sa až na štvrtom mieste. Variant K v roku 1958 umiestnil sa na mieste treťom a ostatné dva roky na mieste druhom. Najvyššiu priemernú úrodu z troch rokov dosiahol variant K — 484,61 q/ha, tesne sledovaný variantom I — 482,40 q/ha. V roku 1960 na prvé miesto prekvapivo sa umiestnil variant, na ktorom sa burina len vypichovala, alebo trhala, s malým premiestňovaním pôdy, keď v roku predošlom zaradil sa až na miesto siedme. Dosiahnuté výsledky zdôrazňujú význam prvej ručnej okopávky pred prvým plečkovaním, lebo okopávkou práve v tomto období očistíme mladé rastliny od buriny nielen v medziriadkoch, ale i v samotných riadkoch. Potvrdzujú to svojimi výnosmi varianty B s umiestnením, po vynechaní prvej okopávky, až na jedenástom mieste, E umiestnenie na dvanástom mieste nerobením prvej a druhej okopávky, G na desiatom urobením len druhej okopávky, F na mieste deviatom s prevedením len prvej okopávky. Umiestnenie jednotlivých variantov v rokoch prevádzania pokusov a dosiahnuté priemerné úrody sú spracované nasledovne:

Podobná situácia je aj v úrode sušiny buliev, kde najvyššiu priemernú úrodu 111,58 q/ha dosiahol variant (I) so štyrmi ručnými plečkovaniami, druhé miesto obsadil variant K s úrodou 106,39 q/ha s prvou ručnou okopávkou a dvomi plečkovaniami. Vyššiu úrodu ako kontrolný variant dosiahol ešte variant M s vypichovaním buriny.

Dosiahnuté výsledky potvrdzujú, že agrotechnika čakanky je zhodná s navrhovanou novou technológiou cukrovej repy. Bude spočívať hlavne v ničení pôdnej kôry Zehetmayerovými váľčkmi s plečkovaním po vzídení a priečnym bránením burinovými bránami za účelom ničenia burín a presvetľovania porastu.

S ú h r n

Na katedre rastlinnej výroby sme v rokoch 1958—1960 robili pokusy, v ktorých sme zisťovali vplyv jednotlivých ručných okopávok, plečkovaní a kombináciu týchto na úrody čakanky a jej niektoré kvalitatívne ukazovatele. Na jednotlivých variantoch sa previedli ošetrovateľské zásahy v tomto usporiadaní:

- A — previedli sa všetky tri okopávky,
- B — previedla sa druhá a tretia a vynechala sa prvá okopávka,
- C — previedla sa prvá a tretia a vynechala sa druhá okopávka,
- D — previedla sa prvá a druhá, nepreviedla sa tretia okopávka,
- E — previedla sa len tretia, vynechala sa prvá a druhá okopávka,
- F — previedla sa prvá, nepreviedla sa druhá a tretia okopávka,
- G — previedla sa druhá, vynechala sa prvá a tretia okopávka,
- H — bez ošetrovania (previedlo sa len jedenotenie),
- I — previedlo sa štyrikrát plečkovanie,
- J — previedlo sa prvé a tretie plečkovanie a druhá ručná okopávka,
- K — previedla sa prvá ručná okopávka a dvakrát plečkovanie,
- L — previedlo sa dvakrát plečkovanie a tretia okopávka,
- M — ručné pletie alebo vypichovanie buriny čo s najmenším pohybom pôdy.

Parcele pri štyroch opakovaníach boli usporiadané blokovoú metódoú. Veľkosť plochy variantu 92,16 m². V pokuse sa použilo osivo odrody Sliezska. Za štandard sa zvolil variant s tromi ručnými okopávkami (A).

Pri rôznom ošetrovaní porastu čakanky počas vegetácie najvyššiu úrodu buliev za obdobie troch rokov poskytol variant, na ktorom sa previedla prvá ručná okopávka a dvoje plečkovanie. Na tomto variante dosiahla sa úroda 484,61 q/ha. Úroda buliev v porovnaní so štandardom bola vyššia o 26,92 q/ha, relatívne o 5,88 %. V priemernej úrode sušiny zaradil sa tento variant až na miesto druhé s úrodou 106,39 q/ha a prvé miesto s vyššou úrodou sušiny po 1 ha obsadil variant (I), na ktorom sa previedli štyri ručné plečkovania a dosiahol úrodu 111,58 q/ha.

Rôzne ošetrovateľské zásahy kladne sa prejavili na hrúbke bulvy v cm i priemernej váhe buliev a listov. Počet vybehlic na jednotlivých variantoch v rôznych rokoch bol rôzny a nezávislý od agrotechnických zásahov.

Došlo dňa 15. 2. 1963

Literatúra

1. Holly J., Dobrowszky S.: Cikóriatermelés. Sopronhorpacs, 1955. — 2. Horel J.: Chemicko-technologické rozborý zemědělských plodin. Praha 1956. — 3. Jakuškin J. V.: Rastenijevodstvo. Moskva 1953. — 4. Markovič F.: Pestovanie čakanky. Bratislava 1951. — 5. Stehlik V.: Pěstování rostlin, III. díl. ČSAZV, Praha, 1956.

Обработка цикория во время вегетации и влияние ее на высоту и качество урожая

В 1958—1960 гг. на кафедре растениеводства мы проводили испытания, в которых мы устанавливали влияние отдельных ручных окопок, прополки и их комбинацию на урожай цикория и на некоторые его качественные показатели. В отдельных вариантах проводились агротехнические вмешательства в следующем порядке:

- А — провели все три окопки
- Б — провели вторую и третью окопку и пропустили первую
- В — провели первую и третью окопку и пропустили вторую
- Г — провели первую и вторую окопку, не проводили третьей
- Д — провели лишь третью окопку, пропустили первую и вторую
- Е — провели первую окопку, не проводили второй и третьей
- Ж — провели вторую окопку, пропустили первую и третью
- З — без обработки (проводилось лишь прореживание)
- И — четырежды провели прополку
- Й — провели первую и третью прополку и вторую ручную окопку
- К — провели первую ручную окопку и дважды прополку
- Л — провели дважды прополку и третью окопку
- М — ручная прополка или вырывание сорняков с минимальным рыхлением почвы

При четырех повторениях участки были оформлены по блоковому методу. Размер площади варианта — 92,16 м². В опыте применялся семенной материал сорта Слезска. В качестве стандарта был выбран вариант с тремя ручными окопками (А).

При различной обработке посевов цикория во время вегетации самый высокий урожай корней за период трех лет дал вариант, у которого проводили первую ручную окопку и две прополки. В этом варианте был получен урожай в 484,61 ц/га. Урожай корней по сравнению со стандартом был выше на 26,92 ц/га, относительно на 5,88 %.

По среднему урожаю сухого вещества этот вариант занял лишь второе место с урожаем 106,39 ц/га, а первое место с более высоким урожаем сухого вещества на 1 га занял вариант I, в котором провели четыре ручные прополки и который дал урожай в 111,58 ц/га.

Различные агротехнические вмешательства проявились положительно на величине корней в см и на среднем весе корней и листьев. Число цветух в отдельных вариантах в разные годы было неодинаковым и не зависело от агротехнических вмешательств.

Die Pflege der Zichorie während der Vegetation und ihr Einfluß auf Ertragshöhe und Qualität

Wir führten in den Jahren 1958 bis 1960 am Lehrstuhl für pflanzliche Produktion Versuche durch, bei denen wir den Einfluß der einzelnen Handhacken, der Maschinenhacken und der Kombination dieser beiden Pflegemaßnahmen auf den Ertrag von Zichorie und gewisse ihrer Gütemerkmale ermittelten. In den einzelnen Varianten wurden die Pflegemaßnahmen in nachstehender Anordnung durchgeführt:

- A — dreimalige Handhacke
- B — Durchführung der zweiten und dritten Handhacke, Auslassen der ersten
- C — erste und dritte Handhacke, Auslassen der zweiten
- D — erste und zweite Handhacke, Auslassen der dritten
- E — nur dritte Handhacke, Auslassen der ersten und zweiten
- F — erste Handhacke, Auslassen der zweiten und dritten
- G — zweite Handhacke, Auslassen der ersten und dritten
- H — ohne Pflegemaßnahmen (nur Vereinzeln)
- I — vielmalige Maschinenhacke
- J — erste und dritte Maschinenhacke, zweite Handhacke
- K — erste Handhacke, zweite und dritte Maschinenhacke
- L — erste und zweite Maschinenhacke
- M — Handjäten oder Ausstechen des Unkrautes mit möglichst geringer Bewegung des Bodens

Die Parzellen waren bei viermaliger Wiederholung nach der Blockmethode angeordnet. Die Fläche je Variante betrug 92,6 м². Für die Versuche wurde Staatgut der Sorte Slezská verwendet. Als Standard wählten wir die Variante mit dreimaliger Handhacke.

Bei verschiedener Behandlung der Zichoriebestände während der Vegetation gab im Verlauf von 3 Jahren die Variante den größten Wurzelерtrag, bei der die

erste Hacke von Hand vorgenommen und zweimal mit der Maschine gehackt wurde. Bei dieser Variante erreichten wir einen Ertrag von 484,61 ht/ha. Der Wurzelsertrag war im Vergleich mit dem Standard um 26,92 dt/ha höher, relativ um 5,88 %. Im durchschnittlichen Ertrag an Trockensubstanz stand diese Variante mit einem Ertrag von 106,39 dt/ha erst an zweiter Stelle, an erster Stelle mit einem Ertrag an Trockensubstanz von 111,58 dt/ha war die Variante (I), bei der vier Maschinenhacken durchgeführt wurden.

Die verschiedenen Pflegeeingriffe wirkten positiv auf die Größe der Wurzeln in Zentimetern und das Durchschnittsgewicht der Wurzeln und Blätter. Die Anzahl der Schosser war bei den einzelnen Varianten in den verschiedenen Jahren verschieden und unabhängig von den ackerbaulichen Maßnahmen.

Vplyv techniky sejby na úrodu ozimej pšenice v kukuričnej výrobnjej oblasti

Влияние техники посева на урожай озимой пшеницы
в кукурузной производственной области

Einfluß der Saattechnik auf den Winterweizenantrag im Maisgebiet

Inž. Mikuláš DERCO, CSc.

Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava

Prevážna časť územia nášho štátu leží v prechodných klimatických podmienkach. Úrodné pôdy ležia prevážne v suchých, chudobné pôdy vo vlhkejších a stredné pôdy v oblastiach so striedavým podnebím. V týchto pôdno-klimatických podmienkach bolo ťažko jednoznačne stanoviť optimálne parametre techniky sejby. Okrem toho rýchly prenik nových odrôd do praxe, zmeny v úrodnosti pôdy a rozvoj technológie sejby podmienili, že miestami sa ukázala potreba preverenia tradičných spôsobov sejby. Účelom tejto práce je poukázať na výsledky a závery, ktoré vyplynuli z výskumu tejto problematiky v podmienkach kukuričnej výrobnjej oblasti.

Až do zavedenia sejacích strojov Locatelinom v roku 1636 vysievali sa obilniny ručne pri zvýšenom výsevu. Otázka zníženia výsevného množstva sa nevyriešila ani v neskoršom období, keďže nižší výsevok pri širokých riadkoch bol podmienený vyššou úrovňou agrotechniky (Hájek a Mohl, 1899; Janoušek a Beran, 1956). Koncom 19. st. zásluhou Horského a Wollneho sa pristúpilo k riešeniu otázky hustoty z hľadiska produkčnej schopnosti rastlín, ktorá sa mohla markantnejšie prejavíť pri širokých riadkoch a zníženom výsevu. Tento spôsob sejby spojený s plečkováním mal radu zástancov i neskôr (Chmelář, 1927; Duchoň, 1927, 1940 a iní).

V tejto súvislosti sa často uvádzal termín „riedka sojba“, ktorá svojimi variantami zabiehala niekedy do extrémov — hniezdová sejba, výsadba rastlín z priesad a pod. (Demčinskij, 1911; Popovič, 1926; Losow, 1930; Burmester, 1927 a iní). Kompromisom medzi úzkymi a širokými riadkami bola sejba do pásav (Střiteský, 1890), ktorá sa neskôr ukázala dosť spoľahlivá (Šimon, 1954).

Rey (1924) pripisoval širokoriadkovej sejbe veľký význam v boji proti burine a Kalus (1957) menší význam pri dosahovaní vyššieho efektu. Preto i do praxe najsilnejšie prenikla sejba do normálne širokých riadkov (12,5 — 15,0 cm). Túto nepovažujú niektorí autori (Majsurián, 1959; Jakuškin, Černomaz, 1959; Vladimirov, 1959) za najlepšiu, keďže sa rastlinám nevytvára prirodzený tvar výživnej plochy, približujúci sa štvorcu až kruhu. V posledných rokoch sa opäť vyskytovali striedavé náhľady na otázku širokoriadkovej sejby, spojennej s plečkováním (Péter, 1960; Specht, 1952; Bájai, 1961 a iní), čo bolo podnetom, že sme túto otázku zaradili do našich výskumov.

Materiál a metóda

Výskum sme robili na vtedy rájonovanej odrode Slovenskej B na pozemku VÚRV Piešťany v Borovciach v rokoch 1959—1960. Pôdny typ degradovaná černo- zem, pôdny druh ílovitohlinitá pôda, kde v dvojročnom priemere bol obsah pôdnych živín tento: humus 2%, pH 6,1, N všetok 0,14%, P_2O_5 5,8 mg/100 g pôdy a K_2O 16,7 mg/100 g pôdy. Výkyvy v chemizme pôdy boli podľa rokov malé. Poveternostné podmienky sa približovali v prvom vegetačnom roku normálu a v druhom roku sa vyskytlo väčšie sucho v jesenných mesiacoch po sejbe. Z hnojív sme použili 100 a 50 kg/ha síranu amónneho, 100 a 230 kg superfosfátu a 150 a 150 kg 40% draseľnej soli (pri orbe a pred sejbou). Pokus bol v oboch rokoch založený blokovou metódou o šestinásobnom opakovaní a veľkosti jednej parcely 25 m². Plečkovanie širokých riadkov (nad 20 cm) sa vykonalo pri odnožovaní a steblovaní. Príchod rastových fáz a zdravotný stav porastu je uvedený v tabuľke I. Korigované úrody sme hodnotili variačno-štatisticky a ekonomicky.

Výsledky a ich hodnotenie

Spracované dvojročné výsledky poľného pokusu ukázali na variabilitu v dĺžke vegetačnej doby, v biomorfologickom stave rastlín a v odlišnom uplatňovaní sa variantov, čo do značnej miery korešponduje s priebehom počasia dvoch poveternostne odlišných rokov.

I. Prehľad o príchode rastových fáz a o zdravotnom stave porastu

Rastová fáza*	Dátum príchodu rastovej fázy	
	1958/59	1959/60
Sejba	22. 10. 58	16. 10. 59
Vzchádzanie	12. 11. 58	8. 12. 59
Odnožovanie	16. 3. 59	3. 4. 60
Počiatok klasenia	27. 5. 59	1. 6. 60
Plné klasenie	4. 6. 59	5. 6. 60
Dozrievanie	14. 7. 59	19. 7. 59
Zber	15. 7. 59	19. 7. 59
Dĺžka vegetačnej doby		
a) biologickej (vzídenie až zber)	245	224
b) hospodárskej (sejba až zber)	266	276
Stav porastu pred klasením**	5	4
Dátum poľahnutia	11. 6. čiastočne 30. 6. úplne	10. 6. čiastočne 13. 7. úplne
Polihavosť	1	2
Choroby a škodcovia	hrdza - silne	hrdza - stredne
Výška rastlín pred zberom	120	125
Celkový stav rastlín pred zberom	2	4

* = Medzi variantami v nástupe rastových fáz nebolo rozdielov.

** = 1 — veľmi zlé, 5 — veľmi dobré.

II. Analýza rozptylu úrody zrna
Rok úrody 1959 a 1960

Skúmaný komponent	Súčet štvorcov	Počet		Súčet štvorcov, pripadajúcich na 1 parcelu	Korekčný faktor	Súčet štvorcov odchýliek		N	V	F	F tabuľ. %		s _d
		povýš. položiek	parc. v položke			inter-akčných komponentov	komponentov E - (F + G)				0,5	0,1	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1. Celok - C	218 258,50	120	1	218 258,50	213 835,86	—	4 422,64	119	—	—	—	—	—
2. Pokusné obdobie - O	13 065 010,84	2	60	217 750,18	213 835,86	—	3 914,32	1	3 914,32	437,84	4,4	8,1	0,54
3. Blok - B	4 277 029,73	6	20	213 851,48	213 835,86	—	15,62	5	3,12	0,34	4,6	9,6	
4. Množstvo výsevu - M	12 830 153,43	2	60	213 835,89	213 835,86	—	0,03	1	0,03	0,00	19,4	99,5	0,54
5. Šírka riadkov - Š	5 132 472,19	5	24	213 853,00	213 835,86	—	17,14	4	4,28	0,47	5,8	14,0	0,86
6. O × B	2 178 341,47	12	10	217 834,14	213 835,86	3 925,94	68,34	5	13,66	1,52	2,7	4,1	
7. O × M	6 532 724,74	4	30	217 754,49	213 835,86	3 914,35	7,28	1	7,28	0,81	4,4	8,1	0,77
8. O × Š	2 613 514,86	10	12	217 792,90	213 835,86	3 931,46	25,58	4	6,39	0,71	5,8	14,0	1,22
9. B × M	2 138 648,04	12	10	213 864,80	213 855,86	15,65	13,29	5	2,65	0,29	4,6	9,6	
10. B × Š	855 831,95	30	4	213 957,98	213 835,85	32,76	89,36	20	4,46	0,49	2,1	2,9	
11. M × Š	2 566 268,55	10	12	213 855,71	213 835,86	17,17	2,68	4	0,67	0,07	5,8	14,0	1,22
12. O × B × M	1 089 278,77	24	5	217 855,75	213 835,86	4 018,88	1,01	5	0,20	0,02	4,6	9,6	
13. O × B × Š	436 001,59	60	2	218 000,79	213 835,86	4 130,36	34,57	20	1,72	0,19	2,1	2,9	
14. O × M × Š	1 306 835,37	20	6	217 805,89	213 835,86	3 967,03	3,0	4	0,75	0,08	5,8	14,0	1,72
15. B × M × Š	428 051,01	60	2	214 025,50	213 835,86	138,12	51,52	20	2,57	0,28	2,1	2,9	
16. Chyba pokusu							178,90	20	8,94				

III. Prehľad o úrode zrna a o štatistickej preukaznosti jej rozdielov

Sign.	Skúmané komponenty	Úroda zrna		Rozdiel v úrode oproti priemeru v		Štatistická preukaznosť rozdielov	Poradie variantov pokusy podľa	
		absol. q/ha	realt.*) %	q/ha	%		úroby zrna	ekou. efektu
1		2	3	4	5	6	7	8
2. Pokusné obdobie								
x	1959 rok úrody	36,50	86,47	-5,71	-13,53	000	2	2
y	1960 rok úrody	47,92	113,52	+5,71	+13,52	+++	1	1
4. Množstvo výsevu								
A	3,500 000 klič. zrn/ha	42,19	99,95	-0,02	- 0,05	-	2	2
B	4,500 000 klič. zrn/ha.	42,82	100,02	+0,61	+ 0,02	-	1	1
5. Šírka riadkov								
1	7,5 cm	41,81	99,05	-0,40	- 0,05	-	5	2
2	12,5 cm	42,88	101,58	+0,67	+ 1,58	-	1	1
3	22,5 cm	42,08	99,69	-0,13	- 0,31	-	3	5
4	7,5-22,5 cm (dvojriadky)	41,94	99,36	-0,27	- 0,64	-	4	3
5	7,5-7,5-22,5 cm (trojriadky)	42,33	100,28	+0,12	+ 0,28	-	2	4
7. Pokusné obdobie × množstvo výsevu								
x - A	1959 3,500 000	26,24	85,85	-5,97	- 4,15	000	4	4
B	4,500 000	36,76	87,08	-5,45	- 2,92	000	3	3
y - A	1960 3,500 000	48,15	114,07	+5,94	+14,07	+++	1	1
B	4,500 000	47,69	112,98	+5,48	+12,98	+++	2	2
8. Pokusné obdobie × šírka riadkov								
x - 1	7,5	36,02	85,33	-6,19	-14,67	000	9	7
2	12,5	38,08	90,21	-4,13	- 9,79	000	6	6
3	1959 22,5	36,13	85,59	-6,08	-14,41	000	8	9
4	7,5-22,5	36,00	85,28	-6,21	-14,72	000	10	8
5	7,5-7,5-22,5	36,27	85,92	-5,94	-14,08	000	7	10
y - 1	7,5	47,60	112,76	+5,39	+12,76	+++	5	2
2	12,5	47,69	112,98	+5,48	+12,98	+++	4	1
3	22,5	48,04	113,81	+5,83	+13,81	+++	2	5
4	1960 7,5-22,5	47,89	113,45	+5,68	-13,45	+++	3	4
5	7,5-7,5-22,5	48,39	114,64	+6,18	+14,64	+++	1	3

11. Množstvo výsevu × šírka riadkov								
A - 1	7,5	41,62	98,60	-0,59	- 1,40	-	10	1
2	12,5	43,14	102,20	+0,93	- 2,20	-	1	4
3	3,5 22,5	41,98	99,45	-0,23	- 0,55	-	8	10
4	7,5 - 22,5	41,90	99,60	-0,31	- 0,74	-	9	5
5	7,5 - 7,5 - 22,5	42,33	100,28	+0,12	- 0,28	-	3-4	7
B - 1	7,5	42,00	99,50	-0,21	- 0,50	-	6	3
2	12,5	42,63	100,99	+0,42	+ 0,99	-	2	2
3	4,5 22,5	42,18	99,92	-0,03	- 0,08	-	5	8
4	7,5 - 22,5	41,99	99,47	-0,22	- 0,53	-	7	6
5	7,5 - 7,5 - 22,5	42,33	100,28	+0,12	+ 0,28	-	3-4	9
14. Pokusné obdobie × množstvo výsevu × šírka riadkov								
x - A - 1	7,5	35,34	83,72	-6,87	- 16,28	000	20	14
2	12,5	38,30	90,73	-3,91	- 9,27	0	11	11
3	3,5 22,5	35,80	84,81	-6,41	- 15,19	00	18	20
4	7,5 - 22,5	35,60	84,34	-6,61	- 15,66	00	19	17
5	1959 7,5 - 7,5 - 22,5	36,14	85,61	-5,07	- 14,39	00	17	18
B - 1	7,5	36,69	86,92	-5,61	- 13,08	00	13	13
2	12,5	37,86	89,69	-4,35	- 10,31	0	12	12
3	22,5	36,46	86,37	-5,75	- 13,63	00	14	16
4	4,5 7,5 - 22,5	36,39	86,21	-5,82	- 13,79	00	16	15
5	7,5 - 7,5 - 22,5	36,41	86,25	-5,80	- 13,75	00	15	19
y - A - 1	7,5	47,90	113,48	+5,71	- 13,48	++	6-7	3
2	12,5	47,98	113,66	+5,77	- 13,66	++	5	1
3	3,5 22,5	48,17	114,11	+5,96	+ 14,11	++	4	10
4	7,5 - 22,5	48,19	114,16	+5,98	+ 14,16	++	3	6
5	1960 7,5 - 7,5 - 22,5	48,52	114,94	+6,31	+ 14,94	++	1	5
B - 1	7,5	47,30	112,05	+4,09	+ 12,05	++	10	4
2	4,5 12,5	47,40	112,29	+4,19	+ 12,29	++	9	2
3	22,5	47,90	113,48	+5,69	+ 13,48	++	6-7	9
4	7,5 - 22,5	47,60	112,76	+5,39	+ 12,76	++	8	8
5	7,5 - 7,5 - 22,5	48,25	114,30	+6,04	+ 14,30	++	2	7

*) Relatívna úroda vypočítaná z priemeru všetkých úrod — 42,21 q/ha = 100 %.

IV. Výsledky úrod, mechanizkých rozborov a prepočtov
Rok úrody 1959 a 1960

Sign.	Skúmané komponenty	Priemerný počet rastlín na 1 m ²					Priemerný počet stebiel prip na 1 rastlinu	Váha		Podiely na site v %				Úroda na ha		Pomer zrna k slame
		po vzí- dení	po pre- zimo- vaní	pred zberom				abs.	hl.	2,75	2,50	2,20	od- pad	zrna	slamy	
				rastlín	pro- dukt.	nepro- dukt.										
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2. Pokusné obdobie																
x	1959	362	349	357	613	17	1,7	36,08	81,2	55,85	24,79	12,73	6,63	36,50	86,06	1 : 2,4
y	1960	185	305	298	603	—	2,0	47,46	82,0	92,74	3,24	1,05	2,98	47,92	89,10	1 : 1,9
4. Množstvo výsevu																
A	3 500 000	251	289	291	550	8	1,9	41,85	81,6	74,38	13,91	6,75	4,95	42,19	86,70	1 : 2,1
B	4 500 000	295	364	365	666	9	1,8	41,68	81,6	74,20	14,11	7,03	4,66	42,23	88,46	1 : 2,1
5. Šírka riadkov																
1	7,5	285	330	300	554	7	1,9	40,96	81,4	74,50	13,57	6,68	5,25	41,82	90,80	1 : 2,2
2	12,5	260	329	324	607	8	1,9	40,93	81,7	74,28	14,67	6,87	4,18	42,89	92,17	1 : 2,2
3	22,5	266	321	331	598	9	1,8	42,44	81,7	74,56	13,98	7,06	4,41	42,08	83,41	1 : 2,0
4	7,5 – 22,5	279	334	343	651	10	2,0	42,20	81,6	73,11	14,16	7,23	5,51	41,95	87,24	1 : 2,1
5	7,5 – 7,5 – 22,5	276	319	341	651	9	1,8	42,32	81,6	75,03	13,70	6,60	4,68	42,33	84,28	1 : 2,0
7. Pokusné obdobie × množstvo výsevu																
x-A	1959 3 500 000	325	308	312	551	8	1,8	36,18	81,2	56,75	24,45	12,38	6,42	36,24	84,94	1 : 2,4
B	4 500 000	398	389	402	675	9	1,7	35,98	81,2	54,94	25,13	13,07	6,85	36,76	87,18	1 : 2,4
y-A	1960 3 500 000	177	269	269	550	—	2,1	47,53	81,9	92,03	3,38	1,11	3,48	48,15	88,47	1 : 1,8
B	4 500 000	193	340	329	656	—	2,0	47,39	81,8	93,45	3,09	0,98	2,48	47,69	89,74	1 : 1,9
8. Pokusné obdobie × šírka riadkov																
x-1	7,5	371	357	296	503	15	1,8	36,15	80,8	56,88	23,73	12,17	7,22	36,02	90,14	1 : 2,5
2	12,5	343	366	360	622	17	1,8	35,25	81,3	56,30	24,88	12,68	6,15	38,08	88,60	1 : 2,4
3	1959 22,5	343	336	366	572	18	1,6	35,86	81,4	54,47	25,66	13,20	6,59	36,13	82,88	1 : 2,3
4	7,5 – 22,5	379	348	388	662	20	1,7	36,57	81,2	54,36	25,54	13,29	6,83	36,00	86,58	1 : 2,4
5	7,5 – 7,5 – 22,5	373	335	376	706	18	1,9	36,58	81,6	57,25	24,15	12,21	6,40	36,28	82,08	1 : 2,3

y-1	7,5	200	303	304	605	—	2,0	45,78	82,0	92,12	3,41	1,19	3,28	47,60	91,46	1:2,0
2	12,5	177	292	288	592	—	2,1	46,63	82,1	92,26	4,47	1,06	2,22	47,69	95,74	1:2,0
3	1960 22,5	173	307	296	624	—	2,1	49,03	82,0	94,65	2,30	0,83	2,23	48,04	83,94	1:1,8
4	7,5 - 22,5	179	319	298	641	—	2,2	47,83	82,1	91,87	2,78	1,17	4,19	47,90	87,90	1:1,9
5	7,5 - 7,5 - 22,5	178	303	306	555	—	1,8	48,05	81,7	92,81	3,24	0,99	2,97	48,39	86,48	1:1,8

11. Množstvo výsevu × šírka riadkov

A-1	7,5	263	308	262	493	6	1,9	41,49	81,5	75,54	12,83	6,25	5,39	41,62	88,40	1:2,2
2	12,5	256	300	296	528	8	2,0	40,68	81,7	73,93	14,42	7,13	4,53	43,14	92,30	1:2,2
3	3,5 22,5	240	278	301	528	8	1,8	43,02	81,9	74,24	14,37	7,02	4,38	41,89	81,88	1:2,0
4	7,5 - 22,5	256	289	295	617	9	2,1	41,55	81,3	73,19	14,20	6,88	5,73	41,90	86,58	1:2,1
5	7,5 - 7,5 - 22,5	240	269	299	531	8	1,8	42,55	81,3	75,06	13,76	6,47	4,72	42,33	84,36	1:2,1
B-1	7,5	308	352	338	615	9	1,9	40,43	81,3	73,47	14,31	7,12	5,11	42,00	93,20	1:2,3
2	12,5	268	358	352	630	9	1,8	41,20	81,6	74,63	14,93	6,61	3,84	42,63	92,04	1:2,2
3	4,5 22,5	292	365	361	668	9	1,9	41,86	81,5	74,88	13,59	7,11	4,44	42,18	84,94	1:2,1
4	7,5 - 22,5	303	378	391	686	10	1,8	42,85	81,7	73,02	14,11	7,58	5,29	42,00	87,90	1:2,2
5	7,5 - 7,5 - 22,5	312	369	383	741	10	1,9	42,09	82,0	75,00	13,63	6,73	4,65	42,33	84,20	1:2,0

14. Pokusné obdobie × množstvo výsevu × šírka riadkov

x-A-1	7,5	323	328	240	460	12	1,9	36,23	81,0	57,89	22,81	11,64	7,66	35,34	87,12	1:2,5
2	12,5	342	332	320	598	16	1,9	35,45	81,1	58,40	23,98	12,76	4,86	38,30	87,48	1:2,3
3	3,5 22,5	310	290	332	492	17	1,5	36,09	81,8	54,36	26,04	13,13	6,48	36,80	81,72	1:2,3
4	7,5 - 22,5	343	323	336	652	18	1,9	36,70	80,8	55,12	25,40	12,57	6,91	35,60	86,00	1:2,4
5	1959 7,5 - 7,5 - 22,5	306	268	332	552	16	1,7	34,44	81,3	58,00	24,00	11,82	6,18	36,14	82,36	1:2,3
B-1	7,5	418	386	352	546	17	1,6	36,06	80,6	55,88	24,65	12,70	6,77	36,69	93,16	1:2,5
2	12,5	343	400	400	646	18	1,6	35,05	81,4	54,19	25,78	12,60	7,43	37,86	89,73	1:2,4
3	4,5 22,5	376	382	400	651	18	1,6	35,62	80,9	54,58	25,27	13,46	6,69	36,46	84,04	1:2,3
4	7,5 - 22,5	414	374	440	672	21	1,5	34,44	81,5	53,57	25,67	14,01	6,75	36,39	87,16	1:2,4
5	7,5 - 7,5 - 22,5	440	288	420	860	19	2,0	36,73	81,8	56,49	24,30	12,60	6,61	36,61	81,80	1:2,2
y-A-1	7,5	202	288	284	526	—	1,9	46,75	82,0	93,19	2,85	0,85	3,11	47,90	89,68	1:1,9
2	12,5	170	268	271	470	—	2,1	45,90	82,3	89,46	4,85	1,49	4,20	47,98	97,12	1:2,0
3	3,5 22,5	169	266	270	563	—	2,1	49,95	81,9	94,13	2,69	0,90	2,28	48,17	82,04	1:1,7
4	7,5 - 22,5	168	255	254	581	—	2,3	46,60	82,2	91,60	3,00	1,19	4,55	48,19	78,16	1:1,8
5	1960 7,5 - 7,5 - 22,5	174	270	266	509	—	1,9	48,65	81,2	92,11	3,52	1,12	3,25	48,52	86,36	1:1,8
B-1	7,5	198	318	324	683	—	2,1	44,80	82,0	91,05	3,97	1,53	3,45	47,30	93,24	1:2,0
2	12,5	184	316	305	614	—	2,0	47,35	81,8	95,06	4,08	0,62	0,24	47,40	94,36	1:2,0
3	4,5 22,5	207	347	322	684	—	2,1	48,10	82,0	95,17	1,90	0,75	2,18	47,90	85,84	1:1,8
4	7,5 - 22,5	191	382	341	700	—	2,1	49,25	81,9	92,47	2,55	1,15	3,83	47,60	88,64	1:1,9
5	7,5 - 7,5 - 22,5	183	335	346	601	—	1,7	47,45	82,2	91,50	2,96	0,95	2,69	48,25	86,60	1:1,8

Príchod rastových fáz a zdravotný stav porastu

Prehľad o dĺžke jednotlivých rastových fáz a s tým aj o dĺžke vegetačnej doby (tabuľka I) ukazuje, že na ich variabilitu nemal natoľko intenzívny podiel termín sejby (v rámci agrotechnického termínu), ako vplyv počasia jednotlivých rokov, najmä v období „sejba — vzišenie“. Tak napríklad v prvom pokusnom roku činila dĺžka tohto obdobia 21 dní (nedostatok pôdnej vlhky pri sejbe) a v nasledujúcom roku až 53 dní (nedostatok vlhky v celom jesennom období), v dôsledku čoho vzhádzali rastliny v druhom vegetačnom roku prevažne až v jarnom období. Pri týchto porastoch bolo pozorované v čase od jarného vzišenia do klasenia zrýchlenie vegetačného rytmu, čím príchod rastovej fázy „plné klasenie“ nastal približne v rovnakom kalendárnom termíne. Koniec vegetácie mal čpať obvyklý až oneskorený priebeh. Odlišnosť poveternostných podmienok bola príčinou toho, že v druhom pokusnom roku sa oneskorilo dozrievanie až o 14 dní (vlhké počasie v júni), čo malo priaznivý vplyv nielen na rast, ale aj na tvorbu úrody zrna, t. j. na dokonalejšie využitie produktov fotosyntetickej asimilácie (pozri hodnoty tabuľky V).

Zdravotný stav porastu bol pred klasením lepší v prvom pokusnom roku (+ 1 bod). V období zberu bolo tomu už naopak (— 2 body). Ak berieme do úvahy aj stupeň poškodenia hrdzou a termín polahnutia, potom lepší zdravotný stav prvého vegetačného roku (počiatok nalievania zrna) bol ovplyvneným neskorším polahnutím (koniec nalievania zrna). Vplyv nepriaznivých podmienok už nemohol podstatnejšie ovplyvniť úrodu druhého vegetačného roku.

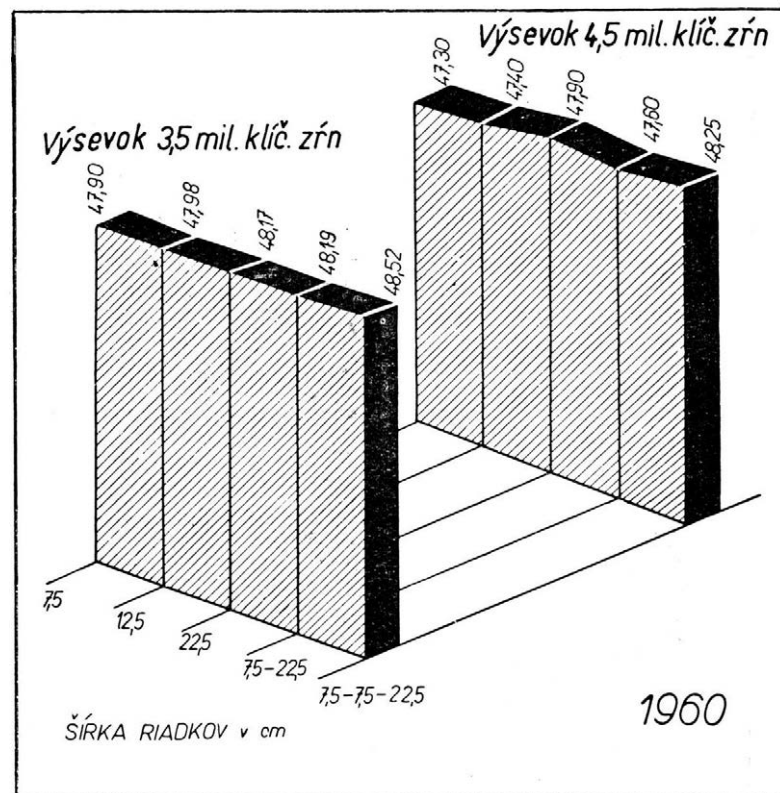
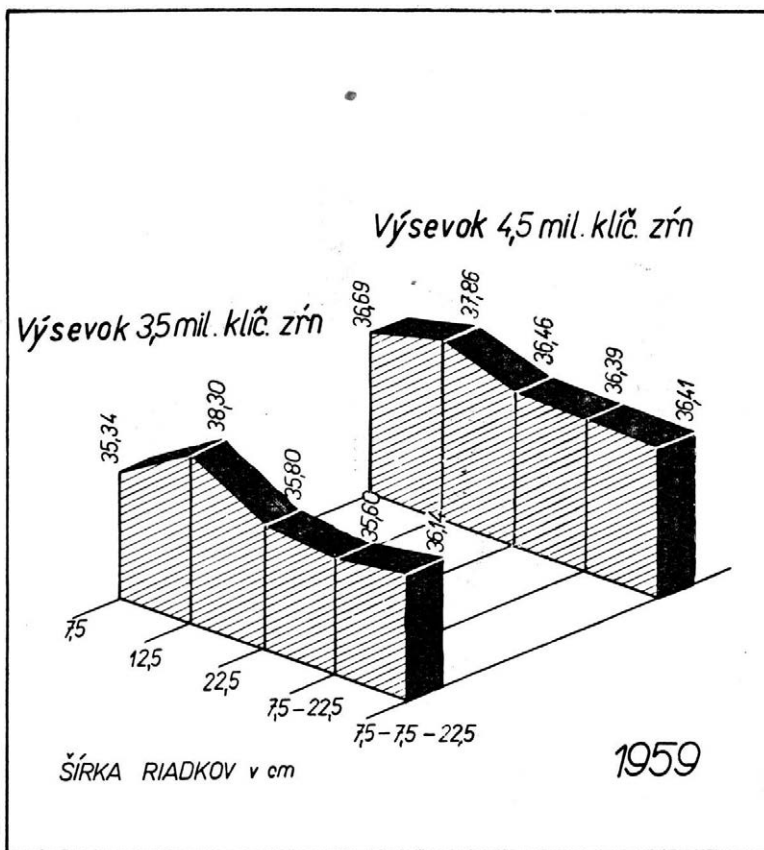
Štatistické hodnotenie výsledkov úrody zrna

Matematické hodnotenie variability číselných výsledkov v pokuse ako celku (tabuľka II) ukázalo, že na kolísanie úrody mali preukazný vplyv iba varianty pokusného obdobia (roky). Účinok ostatných faktorov bol nepreukazný a podieľal sa na intenzite variability v tomto poradí: šírka riadkov a veľkosť výsevu. Podľa tabuľky III vidieť predpokladanú tendenciu v preukaznosti variantov týchto faktorov, čo je v súlade s preukaznosťou u pokusu ako celku. Príčiny týchto diferencií nám pomôžu vysvetliť niektoré paralelne sledované vegetačné a biologické faktory (tabuľka IV).

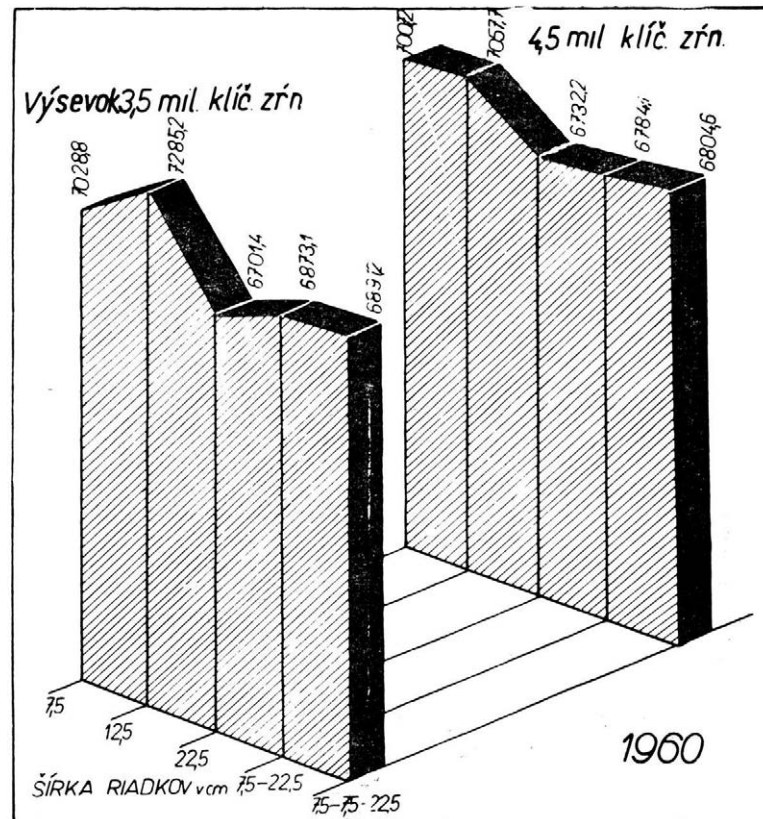
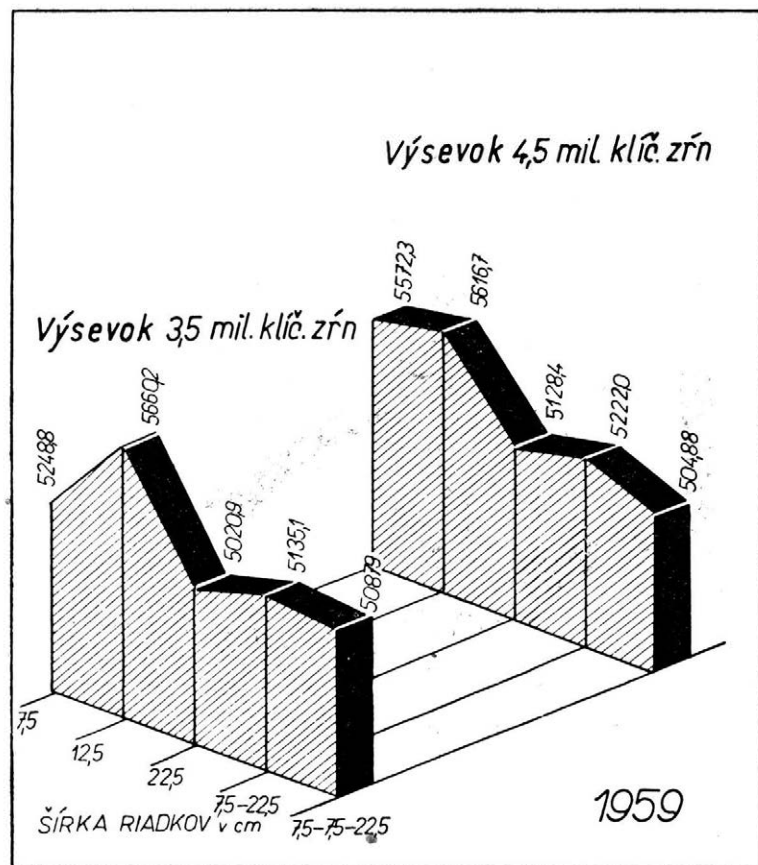
Vplyv pokusných rokov na výšku úrody

I keď každoročne boli zachované rovnaké agrotechnické podmienky, dosiahli sa podľa rokov odlišné úrody (36,50 a 47,92 q/ha), čo je v súlade s odlišnými poveternostnými podmienkami. Prehľad ročných a vegetačných zrážok však poukazuje na slabý vzťah medzi zistenými sumami zrážok a výškou úrody zrna. Túto nejasnosť čiastočne objasňuje tabuľka čís. IV, kde je vysoká diferenciacia medzi počtom vzišných rastlín v oboch rokoch (382 a 185). I keď tento rozdiel sa nepomerne zúžil na jar (po jarnom vzišení rastlín), už sa nedosiahlo takého stavu, ako keby boli vzišli rastliny na jeseň, (stĺpec 4). Tento nepriaznivý stav sa eliminoval na nepatrný rozdiel až neskôr, a to vplyvom intenzívneho odnožovania.

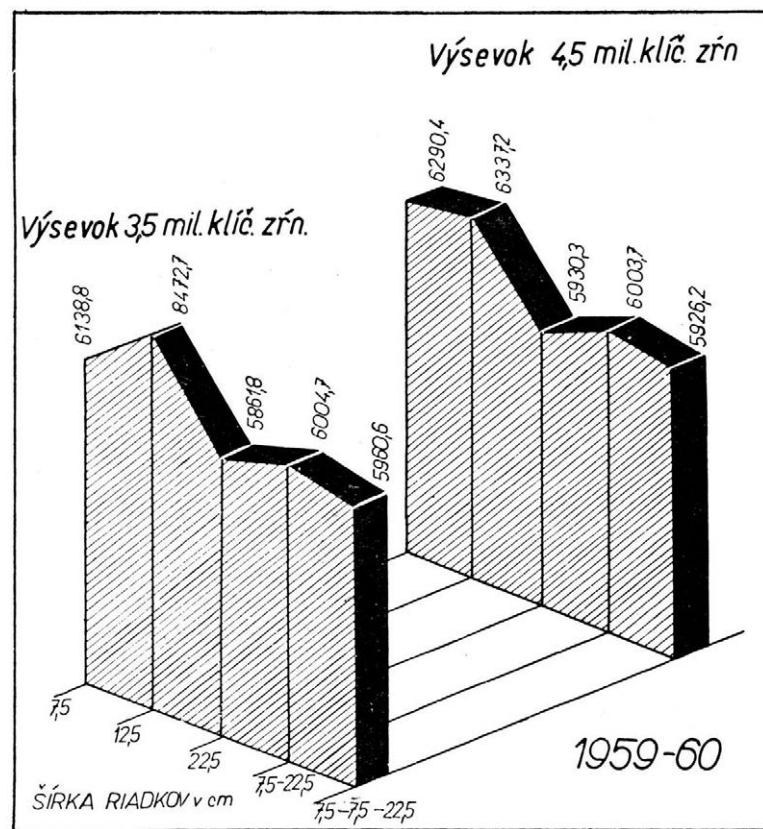
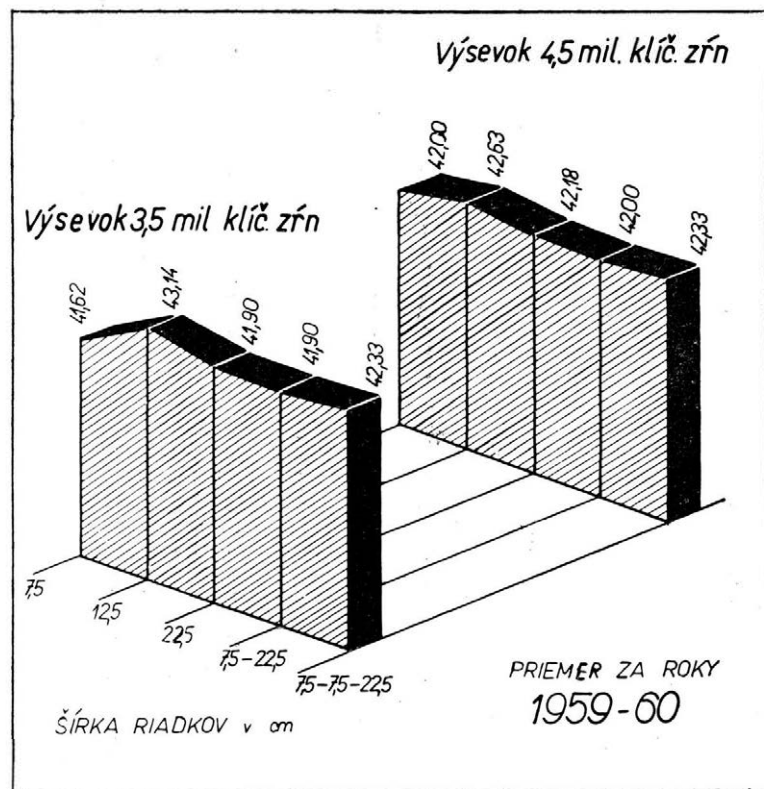
Pri ďalších ukazovateľoch (stĺpec 4—15) sa tiež ukázalo, že ich veľičiny nezávisia natoľko na sume jarno - letných zrážok, ako na ich rozdelení v období intenzívneho rastu a nalievania zrna (1959/60). Pritom nemožno zanedbávať i podiel tepelných podmienok.



Graf 1. Znázornenie úrody zrna v q/ha



Graf 2. Znázornenie ekonomického efektu v Kčs/ha čistého príjmu



Graf 3. Priemer za roky 1959—60 úrody zrna v q/ha (vlevo) a ekonomického efektu v Kčs/ha čistého príjmu (vpravo)

Vplyv veľkosti výsevu na výšku úrody

Slabý vplyv veľkosti výsevu na výšku úrody naznačil, že porast má schopnosť, pri chýbajúcom počte jedincov do optima, do značnej miery si kompenzovať nedostatok jedincov zvýšeným odnožovaním, resp. zvýšeným počtom kláskov v klase zrn v klásku a zväčšením absolútnej váhy zrna. V súvislosti s podmienkami roku sa ukázalo, že pri priaznivých vegetačných podmienkach stačí zabezpečiť vysokú úrodu aj nižší výsevok (interakcia 7, stĺpec 14).

Vplyv vzdialenosti riadkov na výšku úrody

Odlíšne vzdialenosti riadkov vplývali síce intenzívnejšie na výšku úrody ako výsevky, avšak veľmi nepatrné, pravdepodobne z viacerých príčin. Rozšírenie riadkov pri nezmenenom výsevu umožňuje lepšie osvetlenie rastlín v medzi-riadkoch a horšie v riadkoch, vytvárajú sa tým lepšie podmienky pre činnosť listov a horšie podmienky pre činnosť koreňovej sústavy. Činnosť oboch orgánov nie je rovnomerná, a preto niet biologického opodstatnenia, aby pri nami použitých parametroch došlo k väčším výkyvom v úrode zrna. Na túto tendenciu poukazujú aj ostatné veličiny (interakcia 5, stĺpec 2–16, tabuľka IV).

Šírka riadkov vplývala podľa rokov odlišne aj na kvalitatívnu stránku úrody. Zatiaľ čo v abnormálnom roku pri širších riadkoch podiel zrna I. kategórie bol nižší a v normálnom roku naopak, vyplýva z toho, že pri dostatku pôdnej vlhky môže aj neprírodný tvar rozloženia koreňovej sústavy sa podieľať spolu s listovým aparátom rovnovážne na tvorbe úrody.

V. Prehľad vypočítaných hodnôt hraničných diferencií pre variabilitu úrody zrna podľa faktorov a ich interakcií

Skúmaný faktor (jednotlivo a v súčinnosti s iným)	Hodnota vypočítanej hraničnej diferencie v q/ha pri percentách		
	95 (0-+)	99 (00-++)	99,9 (000-+++)
3. Pokusné obdobie	1,12	1,53	2,07
4. Množstvo výsevu	1,12	1,53	2,07
5. Šírka riadkov	1,79	2,44	3,31
7. Pokusné obdobie × množstvo výsevu	1,60	2,18	2,96
8. Pokusné obdobie × šírka riadkov	2,54	3,46	4,69
11. Množstvo výsevu × šírka riadkov	2,54	3,46	4,69
14. Pokusné obdobie × množstvo výsevu × × šírka riadkov	3,50	4,88	6,62

Diskusia

Negatívny vplyv väčšej vzdialenosti riadkov ako 12,5 cm je v súlade s údajmi Šimona (1954) a Kalusa (1957) čo do ich vplyvu na výšku úrody, a tiež s údajmi Reya (1924) a Duchoňa (1927) čo do ich vplyvu na možnosť mechanického boja proti burine. V období širokého používania herbicídov stráca však širokoriadková sejba na svojom pôvodnom význame. Naše výsledky nepotvrdili údaje Majsurjana (1959) a niektorých ďalších auto-

rov o vplyve tvaru výživnej plochy na úrodu. Čiastočná tendencia tohto vzťahu sa ukázala vo smere od širokých po normálne riadky (12,5 cm), pri ktorých sa ukázal súlad požiadaviek rastlín na svetlo a vytvorený tvar (obdĺžnikový) koreňovej sústavy. Širšia škála variantov by pomohla naše predpoklady ešte viac presníť.

Naše výsledky o slabom prejavení sa odlišných výsevkov na úrdu súhlasia s údajmi Chmeláča (1927) o možnosti kompenzácie chybajúceho počtu jedincov zvýšeným odnožovaním a nesúhlasia s údajmi Wolného (1890), Burmestra (1927) a iných, že pri širších riadkoch je potrebné znížiť výsevek.

Názorovú nejednotnosť citovaných autorov na účinok skúmaných faktorov bolo by možno do značnej miery vysvetliť tým, že pre robené výskumy v rozličných podmienkach neboli volené zpravidla rovnaké parametre variantov sejby. Pri zaradení do pokusu širšej škály variantov by pravdepodobne došlo k prejavu interakčného vplyvu, na základe ktorého mohli vykonať autori aj príslušné, často protichodné, závery.

S ú h r n

Z výsledkov dvojročného pokusu založeného na pozemku VÚRV Piešťany (pôdny typ degradovaná černoziem, pôdny druh ílovitohlinitá pôda, dlhodobý priemer ročných zrážok 656 mm a priemer ročných teplôt 8,78°C) s rozličnou vzdialenosťou riadkov (7,5 cm, 12,5 cm, 7,5–22,5 cm a 7,5–7,5–22,5 cm) pri dvoch výsevkoch (3,5 a 4,5 mil. klíčivých zŕn na ha) pri ozimnej pšenici odrody Slovenská B vyplynulo:

1. Odlišné povetnostné podmienky pokusných rokov mali vysokopreukazný vplyv na úrodu zrna, na rastový rytmus a zdravotný stav porastu. Veľký podiel na formovaní úrod malo správne rozdelenie zrážok.

2. Šírka riadkov nemala preukazný vplyv na výskyt rozdielov v úrode zrna. V suchom roku sa ukázalo podľa úrody zrna mierne prvenstvo širších riadkov, ktoré sa presunulo po ekonomickom vyhodnotení na variant so vzdialenosťou riadkov 12,5 cm. Širokoriadková sejba v podmienkach intenzívneho používania herbicídov stráca svoj pôvodný význam.

3. Veľkosť výsevu neukázal preukazný vplyv na kolísanie úrody zrna. Ne-preukazne sa ukázal ako lepší výsevek 4,5 mil. klíčivých zŕn/ha.

4. Na zmenu kvalitatívnej stránky úrody mal značný vplyv pokusný rok s priaznivým rozdelením zrážok. Veľkosť výsevu a šírka riadkov nemali podstatný vplyv na zmenu kvality zrna.

Došlo dňa 8. 5. 1963

L i t e r a t ú r a

1. Azzì G.: Seľskochozajstvennaja ekologija, Moskva, Seľchoziz 1959. — 2. Bajaj J.: Osizbúza - vetesmód kisérletek termésmennységi és - minőségi vizsgálat az 1953-1955 években. Búza termesztési Kisérletek 1952-1959, Akadémia Kiadó, Budapest 1961. — 3. Burmester V.: Řídká jednozrnková setba, její podmínky a výsledky. Čs. zemědělec, 8, 101-105, 1927. — 4. Demčinskij N.: Behäufelung des Getreides nach Demschinscher Methode. Zemědělský archiv, 292, 1911. — 5. Duchoň F.: Racionální setí základem moderní kultury. Věstník ČAZ, 156-160, 1927. —

6. Duchoň F.: Teoretické a praktické poznatky s hustotou setí obilnin. Zemědělský archiv, 446-456, 1940. — 7. Chmelář F.: Řídké jednorázové setí u obilnin. Čs. zemědělec, 1, 19-20, 1927. — 8. Hájek F. a Mohl A.: Setí a secí stroje. Chrudim 1891. — 9. Jakuškin I. V. - Černomaz A. P.: Perspektivnyje sposoby poseva zernovych kultur, Moskva, Selchozgiz 1959. — 10. Janoušek E. - Beran Z.: Hustota setby a způsoby setí obilnin ve vývoji naší zemědělské výroby. Sborník ČSAZV - historie a musejnictví, 4, 263-314, 1956. — 11. Kalus J.: Agrotechnika hlavných zemědělských plodín. Praha 1953. — 12. Lossow L.: Moj system riedkiesievu i uprawy. Poznaň. — 13. Majsurjan N. A.: Progresivnyje sposoby poseva zernovych kultur. Moskva, Selchozgiz 1959. — 14. Péter V.: Nová agrotechnika obilnin. Roľnícke noviny, 10, 1959. — 15. Rey E.: Čtyřletá zkušenost s kulturou pletí obilí. Čs. zemědělec, 1, 17-20, 1924. — 16. Specht G.: Bericht über die Versuche der Jahre 1950 und 1951 der Landwirtschaft für Pflanzenbaulische Versuchswesen Jena. Jena 1952. — 17. Šimon J.: Pěstování obilovin, část I. Praha 1954. — 18. Škopík P. - Derco M.: Aktuálne otázky obilninárstva. Bratislava, SVPL 1963. — 19. Špaldon E. - Derco M. - Blažej J.: Príspevok k odrodovej agrotechnike ozimnej pšenice. Poznatky z výskumu rastlinnej výroby, Bratislava, SVPL 1962. — 20. Vladimirov A. S.: Bezriadkový posev zernovych kultur. Progresivnyje sposoby poseva zernovych kultur. Moskva, Selchozgiz 1959. — 21. Zimmermann K.: Technik des Versuchswesens und der Pflanzenzüchtung. Leipzig 1955.

Влияние техники посева на урожай озимой пшеницы в кукурузной производственной области

На участках опытного хозяйства НИИР Пиештяны (Боровце) при высоте 160 м н. у. м. в равнинной местности, на почвенном типе деградированного чернозема, почвенном виде илесто-глинистой почвы, в кукурузной производственной области, ячменной подоби, где в среднем за 50 лет выпадает 656 мм осадков, а средние годовые температуры воздуха составляли 8,78⁰ С, в 1959—1960 гг. мы изучали влияние ширины рядков в связи с величиной высева на сорт озимой пшеницы Словенска Б и установили следующие результаты:

1. Условия погоды отдельных лет оказывали высоко достоверное влияние на ритм роста, состояние здоровья растений, а тем самым и на различия в урожае зерна и солом. В ходе исследования было установлено, что решающим фактором, обуславливающим колебания урожаев является не столько количество осадков, сколько их правильное распределение. От изучения этих условий в значительной степени зависело достижение предполагаемого урожая (50 ц/га зерна).

2. Величина высева в пределах 3,5—4,5 млн. всхожих зерен/га не имела достоверного влияния на различия в урожае зерна. Недостоверно оптимальным оказался результат 4,5 млн. всхожих зерен/га (экономический эффект + 5,4 крон/га в сравнении с посевом 3,5 млн. всхожих зерен/га).

3. Ширина рядков при изучаемых вариантах не сигнализировала о достоверном влиянии на различия в урожае зерна. В сухой год более широкие ряды показали неболь-

шое преимущество (относительно урожая зерна); после экономической оценки они уступили это первенство нормальному расстоянию между рядами — 12,5 см (экономический эффект + 510,3 кроны по сравнению с рядками в 21,5 см). Широкорядный высев в комбинации с прополкой имеет большее обоснование в условиях сильного засорения почвы, где гербициды не применяются.

4. Сравнительно незначительным оказалось влияние взаимодействия в отдельных вариантах, что подтверждает тот факт, что ширина рядков не очень зависит от изменения величины высева. Приведенные оптимумы изучаемых факторов были установлены экономической оценкой.

5. С качественной точки зрения большое влияние на выравненность зерна при высоком абсолютном весе имел испытательный год с благоприятным распределением осадков. Величина высева и ширина рядков не оказали существенного влияния на изменение качества.

Einfluß der Saatchnik auf den Winterweizenertrag im Maisgebiet

In den Jahren 1959—1960 wurde auf den Grundstücken der Versuchswirtschaft des Forschungsinstituts für pflanzliche Produktion Piešťany (Borovec) ein Versuch über den Einfluß des Reihenabstandes in Zusammenhang mit der Aussaatmenge bei der Winterweizensorte Slovenská B vorgenommen, u. zw. unter folgenden Bedingungen: Höhe ü. d. M. 160 m, Ebene, Bodentyp: degradierte Schwarzerde, Bodenart: tonlehmiger Boden, Maisgebiet, Subzone Gerstengebiet, 50jähriger Niederschlagsdurchschnitt 656 mm, durchschnittliche Jahrestemperatur 8,78° C. Die Versuchsergebnisse werden nachstehend angeführt:

1. Die Witterungsbedingungen der einzelnen Jahre wiesen einen hoch signifikanten Einfluß auf den Wachstumsrhythmus, Gesundheitszustand des Bestandes und somit auch auf das Vorkommen von Unterschieden des Körner- und Strohertrages auf. Während der Forschung zeigte es sich, daß nicht nur die Niederschlagsmenge, sondern auch die richtige Verteilung von Niederschlägen ein über die Schwankung der Erträge entscheidender Faktor ist. Die Erreichung des vorausgesetzten Ertrages (50 dt/ha Körner) war von solchen Bedingungen ziemlich abhängig.

2. Die Aussaatmenge bei einer Spanne von 3,5 bis 4,5 Mill. keimender Körner je 1 ha wies keinen signifikanten Einfluß auf das Vorkommen von Differenzen im Körnerertrag auf. Als nicht signifikant optimal zeigte sich das Ergebnis von 4,5 Mill. keimender Körner je 1 ha (ökonomischer Effekt + 5,4 Kčs/ha gegenüber der Aussaatmenge von 3,5 Mill. keimender Körner/ha).

3. Der Reihenabstand bei den geprüften Varianten deutete nicht auf einen signifikanten Einfluß auf die Körnerertrags-Unterschiede. In einem trockenen Jahr kann eine leichte Überlegenheit der breiteren Reihen (was den Körnerertrag anbelangt) verzeichnet werden, die ihr Primat nach einer ökonomischen Bewertung dem normalen Reihenabstand von 12,5 cm überlassen haben (ökonomischer Effekt + 510,3 Kčs gegenüber dem Reihenabstand von 21,5 cm). Die mit dem Jäten ver-

bundene Aussaat in breitem Reihenabstand ist bei einer starken Verunkrautung der Böden, wo keine Herbizide zur Anwendung gelangen, begründet.

4. Der Einfluß der Interaktions-Wirkung bei den einzelnen Varianten zeigte sich als verhältnismäßig gering, was die Tatsache bestätigt, daß der Reihenabstand von der Änderung der Aussaatmenge nicht sehr abhängig ist. Die angeführten Optima der geprüften Faktoren wurden durch eine ökonomische Bewertung stabilisiert.

5. Vom Gesichtspunkt der Qualität hatte das Versuchsjahr mit einer günstigen Verteilung von Niederschlägen einen großen Einfluß auf die Ausgeglichenheit der Körner bei hohem absoluten Gewicht. Die Aussaatmenge und der Reihenabstand übten keinen wesentlichen Einfluß auf die Qualität aus.

Výsledky pokusov s taveným fosfátom horečnatým

Результаты опытов с плавленным фосфорнокислым магнием

Die Ergebnisse der Versuche mit Magnesiumschmelzphosphat

Inž. Veselín KLJAKIČ, CSc., inž. Juraj SYNAK, PhMr. dr. Stanislav PRIEHRADNÝ
Výskumný ústav agrochemickej technológie, Bratislava - Predmestie

Snaha šetriť kyselinou sírovou pri vzrastajúcej výrobe fosforečných hnojív viedla vo svetovom meradle k rozvoju nových technológií využívajúcich spôsob suchého rozkladu surových fosfátov. Pri tejto ceste, ktorou sa dochádza k taveným fosfátom, sú rozkladnými činidlami uhličitán a síran sodný (Schneider, Veselý, Duchoň, Fabian, Hampl, 1959), prirodzené horečnaté minerály ako serpentinit (Schneidera kol., 1959, Dobrownický, 1949, Gdynia, 1956, Walthall, Bridger, 1943), olivinit (Walthall, Bridger, 1943, Moulton, 1949), kieserit (Bridger, Baylard, 1953), dolomitický vápenec (Dobrownický, 1949, Gdynia, 1956) a iné látky.

Jemnozrnné tavené fosfáty sú účinnosťou ocenené na úrovni bežných fosforečných hnojív (Korická, 1958, Sokolov, 1950). V porovnaní so superfosfátom sú efektívnejšie na kyslých pôdach, podobne ako reakciou im blízke známe fosforečné hnojivo — alkalická Thomasova múčka.

Nami skúšané tavené fosfáty v nádobových, malcopolíčkových a prevádzkových pokusoch sa pripravili tavením surových fosfátov so serpentinitom (Káčer a spol., 1955). Práškovité hnojivo farby tmavošedej až tmavohnedej obsahovalo 20—22 % celkovej P_2O_5 (17—19 % P_2O_5 rozpustnej v 2%-nej kyseline citrónovej), cca 30 % CaO , 18 % MgO , 18—19 % SiO_2 a 9 % kyslíčnikov železa a hliníka.

Vegetačné nádobové pokusy

V náplni týchto pokusov sa sledovala závislosť účinku taveného fosfátu od jemnosti mletia.

Pokusy sa vykonali s jarným jačmeňom, odr. „Slovenský 802“ na troch pôdnych typoch: a) černoze s obsahom 16,4 mg K_2O /100 g pôdy (Sch), 1,1 mg P_2O_5 /100 g pôdy (E) a s 10 % $CaCO_3$, b) na rendzine so 14,7 mg K_2O , 0,9 mg P_2O_5 a s hodnotou pH 6,64 a c) na podzolovanej pôde so 14,3 mg K_2O , 1,1 mg P_2O_5 a s pH 5,0. Pôda sa riedila sklárskym pieskom (1 diel + 1 diel), načo sa z nej navažovalo 7 kg na Mitscherlichovu nádobu. U všetkých variantov okrem nehnojenej kontroly sa pridala konštantná dávka dusíka 1,2 g živiny v sírane amonnom a 1,5 g K_2O vo forme 40% draselnej soli. Kyselina fosforečná se skúšala v $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ a celej $\frac{1}{2}$ -ovej dávke, rovnajúcej sa 1,0 g P_2O_5 na nádobu vo forme superfosfátu (Spf), Tomasovej múčky (Tm)

Variant	Váha zrna v g	$\pm m$	Vzhľadom k NK	
			Z	Pravdepodob- nosť v %
Nehnojené ($\emptyset$)	3,84	0,31	—	—
NK	4,45	0,71	—	—
NK + Tf 0,75 — 1 m/m $^{1/1}$	7,59	0,88	2,6	96,0
NK + Tf 0,75 — 1 m/m $^{1/2}$	7,60	0,60	3,0	97,0
NK + Tf 0,75 — 1 m/m $^{1/4}$	5,17	1,69	0,4	63,0
NK + Tf 0,5 — 0,6 m/m $^{1/1}$	8,76	0,16	5,4	100,0
NK + Tf 0,5 — 0,6 m/m $^{1/2}$	7,69	0,56	3,3	97,5
NK + Tf 0,5 — 0,6 m/m $^{1/4}$	6,79	0,82	2,0	92,0
NK + Tf 0,25 — 0,40 m/m $^{1/1}$	8,64	1,38	2,6	96,0
NK + Tf 0,25 — 0,40 m/m $^{1/2}$	6,54	1,03	1,6	88,0
NK + Tf 0,25 — 0,40 m/m $^{1/4}$	6,63	1,50	1,3	83,5
NK + Tf 0,15 — 0,25 m/m $^{1/1}$	13,86	0,87	8,0	100,0
NK + Tf 0,15 — 0,25 m/m $^{1/2}$	9,25	0,35	5,5	100,0
NK + Tf 0,15 — 0,25 m/m $^{1/4}$	6,44	0,96	1,6	88,0
NK + Tf pod 0,15 m/m $^{1/1}$	15,57	1,68	6,0	100,0
NK + Tf pod 0,15 m/m $^{1/2}$	11,49	2,06	3,2	97,0
NK + Tf pod 0,15 m/m $^{1/4}$	9,48	1,41	5,5	100,0
NK + Spf $^{1/1}$	18,14	1,07	10,0	100,0
NK + Spf $^{1/2}$	12,89	1,27	8,6	100,0
NK + Spf $^{1/4}$	9,66	0,29	6,2	100,0
NK + Tm $^{1/1}$	14,21	1,92	4,7	99,6
NK + Tm $^{1/2}$	11,40	1,04	5,3	100,0
NK + Tm $^{1/4}$	7,69	1,14	2,3	94,5

Vplyv jemnosti mletia taveného fosfátu (Tf) v odstupňovaných dávkach P_2O_5 na úrodu jarného jačmeňa „Slovenský 802“ v nádobovom pokuse na černoziemi v porovnaní so superfosfátom (Spf) a Tomasovou múčkou (Tm) (priemer zo 4-och opakovaní).

$^{1/1} = 1,0 \text{ g } P_2O_5 \text{ na nádobu.}$

II.

Variant	Váha zrna v g	$\pm m$	Vzhľadom k NK	
			Z	pravdepodobnosť v %
Nehnojené ($\emptyset$)	2,99	0,16	—	—
NK	8,70	0,51	—	—
NK + Tf 0,75—1 m/m $^{1/1}$	12,67	0,96	3,69	97,5
NK + Tf 0,75—1 m/m $^{1/2}$	10,87	0,87	2,20	94,0
NK + Tf 0,75—1 m/m $^{1/4}$	13,47	1,67	2,80	97,0
NK + Tf 0,5—0,6 m/m $^{1/1}$	13,06	1,15	3,50	97,5
NK + Tf 0,5—0,6 m/m $^{1/2}$	10,88	2,01	1,00	78,0
NK + Tf 0,5—0,6 m/m $^{1/4}$	9,38	0,74	0,80	74,0
NK + Tf 0,25—0,40 m/m $^{1/1}$	13,20	1,00	4,00	98,6
NK + Tf 0,25—0,40 m/m $^{1/2}$	8,65	0,53	—	—
NK + Tf 0,25—0,40 m/m $^{1/4}$	10,78	0,78	2,20	94,0
NK + Tf 0,15—0,25 m/m $^{1/1}$	12,24	0,77	3,80	97,5
NK + Tf 0,15—0,25 m/m $^{1/2}$	10,32	0,89	1,20	82,0
NK + Tf 0,15—0,25 m/m $^{1/4}$	9,87	0,61	1,00	78,0
NK + Tf pod 0,15 m/m $^{1/1}$	14,87	0,72	7,00	100,0
NK + Tf pod 0,15 m/m $^{1/2}$	13,57	1,02	4,30	99,0
NK + Tf pod 0,15 m/m $^{1/4}$	11,48	1,33	2,00	92,0
NK + Spf $^{1/1}$	18,56	0,79	9,00	100,0
NK + Spf $^{1/2}$	16,25	1,73	4,00	96,7
NK + Spf $^{1/4}$	13,17	1,82	2,40	95,0
NK + Tm $^{1/1}$	17,09	1,71	4,70	99,5
NK + Tm $^{1/2}$	14,42	2,09	1,20	82,0
NK + Tm $^{1/4}$	11,61	1,28	2,10	93,0

Vplyv jemnosti mletia taveného fosfátu (Tf) v odstupňovaných dávkach P_2O_5 na úrodu jarného jačmeňa „Slovenský 802“ v nádobovom pokuse na rendzine v porovnaní so superfosfátom (Spf) a Tomasovou múčkou (Tm) (priemer zo 4-och opakovaní).

$^{1/1}$ = 1,0 g P_2O_5 na nádobu.

III.

V a r i a n t	Váha zrna v g	$\pm m$	Vzhľadom k NK	
			Z	pravdepodob- nosť v %
Nehnojené ($\emptyset$)	0,55	0,05	—	—
NK	1,95	0,30	—	—
NK + Tf 0,75—1 m/m $^{1/1}$	2,93	0,37	2,0	92,0
NK + Tf 0,75—1 m/m $^{1/2}$	3,02	0,94	1,1	80,0
NK + Tf 0,75—1 m/m $^{1/4}$	0,83	0,35	—	—
NK + Tf 0,5—0,6 m/m $^{1/1}$	7,17	1,32	3,8	98,3
NK + Tf 0,5—0,6 m/m $^{1/2}$	3,76	0,48	3,2	97,3
NK + Tf 0,5—0,6 m/m $^{1/4}$	1,66	0,22	—	—
NK + Tf 0,25—0,4 m/m $^{1/1}$	8,95	0,31	16,0	100,0
NK + Tf 0,25—0,4 m/m $^{1/2}$	7,54	0,54	9,0	100,0
NK + Tf 0,25—0,4 m/m $^{1/4}$	3,56	0,56	2,6	96,0
NK + Tf 0,15—0,25 m/m $^{1/1}$	17,36	0,79	18,0	100,0
NK + Tf 0,15—0,25 m/m $^{1/2}$	9,32	1,39	5,2	100,0
NK + Tf 0,15—0,25 m/m $^{1/4}$	6,32	0,97	4,4	99,2
NK + Tf pod 0,15 m/m $^{1/1}$	20,32	2,64	6,9	100,0
NK + Tf pod 0,15 m/m $^{1/2}$	14,24	0,73	15,5	100,0
NK + Tf pod 0,15 m/m $^{1/4}$	8,04	0,46	11,0	100,0
NK + Spf $^{1/1}$	18,37	1,04	15,0	100,0
NK + Spf $^{1/2}$	19,75	0,93	18,0	100,0
NK + Spf $^{1/4}$	8,26	0,37	13,0	100,0
NK + Tm $^{1/1}$	21,78	0,87	23,6	100,0
NK + Tm $^{1/2}$	15,17	1,59	8,1	100,0
NK + Tm $^{1/4}$	9,30	0,80	8,6	100,0

Vplyv jemnosti mletia taveného fosfátu (Tf) v odstupňovaných dávkach P_2O_5 na úrodu jarného jačmeňa „Slovenský 802“ v nádobovom pokuse na podzolovanej pôde v porovnaní so superfosfátom (Spf) a Tomasovou múčkou (Tm) (priemer zo 4-och opakovaní).

$^{1/1}$ = 1,0 g P_2O_5 na nádobu.

a taveného fosfátu (Tf), pričom u poslednej vyšetrovanej formy sa navyiac každá dávka ešte sledovala v piatich veľkostných skupinách: 0,75—1,0 mm, 0,5 až 0,6 mm, 0,25—0,40 mm, 0,15—0,25 mm a pod 0,15 mm. Pri prepčte živiny sa vychádzalo z celkovej P_2O_5 . Počet rastlín v každej nádobe sa vyjednotil na 25 jedincov. Jednotlivé varianty sa 6násobne opakovali.

Výsledky (tab. I, II a III) sú spracované štatisticky podľa Duchoň a (1948) vzhľadom k variantu NK.

Pre overenie dostačujúcej jemnosti frakcie prepadajúcej z $\frac{3}{4}$ cez sito 0,15 mm vykonal sa pokus s ovsem, odr. Radošínsky žltý s pribráním ešte $\frac{1}{8}$ dávky P_2O_5 . Opäť sa použili ako porovnávacie hnojivá superfosfát a Tomasova múčka. Pôda hlinitopiesočnatá s obsahom na 100 g zeminy 1,2 mg P_2O_5 (E) a 6,0 mg K_2O (Sch.) s pH 6,1 sa riedila ako predošle sklárskym pieskom. Ostatná metodika bola rovnaká ako v predom popísaných pokusoch. S výsledkami oboznamuje tabuľka IV.

Vplyv veľkosti mechanických častíc taveného fosfátu horečnatého na úrodu zrna jačmeňa, diferencovaný podľa použitých pôdnych typov, prehľadne vyhodnocuje tabuľka V.

IV.

Variant	Váha zrna v g	$\pm m$	Vzhľadom k NK	
			Z	pravdepodobnosť v %
Nehnojené ($\emptyset$)	1,49	0,189	—	—
NK	2,12	0,262	—	—
NK + Tm $\frac{1}{1}$	21,76	1,52	11,35	100
NK + Tm $\frac{1}{2}$	17,89	1,09	11,51	100
NK + Tm $\frac{1}{4}$	12,24	0,56	10,22	100
NK + Tm $\frac{1}{8}$	7,50	0,61	5,22	100
NK + Tf $\frac{1}{1}$	23,03	0,36	23,10	100
NK + Tf $\frac{1}{2}$	16,82	0,56	14,75	100
NK + Tf $\frac{1}{4}$	12,69	0,41	11,49	100
NK + Tf $\frac{1}{8}$	7,54	0,51	5,53	100
NK + Spf $\frac{1}{1}$	21,93	0,39	21,77	100
NK + Spf $\frac{1}{2}$	22,32	0,42	27,80	100
NK + Spf $\frac{1}{4}$	18,03	0,43	17,11	100
NK + Spf $\frac{1}{8}$	11,71	0,41	10,42	100

Vplyv odstupňovaných dávok P_2O_5 v tavenom fosfáte (Tf), superfosfáte (Spf) a v Tomasovej múčke (Tm) na úrodu ovsa Radošínsky žltý.

$\frac{1}{1}$ = 1,0 g P_2O_5 na nádobu.

Veľkostná frakcia v m/m	Pôda		
	černozem	rendzina	podzol
0,75—1,00	1,00	1,00	1,00
0,50—0,60	1,10	1,37	5,33
0,25—0,40	1,15	1,33	7,15
0,15—0,25	0,89	2,96	15,62
pod 0,15	1,57	3,55	19,10

Vplyv jemnosti mletia taveného fosfátu na úrodu zrna jačmeňa v relatívnych hodnotách na skúšaných pôdnych typoch (najhrubšia frakcia = 1).

Nádobové pokusy jednoznačne ukázali, že jemnosť mletia tavených fosfátov je faktorom preukazne ovplyvňujúcim úrodu. Získané údaje jasne dokazujú vzostup účinnosti taveného fosfátu smerom k najjemnejšej frakcii prepadajúcej cez sito o veľkosti oka 0,15 mm. Táto hranica dobre vyhovujúca z biologického hľadiska je zároveň i únosná s ohľadom na výrobo-ekonomických ukazovateľov a doporučiteľná pre mletie tavených fosfátov (K á č e r a spol., 1955). Účinok najjemnejšej frakcie taveného fosfátu nelíši sa kvantitatívne od štandardných hnojív — superfosfátu a Tomasovej múčky. Všeobecne sa vyrovnáva pôsobeniu Tomasovej múčky, zatiaľ čo v porovnaní so superfosfátom ukázal sa na podzolovanej pôde lepším a na černozemi slabším hnojivom. Rozdiely v účinku jemnejších frakcií vzhľadom k najhrubšej boli značne ovplyvnené typom pôdy. Najsilnejšie sa prejavili na podzolovanej pôde, zreteľne i na humusokarbonátovej, avšak nevýrazne na černozemi.

Malopoličkové pokusy

Súbežne s nádobovými pokusmi vykonali sa na viacerých miestach Slovenska malopoličkové pokusy s obilninami a jeden s ľanom za účelom zhodnotenia účinnosti taveného fosfátu v poľných podmienkach.

Pokus s ovsom na Šľachtiteľskej stanici v Radošinej sa založil na ílovitej pôde s pH 7,1 obsahujúcej na 100 g zeminy 7,8 mg P_2O_5 (E) a 12,0 mg K_2O (Sch). Základné hnojenie NK bolo v celom pokuse rovnaké. Dusík sa pridal v množstve 38 kg čistej živiny na hektár vo forme síranu amonného, K_2O v množstve 100 kg/ha ako 40 % draselná sol. P_2O_5 sa vymerala v dávke 40 kg/ha jednotne pre všetky skúšané fosforečné hnojivá (tavený fosfát, superfosfát a Tomasovu múčku). V jeseni sa na pozemku urobila hlboká orba, na jar sa pripravila pôda a zapravili hnojivá. Sejba a zber úrody u tohto ako aj u iných ďalších pokusov prebiehali v bežných agrotechnických termínoch. Polička o veľkosti 10 m² sa u jednotlivých variantov 6krát opakovali. Rovnako sa postupovalo i na ostatných lokalitách.

V tomto pokuse sa pôsobenie fosforečných hnojív všeobecne neprejavilo (tab. VI) a preto ani nie je možné osobitné posúdenie taveného fosfátu vedľa skúšaných štandardných hnojív. Čiastočným osvetlením negatívneho výsledku sú pripojené údaje pôdneho rozboru poukazujúce na dobrú zásobu kyseliny fos-

VI.

Variant	Úroda zrna v q/ha	$\pm m$	Vzhľadom k NK	
			Z	pravdepodobnosť v %
Nehnojené	22,0	0,06	—	—
NK	25,3	0,11	—	—
NK + Tm	24,5	0,18	—	—
NK + Tf	25,5	0,11	0,129	53
NK + Spf	25,9	0,18	0,280	60

Úroda zrna v pokuse s ovsom Radošínsky žltý na Šľachtiteľskej stanici v Radošinej pri použití taveného fosfátu (Tf), superfosfátu (Spf) a Tomasovej múčky (Tm) (priemer zo 6-ich opakovaní).

forečnej a mimo toho i pomerne malé zrážky, aké sa zaznamenali u tohto pokusu v rozhodujúcich mesiacoch.

Pokus s ovsom na Šľachtiteľskej stanici v Pstruši sa vykonal na hlinito-piesočnatej pôde s pH 6,65, so 7,2 mg P_2O_5 /100 g pôdy a 20,5 mg K_2O . Výnosové údaje sú spracované v tabuľke VII.

Všetky fosforečné hnojivá sa priaznivo uplatnili a preukazne zvýšili úrodu zrna ovsu. Tavený fosfát sa zaradil medzi superfosfát a Tomasovu múčku. Najviac zvýšila úrodu Tomasova múčka.

V pokuse s jarným jačmeňom na Šľachtiteľskej stanici v Bučanoch na ílovitohlinitnej pôde s pH 7,1, s 8,0 mg P_2O_5 /100 g pôdy a 16,3 mg K_2O je tiež zjavný pozitívny a zároveň odstupňovaný vplyv jednotlivých fosforečných hnojív. Najúčinnnejšie sa prejavil superfosfát, niečo menej tavený fosfát, zatiaľ čo Tomasova múčka najslabšie (tab. VIII).

Pokus s jačmeňom na účelovom majetku Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre — v Mikovej Vsi sa založil na hlinitnej pôde s pH 7,1, obsahujúcej na

VII.

Variant	Úroda zrna v q/ha	$\pm m$	Vzhľadom k NK	
			Z	pravdepodobnosť v %
Nehnojené	35,1	0,033	—	—
NK	35,5	0,033	—	—
NK + Tm	38,7	0,047	5,82	100,0
NK + Tf	37,6	0,036	4,37	99,5
NK + Spf	37,0	0,045	2,68	97,5

Úroda zrna v pokuse s ovsom Český žltý na Šľachtiteľskej stanici Pstruša pri použití taveného fosfátu (Tf), superfosfátu (Spf) a Tomasovej múčky (Tm) (priemer zo 6-ich opakovaní).

VIII.

Variant	Úroda zrna v q/ha	$\pm m$	Vzhľadom k NK	
			Z	pravdepodobnosť v %
Nehnojené	21,0	0,032	—	—
NK	21,6	0,077	—	—
NK + Tm	23,0	0,045	1,57	90,0
NK + Tf	24,2	0,037	3,50	98,6
NK + Spf	25,2	0,037	4,18	99,5

Úroda zrna v pokuse s jarným jačmeňom Slovenský 802 na Šľachtiteľskej stanici v Bučanoch pri použití taveného fosfátu (Tf), superfosfátu (Spf) a Tomasovej múčky (Tm) (priemer zo 6-ich opakovaní).

100 g pôdy 3,1 mg P_2O_5 a 17 mg K_2O . Dusík sa volil v dávke 33 kg/ha vo forme síranu amonného, K_2O 75 kg/ha ako 40% draselná sol a P_2O_5 48 kg/ha vo forme skúšaných fosforečných hnojív. Až na túto zmenu pracovalo sa obvyklou metodikou ako u všetkých malopolíčkových pokusov.

Rozdiely medzi fosforečnými hnojivami (tab. IX) ukazujú na súhlasné poradie účinnosti ako v pokuse v Bučanoch.

Pokus s lanom na Šľachtiteľskej stanici v Polcmke-Hámar sa uskutočnil na piesočnatohlinitej pôde (rozoranej lúke) so zisteným pH 5,82, s 3,2 mg P_2O_5 na 100 g pôdy a s 5,0 mg K_2O . Dusík sa použil v dávke 23 kg/ha v sírane amonnom, K_2O 40 kg/ha v sírane draselnom a P_2O_5 20 kg/ha v tavenom fosfáte a v štandardných fosforečných hnojivách. Hodnotila sa úroda stoniek (tab. X).

Na tejto lokalite s kyslou reakciou pôdy sa dobre osvedčilo hnojenie s Tomasovou múčkou a najmä taveným fosfátom, zatiaľ čo superfosfátom sa nedosiahlo zvýšenie úrody.

IX.

Variant	Úroda zrna v q/ha	$\pm m$	Vzhľadom k NK	
			Z	pravdepodobnosť v %
Nehnojené	16,9	0,155	—	—
NK	22,2	0,028	—	—
NK + Tm	23,3	0,097	1,29	86,0
NK + Tf	23,5	0,062	2,21	96,0
NK + Spf	24,5	0,056	3,97	99,5

Úroda zrna jačmeňa Slovenský 802 v pokuse v Mikovej Vsi pri použití taveného fosfátu (Tf), superfosfátu (Spf) a Tomasovej múčky (Tm) (priemer zo 6-ich opakovaní).

Variant	Úroda stoniek v q/ha	$\pm m$	Vzhľadom k NK	
			Z	pravdepodobnosť v %
Nehnojené	26,22	0,237	—	—
NK	30,24	0,284	—	—
NK + Tm	35,80	0,271	3,41	99,0
NK + Tf	38,80	0,410	1,71	92,0
NK + Spf	30,92	0,189	—	—

Úroda stoniek v pokuse s Ianom Šuperský jemný na Šľachtiteľskej stanici v Polomke-Hámor pri použití taveného fosfátu (Tf), superfosfátu (Spf) a Tomasovej múčky (Tm) (priemer zo 6-ich opakovaní).

Zo súboru vykonaných malopoličkových pokusov vyplýva, že skúšaný tavený fosfát horečnatý svojou hnojivou hodnotou vôbec nezaostáva za bežnými štandardnými hnojivami — superfosfátom a Tomasovou múčkou. K tomu ešte na rozdiel od týchto hnojív je menej závislý od pH pôdy a pôsobí pomerne vyrovnané na rôznych pôdach s rôznou kyslosťou. Zaujíma určité prechodné postavenie medzi účinkom superfosfátu a Tomasovej múčky, z ktorých superfosfát je lepším hnojivom pre neutrálne a alkalické pôdy, naproti tomu Tomasova múčka pre pôdy kyslé.

Prevádzkové pokusy

Hodnotenie taveného fosfátu v meradle prevádzkových poľných pokusov sa uskutočnilo s hlavnými kultúrnymi plodínami na rôznych produkčných lokalitách. Dbalo sa na to, aby pokusné pozemky vykazovali deficičný obsah kyseliny fosforečnej. Fosforečné hnojivá sa dávkovali na vyrovnanú hladinu celkovej P_2O_5 . Tavený fosfát sa opäť porovnával so superfosfátom a Tomasovou múčkou. Hnojenie dusíkom a draslom čo do množstva, druhu, časovej aplikácie a spôsobu zapravenia bolo na všetkých dielcoch rovnaké, podobne agrotechnika. Pri zakladaní pokusov dbalo sa tiež na zásadu rovnakej predplodiny a rovnakého hnojenia za posledné dva roky na celej pokusnej ploche, ktorá činila minimálne 3 ha, teda každým druhom fosforečného hnojiva sa vyhnojila plocha najmenej jedného hektára.

Z celkového počtu 49 pokusov 13 sa vykonalo s ovсом, 9 s jarným jačmeňom, 6 s ozimou pšenicom, 4 s ražou, 3 s jarnou pšenicom, po 4 s cukrovou repou a zemiakmi, 3 s ozimou repkou, 2 s kukuricou a 1 s ďatelinou.

Pri ilustrácii výsledkov pokusov obmedzíme sa len na ich vzájomné súhrnné zhodnotenie podľa hlavných sledovaných činiteľov (tab. XI, XII, XIII).

Sumárne porovnanie taveného fosfátu so superfosfátom a Tomasovou múčkou so zreteľom k pokusným plodinám podáva tabuľa XI.

V porovnaní se superfosfátom je účinok taveného fosfátu pri priemere všetkých prípadov lepší u jarného jačmeňa, cukrovej repy, kukurici, jarnej pšenici a ďateliny bielej, na rovnakej úrovni až slabší u ovsa, raži a zemiakov a jednoznačne horší u ozimnej pšenice a ozimnej repky. Pri porovnaní s Tomasovou múčkou je hnojenie s taveným fosfátom účinnejšie u jarného jačmeňa,

XI.

P l o d i n a	Počet prípadov, kedy tavený fosfát pôsobil			
	rovnako alebo lepšie ako superfosfát	horšie ako superfosfát	rovnako alebo lepšie ako Tomas. múčka	horšie ako Tomasova múčka
Ovos	7	6	4	6
Jačmeň jarný	6	3	4	3
Pšenice jarná	2	1	1	2
Pšenica ozimná	Ø	6	3	1
Raž ozimná	2	2	3	1
Ďatelina biela	1	Ø	Ø	1
Cukrová repa	3	1	2	1
Zemiaky	2	2	Ø	3
Repka ozimná	Ø	3	3	Ø
Kukurica na zrno	2	Ø	1	Ø

Sumárne porovnanie vplyvu taveného fosfátu na rôzne plodiny.

XII.

P l o d i n a	Superfosfát	Tavený fosfát	Tomasová múčka
Ovos	100	95,8	101,3
Jačmeň jarný	100	110,0	103,3
Pšenice jarná	100	108,8	111,7
Pšenica ozimná	100	95,8	92,6
Raž ozimná	100	105,4	100,0
Ďatelina biela	100	105,9	114,4
Cukrová repa	100	106,2	93,2
Zemiaky	100	94,4	107,3
Repka ozimná	100	91,4	88,9
Kukurica	100	107,4	83,1

Priemerné relatívne hodnoty úrod pokusných plodín v %. (Superfosfát = 100 %.)

XIII.

Rozpätie pH pôdy	Počet prípadov kedy tavený fosfát pôsobil			
	rovnako alebo lepšie ako superfosfát	horšie ako superfosfát	rovnako alebo lepšie ako Tomasová múčka	horšie ako Tomasová múčka
do 5,5	13	9	2	12
5,5—6,5	9	4	8	4
6,5—7,5	3	5	10	0
nad 7,5	2	4	2	1

Vplyv reakcie pôdy na vhodnosť formy fosforečného hnojiva.

ozimnej pšenice, raži, cukrovej repy, ozimej repky a kukurice na zrno. Tomasova múčka predstihuje tavený fosfát u ovsu, jarnej pšenice, ďateliny bielej a u zemiakov.

Podobné výsledky rezultujú i zo vzájomného porovnania relatívnych hodnôt úrod u jednotlivých plodín (tab. XII). Za základ (100 %) vzala sa úroda na parcelke vyhnojenej superfosfátom. Údaje u taveného fosfátu a Tomasovej múčky sú aritmetickým priemerom relatívnych hodnôt z jednotlivých pokusov.

Pri tomto spôsobe hodnotenia sa shodne potvrdzuje, že tavený fosfát je v porovnaní so superfosfátom efektívnejším hnojivom u jarného jačmeňa, jarnej pšenici, ďateliny bielej, cukrovej repy a kukurici; slabším u ovsu, zemiakov, pšenice ozimnej a repky ozimnej. Pri porovnaní s Tomasovou múčkou dosiahol sa s taveným fosfátom lepší účinok u jarného jačmeňa, cukrovej repy, kukurice, ozimnej pšenice, raži a ozimnej repky. Horšie sa prejavil u ovsu, zemiakov, jarnej pšenice a ďateliny bielej.

Najzávažnejším faktorom určujúcim postavenie skúšaného taveného fosfátu voči superfosfátu a Tomasovej múčke sa ukázala pôdna reakcia.

Posúdenie vplyvu reakcie pôdy na účinnosť kyseliny fosforečnej z rôznych porovnávaných hnojív, odhliadajúc od plodiny, udáva tabuľka XIII.

Je vidieť, že na kyslých a silne kyslých pôdach (pH do 5,5) sa najlepšie osvedčuje Tomasova múčka, ktorá vysoko prevyšuje druhé dve porovnávané hnojivá. Na druhom mieste je tavený fosfát, za ktorým zaostáva superfosfát. Na slabokyslých pôdach (pH 5,0—6,5) je tavený fosfát lepší ako superfosfát aj ako Tomasova múčka. Na neutrálnych a alkalických pôdach (pH 6,5—7,5) najpriaznivejšie sa ukázal superfosfát, za nim tavený fosfát, zatiaľ čo hnojivý efekt Tomasovej múčky bol jednoznačne pod úrovňou obidvoch predchádzajúcich hnojív. Toto poradie efektívnosti sa približne prolonguje i na pôdy s alkalitou nad pH 7,5.

Diskusia

Nami vykonané pokusy s taveným fosfátom horečnatým za účelom porovnania jeho účinnosti s hlavnými fosforečnými hnojivami — superfosfátom a Tomasovou múčkou — spoľahlivo potvrdili, že jemne mletý tavený fosfát horečnatý nijako nezaostáva za osvedčenými štandardnými hnojivami. Na rovnaké zistenie

shodne poukazujú i početné zahraničné pramene (Korická, 1958, Sokolov, 1950, Guernsey, Yee, 1924, Kurilowicz, Koper, Szezurek, 1957, Birecka, Misterski, Lissiewicz, 1957).

Za vhodných podmienok, ktoré sa nezdarujú zriedkavé a ktoré sa v našej práci bližšie rozoberali, javí sa jeho využiteľnosť ešte i niečo lepšia ako porovnávaných hnojív. Nemožno však podľa našich výsledkov definitívne uzatvárať, či efektívnejšie pôsobenie jemne mletého fosfátu horečnatého je v týchto prípadoch len výsledkom plnohodnotnejšieho využívania kyseliny fosforečnej a či nie je čiastočne vyvolané i jeho väčším živinným prínosom, menovite ak máme na mysli prítomnosť v jeho zložení ešte horčíka. K tomuto dohadu privádza najmä záver Korickej (1958), že tavené horečnaté fosfáty sú veľmi účinné hnojivá pre kyslé piesočnaté a hlinitopiesočnaté pôdy, na ktorých sú zdrojmi nielen fosforu, ale aj horčíka pre rastliny, a na ktorých súčasne prispievajú i k neutralizácii pôdnej kyslosti. Podobnú zmienku nachádzame i vo všeobecnej štúdii Sokolova (1950).

K ohodnoteniu jemne mletého taveného fosfátu horečnatého vedľa superfosfátu a Tomasovej múčky je priaznivé získané pozorovanie, že jemne mletý tavený fosfát horečnatý pôsobí na rozdiel od nich vyrovnanejším účinkom, ako môžeme vyvodit' z menšieho kolísania jeho hnojivej hodnoty pri použití na rôznych pôdach.

Celkove je veľmi dôležité zdorazniť, že tavený fosfát horečnatý môžeme rovnocenne srovnávať so skúšanými základnými hnojivami len za predpokladu dostatočnej jemnosti zrna, ktorá je jednou z podstatných vlastností pre vyhovujúcu účinnosť hnojiva. Túto skutočnosť jednoznačne dosvedčujú i cudzie literárne údaje (Korická, 1958, Sokolov, 1950, Kurilowicz, Koper, Szezurek, 1957, Birecka, Misterski, Lissiewicz, 1957, Kielpiński, Karkoszka, Wiśniewski, 1956, Jacob, Hill, 1953). V našich pokusoch sa súhlasne overila priama závislosť medzi jemnosťou mletia a hnojivým efektom taveného fosfátu, pričom najefektívnejšia miera mletia sa definuje mnohosťou prepadu $\frac{3}{4}$ mechanických častíc hnojiva cez sito o svetlosti oka 0,15 mm. Nepatrné zvýšenie účinnosti hnojiva pri zmenšovaní zrna pod túto hranicu nebolo ekonomicky únosné (Káčer a kol., 1955). Podobné, alebo nie príliš odlišné výsledky predkladajú aj iní autori (Korická, 1958, Sokolov, 1950, Kurilowicz, Koper, Szezurek, 1957, Birecka, Misterski, Lissiewicz, 1957, Kielpiński, Karkoszka, Wiśniewski, 1956, Jacob, Hill, 1953).

Závislosť hnojivého pôsobenia taveného fosfátu horečnatého na veľkosti častíc, ktorú sme sledovali v nádobových pokusoch, sa slabo prejavila na černoze, zreteľne na rendzine, avšak pozoruhodne na podzolovanej pôde. V literatúre (Korická, 1958) sa uvádza, že jemnosť mletia je osobitne významná pre efektívnosť taveného fosfátu horečnatého na šedoze, pričom spodná medza prepadu, cez ktorú musí prejsť všetka zbývajúca masa hnojiva, je pre túto ako aj pre podzolovanú pôdu vyznačená vo veľkostnej skupine 100—115 mesh (0,18—0,15 mm). Citovaný poznatok inklinuje k našim predchádzajúcim faktom.

V porovnaní so superfosfátom je tavený fosfát horečnatý všeobecne účinnnejším hnojivom na kyslých pôdach ľahšieho mechanického zloženia (Korická, 1958, Sokolov, 1950, Magnickij, 1950). V SSSR má veľké výhlady jeho upotrebenia na pôdach, na ktoré sa doporučuje široké používanie fosforitov (Sokolov, 1950). Naproti tomu menej hodnotným hnojivom sa

ukázal na alkalických karbonátových pôdach (Korická, 1958, Jacob, Hill, 1953, Franck, 1957, Walthall, Houston, 1953).

V našich nádobových pokusoch na černozi, rendzine a podzolovanej pôde, v malopolíckových a 49 prevádzkových pokusoch vykonaných na území ČSSR s desiatimi kultúrami za rôznych pôdných a klimatických podmienok, sa podrobnejšie osvetlilo, že na silne a stredne kyslých pôdach (pH do 5,5) je najlepšia Tomasova múčka, za nim tavený fosfát horečnatý, kým superfosfát zaostáva za obidvomi hnojivami. Na slabokyslých pôdach (pH 5,5–6,5) je v priemere najvhodnejším hnojivom tavený fosfát horečnatý, kým slabšie sa prejavuje Tomasova múčka a superfosfát. Na neutrálnych a alkalických pôdach sa najlepšie osvedčil superfosfát, za nim tavený fosfát horečnatý, ktorý predčil Tomasovu múčku. V smysle zisteného je zaujímavé, že v medziach hodnôt pH, ktoré sú pre pôdne prostredie najobvyklejšie, sa prednostne uplatňuje hnojivé pôsobenie taveného fosfátu horečnatého, zatiaľ čo rovnaký účinok u bežných fosforečných hnojív sa dosiahne u Tomasovej múčky pri posune reakcie na kyslú stranu, naproti tomu u superfosfátu smerom k neutrálnej až alkalickej reakcii.

Určité odklony od tejto schémy, ktorá rezultuje z prevládajúceho počtu prípadov, sa zaznačili podľa druhov pestovaných plodín.

Na kyslých pôdach dosiahol sa taveným fosfátom najlepší účinok na kukuricu, cukrovú repu, raž a jarný jačmeň, Tomasovou múčkou na jarnú pšenicu a ďatelinu bielu a superfosfátom na zemiaky, ovos a ozimnú pšenicu. Poradie účinnosti — superfosfát — tavený fosfát — Tomasova múčka sa zachováva nezmenené na neutrálnych a alkalických pôdach.

Súhrn

V priemere výsledkov nádobových, malopolíckových a veľkého radu prevádzkových pokusov, overujúcich hnojivý účinok taveného fosfátu horečnatého vedľa superfosfátu a Tomasovej múčky, sa zaznačilo, že tavený fosfát horečnatý vhodnej zrnitosti (s možnosťou prepadu 75 % hnojiva cez sito o svetlosti oka 0,15 mm) vykazuje rovnocenné pôsobenie s porovnávanými fosforečnými hnojivami.

Ovplyvnenie účinnosti hnojív zmenami pôdnej reakcie bolo u taveného fosfátu horečnatého menšie ako u superfosfátu a u Tomasovej múčky. Optimálnym rozmedzím pH pôdy stojí tavený fosfát medzi superfosfátom a Tomasovou múčkou. Najlepšie sa prejavil tavený fosfát horečnatý na mierne kyslých pôdach v intervale od 5,5 do 6,5 pH.

Nezávisle od pôdnej reakcie ukázal sa tavený fosfát horečnatý najvhodnejším hnojivom pre jarný jačmeň, cukrovú repu a pre kukuricu.

Došlo dňa 10. 4. 1963

Literatúra

1. Birecka H., Misterški W., Lissiewicz A.: Działanie nawozów fosforowych w zawisłości od techniki dosowania. Roczn. Nauk rol. 76 A, 529, 1957. —
2. Bobrownicky W.: Rozwój nawozów przemysłowych. Chem. Obzor 23, 168, 1948. —
3. Bridger L. G., Boylan D. R.: Production of fertilizer from phosphate rock by fusion with magnesium and potassium sulfates. Ind. Eng. Chem. 45, 646, 1953. —
4. Duchoň F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Str. 380. ČSAZV, Praha 1948. —
5. Franck O.: Jörförande försök med superfosfat, hyper-

fosfat Rus ock smaltfosfat. St. Jorabr. Förs. Medd. 76, 17, 1957. — 6. Gdynia J.: Ekonomiczne problemy produkcji termofosfatów. Przemysł chem. 12, 130, 1956. — 7. Guernsey E. W., Yee I. Y.: The preparation and chemical nature of calcined phosphate. Ind. Eng. Chem. 16, 228, 1924. — 8. Jacob K. D., Hill L. W.: Soil and Fertilizer Phosphate in Crop Nutrition. Str. 299. New York 1953. — 9. Káčer L. a spol.: Termofosfáty tavené. Závěrečná zpráva Výsk. ústavu agrochem. technologie v Bratislavě, bež. č. 37, 1955. — 10. Kielpiński J., Karkoszka W., Wiśniewski S.: Wartość nawozowa termofosfatu magnezowego na łące gorskiej. Roczn. Nauk rol. 71 F, 1045, 1956. — 11. Korická T. D. v kniže: Forfornye udobrenja (red. Sokolov A. V. a Charkovová D. V.). Str. 5, Goschimizdat, Moskva 1958. — 12. Kuriłowicz B., Koper S., Szezurek J.: Badania nad wartością nawozową termofosfatu magnezowego. Roczn. Nauk rol. 76 A, 1, 1957. — 13. Magnickij K. P.: Nedostatok magnija u ozimoj rži na podzolistoj supesčanoj počve. Agrobiologija 1, 96, 1950. — 14. Moulton R. W.: Electric-furnace fertilizer: calcium magnesium phosphate. Chem. Eng. 56, 102, 1949. — 15. Schneider J., Veselý J., Duchoň F., Fabian J., Hampl J.: Výroba průmyslových hnojiv. Str. 488. SNTL, Praha 1959. — 16. Sokolov A. V.: Agrohimijska fosfora. Str. 122. AN SSSR, Moskva-Leningrad 1950. — 17. Walthall J. H., Bridger L. G.: Fertilizer by fusion of rock phosphate with olivine. Ind. Eng. Chem. 35, 774, 1943. — 18. Walthall J. H., Houston E. C.: Soil and Fertilizer Phosphate in Crop Nutrition. Str. 377. New York 1953.

Результаты опытов с плавленным фосфорнокислым магнием

В среднем результатов опытов в сосудах, на деянках и большого числа производственных опытов, определяющих эффективность удобрения плавленного фосфорнокислого магния наряду с суперфосфатом и с размолотым томасшлаком, было отмечено, что плавленный фосфорнокислый магний пригодной зернистости (с возможностью прохождения 75 % удобрения через сито с величиной ячеек 0,15 мм) показывает равноценное действие со сравниваемыми фосфорными удобрениями.

Влияние изменений почвенной реакции на эффективность удобрений у плавленного фосфорнокислого магния было слабее, чем у суперфосфата и размолотого томасшлака. По своему оптимальному диапазону pH почвы плавненный фосфат находится между суперфосфатом и размолотым томасшлаком. Лучше всего он проявился на слабокислых почвах в диапазоне от 5,5—6,5 pH.

Независимо от почвенной реакции, плавненный фосфорнокислый магний оказался самым подходящим удобрением для ярового ячменя, сахарной свеклы и кукурузы.

Die Ergebnisse der Versuche mit Magnesiumschmelzphosphat

Der Durchschnitt der Ergebnisse von Gefäßversuchen, Parzellenversuchen und einer großen Reihe von Betriebsversuchen, bei denen die düngende Wirkung von Magnesiumschmelzphosphat mit der Wirkung von Superphosphat und Thomasmehl verglichen wurde, zeigte, daß Magnesiumschmelzphosphat von einer geeigneten Körnung (75 % Siebdurchfall durch ein Sieb mit einer Maschengröße von 0,15 mm) die gleiche Wirkung besitzt, wie die verglichenen Phosphordüngemittel.

Die Beeinflussung der Düngerwirkung durch die Veränderungen der Bodenreaktion war bei Magnesiumschmelzphosphat niedriger als bei Superphosphat und Thomasmehl. In bezug auf das optimale Bereich der Bodenazidität steht Magnesiumschmelzphosphat zwischen Superphosphat und Thomasmehl. Am besten wirkte Magnesiumschmelzphosphat auf schwach sauren Böden mit einem pH-Wert von 5,5 bis 6,5.

Unabhängig von der Bodenreaktion zeigte sich Magnesiumschmelzphosphat als vorteilhaftester Dünger für Sommergerste, Zuckerrüben und Mais.

Vplyv rôznych hladín živín v pôde na výšku úrod letných miešaniek a na ich zloženie

Влияние разного уровня питательных веществ в почве
на высоту урожая летних смесей и их состав

Der Einfluß verschiedener Nährstoffspiegel im Boden auf die Ertragshöhe
von Sommergemenge und ihre Zusammensetzung

Inž. Juraj UHLIAR, inž. Pavol MORHÁČ
Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany

Zabezpečenie potrieb živočišnej výroby nutne vyžaduje značne zvýšiť plochu a výnosy zelenej hmoty pri pestovaní letných miešaniek v pestovateľských oblastiach, kde dĺžka vegetačnej doby a klimatické pomery dovoľujú získať dve úrody do roka. Ide o výrobnú oblasť kukuričnú, repársku a väčšiu časť výrobnjej oblasti zemiakovej, kde letné miešanky sejeme po hlavných plodinách ako sú ozimé a jarné strukovinoobilné miešanky, skoré zemiaky, repka ozimná, hrach na struky pre konzervársky účel a pod.

V menšej časti výrobnjej oblasti zemiakovej a oblasti horských hospodárstiev letné miešanky sejeme ako hlavnú plodinu.

Okrem správnej voľby jednotlivých komponentov pri zostavovaní miešaniek, ich váhového zastúpenia vo výsevnom množstve a agrotechniky osobitná úloha pripadá výžive, problémom ktorej sme sa v r. 1958—1960 zaoberali.

Materiál a metodika

Pokus s tromi kombináciami hnojenia s vyššou a nižšou hladinou živín so šiestimi miešankami bol prevádzaný vo výrobnjej oblasti kukuričnej na JRD Trnava a v oblasti horských hospodárstiev na hospodárstve SPTŠ v Kežmarku. Výsev jednotlivých miešaniek bol šesťnásobne opakovaný. Veľkosť parceliek bola 20 m².

I.

	Predpokladaná úroda zel. hmoty	Vyžadovaná zásoba živín kg/ha		
Kukuričná oblasť	a — 350 q/ha	N 200	P ₂ O ₅ 180	K ₂ O 300
	b — 650 q/ha	320	224	416
Oblasť horských hosp.	a — 300 q/ha	N 190	P ₂ O ₅ 190	K ₂ O 304
	b — 500 q/ha	260	208	364

Kombinácie hnojenia v oboch oblastiach:

A — maštalný hnoj + priemyselné hnojivá

B — močovka + priemyselné hnojivá

C — priemyselné hnojivá

Hladina živín v pôde bola na základe pôdnych rozborov upravená hnojením na dosiahnutie predpokladanej výšky výnosov (tabuľka I).

Výpočet vyžadovanej zásoby živín v pôde bol pre jednotlivé miešanky prevedený prepočtom na zelenú hmotu z potreby na 1 q semena príslušného druhu podľa Kolaříka.

Zloženie miešaniek, s ktorými sa pokus prevádzal:

1 — kukurica	+	bôb	+	hrach roľný	
670 000		65 000		125 000	
zrn/ha		zrn/ha		zrn/ha	
2 — slnečnica	+	bôb	+	hrach roľný	
170 000		65 000		125 000	
zrn/ha		zrn/ha		zrn/ha	
3 — cirok	+	bôb	+	hrach roľný	
1 mil. 750 000		65 000		125 000	
zrn/ha		zrn/ha		zrn/ha	
4 — sudan. tráva	+	hrach roľný	+	vika siata	
2,350 000		125 000		400 000	
(1,750 000)		(185 000)		(600 000)*	
zrn/ha		zrn/ha		zrn/ha	
5 — mohár	+	čumíza	+	hrach roľný	vika siata
2,000 000		1,650 000		125 000	400 000
zrn/ha		zrn/ha		zrn/ha	zrn/ha
6 — kontrola kukurica		1,000 000		zrn/ha	

V oboch oblastiach, tak pre dosiahnutie nižšej ako aj vyššej predpokladanej úrody bolo hnojenie pri variante A 200 q/ha maštalného hnoja a pri variante B — 100 hl/ha močovky.

Vo výrobnnej oblasti kukuričnej predplodinou pokusu bola ozimná strukovino-cibilná miešanka. Na podmietnutú plochu po zbere obiloviny pri variante A bol pred orbou pod sejbu ozimnej miešanky rozhodný maštalný hnoj, 100 kg/ha Thomasova múčka, 50 kg/ha draselná soľ. Po zbere ozimnej miešanky boli odobrané pôdne vzorky pre zistenie zásob živín v pôde. Zásoby živín na základe rozborov boli pred sejbou doplnené na potrebnú hladinu. Na parcelky s variantom hnojenia B, močovka bola vyvezená po zbere ozimnej miešanky pred orbou strniska.

V oblasti horských hospodárstiev predplodinou bola obilovina. Jesennou orbou bol zaoraný maštalný hnoj, močovka, fosforečne a draselné hnojivá na základe pôdnych rozborov. Hladina N bola na potrebnú výšku upravená hnojením pred sejbou vo forme liadku vápenatého.

Sejba v oboch oblastiach bola prevedená do riadkov 25 cm širokých. Priemerná dĺžka vegetačnej doby v Trnave bola 102 dní a v Kežmarku 100 dní. Klimatická situácia vo vegetačnej dobe na oboch pokusných miestach za roky pokusu je znázornená na klimatogramoch č. 1 a 2.

Experimentálna časť

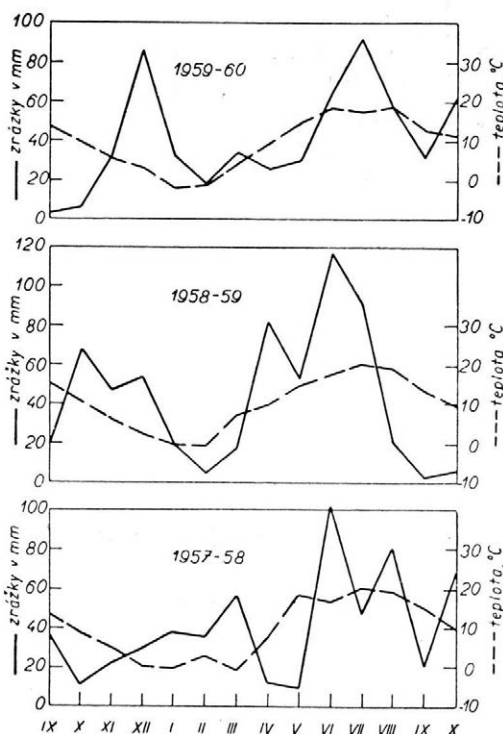
a) Výsledky úrod zelenej hmoty

Na premenlivosť výšky úrod vysokopreukazne pôsobili faktory a interakcie, uvedené v tabuľke II.

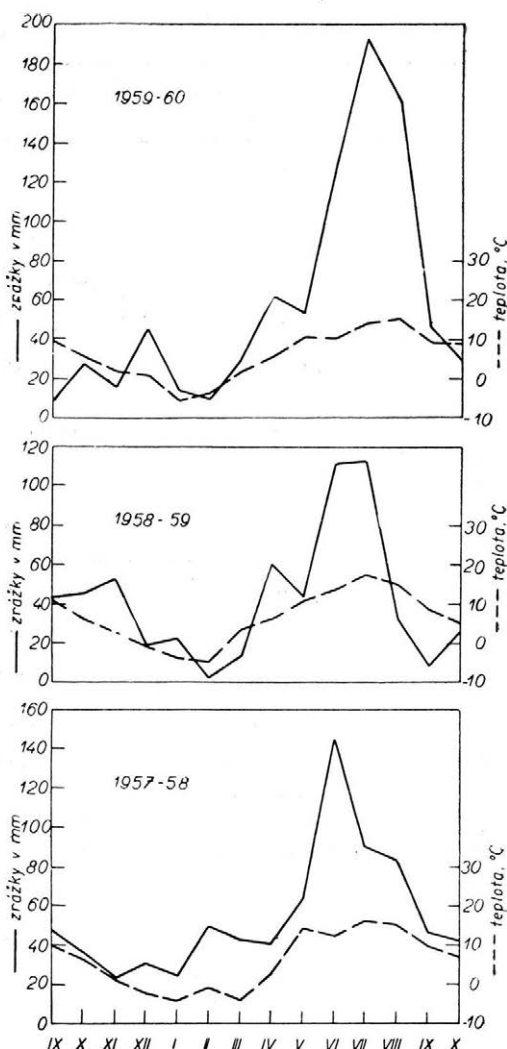
Z uvedeného vyplýva, že v Trnave sa najväčšou mierou na premenlivosti podieľali roky a miešanky a najnižšou mierou ešte vysokopreukazne interakcia

* Čísla v zátvorke platia pre oblasť horských hospodárstiev.

miešanky X roky X hnojenie X dávky hnojenia. Obdobne je to v Kežmarku s tým rozdielom, že len 5 faktorov sa podielalo na premenlivosti vysoko preukazne a faktor výšky dávok hnojenia je nepreukazný ($F = 1,63$). Ostatné faktory sa podielali na premenlivosti preukazne alebo nepreukazne.



Klimatogram 1: Pracovisko v Trnave, zrážky a teploty 1957/58, 1958/59 a 1959/60 (podľa Gaussena)



Klimatogram 2: Pracovisko v Kežmarku, zrážky a teploty 1957/58, 1958/59 a 1959/60

Vyhodnotenie uvedených faktorov a interakcií je uvedené v tabulke III.

Z miešaniek sa ako najvýkonnejšie prejavili —1, 2 a 6, pričom v Trnave najvyššiu úrodu dala 6 — čistá kukurica ako kontrola, ďalej 1 — kukurica + + bôb + hrach roľný a 2 — slnečnica + bôb + hrach roľný, všetky s vysokou preukaznosťou. Ostatné miešanky dali vysokopreukazne nižšie úrody v porovnaní s priemerom celého pokusu. Obdobná tendencia bola i v Kežmarku s tým rozdielom, že vysokopreukazne najlepšia bola miešanka 2, 1 a čistá kukurica — 6 bola až na treťom mieste len s preukazným rozdielom oproti priemeru. Miešanky teplomilných tráv so strukovinami svojou výkonnosťou značne zaostali oproti miešankám kukurice tak v kukuričnej oblasti ako aj v oblasti horských hospodárstiev.

Z hnojení zhodne v oboch oblastiach najslabšie sa prejavilo hnojenie C — len minerálne hnojivá. V Trnave bolo najúčinnnejšie hnojenie B — močovka +

II.

Por. čís.	Premenlivosť spôsobili	F-hodnoty	Por. čís.	Premenlivosť spôsobili	F-hodnoty
v Trnave					
2	Miešanky	1291,44**	9	Mieš. × dáv. hn.	10,02**
3	Roky	5098,76**	10	Roky × hnoj.	28,61**
4	Hnojenie	32,72**	11	Roky × dáv. hn.	75,97**
5	Dávky hnoj.	263,16**	18	Dávky × roky × × hnojenie	14,11**
7	Mieš. × roky	239,93**	19	Mieš. × roky × × dávky hnoj.	2,94**
v Kežmarku					
2	Miešanky	195,46**			
3	Roky	1230,58**			
4	Hnojení	30,62**			
7	Roky × mieš.	27,62**			
10	Roky × hnoj.	11,11**			

+minerálne hnojivá a v Kežmarku hnojenie A — maštalný hnoj s minerálnym hnojením.

Rozdiely vo výške úrod spôsobené rôznou hladinou živín v pôde —a—b boli vysokopreukazné v Trnave a nepreukazné v Kežmarku, pričom vyššie úrody poskytovala pôda s vyššou hladinou živín.

V rámci interakcie miešanky X hnojenie v Trnave úrodnosťou vysoko-preukazne najvyššia bola miešanka 6 pri hnojení B, A a C, ďalej miešanka 2 a 1 pri hnojení B, 2 a 1 pri hnojení A, 2 a 1 pri hnojení C. Ostatné miešanky vo všetkých troch kombináciach hnojenia boli vysokopreukazne nižšie úrodnosťou oproti priemeru. Obdobne to bolo i v Kežmarku, avšak s tým rozdielom, že najlepšou bola miešanka 2 vo všetkých troch kombináciach hnojenia v poradí A, B, C a vysokopreukazným rozdielom vyššie boli už len 1 a 6 pri hnojení A, nepreukazné pri hnojení B a C.

V interakcii dávok hnojenie X miešanky v Trnave najvýkonnejšie boli miešanky 6, 1 a 2 pri vysokých dávkach hnojenia, ďalej 6, 2 a 1 pri nízkych dávkach, u ostatných miešaniek taktiež úrody pri vysokej dávke boli vyššie ako pri dávke nižšej.

V Kežmarku pri vyššej dávke najúrodnejšie boli miešanky 2, 1 a 6 a pri nižšej dávke 2, ďalej 1 a 6.

b) Využitie živín v priemere troch rokov

Percentuálne využitie živín vidieť z tabuľky IV.

Priemer využitia dodaných živín bol len 53,99 %, pritom nižšia hladina na 66,07 % a vyššia na 41,91 %. Vo variantach hnojenia celkove najlepšie boli

III. Vyhodnotenie výsledkov úrod zelenej hmoty letných miešaniek za r. 1958—1960

Sign. Komponenty		Trnava				Kežmarok			
		úroda q/ha	rel. k. Ø 251,87	pre- uk.	por.	úroda q/ha	rel. k. Ø 193,98	pre- uk.	por.
2, Miešanky									
1	Kukurica + bôb + hrach roľný	335,82	133,33	++	2	207,48	106,96	++	2
2	Slnčnica + bôb + hrach roľný	333,70	132,49	++	3	277,42	143,01	++	1
3	Cirok cukr. + bôb + hrach roľný	207,46	82,37	--	4	171,78	88,56	--	4
4	Sudan. tráva + hrach roľný + vika siata	163,23	64,81	--	5	159,76	82,36	--	5
5	Mohár + čumíza + hrach roľný + vika siata	96,42	38,28	--	6	143,92	74,19	--	6
6	Kukurica	374,64	148,74	++	1	203,52	104,92	+	3
Hraničná dif. 5 %		8,60	3,41			9,46	4,88		
1 %		11,37	4,51			12,51	6,45		
4, Hnojenie									
A	Mašt. hnoj + min. hnoj.	251,36	99,80	0	2	209,32	107,91	++	1
B	Močovka + min. hnoj.	264,61	105,06	++	1	187,41	96,61	--	2
C	Minerálne hnojenie	239,66	95,15	--	3	185,21	95,48	--	3
Hraničná dif. 5 %		6,10	2,42			6,70	4,35		
1 %		8,05	3,20			8,86	4,57		
5, Dávky hnojív									
a	Nižšia	231,28	91,82	--	2	192,40	99,18	0	2
b	Vyššia	272,48	108,18	++	1	195,57	100,82	0	1
Hraničná dif. 5 %		5,59	2,22			5,45	2,81		
1 %		7,38	2,93			7,20	3,71		
8, Hnoj. × miešanky									
A	1	328,81	130,55	++	7	227,86	117,46	++	4
	2	330,40	131,18	++	6	295,27	152,22	++	1
	3	206,75	82,08	--	11	187,30	96,56	0	10
	4	165,84	65,84	--	14	173,86	89,62	--	11
	5	100,70	39,89	--	17	153,45	79,10	--	14
	6	375,68	149,15	++	2	218,21	112,49	++	5
B	1	350,40	139,12	++	5	199,54	102,86	0	7
	2	354,92	140,91	++	4	271,61	140,02	++	2
	3	216,88	86,10	--	10	162,41	83,72	--	13
	4	169,68	67,37	--	13	152,33	78,53	--	14
	5	103,83	41,22	--	16	138,19	71,24	--	18
	6	391,94	155,61	++	1	200,38	103,30	0	6
C	1	328,26	130,33	++	8	195,05	100,55	0	8
	2	315,79	125,38	++	9	265,37	136,80	++	3
	3	198,73	78,90	--	12	165,64	85,39	--	12
	4	154,16	61,20	--	15	153,09	78,92	--	15
	5	84,72	33,64	--	18	140,14	72,24	--	17
	6	356,29	141,46	++	3	191,99	98,97	0	9
Hraničná dif. 5 %		14,95	5,94			16,40	8,45		
1 %		19,76	8,84			21,68	11,18		

Pokračování

Sign. Komponenty		Trnava				Kežmarok			
		úroda q/ha	rel. k Ø 251,87	pre- ukaz.	por.	úroda q/ha	rel. k Ø 193,98	pre- ukaz.	por.
9, Dávky h n. × mieš.									
	1	303,89	120,65	++	6	205,02	105,69	0	5
	2	311,66	123,74	++	5	279,54	144,11	++	1
a	3	191,52	76,04	--	8	169,88	87,58	--	8
	4	150,56	59,77	--	10	160,58	82,78	--	9
	5	87,85	34,88	--	12	141,40	72,89	--	12
	6	342,16	135,84	++	4	197,95	102,05	0	6
	1	367,76	146,01	++	2	209,94	108,23	+	3
	2	355,75	141,24	++	3	275,29	141,92	++	2
b	3	223,39	88,69	--	7	173,69	89,54	--	7
	4	175,90	69,84	--	9	158,94	81,94	--	10
	5	104,98	41,68	--	11	146,54	75,50	--	11
	6	407,10	161,63	++	1	209,10	107,79	+	4
Hraničná dif.	5 %	12,15	4,82			13,33	6,87		
	1 %	16,06	6,38			17,61	9,08		

využitie živiny pri kombinácii hnojenia B — močovka s minerálnymi hnojivami a najslabšie hnojenie len minerálnymi hnojivami (C). Z jednotlivých kombinácií miešaniek najvyššie využitie sa prejavilo u čistej kukurice (80,18 %), ďalej približne rovnaké využitie bolo u slnečnice so strukovinami a kukurice so strukovinami (71,88 a 71,69) najslabšie miešankou č. 5 — mohár s čumízou, hrachom rolným a vikou siatou (20,61 %).

Ani v Kežmarku využitie dodaných živín nebolo vyššie. V priemere celého pokusu využiteľnosť bola 51,67 %, pritom nižšia dávka na 64,2 a vyššia na 39,14 %. Najvyššie využitie vo variantoch hnojenia na rozdiel od Trnavy bolo u kombinovaného hnojenia A — maštalný hnoj a minerálne hnojivá a najslabšie u C — minerálne hnojenie. U miešaniek najvyššie percento využitia živín sa ukázalo pri miešanke 2, ďalej 1 a u kontroly a najslabšie využila intenzitu hnojenia miešanka 5.

c) Podiel uhlohydrátových a bielkovitých komponentov v priemere za 3 roky

V Trnave v priemere celého pokusu sa uhlohydrátové komponenty podielali na úrode miešanky 86,18 %, bielkovinové komponenty 8,51 % a burina 5,31 %. Pri rôznych dávkach hnojenia sa zloženie veľmi neodlišuje od priemeru. Nižšie zastúpenie uhlohydrátových a vyššie zastúpenie bielkovinových komponentov je pri nižšej dávke živín v porovnaní s vyššou. Pri porovnaní kombinácií hnojení niet podstatných rozdielov oproti priemeru všetkých miešaniek s výnimkou bielkovinových komponentov, ktorých je v kombinácii hnojenia s močkovkou podstatne menej: v A 10,74 %, v B 5,30 % a v C kombinácii 9,50 %. Najnižší podiel buriny je u miešanky 2 vo všetkých kombináciach hnojenia, najvyšší podiel u miešaniek 3, 4 a najmä 5.

V Kežmarku hlavný podiel v miešankách tvoria bielkovinové komponenty, ktorých je v priemere celého pokusu 52,02 %, uhlohydrátových komponentov len

+

IV. Prepočet využitia živín na základe dosiahnutých výnosov v priebehu 3 rokov
v %

Trnava							
	A		B		C		Ø
	a	b	a	b	a	b	
1	85,14	55,32	87,59	60,63	87,72	53,76	71,69
2	87,08	54,76	95,04	58,02	85,00	51,39	71,88
3	53,58	34,73	57,43	35,80	53,08	32,55	44,52
4	44,33	27,15	43,77	28,63	40,93	25,38	35,03
5	25,73	17,12	26,80	17,50	22,72	13,80	20,61
6	99,64	61,93	101,49	65,93	92,12	60,01	80,18
Ø 1-6	65,92	41,83	68,69	44,42	63,60	39,60	
Ø a, b,	66,07	41,91					
Ø A, B, C,		53,88		56,55		51,54	
Ø celkový							53,99
Kežmarok							
1	75,05	45,91	64,80	40,93	64,83	39,12	55,10
2	99,58	58,35	93,29	52,65	86,65	54,15	74,11
3	61,76	38,13	54,44	32,29	53,66	34,06	45,72
4	61,03	32,92	49,55	31,36	50,19	31,32	42,72
5	50,87	30,88	46,12	27,59	44,42	29,39	38,21
6	70,00	45,45	67,79	40,21	61,61	39,97	54,17
Ø 1-6	69,71	41,93	62,66	37,50	60,22	38,00	
Ø a, b,	64,20	39,14					
Ø A, B, C,		55,82		50,08		49,11	
Ø celkový							51,67

27,57 a podstatne viac buriny ako v Trnave — 20,41 %. Tak ako v Trnave ani v Kežmarku niet podstatného rozdielu v zložení miešaniek pri vysokej a nízkej hladine živín oproti priemeru. Obdobne podiel bielkových komponentov klesol v kombinácii hnojenia B. Najnižšie zastúpenie burín bolo znovu u miešanky 2 s najvyšším podielom uhlohydrátových komponentov. Najvyššie zaburinenie bolo u miešaniek 3, 4 a 5.

Zhodnotenie výsledkov a diskusia

Pri zhodnotení výsledkov s letnými miešankami v Trnave je nutné si povšimnúť, že najlepšie využitie dodaných živín sa prejavilo u kukurice v čistej kultúre. Svojou výkonnosťou sa jej priblížili miešanky kukurice s bôbom a hrachom roľným a slnečnici s bôbom a hrachom roľným. Ostatné miešanky, v kto-

ých boli zastúpené z uhlohydrátových komponentov širok cukrový, sudanská tráva, mohár a čumíza, nedokázali v daných pôdnych a klimatických podmienkach zintenzívniť využitie živín na úroveň kukurice a slnečnice. U týchto miešaniek je značne nižšie zastúpenie uhlohydrátových komponentov oproti bielkovinovým komponentom a burine.

Z kombinácií hnojenia najefektívnejšie bolo hnojenie močovkou s minerálnymi hnojivami. Menej priaznivo však pôsobila močovka na zloženie miešanky a to tým, že v porovnaní s ostatnými kombináciami hnojenia pri hnojení močovkou sa znížil podiel strukovinového komponentu v úrode zelenej hmoty.

I keď vyššia hladina dodaných živín dala preukazne vyššie úrody zelenej hmoty, jej efektívnosť v porovnaní s nižšou dávkou je veľmi malá a priamymi nákladmi na q zelenej hmoty miešanky ekonomicky nevýhodná.

Pri hodnotení príslušných dávok hnojenia skúšaných variant na predpokladané úrody zelenej hmoty treba povedať, že v rokoch 1958 a 1959 boli zrážky v rozhodujúcich mesiacoch júni a v júli priaznivejšie rozdelené a vo väčšom množstve ako v roku 1960, kedy v tomto období zrážky boli celkom bezvýznamné a väčšie množstvo zrážok koncom júla prišlo pomerne neskoro, keď už chladnejšie noci brzdili rast teplomilných komponentov miešaniek. Nedostatok zrážok v tomto roku zapríčinil získanie veľmi nízkych úrod v hnojení C, hlavne pri variante b, čo je možné zdôvodniť vysokou koncentráciou pôdneho roztoku spôsobeného vysokými dávkami priemyselných hnojív.

V klimatických podmienkach Trnavy vysokoefektívnou je dávka hnojív pre predpokladanú úrodu 350 q/ha zelenej hmoty v rokoch s priemernými zrážkami v mesiaci júni a júli u kontroly, miešanky 1 a 2 u všetkých kombinácií hnojenia. K využitiu živín pre dosiahnutie úrody 650 q/ha je potrebné vyššie množstvo zrážok ako boli priemery priaznivých rokov 1958 a 1959 v júni 102,1 a 116,3 a v júli 47,2 a 90,5 mm, čo možno zabezpečiť len umelou závlahou.

V chladnejších podmienkach severného Slovenska — v Kežmarku najvýkonnejšou bola miešanka 2 — slnečnica s bôbom a hrachom roľným, ďalej miešanka 1 — kukurica s bôbom a hrachom roľným a až na treťom mieste bola kukurica v čistej kultúre. Vysokopreukazne vyššie úrody miešanky 2 je nutné pripísať podľa nášho názoru hlavne lepšej prispôbivosti slnečnice nižším priemerným denným teplotám a lepšiemu konkurenčnému boju s burinami. Nepriaznivý vplyv teplôt sa prejavil u kukurice a ostatných teplomilných komponentov miešaniek nižšou energiou klíčivosti a vzhádzavosti a vyššou aktivitou burín. Z tohoto dôvodu zastúpenie teplomilných komponentov v miešankách sa pohybovalo od 5,70 % do 22,37 %. Nízke zastúpenie uhlohydrátových komponentov malo podstatný vplyv i na nízke úrody zelenej hmoty.

Z kombinácií hnojenia v Kežmarku sa najlepšie osvedčilo hnojenie maštalným hnojom + minerálne hnojivá (A), ktoré poskytlo vyššie úrody v porovnaní s kombináciami hnojenia B a C. Možno je si to vysvetliť tým, že obohatením ťažších a vlhkých pôd v oblasti horských hospodárstiev organickou hmotou, zlepšujú sa ich fyzikálne vlastnosti, pôda sa stáva prevzdušenejšou, teplejšou, biologicky činnejšou a tým schopnejšou vytvoriť lepšie podmienky pre využitie živín rastlinami k tvorbe zelenej hmoty.

Efektívnosť vysokej dávky v porovnaní s nízkou dávkou a podobne ako v Trnave je veľmi nízka, čo jednoznačne potvrdzujú v daných klimatických podmienkach miešanky uvedeného zloženia hlavne s teplomilnými komponentami.

Súhrn

1. Pri porovnávaní vplyvu jednotlivých kombinácií hnojenia v pôdnych a klimatických podmienkach kukuričnej oblasti si zasluhuje pozornosť kombinácia hnojenia močovky s minerálnymi hnojivami, ktorá v porovnaní len s minerálnym hnojením poskytuje vyššie úrody o 9,9 %. Tento fakt opätovne potvrdzuje nutnosť intenzívnejšieho využitia močovky pri pestovaní letných miešaniek.

V podmienkach horských hospodárstiev priaznivý vplyv na zvyšovanie úrod má kombinácia hnojenia maštalný hnoj s minerálnymi hnojivami, ktorá v porovnaní s čiste minerálnym hnojením poskytuje vyššie úrody o 12,43 %.

2. Z jednotlivých letných miešaniek v podmienkach Trnavy najvýkonnejšie sa javili kukurica a jej miešanky, ďalej slnečnica v miešanke so strukovinami, ktoré poskytli v porovnaní s ostatnými teplomilnými plodinami vyššie úrody o 50,12 – 110,46 %.

V podmienkach Kežmarku najvýhodnejšou miešankou bola slnečnica so strukovinami, ktorá poskytla vyššie úrody v porovnaní s ostatnými miešankami o 36,05 – 68,82 %.

3. Využitie živín v oboch prípadoch je do značnej miery odvislé od schopnosti druhov a ich odrôd rôzne reagovať na dané hladiny živín v pôde a od množstva zrážok a ich časového rozdelenia v súvislosti s vývojovými etapami rastlín.

Pre využitie nižšej hladiny živín je dostačujúce priemerné množstvo zrážok 50ročného normálu v mesiacoch máj, jún a júl. Pre vyššiu hladinu živín sa vyžaduje i vyššie množstvo zrážok, ktoré je možné zabezpečiť cestou umelých závlah.

Došlo dňa 26. 4. 1963

Literatúra

1. Ambruš P.: Výskum najúčelnejšej agrotechniky a kombinácií ozimných, jarných a letných miešaniek vrátane podsevov. VÚK 1956. Výročná zpráva. — 2. Bajai E.: Výsledky pokusov s dosiahnutím dvoch úrod v Martonvášáre v r. 1952. Preklad VÚK Trnava 1958. — 3. Dančík J.: Výskum zvyšovania úrody prírodných krmných porastov a siatych krmovín závlahou v podmienkach Slovenska. VÚRV Piešťany - záverečná zpráva 1961. — 4. Dančík J.: Dve úrody do roka. Odbor SNR pre pôdohospodárstvo 1962. — 5. Eisukov M. P.: Rasšířit posevy odnoletnich krmovych kultur. Kormovaja baza 2, 1953. — 6. Eisukov M. P.: O úlohách vedy pri jednoročných krmovinách VÚK (preklad z jubilejného sborníka vedeckých prác) - Kyjev 1956. — 7. Folkmann J.: Zelený pás a jeho význam pri zabezpečovaní krmovín z vlastných zdrojov. Odbor SNR pre pôdohosp. 6. sväzok KPA, 1962. — 8. Gocht G.: Fütterung mit Mais Sonnenblumen. Deutscher Bauernverlag 1958. — 9. Grozdenko D. V.: Dejstvie malých doz organických i mineralnych udobrení na urožaj ozimój pšenicy. Agrobiologia 2, 1959. — 10. Ivanov V. K.: K voprosu razmeščeniya navoznogo i mineralnych udobrenij v travopolnyh sevooborotach bez čistogo para. Sovetskaja agronomija, 10, 1952. — 11. Kolařík J.: O výžive rostlin na zvyšování výnosu plodin. Za soc. zemědělství, r. VI, 11, 1956. — 12. Kolařík J.: Zlepšená soustava výživy. SZN, Praha 1959. — 13. Kolektív: Teplomilné a špeciálne rastliny. — 14. Kuksin M. V., Begej S. V.: Požnivnyje posevy odnoletnich krmovych kultur v Prikarpatii i lesostepi USSR. Agrobiologia 1, 1960. — 15. Maloch M.: Krmovinárstvo I. II - Oráč, Bratislava, 1952. — 16. Pagáč P.: Krmovinárstvo. SNPL, Bratislava, 1957. — 17. Střída J.: Zhodnocení jednotlivých čs. odrůd ovsa z hlediska jejich vhodnosti do pícních směsek. Sborník CSAZV, Rostlinná výroba, roč. 4, č. 3, 1958. — 18. Střída J.: Dve úrody do roka. SVPL - Bratislava, 1961.

Влияние разного уровня питательных веществ в почве на высоту урожая летних смесей и их состав

1. При сравнении влияния отдельных комбинаций удобрения в почвенных и климатических условиях кукурузной области внимания заслуживает комбинация удобрения навозной жижей с минеральными удобрениями, которая в сравнении с лишь минеральным удобрением дает повышение урожая на 9,9 %. Этот факт снова подтверждает необходимость более интенсивного использования навозной жижи при выращивании летних смесей.

В условиях горных хозяйств благоприятное влияние на повышение урожаев оказывает комбинация удобрения навоз с минеральными удобрениями, которая в сравнении с исключительным удобрением дает повышение урожая на 12,43 %.

2. Из отдельных летних смесей в условиях Трнавы самыми урожайными были кукуруза и ее смеси, далее подсолнечник в комбинации с бобовыми, которые по сравнению с остальными теплолюбивыми культурами дали повышение урожая на 50,12—110,46 %.

В условиях Кежмарока самой урожайной смесью оказался подсолнечник с бобовыми, который, по сравнению с остальными смесями, повысил урожай на 36,05—68,82 %.

3. Использование питательных веществ в обоих случаях в значительной степени зависит от способности видов и их сортов по-разному реагировать на данный уровень питательных веществ в почве, а также от количества осадков и их временного распределения в связи с этапами развития растений. Для использования более низкого уровня питательных веществ достаточно среднего количества осадков 50-летней нормы в мае, июне и июле месяцах. Для более высокого уровня питательных веществ требуется и большее число осадков, которое можно обеспечить путем искусственного орошения.

Der Einfluß verschiedener Nährstoffspiegel im Boden auf die Ertragshöhe von Sommergemenge und ihre Zusammensetzung

1. Beim Vergleich des Einflusses der einzelnen Düngungskombinationen in den klimatischen und Bodenbedingungen des Maisanbaugebietes verdient die kombinierte Düngung mit Jauche und Mineraldüngemitteln, die im Vergleich mit der alleinigen Mineraldüngung einen um 9,9 % höheren Ertrag bietet, eine besondere Aufmerksamkeit. Diese Tatsache bestätigt aufs neue die Notwendigkeit, beim Anbau von Sommergemengen die Jauche intensiver auszunützen.

In den Bedingungen der Gebirgswirtschaft hat die kombinierte Düngung mit Stalldung und Mineraldüngemitteln eine günstige Wirkung, die im Vergleich mit reiner Mineraldüngung einen um 12,43 % höheren Ertrag bringt.

2. Unter den einzelnen Sommergemengen war in den Bedingungen von Trnava am leistungsfähigsten Mais und seine Gemenge, ferner Sonnenblumen im Gemenge mit Hülsenfrüchten, die im Vergleich mit den anderen wärmeliebenden Kulturen einen um 50,12 bis 110,46 % höheren Ertrag brachten.

In den Bedingungen von Kežmarok war das leistungsfähigste Gemenge Sonnenblumen mit Hülsenfrüchten, das im Vergleich mit den anderen Gemengen einen um 36,05 bis 68,82 % höheren Ertrag bot.

3. Die Verwertung der Nährstoffe ist in beiden Fällen in einem hohen Grad von der Fähigkeit der Arten und ihrer Sorten abhängig, auf den gegebenen Nährstoffspiegel im Boden verschieden zu reagieren und ferner von der Menge der Niederschläge und ihrer zeitlichen Verteilung im Zusammenhang mit den Entwicklungsstufen der Pflanzen.

Für die Ausnutzung eines niedrigeren Nährstoffspiegels ist eine Durchschnittsniederschlagsmenge von 50 % des Jahresnormals in den Monaten Mai, Juni und Juli ausreichend. Für einen höheren Nährstoffspiegel ist auch eine höhere Niederschlagsmenge erforderlich, die durch künstliche Bewässerung sichergestellt werden kann.

Výsledky pokusov s hnojením horských pasienkov močovinou a kombinovaným hnojivom

Результаты опытов с удобрением горных пастбищ мочевиной
и комбинированным удобрением

Versuchsergebnisse der Düngung von Gebirgsweiden mit Harnstoff
und Kombiniertem Dünger

Inž. Alfréd FRYČEK, CSc.

Výskumný ústav lúk a pasienkov, Poprad

V období sedemročnice dodá chemický priemysel nášmu poľnohospodárstvu niekoľko nových druhov hnojív. V prvých rokoch bude k dispozícii jeden druh kombinovaného hnojiva pod označením NPK₃. V budúcnosti sa taktiež ráta v širšom merítku s použitím močoviny na pasienky. Roku 1950 bolo v USA vyrobeno 150 000 t močoviny, roku 1962 už 900 000 t, tj. šiestinasobok oproti roku 1950. Ohromný rast výroby močoviny zaznamenal i SSSR a roku 1962 sa zaradil už na 3. miesto vo svete vo výrobe močoviny za USA a Japonskom.

Močovina bola objavená v roku 1773 a jej syntetická príprava sa podarila v roku 1828 (Hardesty 1955).

Močovina americkej výroby obsahuje 45 % N a používajú ju v pevnej forme, alebo v roztoku. Rozpustnosť močoviny stúpa pri súčasnom rozpúšťaní dusičnanu amonného vo vode a je najvyššia pri pomere 46 % močoviny a 54 % dusičnanu amonného. Je silne hyroskopická, zvlášť pri kombinácii s dusičnanom amonným. Za prítomnosti jedného dielu močoviny k šiestim dielom chloridu (váhove), sa modifikuje kryštalovanie do kubickej formy, čo má podľa autora veľký význam pre dĺžku skladovateľnosti granulovaných strojených hnojív. Zohriatím močoviny nad 133° C sa mení na biuret. Hibon (1957) zistil, že biuret v močovine pri postrekoch vyvoláva popáleniny u rastlín. Pozoroval však, že biuret obsiahnutý vo veľmi malom množstve v obchodnej močovine je toxický len vtedy, ak je použitý čistý. Pri použití kryštalickej močoviny v normálnych dávkach nehrozí žiadne nebezpečie. Močovina je v porovnaní s ostatnými hnojivami neprekonateľná a v ich pôdnych a klimatických podmienkach o 25 až 30 % lacnejšia ako ostatné dusikaté hnojivá.

Vo Francúzku bola uvedená v roku 1956 na trh granulovaná močovina v podobe malých perličiek v priemere 2 mm pod názvom „Perlurie“. Obsahuje 45 % močovinného N. V pôde nie je zadržovaný koloidy a preniká ľahšie do pôdnych priestorov ako iné hnojivá. V priebehu niekoľko dní sa celkom hydrolyzuje na čpavok a kysličník uhličitý. V tejto forme je pevne viazaná v tých miestach pôdy, kam sa dostala. Jej nitrifikácia prebieha podľa teploty, v pôde ale rýchlejšie, ako je tomu u síranu amonného. Podľa tejto práce nezanecháva močovina kyslý radikál a preto nie je fyziologicky kyslá (Bull des Engrais, 1956).

Na základe amerických skúseností pri jej častej aplikácii vo zvýšených dávkach v konečných fázach jej rozkladu nastáva mierne podkyslenie pôdy a preto jej použitie kombinujú so súčasným použitím dolomitického vápenca. Tým sa súčasne zvyšuje jej hnojivý účinok a odpadá tak obava mierneho podkyslenia pôdy.

Rotini (1956) pri použití močoviny v niektorých prípadoch zistil príznaky otravy kultúrnych plodín a podstatné zníženie výnosu. V pokusoch sledoval vplyvy

jednotlivých zlúčenín, ktoré môžu vzniknúť v pôde po zapravení močoviny. Tak napr. kyanid draselný pri veľmi nízkych koncentráciách zabráňuje mýtotickeému deleniu buniek. V dôsledku toho rastlina zastavuje rásť a hnojenie močovinou neprináša očakávaný úžitok. V pokusoch bolo dokázané, že na pôdach biologicky aktívnych, s vysokým obsahom ureasy sa močovina rýchlo mení na uhličitán amónny. Na pôdach s malou biologickou činnosťou sa však mení čiastočne na jednovaté kyanové zlúčeniny.

Kondenzáciou močoviny s formaldehydom boli získané látky, ktoré sa osvedčili ako dlhodobé účinné dusíkaté hnojivá (Kralovec, 1954). Tieto látky sú veľmi málo rozpustné vo vode, čiže dusík z nich sa uvoľňuje pre rastlinu len pomaly. Podľa autora to má dvojakú výhodu. Hnojivo nie je vyplavované z pôdy dažďom, a za druhého ho možno dodať do pôdy naraz, celú dávku dusíka, potrebnú pre celý rok. Účinnosť (t. j. rozpustnosť) týchto hnojív je silne ovplyvnená pôdnymi podmienkami.

Podľa Webera (1954) je výživná hodnota močoviny dvakrát väčšia, než hodnota síranu amonného (napr. množstvo N v močovine je približne dvojnásobné ako u síranu amonného, ale obsah CaCO_3 je trikrát menší).

Bachmann (1956) použil s úspechom na odľahlých lúkach v alpskej oblasti močovinu s obsahom 46,4 % N. Pozoroval, že trávny porast, hnojený močovinou, dobytku veľmi dobre chutil.

Podľa Kalinkeviča (1954) má močovina oproti iným N-hnojivom vyšší obsah N a dusík, ktorý sa rastline dodáva, sa v listoch rýchlejšie premenjuje na bielkoviny.

Účinok kombinovaných hnojív na zvýšenie úrody lúčnych porastov v zemiarskej výrobní oblasti sa sledoval v roku 1960 na VÚRV Ruzyně (Baier, 1962). V pokuse použili talianske kombinované hnojivo Sincat-Ternape s obsahom živín 14:14:14 (ktoré podľa chemického rozboru obsahovalo 14,51 % celkového dusíka, z toho 7,73 % v čpavkovej forme, 14,93 % P_2O_5 rozpustnej v citráte amónnom, z toho 6,73 % P_2O_5 rozpustnej vo vode a 14,50—14,93 % K_2O v chloridovej forme). Dávkou 300 kg/ha v porovnaní s nehnojouanou parcelou dosiahli prírastok 20—31 q/ha sena. Táto dávka dodaná jednorázovo z jara dala v priemere o 11,75 q/ha sena viac, ako to isté množstvo dusíka v ostravskom liadku.

Hnojenie samým N úrodu síce zvýšilo, ale jeho účinok bol nižší a krátkodobý v porovnaní s kombinovaným hnojivom. Pokusy ďalej ukázali, že je ekonomicky účelnejšie hnojiť kombinovaným hnojivom jednorázovo vyššou dávkou z jari, ako dávku hnojív rozdeliť na dvakrát a hnojiť polovicu z jari a polovicu po prvej kosbe. Z celkového hodnotenia výsledkov, ako to uvádza autor, vyplýva taktiež poznatok, že agronomická a ekonomická výhodnosť kombinovaných hnojív môže ich nesprávnym použitím sa podstatne znížiť, ba i anulovať.

Ako z doterajších výsledkov vyplýva, kombinované hnojivá s určitým podielom vo vode rozpustnej kyseliny fosforečnej sú vhodné do všetkých podmienok, kým druhy, ktoré vo vode rozpustnú kyselinu fosforečnú neobsahujú, sa najlepšie uplatňujú na kyslejších pôdach, podľa Baiera, k plodinám zemiakových oblastí.

V snahe overiť si návrhy nových foriem hnojív v našich podmienkach a vzhľadom k významu močoviny v poľnohospodárstve vo svete založili sme za spolupráce VÚRV v Ruzyni, ktorý dodal aj hnojivá, na horskom pasienku rad pokusov. Preukázateľné výsledky, ktoré sa dosiahli už vo dvoch respektive troch rokoch štúdia tohto problému, umožnili nám urobiť dielčie uzávery, ktoré predkladáme v tejto práci.

Metodika a charakteristika pokusného miesta

Pokusy s hnojením trvalého pasienkového porastu močovinou a kombinovaným hnojivom sme založili v roku 1960 v Lubietovej (820 m n. m.), okres B. Bystrica. Pôda pokusných miest sa nachádza na andezitovom podklade, zemina je ílovito-hlinitá. Pôdna reakcia kyslá v celom pôdnom profile s pH 5,3—5,2. Pôda po stránke genetického vývinu patrí medzi stredne podzolový typ. Obsah kyslého humusu v ornici 3,09 %. Pasienkový porast, na ktorom sme založili pokus s močovinou a pokus s kombinovaným hnojivom nebol dva roky pred založením pokusov hnojený. Priemerná úroda zelenej hmoty z týchto pasienkov činila 95—119 q zelenej hmoty/ha. Poloprevádzkový pokus sme založili na pasienku s priemernou úrodou 194 q zelenej hmoty po ha. V pokuse sme použili kombinované hnojivo NPK₃ s týmto obsahom

I. Vplyv hnojenia močovinou na úrody trávneho porastu v pokusných rokoch 1961—1962

Varianta	Hnojenie močovinou					Úrody v roku 1961					Úrody v roku 1962					Priemerná úroda za 2 roky		Zvýše- nie úrody zelenej hmoty v kg/1 kg N
	dávka čistých živín v kg/ha					kosba			celkom úroda	zvyš- enie úrody	kosba			celkom úroda	zvyš. úrody	úroda v q/ha	zvyše- nie úrody v %	
						1	2	3			1	2	3					
	na jar	po 1.	po 2.	po 3.	cel- kom Č. Ž.	úroda zel. hmoty v q/ha					%	úroda zelenej hmoty v q/ha				%		
		kosbe																
1	kontrola					73,00	50,66	9,00	132,66	100	45,33	56,66	3,66	105,65	100	119,15	100	—
2	46	—	—	—	46	102,33	63,00	9,30	174,63	132	73,33	70,00	3,66	146,99	139	160,81	135	90,6
3	46	46	—	—	92	122,33	74,00	12,30	208,63	157	78,00	94,66	9,00	181,66	171	195,14	164	82,6
4	46	46	46	—	138	115,33	77,00	21,00	213,3	161	84,66	102,30	4,66	191,62	181	202,47	170	60,4
5	46	46	46	46	184	115,00	73,33	21,30	209,63	158	96,66	109,66	8,33	214,65	203	212,14	178	50,5

II. Vplyv hnojenia kombinovanými hnojivami NPK₃ na úrody trávneho porastu pokusných rokoch 1961—1962

Varianta	Hnojenie kombinovanými hnojivami					Úrody v roku 1961					Úrody v roku 1962					Priemerná úroda za 2 roky		Zvýšenie úrody zelenej hmoty v kg/1 kg NPK
	dávka čistých živín v kg/ha					kosba			celkom úroda	zvyš. úrody	kosba			celkom úroda	zvyš. úrody	úroda v q/ha	zvýšenie úrody v %	
						1	2	3			1	2	3					
	na jar	po 1.	po 2.	po 3.	celkom č. z.	úroda zelenej hmoty v q/ha					%	úroda zelenej hmoty v q/ha					%	
		kosbe																
1	kontrola					59,00	48,66	2,66	110,32	100	33,66	46,33	0,93	80,92	100	95,62	100	—
2	30	—	—	—	30	90,33	61,43	8,00	159,66	145	67,00	59,66	2,33	128,99	159	144,32	154	162,30
3	30	30	—	—	60	102,33	74,33	7,00	183,66	165	75,00	100,00	5,66	180,66	223	182,16	190	144,60
4	30	30	30	—	90	105,33	69,33	7,66	182,32	165	85,66	110,00	9,00	204,66	253	193,49	202	108,70
5	30	30	30	30	120	102,66	68,66	9,00	180,32	163	95,00	113,00	14,00	222,00	274	201,16	210	87,90

III. Dávka hnojenia NPK₃, močovinou a klasickými hnojivami

Varianta	Dávka a doba hnojenia NPK ₃ , močovinou a klasickými hnojivami							
	druh hnojiva	dávka čistých živín v kg/ha			doba hnojenia			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	na jeseň	na jar	po 1.	po 2.
							kosbe	
1	kontrola							
2	Močovina	60				N		
	Thomasova múčka		46		P			
	Draselná soľ			60		K		
3	NPK ₃	40	31	40		NPK		
	NPK ₃	20	15	20			NPK	
4	Liadok Lovosický	40				N		
	Thomasova múčka		46		P			
	Draselná soľ			60		K		
	Liadok Lovosický	20					N	

živín = 13 % dusíka ($\frac{1}{2}$ vo forme amoniakálnej, $\frac{1}{2}$ vo forme liadkovej), 10 % kyseliny fosforečnej rozpustnej v kyseline citrónovej a 13 % drasla vo forme KCl.

Močovina sa použila s obsahom 46 % dusíka, pozvoľne pôsobiacim. V pokusoch sa použili ďalej bežne používané klasické hnojivá, Thomasova múčka, liadok lovosický a draselná soľ.

Pokus s močovinou a pokus s kombinovaným hnojivom svojou veľkosťou a rozmerom parciel (1 parcela — 10 m²) boli rovnaké. Pokus mal 5 variant a každá varianta bola 4-krát opakovaná. Usporiadanie parciel bolo podľa šachovnicového spôsobu. Skúšané dávky a doba hnojenia močoviny sú uvedené v tabuľke I a kombinovaného hnojiva v tabuľke II.

Poloprevádzkový pokus, kde sa porovnávali ekvivalentné dávky 166 kg čistých živín na ha kombinovaného hnojiva a močoviny s klasickými hnojivami, Thomasovou múčkou, draselnou soľou a liadkom lovosickým, mal veľkosť hnojených dielcov 20 árov. Skúšané dávky a doba hnojenia sledovaných hnojív sú uvedené v tabuľke III.

Hnojenie sa prevádzalo vždy po zbere úrody. V prvých dvoch pokusoch sa hnojenie prevádzalo ručne, v treťom pokuse sa hnojilo rozmetadlom. Zber pokusu sa prevádzal vždy v spásacej zrelosti. V tomto štádiu sa porast kosil motorobotom. Úrodnosť sa zisťovala váhovou metódou. Pred kosbou sa na každej parcelke previedol botanický rozbor. Sledovalo sa zastúpenie jednotlivých agrobotanických skupín, ako aj ich druhové zastúpenie v poraste.

Podľa klimatických pozorovaní prevádzaných priamo na pokusnom mieste, vyznačoval sa rok 1961 menším počtom zrážok (od IV. do X. celkom 410 mm) a podpriemernou teplotou. Začiatok roku 1962 bol oneskorený. V prvej polovici vegetácie bol dostatok zrážok. V druhej polovici vegetácie bolo sucho. Celkom bolo od IV. do VIII. zaznamenané 522 mm zrážok. Číselné údaje o získaných výsledkoch úrod boli variačnoštatisticky vyhodnotené.

IV. Vplyv hnojenia trávneho porastu kombinovaným hnojivom NPK₃, močovinou a klasickým hnojivom na úrody zel. hmoty v pokusných rokoch 1961—1962

Varianta	Úrody v roku 1961				Úrody v roku 1962				Priemerná úroda za 2 roky		Zvýšenie úrody zelenej hmoty v kg /1 kg č. z.
	kosba		celkom úroda	zvýšenie úrody %	kosba		celkom úroda	zvýšenie úrody %	úroda v q/ha	zvýšenie úrody %	
	1	2			1	2					
	úroda zelenej hmoty v q/ha				úroda zelenej hmoty v q/ha						
1	167,70	59,00	226,70	100	120	42	162	100	194,35	100	—
2	259,20	106,50	365,70	161	210	73	283	175	324,35	167	78,3
3	222,70	80,00	302,70	134	200	72	272	168	287,35	148	56,0
4	208,00	72,00	280,00	124	190	70	260	160	270,00	139	45,6

Výsledky

Vplyv hnojenia trávneho porastu močovinou na úrodu a botanické zloženie

Výsledky účinnosti odstupňovaných dávok močoviny a doba použitia na úrodnosť trávneho porastu sú uvedené v tabuľke I. Účinnosť 1 kg čistých živín močoviny je v tomto pokuse všeobecne nižšia ako účinnosť živín kombinovaného hnojiva. Jedná sa o jednostranné dodanie dusíka, ktoré bolo úmyselné metodicky volené. Dávka 46 kg/ha N zvýšila úrodu o 35 %, pričom 1 kg N zvýšil úrodu zelenej hmoty o 90,6 kg. Dávka 92 kg N zvýšila úrodnosť o 64 %, z toho 1 kg N zvýšil úrodu o 82,2 kg zelenej hmoty. Dávka 138 kg N zvýšila úrodu o 70 % a 1 kg N o 60,4 kg zelenej hmoty. Dávka 184 N zvýšila úrodu o 78 % a 1 kg N zvýšil úrodu o 50,5 kg zelenej hmoty.

Vplyv rôznych dávok močoviny na botanické zloženie porastu nezaznamenal veľké rozdiely. Pri vyšších dávkach močoviny bol porast lepšie zapojený a percento tráv a bylín sa oproti kontrole zvýšilo.

Po zhodnotení týchto výsledkov možno doporučiť použitie močoviny na hnojenie trávnych porastov, najmä v jarnom období a po prvej kosbe pretože účinok pozvoľne pôsobiaceho dusíka močoviny bol badať v priebehu celej vegetácie. Následný hnojivý účinok močoviny sa zistil i v roku 1963, t. j. v roku, kedy sa už nehnojilo. Vyššia koncentrácia živín a možnosť jednorázového použitia znižuje náklady a ekonomické prednosti vyniknú, najmä na menej prístupných horských pasienkoch, ktoré boli hnojené PK.

Vplyv hnojenia kombinovaným hnojivom NPK₃ na úrodnosť a botanické zloženie trávneho porastu

V pokuse, kde sme riešili dobu a dávku hnojenia kombinovaným NPK₃, sme v prvom roku nedosiahli zvýšenie úrodnosti, ktoré by odpovedalo zvýšeným dávkam hnojív (tabuľka II). V druhom roku, po nasýtení sorpčného komplexu preukazné výsledky dokazujú, že zvyšujúcimi dávkami kombinovaného hnojiva sa postupne zvyšuje úroda. Podľa dvojročných priemerných úrod pri dávke

čistých živín 30 kg/ha sa zvýšila úrodnosť o 54 %, pri dávke 60 kg o 90 %, pri dávke 90 kg o 112 % a pri dávke 120 kg o 110 %. Efektívne a preukazné boli aj dávky malé, 30 kg čistých živín/ha dodané na jar. Pri tejto najmenej sledovanej dávke hnojiva zvýšil 1 kg čistý živín úrodu o 170,6 kg zelenej hmoty. Pri použití najväčšej sledovanej dávky 120 kg čistých živín/ha zvýšil 1 kg čistých živín úrodu zelenej hmoty o 87,9 kg. Najefektívnejšie obdobie hnojenia bolo na jar a po prvej kosbe pri celkovej dávke 30–90 kg čistých živín na ha.

U hnojených parceliek bolo pozorovať lepšie zapojenie porastu a zvýšenie percentuálneho zastúpenia tráv a bylín. Podstatné zmeny botanické neboli pozorované.

Z rozboru dosiahnutých výsledkov vyplýva, že aj nižšie dávky hnojív sú efektívne, ak sa použije plného hnojenia, v našom prípade kombinovaného hnojiva.

Porovnanie vplyvu hnojenia trávneho porastu kombinovaným hnojivom NPK₃ močovinou a klasickými hnojivami na úrodnosť

V poloprevádzkovom pokuse sme porovnávali hnojivú účinnosť klasických hnojív s kombinovaným hnojivom NPK₃ a močovinou (tabuľka IV). V prvom roku sa dosiahla najvyššia úroda u varianty 2, kde dusík sa dodával vo forme močoviny. Na druhom mieste sa zaradila varianta 3, kde bolo použité kombinovaného hnojiva NPK₃, a na treťom a poslednom mieste varianta 4, kde sa použili klasické hnojivá, Thomasova múčka, liadok lovosický a draselná soľ. Pri hodnotení výsledkov z druhého roku sa tento sled zachoval. Podľa dvojročných priemerných údajov bola úroda oproti klasickým hnojivám účinnosť hnojiva, kde okrem Thomasovej múčky a draselného hnojiva sa použila močovina o 28 % vyššia. U kombinovaného hnojiva bola zaznamenaná vyššia úroda o 9 %. Účinnosť 1 kg čistých živín bola podľa dvojročného priemeru pri celkovej dávke čistých živín 166 kg/ha u klasických hnojív 45,6 kg zelenej hmoty a pri použití kombinovaného hnojiva NPK₃ zvýšil 1 kg čistých živín úrodu o 55,8 kg zelenej hmoty a pri použití klasických fosforečných a draselných hnojív a močoviny 1 kg čistých živín zvýšil úrodu zelenej hmoty o 78,3 kg.

Z rozboru dosiahnutých výsledkov možno konštatovať, že v tomto pokuse rozhodujúcim činiteľom bola forma dodaného dusíka. Najvyšší účinok na zvýšenie úrodnosti trávnych porastov mal dusík dodaný močovinou vo forme amidovej. Dusík dodaný v kombinovanom hnojive v amónnej forme a dusík dodaný v liadku lovosickom $\frac{1}{2}$ vo forme amoniakálnej a $\frac{1}{2}$ vo forme liadkovej, nedosiahli účinnosti dusíka amidového. Výsledky taktiež poukazujú na to, že pre zvyšovanie úrodnosti trávnych porastov rozhoduje výška dávky dusíka.

Diskusia

Výroba hnojív sa v budúcnosti bude uberať smerom k maximálnej koncentrácii živín v hnojivách, ku granulácii hnojív, alebo ku kryštalizácii hnojív a ku kombinácii živín. V súčasnej dobe existujú už také hnojivá, ktoré spĺňajú tieto požiadavky. Je to kombinované hnojivo a močovina, ktoré sa skúšali v našich pokusoch. Doteraz naše lúky a pasienky v horských a podhorských oblastiach trpia nedostatkom najmä dusíka a fosforu a menej draslíka. Z pokusov s hnojením močovinou, ako aj podľa výsledkov Baiera, samotné hnojenie dusíkom

nedáva optimálne prírastky úrod. Aby sme mohli toho dosiahnuť, treba ešte prihnoiť K a P. Preto použitie kombinovaného hnojiva bude pre tieto oblasti veľmi účelné, ako tomu dosvedčujú aj výsledky. Okrem toho sa ušetrí aj náklady na miešanie hnojív a zníži sa objem dopravy pri hnojení vzdialenejších úľ a pasienkov.

Močovinu pre svoj vysoký obsah pozvoľne pôsobiaceho, ale účinnejšieho amidového dusíka, možno doporučiť pre hnojenie najmä pasienkového porastu. Okrem už spomenutých výhod má močovina ten význam, že s ňou možno v plnej dávke hnoiť pasienky len raz na začiatku vegetácie a nie po každom spasení, ako pri použití liadkov. Z hľadiska organizácie práce nemožno doterajšie dávkovanie liadkového dusíka podľa doterajších skúseností z vlastného pasienkárskoho objektu zaistiť, najmä pre iné práce v prvej polovine vegetácie (silážovanie, sušenie). Preto z týchto dôvodov splňuje močovina požiadavky na hnojivá horských pasienkov.

Močovinou s amidovou formou N nedodávame do pôdy balastné látky majúce v prvom prípade pozitívny vplyv na otupenie pôdnej kyslosti pri aplikácii vo zvýšených dávkach. Obavy z mierneho podkyslenia pôdy, tak ako uvádzajú americké skúsenosti, nie sú pri použití močoviny na trávnom poraste celkom opodstatnené, pretože trávny porast vyžaduje pre svoj optimálny rast skôr mierne kyslú reakciu ako alkalickú. Len na pôdach s extrémne kyslou reakciou by bolo účelné dať prednosť liadku vápenatému, ktorý okrem N obsahuje v priemere 30 % CaO.

Výsledky a návrhy uvedené v práci môžu byť podnetom pre usmernenie zloženia a výroby skúmaných hnojív.

S ú h r n

V práci sa overovali nové formy hnojív na horských pasienkových porastoch (820 m n. m.). Sledoval sa hnojivý účinok močoviny, kombinovaného hnojiva NPK₃ na úrodnosť a botanické zloženie porastu a porovnávali sa s hnojivými účinkami klasických hnojív. Na základe dosiahnutých preukazných výsledkov sme došli k týmto uzáverom.

Močovina je vhodným dusíkatým hnojivom pre trávne porasty. Jej prednosť spočívajú najmä vo vyššej koncentrácii amidového dusíka, a preto z hľadiska dopravy ju možno použiť na vzdialenejšie plochy za predpokladu, že sú vyhnojené PK. Z výsledkov štúdií vyplýva, že močovinu je najúčelnejšie použiť jednorázove na jar, alebo po prvom spasení trávneho porastu. Účinok pozvoľne pôsobiaceho dusíka na rovnomernú dynamiku narastania pasienkovej zelenej hmoty bol zistený nielen v priebehu celej vegetácie, ale i po ukončení pokusu v následnom roku. Hnojivý účinok močoviny oproti liadku lovosickému bol z hľadiska úrodnosti o 28 % účinnejší. Podľa výsledkov pokusov i výživa porastu menšími dávkami, ale plného hnojenia kombinovaným hnojivom NPK₃ je pre trávny porast efektívnejšia, ako doteraz zaužívané osobitné hnojenie jednotlivých druhov klasických hnojív. V porovnaní s ekvivalentnou dávkou čistých živín dodaných klasickými hnojivami, bola hnojivá účinnosť živín kombinovaného hnojiva z hľadiska úrodnosti o 9 % vyššia. Štúdie taktiež poukázali na nutnosť, pre hnojenie trávnych porastov vyrábať kombinované hnojivo s vyšším podielom dusíka vo forme amidovej.

Došlo dňa 6. 6. 1963

1. Baier J.: Skúsenosti z používania kombinovaných hnojív. Za vysokú úrodu 6, str. 175, 1962. — 2. Hibon J.: A propos d'une étude sur l'utilisation de l'urée. Fruits et Primeurs, r. 27, č. 286, str. 1, 1957. — 3. Hardesty J. O.: Umělé hnojivo močovina a její vlastnosti. Agricultural Chemicals 10, 1955. Věda a výzkum 5, 1950, str. 21-28. — 4. Kalinkevič A. F.: Formy azotnych udobrenij pri vnekornevom pitanii rastenij. Zemledelije, roč. 6, str. 45-49, 1954. — 5. Malysowá E.: Wartość nawozowa amoniaku i mocznika. Roczn. Nauk rol., roč. 69, řada A č. 1, str. 33-56, 1954. — 6. Rotini O. T.: Urea, biureto e acido cianico nella fertilizzazione azotata delle culture agrarie. Ann. della Facoltà di agr. Università di Pisa, r. 17, str. 1-25, 1956. — 7. Weber E. R.: Urea May be the fertilizer of the future. Grower, r. 41, č. 3, str. 145, 1954. — 8. Weber E. R.: L'urée perlée, nouvel engrais azoté. Bull. des Engrais, č. 389, str. 2-4, 1956.

Результаты опытов с удобрением горных пастбищ мочевиной и комбинированным удобрением

В работе проверялись новые формы удобрений на горных пастбищных травостоях (820 м н. у. м.). Изучалось удобряющее действие мочевины, комбинированного удобрения NPKз на урожайность и ботанический состав травостоя и сравнивалось с питательными действиями классических удобрений. На основании полученных достоверных результатов мы пришли к следующим выводам.

Мочевина является хорошим азотным удобрением для травостоя. Ее преимущества заключаются прежде всего в более высокой концентрации амида азота, ввиду чего, с точки зрения транспорта, мочевины можно перевозить на более отдаленные участки при условии, что они удобрены РК. Из результатов исследований вытекает, что наиболее целесообразно применить мочевины в один прием весной или же после первого выпаса травостоя. Постепенное действие азота на равномерную динамику нарастания зеленой пастбищной массы устанавливалось не только в ходе всей вегетации, но и после окончания опыта в следующем году. Удобряющее действие мочевины по сравнению с ловосицкой селитрой было, с точки зрения урожайности, на 28 % эффективнее. Судя по результатам опытов, подкормка травостоя меньшими дозами, но полным удобрением комбинированным удобрением NPKз эффективнее, чем применяемое до сих пор отдельное удобрение разными видами классических удобрений. В сравнении с эквивалентной дозой чистых питательных веществ, внесенных с классическими удобрениями, эффективность питательных веществ комбинированного удобрения с точки зрения урожайности была выше на 9 %. Исследовательские работы указали также на необходимость производить для травостоя комбинированные удобрения с большей дозой азота в форме амида.

Versuchsergebnisse der Düngung von Gebirgsweiden mit Harnstoff und Kombiniertem Dünger

Neue Düngerformen wurden auf Gebirgsweidebeständen (820 m ü. d. M.) überprüft. Man verfolgte die Wirkung von Harnstoff, kombiniertem Dünger NPKз auf den Ertrag und die botanische Zusammensetzung des Bestandes im Vergleich zur Düngewirkung der klassischen Düngemittel. Auf Grund der erreichten signifikanten Ergebnisse gelangten wir zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

Der Harnstoff ist ein geeignetes Stickstoffdüngemittel für Grasbestände. Sein Vorteil beruht hauptsächlich auf einer höheren Konzentration des Amid-Stickstoffes; aus diesem Grunde kann man denselben vom Gesichtspunkt der Beförderung auf entfernte Flächen verwenden unter der Voraussetzung, daß dieselben mit PK gedüngt sind. Aus den Studienergebnissen geht hervor, daß eine einmalige Verwendung des Harnstoffes im Frühjahr, oder nach dem ersten Beweiden am zweckmäßigsten ist. Der Einfluß des langsam wirkenden Stickstoffes auf die gleichmäßige Wachstumsdynamik der Weide-Grünmasse wurde nicht nur während der ganzen Vege-

tationszeit, sondern auch nach Versuchsbeendigung im folgenden Jahr festgestellt. Die Düngewirkung des Harnstoffes im Vergleich zu Salpeter aus Lovosice war vom Gesichtspunkt des Ertrages aus gesehen um 28 % höher. Nach den Versuchsergebnissen ist auch die Ernährung des Bestandes mit geringeren Gaben der kombinierten NPK₃-Volldüngung für den Grasbestand effektiver als die bisher angewandte individuelle Düngung mit den einzelnen Arten der klassischen Dünger. Im Vergleich zu den äquivalenten Reinnährstoffgaben in Form von klassischen Düngemitteln war die Düngewirksamkeit der Nährstoffe des kombinierten Düngers vom Gesichtspunkt des Ertrages aus gesehen um 9 % höher. Die Studien wiesen auch auf die Notwendigkeit hin, für die Düngung von Grasbeständen einen kombinierten Düngestoff mit einem höheren Stickstoffanteil in Amidform zu erzeugen.

Odrůdové směsi pšenice ozimé

Сортовые смеси озимой пшеницы

Sortengemenge von Winterweizen

Jan FADRONS

Výzkumný ústav řepářský, Semčice

Úspěchy genetiky populací při šlechtění cizosprašných rostlin nás neustále nutí hledat vhodné populační směsi i u rostlin samosprašných. U některých cizosprašných rostlin se podařilo na základě znalostí zákonů dědičnosti zkonstruovat pro danou výrobní oblast ideální model populace. Syntetické odrůdy kukuřice složené z několikrát samoopylených linií s dobrou vzájemnou kombinační schopností mají výkon dobrých dvojitých meziliniových hybridů. Jejich výkon lze dále zlepšovat hromadným výběrem.

U samosprašných rostlin vznikají zatím výkonnější odrůdy metodou pedigrée, tj. výběrem nejvýkonnějšího kmene z nakřížené kombinace (populace). Odrůdové a liniové směsi nepřinášejí zatím zvýšení výnosu. Předložená práce řeší možnost zlepšení jakosti výnosných odrůd přimícháním osiva odrůd jakostních, aniž by se snížil výnos.

Literární přehled

Relativní hojnost (zastoupení) jednotlivých genotypů v populaci zkoušel Sakai (1957) u ječmene a rýže. Našel málo jedinců se silnou konkurenční schopností (competitive ability).

Sekun (1952) zkoušel vnitrodruhové a mezidruhové vztahy u obilovin. Osiva druhů nebo odrůd míchal v různých poměrech a vyséval je po 3 roky. Pak počítal zastoupení jednotlivých druhů nebo odrůd v porostu. Došel k závěru, že žito vytlačuje pšenici ze směsi. Je to způsobeno menším odnožováním a menším počtem zrn v klasu pšenice. Pšenice obecná vytlačuje ze směsi pšenici tvrdou (durum). Ve vnitrodruhových směsích v prvních letech zvětšují podíl v porostu ty odrůdy, které měly v osivu větší podíl než 50 %. Později místní (domácí) odrůdy zvětšují podíl nad odrůdami nepřizpůsobenými. Převahu místních forem potvrdily též pokusy Fisareva (1959).

Vliv směsi osiva dvou odrůd na výnos zkoušelo mnoho autorů. Kuzmin (1949) došel k závěru, že směs pšenice obecné a tvrdé, Milturum 321 a Akmolinky 5, se vyrovná výnosem lepší odrůdě Akmolince 5. Orlanskaja a Poljakov (1952) míchali 13 směsí jarních pšenic Balaganky s Lutescens 62 a Tulunky s Tažoznajou. Podíl osiva jednotlivých odrůd ve směsi kolísal od 1 do 99 %. Oproti výkonnější odrůdě vykazaly některé směsi vyšší výnos zrna, většinou s podílem osiva výkonnější odrůdy kolem 80 %.

V Semčicích jsme zkoušeli směsi odrůd ozimého žita v poměru osiv 1:1 (Fadrhons, 1957). Proti výkonnější odrůdě jsme našli jednu směs výnosnější (České a Zenit). Ostatní směsi byly ve stejné výnosové skupině nebo vykazovaly nižší výnos zrna.

Derka (1958) získal se směsmi odrůd ozimého žita shodné výsledky. Týž autor nenašel vhodné směsi odrůd ozimé pšenice, jarní pšenice a ova. Rovněž nevhodná byla směs jarní pšenice a jarního ječmene (poměr osiv 1 : 1).

Haraj a Dubovský (1961) zkoušeli 18 odrůdových směsí jarního ječmene se třemi podíly osiva, 1 : 1, 1 : 3 a 3 : 1. Žádná směs nedosáhla jakosti nejlepší použité odrůdy Slovenský 802. Jedna směs dosáhla výnosu nejvýkonnější odrůdy Slovenský Dunajský trh. Ostatní směsi byly podprůměrné.

Seeliger (1961) našel směs tří odrůd ozimé pšenice, která dává vyšší výnos zrna o 8 %. Autor dodává, že nutno míchat osiva odrůd doplňujících se vlastností (Carstens VI., Heines VII. a Verla). Upozorňuje, že odrůdy mají mít stejnou dobu zrání a že sklizené zrna bude mít nestejnorodé pekařské vlastnosti.

Foltýn (1961) hledal k výnosným odrůdám ozimé pšenice, které v krutých zimách u nás hůře přezimují, vhodný „přístřik“ (kol 20 % osiva) odrůdy přesívkového typu. Tuto směs chtěl autor doporučit pro pozdní podzimní výsevy pšenice. Autor však uzavírá, že podle výsledků dosavadních zkoušek se tyto směsi neosvědčily.

V poslední době se zkoušejí syntetické odrůdy samosprašných obilovin, které jsou složeny z linií se specifickou odolností proti určitým fyziologickým rasám některých chorob. V Kalifornii byly vyšlechtěny tři takové syntetické odrůdy ječmene: Mariout, Atlas 57 a California 1181 (Besnier, 1961).

Oberdorf (1953, 1957) doporučuje přisévat do ova 10 až 30 kg osiva hrachu na ha. V pokusech, které konal, dosáhl stejného výnosu ova jako v čisté kultuře a kromě toho sklízel 50 až 200 kg hrachu na ha.

Materiál a metodika

Plní pokusy s umělými odrůdovými populacemi ozimé pšenice jsme konali ve Výzkumném ústavě řepářském v Semčicích. Pokusy byly zakládány standardní metodou o výměře parcelky 11 m² v šestinásobném opakování. Jako standard sloužily výnosné odrůdy ozimých pšenic: Pyšelka, Fanal (Hadmerslebener VIII), Kaštická osinatá a Dobrovická 5 nové šlechtění. Osivo bylo mícháno každoročně v poměru 50 : 50 a 80 : 20 (první díl je pro výnosnou odrůdu). Druhý podíl osiva patřil odrůdám, které měly zlepšit pekařskou jakost sklizeného zrna nebo přezimování porostu: Česká přesívka, Diana I a nové šlechtění Dobrovická 1689/54. Před mícháním osiva jsme zjistili čistotu, klíčivost a váhu 1000 zrn osiva každé použité odrůdy.

Norma výsevu činila 4 milióny klíčivých zrn/ha. Osivo směsí bylo mícháno podle užitkové hodnoty použitých odrůd. Pokusy byly zakládány ve výrobním typu řepářském, subtyp řepářsko-pšeničný ve sklizňových letech 1950, 1953, 1954 a druhý cyklus r. 1960, 1961 a 1962. Setí bylo provedeno během jednoho dne vždy v agrotechnické lhůtě do 15. října. Hnojení a ošetření porostu během vegetace odpovídalo běžným podmínkám ve šlechtitelských školkách. V roce 1954 byl porost Pyšelky tak špatný, že by v praxi musel být zaorán (výnos 12,0 q zrna/ha). Aby nedošlo k zaplevelení parcelek, byly plevely během vegetace dvakrát vyplety. Během vegetace byla prováděna fenologická pozorování předepsaná pro udržovací šlechtění pšenice. Kromě toho byl zjišťován počet plodných odnoží na plochu.

Sklizeň byla provedena motorrobotem a výmlat na parcelní mlátičce Fortschritt K 119. Výnos zrna byl počítán při vlhkosti zrna 14 % a vyhodnocen diferenční metodou podle Mudry (Zimmermann, 1955). V laboratoři byl proveden mechanický rozbor zrna: váha 1000 zrn, objemová (hektolitrová) váha, vyrovnanost zrna a sklovitost. Z chemických rozborů byl sledován obsah mokrého lepku, bobtnání lepku podle Berlinera a kvasné číslo podle Pelschanka.

Výsledky a diskuse

V Semčicích jsme zkoušeli nejprve výnos směsi osiva odrůd pšenice ozimé Pyšelka a Česká přesívka. Vedly nás k tomu výsledky odrůdových pokusů. V některých ročnících obsazovaly prvá místa paličnatky, v jiných odrůdy přesívkového charakteru. Pokusy se směsí těchto odrůd byly konány ve sklizňových letech 1950, 1953 a 1954. Osivo bylo mícháno v poměru 1 : 1. Ve tříletých pokusech byl výnos zrna směsi 28,6 q zrna/ha, České přesívky 30,6 q. Rozdíl 2,0 q zrna/ha je průkazný při P 5 % ve prospěch České přesívky. Pyšelka dala výnos zrna 28,5 q/ha. Rozdíl 0,1 q zrna/ha není průkazný (tab. I). Nízký výnos Pyšelky způsobil sklizňový rok 1954, kdy paličnatky silně vymrzly. Pyšelka dala 12,0 q zrna/ha, Česká přesívka 21,3 q a směs 19,2 q zrna/ha. V porostu byla v tomto roce zastoupena Česká přesívka 75 % klasů. Čistý porost Pyšelky by v tomto roce ve výrobě musil být zaorán. Příměs České přesívky tedy zachránila porost směsi před zaoráním. Ve sklizňových letech 1950 a 1953 však dala Pyšelka vyšší výnos zrna než směs Pyšelka + Česká přesívka. Výnos slámy je v relaci s výnosem zrna. Jakost zrna byla v tomto pokuse zkoušena jen metodou Pelshenkovou. Pyšelka vykazuje špatnou, Česká přesívka střední pekařskou jakost zrna. Vliv České přesívky na zlepšení pekařské jakosti zrna ve směsi se neprojevil nijak podstatně. Směs totiž vykazuje rovněž špatnou pekařskou jakost zrna, i když je o málo lepší než Pyšelka.

I. Výnos zrna, slámy a jakost zrna směsi ozimých pšenic
Semčice, sklizně r. 1950, 1953 a 1954

Odrůda/směs	Výnos zrna			Výnos slámy q/ha	Jakost zrna podle Pelshenka minut
	q/ha	relativně	P %		
Směs 1 : 1	28,6	100	St.	47,9	27
Pyšelka	28,5	99,7	92,0	47,3	20
Česká přesívka	30,6	107,0	0,2	50,5	41

P % = je-li hodnota P % nižší než 5, je rozdíl ve výnosu zrna proti Standardu (směs) průkazný.

Jakost zrna podle Pelshenka: do 30 minut špatná, 31—50 minut střední, přes 50 minut dobrá.

Kladným jevem tohoto pokusu byl příznivý vliv České přesívky v extrémním sklizňovém roce 1954, kdy příměs České přesívky zachránila porost Pyšelky před zaoráním. Počítáme-li, že výnosné pšenice musíme zaorat vždy desátým rokem, pak používání směsi osiva nepřináší uspokojivé řešení výše a vyrovnanosti výnosů. V praxi zatím vyséváme za vymrzlé ozimé pšenice pšenice jarní. Ve šlechtění ozimé pšenice to znamená zlepšovat odolnost proti vyzimování u výnosných odrůd.

Ve druhé sérii pokusů byl zkoušen vliv příměsi osiva jakostní odrůdy na výnos a jakost zrna výnosné odrůdy. Jako výnosné odrůdy byly zkoušeny Dobrovická 5 nové šlechtění, Kaštická osinatka a Fanal (dříve Hadmerslebener VIII). Jako jakostní odrůdy byly přimíchávány Diana I a Dobrovická 1689/54 nové šlechtění, která je morfologicky podobná Dobrovické 5. Obě pocházejí z jedné

II. Vliv odrůdových směsí ozimých pšenic na výnos a jeho složky
Semčice, sklizně r. 1960 až 1962

Odrůda / směs	Výnos zrna			Počet klasů m ²	Počet zrn v klasu	Váha 1000 zrn g	Váha zrn v klasu g	Výnos slámy q/ha
	q/ha	relativně	P %					
Dobrovická 5 nšl.	37,9	100	St.	496	20,2	38,1	0,77	53,3
Kaštická osinatka	37,8	100	St.	367	22,6	45,6	1,03	57,5
Fanal	36,6	100	St.	338	21,9	49,4	1,08	56,7
Diana I	34,4	—	—	412	18,6	44,7	0,83	51,7
Dobrovice 1689/54	34,1	—	—	409	22,6	36,6	0,83	57,1
oproti Dobrovické 5:								
Dobrovická 5 + 20% 1689/54	35,4	93,6	2,3	438	20,3	39,8	0,81	54,4
Dobrovická 5 + 50% 1689/54	35,5	93,7	7,3	429	21,6	38,3	0,82	53,9
oproti Kaštické osinatce:								
Kaštická osinatka + 20% Diana I.	35,2	93,0	3,0	360	20,7	47,0	0,97	55,0
Kaštická osinatka + 50% Diana I.	35,5	93,9	7,6	391	20,0	45,5	0,91	54,5
oproti Fanalu:								
Fanal + 20% Diana I.	35,6	97,3	49,3	348	20,6	49,5	1,02	54,9
Fanal + 50% Diana I.	33,2	90,8	10,9	372	18,8	47,6	0,89	51,6

kombinace křížení Carstens V X Chlumecká 12 a obě jsou po Chlumecké 12 variety milturum přesívkového charakteru.

Jakostní odrůdy ve směsi s výnosnými působily jednoznačně snižování výnosu zrna. Ze 6 směsí byl ve 2 případech výnos průkazně nižší proti odrůdě výnosné. Snižování výnosu činilo 2,7 až 9,2 %. V žádné směsi nenastalo zvýšení výnosu zrna. Jakostní odrůda snižuje právě tu výnosovou složku, která u výnosné odrůdy je rozhodující pro výnos. U Dobrovické 5 se snížil počet produktivních odnoží na plochu o 11,7 až o 13,5 %, zatímco váha zrna v klasu se zvýšila jen o 5,2 až o 6,3 %. U ostatních dvou odrůd se naopak snížila produktivnost klasu. U Kaštické osinatky se tato produktivnost snížila o 5,9 až o 11,7 %, zatímco počet produktivních odnoží se v prvním případě snížil o 1,8 a ve druhém případě zvýšil o 6,4 %. O odrůdy Fanal se snížila váha zrna v klasu o 5,3 až o 17,7 %, avšak počet plodných odnoží na plochu stoupl jen o 2,9 až o 10,1 % (tab. II). Výnos slámy se rovněž snížil proti odrůdám výnosnějším ve slámě, a to o 3,1 až o 8,9 %.

Mlynářská jakost zrna směsi se příliš nezměnila proti odrůdě výnosné. Jen Kaštická osinatka ve směsi s Dianou I zvýšila sklovitost zrna o 7 a 8 %.

Pekařská jakost zrna výnosných odrůd se přimícháním osiva jakostních odrůd nijak podstatně nezlepšila. Dobrovická 1689/54 má dobrou pekařskou jakost. Použili jsme jí k míchání s Dobrovickou 5, jelikož se morfologicky podstatně neliší. Morfologické rozdíly by tudíž nepřesahovaly rámec odrůdy, což by bylo výhodné pro udržovací šlechtění. Pekařská jakost Dobrovické 5 po přimíchání 20 i 50 % osiva Dobrovické 1689/54 zůstala prakticky nezměněna, výnos zrna však poklesl téměř o 7 %. Jakost lepku se sice o málo zlepšila, současně však klesal jeho obsah. Pekařskou jakost zrna Kaštické osinatky a Fanalu jsme zkoušeli zlepšovat přimícháním osiva Diany I. Rovněž zde se jakost zrna sklizené směsí proti výnosné odrůdě podstatně nezlepšila. Podobně jako u dobrovických šlechtění i zde se částečně zlepšila jakost lepku, ale současně klesal jeho obsah. Pekařská jakost zrna u obou směsí zůstala špatná jako u původních výnosných odrůd. Přitom výnos zrna klesl o 2,7 až o 9,2 % (tabulka III).

Jelikož většina prací zabývajících se zkoušením odrůdových směsí obilnin vyzněla negativně, je nutno konstatovat, že směsi homozygotů nevytvářejí tak harmonický celek, aby se to projevilo kladně na výnosu nebo jiných vlastnostech. Nezbyvá tedy než po způsobu populací rostlin cizosprašných hledat i u samo-sprašných populace sestavené z heterozygotů. Ty můžeme získat buď časným výběrem z nakřížených kombinací (od generace F_2), nebo vyhledáváním cizosprašných rostlin. Z potomstev cizosprašných rostlin bychom prováděli výběry a populace bychom pak sestavovali jako u rostlin cizosprašných.

Souhrn

V Semčicích jsme zkoušeli dvojí směsí ozimé pšenice:

1. Směs působivou různými klimatickými podmínkami, Pyšelka + České přesívka. Osivo bylo mícháno v poměru 1:1. Příměs osiva České přesívky se kladně projevila ve sklizňovém roce 1954, kdy zachránila porost Pyšelky před zaoráním pro špatné přezimování. V tomto roce byly porosty Pyšelky zaorávány. V našem pokuse byl výnos Pyšelky jen 12,0 q zrna/ha, kdežto výnos směsí 19,2 q/ha. V normálních letech byly však výnosy směsí nižší než výnosy Pyšelky. Počítáme-li, že k zaorávání výnosných odrůd

III. Vliv odrůdových směsí ozimých pšenic na jakost zrna
Seměnice, sklizně r. 1960 až 1962

Odrůda / směs	Váha hl kg	Váha 1000 zrn g	Vyrovna- nost zrna %	Sklovitost %	Mlynářská jakost %	Mokrý lepek %	Berliner bodů	Pelshenke minut	Pekařská jakost bodů
Dobrovická 5 nšl.	77,3	38,1	70	46	231	30,4	0,3	25	2488
Kaštická osinatka	76,5	45,6	85	44	251	31,2	0,7	19	2250
Fanal	75,4	49,4	80	49	254	27,2	5,8	24	2674
Diana I	78,3	44,7	85	54	262	24,1	17,5	58	5252
Dobrovice 1689/54	76,3	36,6	61	52	226	25,1	11,1	45	4127
oproti Dobrovické 5:									
Dobrovická 5 + 20 % 1689/54	76,6	39,8	61	38	215	29,7	0,7	26	2452
Dobrovická 5 + 50 % 1689/54	77,5	38,3	68	46	230	27,8	3,7	27	2656
oproti Kaštické osinatce:									
Kaštická osinatka + 20 % Diana I	77,6	47,0	86	52	263	28,3	1,5	26	2425
Kaštická osinatka + 50 % Diana I	78,3	45,5	87	51	252	28,3	6,2	29	2998
oproti Fanalu:									
Fanal + 20 % Diana I	75,8	49,5	81	46	252	25,0	8,2	26	2745
Fanal + 50 % Diana I	76,7	47,6	84	51	259	24,3	9,0	32	3107

Poznámka: Mlynářská jakost bodů: součet absolutních hodnot váhy 1000 zrn, hektolitrové (objemové) váhy, vyrovnanosti a sklovitosti zrna. Vyrovnanost zrna je součet podílů na sítích 2,5 a 2,8 mm nebo 2,2 a 2,5 mm. Pekařská jakost bodů: je počítána podle německého bonitačního systému na základě obsahu mokrého lepku, bobtnání lepku podle Berlinera a kvasného čísla podle Pelshenka.

dochází jednou za 10 let, není z tohoto hlediska pěstování směsi perspektivní, neboť je lépe za vyhynulý ozim zasít jař. Ve zbývajících devíti letech nám výnosná odrůda plně nahradí ztrátu vzniklou zaoráním porostu.

2. Směsi odrůd výnosných s odrůdami jakostními. Osivo jakostních odrůd bylo přimícháno 20 a 50 %. Příměs osiva jakostních odrůd působila jednoznačně na snížení výnosu zrna o 2,7 až 9,2 %. Jakostní odrůda snižuje právě tu výnosovou složku, která u výnosové odrůdy je rozhodující pro výnos. U Dobrovické 5 se snížil počet produktivních odnoží na plochu, u Kaštické osinatky a Fanalu se snížila váha zrna v klasu. Mlynářská a pekařská jakost zrna výnosných odrůd se přimícháním osiva jakostních odrůd podstatně nezlepšila. Všeobecně se zvyšovala jakost lepku, ale současně se snižoval jeho obsah.

Naše výsledky potvrdily, že směsi homozygotů uvnitř druhu nevytvářejí tak harmonický celek, aby se to projevilo kladně na výnosu nebo jiných hospodářských vlastnostech.

Došlo dne 10. 4. 1963

Literatura

1. Arlanskaja L. O., Poljakov O. I.: Vliv směsí odrůd na výnosnost. Sovětská věda - zemědělství 2, 199-207, 1952. — 2. Besnier F.: Varietades sintéticas de cereales. Agricultura 30, 265-267, 1961. — 3. Derka J.: Zjištění vhodných odrůd a druhů obilovin pro výnosové směsi. Závěrečná zpráva. Kroměříž 1958. — 4. Fadrhons J.: Odrůdové směsi a meziodrůdové křížení žita. Rostlinná výroba r. 3, 659-670, 1957. — 5. Foltýn J.: Agrotechnické lhůty setí ozimých obilovin. 147 s. Praha 1961. — 6. Haraj C., Dubovský J.: Príspevok k otázke umelých odrôdových populácií pri ječmeni a ich vnútorná dynamika. Polnohospodárstvo 8, 567-575, 1961. — 7. Kuzmin V. P.: Opyt poseva sortosmesi jarovoj pšenicy. Selekcija i semenovodstvo 16, No. 3, 22-27, 1949. — 8. Oberdorf R.: Ein Beitrag zur Steigerung und Sicherung unserer Erträge durch Pflanzengemeinschaften. Die deutsche Landwirtschaft, 4, 113-116, 1953. — 9. Oberdorf R.: Možnost zvýšení výnosů společným pěstováním dvou druhů plodin. Rostlinná výroba r. 3, 1089-1098, 1957. — 10. Pisarev V. E.: Die Entstehung der ostsibirischen Gruppe frühreifer Sommerweizen. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 41, 227-252, 1959. — 11. Sakai K.: Studies on competition in plants. VII. Effect on competition of a varying number of competing and noncompeting individuals. Journal of Genetics 55, 227-234, 1957. — 12. Seeliger G.: Posev pšenicy smesju semjan raznych sortov. Mitteilungen der DLG 76, 274-276, 1961. Selskoje chozjajstvo za rubežom No. 12, s. 11, 1962. — 13. Sekun P. F.: Vnitrodruhové a mezidruhové vztahy u obilnin. Sovětská věda - zemědělství 2, 356-366, 1952. — 14. Zimmermann K.: Technik des Versuchswesens und der Pflanzenzüchtung. 414. S. Leipzig 1955.

Сортовые смеси озимой пшеницы

В Семчицах мы испытывали две смеси озимой пшеницы:

1. Смесь, приспособленную к разным климатическим условиям, Пышелка + Чешская пршесивка (Чешская двуручка). Семенной материал смешивался из расчета 1:1. Примесь семенного материала «Чешской пршесивки» благоприятно проявилась на урожайном 1954 году, когда она спасла посевы Пышелки от запашки из-за плохого перезимования. В этом году посевы Пышелки были запашаны. В нашем опыте урожай Пышелки составил лишь 12,0 ц зерна/га, в то время как урожай смеси — 19,2 ц/га. Но в нормальные годы урожай смеси были ниже, чем у Пышелки. Если принять во внимание, что урожайные культуры запашиваются раз в 10 лет, то с этой точки зрения выращивание смеси не является перспективным, так как вместо погибшей озимой пшеницы лучше посеять яровую. В продолжении остальных

девяти лет урожайный сорт нам полностью возместит потерю, возникшую из-за запашки посева.

2. Смеси урожайных сортов с качественными сортами. Примешивали 20 и 50 % семенного материала качественных сортов. Примесь семенного материала качественных сортов вызвала однозначно понижение урожая зерна на 2,7—9,2 %. Качественный сорт понижает именно тот урожайный компонент, который у урожайного сорта является решающим для урожая. У Добровицкой 5 число продуктивных побегов понизилось на единицу площади, у Каштицкой осинатки и Фанала понизился вес зерна в колосе. Мукомольное и пекарское качества зерна урожайных сортов при примешивании семенного материала качественных сортов существенно не улучшились. Качество клейковины, в общем, повышалось, но ее содержание одновременно понижалось.

Наши результаты подтвердили, что смеси гомозиготов внутри вида не создают настолько гармоничного целого, чтобы это положительно проявилось на урожае или других хозяйственных свойствах.

Sortengemenge von Winterweizen

Wir prüften in Semčice zwei Gemenge von Winterweizensorten:

1. Ein an verschiedene klimatische Bedingungen anpassungsfähige Gemenge aus den zwei Sorten Pyšelka und Česká přesívka (Böhmischer Wechselweizen). Das Saatgut wurde im Verhältnis 1:1 gemischt. Die Beimengung von Böhmischem Wechselweizen zeigte sich im Erntejahr 1954 positiv, in dem er den Pyšelka-Bestand vor dem Einpflügen wegen Auswinterung rettete. In diesem Jahr wurden die Reinbestände der Sorte Pyšelka eingepflügt. In unserem Versuch war der Körnerertrag bei Pyšelka nur 12 dt/ha, während er bei dem Gemenge 19,2 dt/ha betrug. In normalen Jahren waren aber die Erträge des Gemenges niedriger als die Erträge der Pyšelka-Reinsaat. Wenn wir damit rechnen, daß das Einpflügen der ertragreichen Sorten nur einmal in 10 Jahren notwendig ist, ist der Anbau von Gemengen von diesem Gesichtspunkt aus nicht perspektiv, da es besser ist, für das ausgewinterte Wintergetreide Sommergetreide zu säen. In den übrigen 9 Jahren ersetzt uns die ertragreiche Sorte den durch das Einpflügen der Wintersaat entstandenen Verlust.

2. Ein Gemenge von ertragreichen mit hochwertigen Sorten. Das Saatgut der hochwertigen Sorten wurde in einer Menge von 20 bis 50 % beigemischt. Die Zugabe der hochwertigen Sorten verursachte eine eindeutige Abnahme des Körnerertrags um 2,7 bis 9,2 %. Die hochwertige Sorte senkt gerade diese Ertragskomponente, die bei der ertragreichen Sorte für den Ertrag entscheidend ist. Bei der Sorte Dobrovická 5 verminderte sich die Anzahl der produktiven Bestockungstriebe je Flächeneinheit, bei den Sorten Kaštická osinatka und Fanal senkte sich das Korngewicht in der Ähre. Die Mahl- und Backqualität der Körner der ertragreichen Sorten wurde durch die Beimengung des Saatgutes der hochwertigen Sorten nicht wesentlich verbessert. Allgemein erhöhte sich die Güte des Klebers, aber gleichzeitig nahm sein Gehalt ab.

Unsere Ergebnisse bestätigten, daß Homozygotengemenge innerhalb der Art keine so harmonische Einheit bilden, daß sie eine positive Wirkung auf den Ertrag oder andere wirtschaftliche Eigenschaften haben würden.

Příspěvek k výzkumu nejvhodnějšího způsobu výživy a ošetřování stárnoucích ovocných dřevin

К изучению наиболее пригодного способа питания
 и обработки стареющих плодовых деревьев

**Beitrag zur Untersuchung der geeignetsten Art der Ernährung und Pflege von
 alternden Obsthölzern**

**A Contribution to the Research of the most Suitable Nutrition and Nursing of
 Fruit-Trees Growing old**

Doc. inž. Miloslav VÁVRA, CSc.

Ovocnický ústav Vysoké školy zemědělské, Lednice na Moravě

Metody pro stanovení dávek hnojiv při výživě ovocných dřevin jsou v podstatě dvě: bilanční, kdy se přihlíží k obsahu živin obsažených v půdě v těch vrstvách, z nichž je může kořenový systém čerpat, a metoda, již se přihlíží k obsahu živin obsažených v popelu plodů, listů a částí příslušné ovocné dřeviny. Zúžená bilanční metoda je také foliární, popřípadě axilární diagnostika, která zjišťuje obsah živin v listech nebo výhonech odebraných na určitých částech rostliny a v určitém období, a podle výsledků rozborů stanoví dávky s přihlédnutím k empirii, popřípadě i podle výsledků polních pokusů. Druhá metoda je metoda symptomatická, která usuzuje podle vzezření (habitu) ovocné dřeviny, zejména podle délky přírůstků, počtu diferencovaných květních pupenů a množství a jakosti plodů na potřebu přihnojování k ovocným dřevinám základními nebo i stopovými hnojivy. Uplatnění všech dávek hnojiv je závislé na způsobu zapravení hnojiv (hloubkové nebo povrchové, ve formě práškové, granulované či roztoků, na chemismu půdy i hnojiv), ve značné míře na základních ekologických faktorech, zejména klimatických (ovzdušné srážky, velikost a doba ovzdušných srážek, slunečnost, teplota ovzdušná) a půdních a v nemalé míře na fyziologickém stavu ovocné dřeviny samé.

I když za dlouhé období více než půlstoletí byla vykonána velká řada exaktních pokusů s výživou ovocných dřevin, často za použití těch nejdůmyslnějších a nákladných metod, zůstávají návody k hnojení velmi odlišné. Různorodost výše dávek i poměru hlavních živin v dávkách je tak velká, že v ní není zachycena jenom různorodost půdních a klimatických podmínek jednotlivých stanovišť, na nichž se pokusy konaly, jako spíše žádný, malý nebo větší vztah k hlediskům ekonomickým. Nepodivíme se proto, že např. v normách hnojení v SSSR a v USA se v zásadě ve většině oblastí používá při hnojení dávek v poměru hlavních živin $N : P_2O_5 : K_2O$ jako 1 : 1 : 1 (s výjimkou oblastí aridních, kde se snižuje dávka drasla, a v USA všeobecně), kdežto ve středoevropských státech se přidržují poměru 2 : 1 : 3 (a jen při slabých přírůstcích se zvyšuje dávka N na 3). Větší roztržitost v názorech je na dávkování množství

hnojiv. I když v různých státech se vypočítává dávka rozličným způsobem (na plochu, podle obvodu kmene ve výšce 1 m, lineárně podle stáří ovocné dřeviny), jsou doporučovány v průměru u plně plodících ovocných stromů celkové dávky hnojiv pohybující se kolem 12–20 q/ha, což odpovídá asi 240–400 kg čistých živin, zatímco u nás se v současné době dostává na 1 ha zemědělské půdy 65 kg čistých živin a v dřívějších dobách ještě méně, popřípadě na roztroušené ovocné stromy na zemědělské půdě nebýval žádný přiděl strojních hnojiv.

Při všech pokusech uváděných ve světové literatuře byl sledován vliv hnojení buďto na mladé výsadby anebo na plodící stromy—sady, nalézající se zpravidla v období růstu a plodnosti, popřípadě plodnosti a růstu, nanejvýš ještě v období plodnosti (podle Šitta). Předsevzal jsem si proto zjistit reakci hnojení na ovocné dřeviny staré a přestárlé, a to buď přirozeným fyzickým stářím, nebo fyziologicky zestárlých vlivem nedokonalého ošetřování v době okupace. Takových ovocných stromů v roce 1954 bylo na území naší republiky podle rozboru statistiky a odhadu na 50 %, tedy asi 25,000 000; tyto stromy poskytovaly nízké sklizně ovoce. Na takových nízkých sklizních se podílely především jádroviny, protože peckoviny rychle reagují na špatné ošetření rychlým stárnutím a odumíráním, naopak na dobré ošetření odpovídají značně vysokými a pravidelnými sklizněmi. Z rozboru situace vysvítalo, že stěžejní problematikou v minulých letech bylo udržet a zvýšit produkci ze starších a starých ovocných stromů, zvláště jabloní. Tento problém však zůstává doposud. Problematické nevěnovali dosud nikde na světě výzkumníci pozornost a je to skutečně problematika starých tradičních ovocnářských států, protože ve státech, kde ovocnictví začali budovat na nových výrobních základech, se počítá s poměrně krátkým životním obdobím ovocných výsadeb, kterým se však poskytuje všestranné odborné ošetření a všestranná výživa.

Cíl výzkumného úkolu: Zjistit nejvhodnější způsob výživy ovocných plodin pro zvýšení a zjakostnění sklizně byl zpřesněn vymezením výzkumu v rozsahu a na materiálu, jaký byl k dispozici. Výzkum byl zaměřen na studium omezení přílišného stárnutí plodících ovocných dřevin, na možnost jejich omlazování a na zvyšování plodnosti a jakosti sklizně.

Materiál a metodika

Pro studium výživy ovocných dřevin v životních obdobích následujících po období plné plodnosti jsem vybral sad vřetenovitých zákrsků jabloní o výměře necelých tři ha, patřících školnímu statku brněnské vysoké školy zemědělské v Lednici na Moravě. Sad byl založen z největší části v roce 1942 (Pelikán, 1947) a skládal se jednak ze sortimentální výsadby více odrůd, jejichž řady se několikrát opakovaly, jednak z výnosové výsadby odrůdy Průsvitné letní. Výška kmene zákrsků byla 40–50 cm, podnoží pro jednotlivé odrůdy byla jednotná, a to EM II, IV a IX. Vřetenovité zákrsky byly vysázeny ve sponu 2,75×2,75 m. Výsadba se nalézala na rovině nad rybníkem s půdou černozemní na písčích, uložených pod ornici v hloubce 60–80 cm.

Na začátku pokusů v roce 1954 byla největší část zákrsků 12letá a podle fyziologického stavu se daly zařadit do Šittova období plodnosti a do období plodnosti a zasychání. Na dřevinách se totiž základní větve již vůbec neprodukovaly, nové přírůstky se vyvíjely zpravidla jen v krátké listové růžice. Zasychání plodného obrostu postupovalo od středu na okraj koruny. Zákrsky přinášely celkem hojnou, většinou však málo jakostní úrodu (Vávra, 1956).

Smyslem práce bylo najít nejvhodnější způsoby výživy ovocných plodin pro zvýšení a zjakostnění sklizně. Protože je známo, že jakostní plody poskytuje jablono v období růstu a plodnosti, popřípadě v období plodnosti a růstu, muselo být mou snahou dostat ovocný zákrsek do uvedených věkových období, čili stromek zmladit. Protože tato období se vyznačují dostatečně dlouhými přírůstky, šlo o sledování zmlazování prostřednictvím fyziologických procesů, z nichž základním pochodem je

asimilace, podmíněná zdravou a rozsáhlou listovou plochou; měřil jsem tedy i rozsah listové plochy a dynamiku zvětšování plochy vlivem pokusných zásahů. Protože ovocný strom je nedílný celek, sledoval jsem u některých variant také rozsah kořenové soustavy a její dynamiku růstu jako důsledek pokusného působení.

Vzhledem k okolnosti, že vnější podmínky pro růst jsou každoročně různé, bylo nutno sledovat, jak reaguje ovocná dřevina na zásah v pokuse po několik let. Ovšem během této doby ovocná dřevina dále stárne a snaha vracet ji do období plodnosti a růstu nebo alespoň do období plné plodnosti vyžaduje upravených, popřípadě docela jiných pokusnických zásahů. Proto se studium rozpadalo na tato dílčí sledování:

1. Možnost zmlazování jabloňových zákrsků bez řezu hnojením; pokus č. 1.
2. Možnost zmlazování jabloňových zákrsků odstupňovanými dávkami dusíku; pokus č. 2.
3. Možnost zmlazování jabloňových zákrsků řezem, popřípadě hnojením a řezem; pokus č. 3.
4. Možnost zmlazování hloubkovým hnojením hnojivým roztokem pomocí půdních injektorů; pokus č. 4.

Měření přírůstků jsem uskutečnil dřevěným pravítkem s vypálenými centimetry, popřípadě papírovým měřítkem. Při měření se postupovalo systematicky od nejspodnější větve k výše nasazené větvi a na jednotlivé větvi od báze větve k vrcholu; při prvním rozvětvení se změřily další přírůstky sedící na této větvi nižšího řádu. Po změření všech přírůstků na těchto spodnějších větvích vyššího řádu se pokročilo pak po hlavní větvi k dalšímu rozvětvení atd., až se proměřily všechny přírůstky. Měření konali dva pracovníci. Jeden měřil a diktoval naměřené přírůstky a druhý měření zapisoval.

Měření plochy listové se dalo nejprve negativním otisknutím listu na papír (pro sčítací stroje), vystřižením obrysu plochy, zvážení plochy papíru odpovídající ploše listu a znásobením koeficientem, který podle váhy papíru udával změřenou plochu. V dalších letech se měřila plocha suchých, mírně vylišovaných listů pomocí planimetru.

Studium dynamiky růstu kořenové soustavy jsme konali příkopovou metodou Oscamp-Dragavcovou. Vyšetřovali jsme stav a počet kořínků na obou stěnách příkopu, zhotoveného v 60° kruhové výseči, urovnané ve vzdálenosti 50 a 100 cm od kmene zákrsku. Na vyhlazenou stěnu jsme přiložili rám s drátěnou sítí s oky 10×10 cm pro usnadnění zakreslení všech kořínků na milimetrový papír. Na něm jsme zakreslovali ve velikostním poměru rozmístění kořínků. Velikost prořezaných kořínků jsme vyznačili takto: kořínky do tloušťky 3 mm jsme vyznačili tečkou, kořínky tloušťky 3–10 mm kolečkem a tlustší pak kolečkem s tečkou.

* * *

Předložená zpráva pojednává o druhém úseku výzkumu, a to o možnosti zmlazování jabloňových zákrsků pomocí odstupňovaných dávek dusíku. Zpráva o prvním úseku výzkumu: Možnost zmlazování jabloňových zákrsků bez řezu hnojením byla uveřejněna ve Sborníku Vysoké školy zemědělské a lesnické fakulty v Brně v r. 1956 a část výsledků z třetího úseku první časové etapy ve Vědeckých pracích Výzkumného ústavu ovocnářského v Holovousech v r. 1963.

Možnost zmlazování jabloňových zákrsků pomocí odstupňovaných dávek dusíku

V roce 1955 jsem založil pokus s odstupňovanými dávkami dusíku na parcele A s Průsvitným letním. V každé pokusné řadě se nacházelo 10 větvenitých zákrsků této odrůdy, vysázené v roce 1942. Šlo tedy o strcmky 13 let staré a podle vzezření šlo o zákrsky ve vrcholném období plodnosti a zasychání blízkém období zasychání, plodnosti a růstu. Pozoroval jsem celkem 13 řad zákrsků. Řady 3 a 18 sloužily za kontrolu, řady 4–6 jsem vyhnocil jen dusíkem, řady 7–9 dusíkem a draslem, řady 10–12 dusíkem a kyselinou fosfo-

rečnou a řady 13–15 všemi základními živinami NPK. Přitom byly v jednotlivých řadách odstupňovány dávky dusíkatých hnojiv (30 dkg, 60 dkg a 90 dkg ledku ostravského).

Schéma hnojení

řada 3.	kontrola	řada 10.	NP
řada 4.	N	řada 11.	2NP
řada 5.	2N	řada 12.	3NP
řada 6.	3N	řada 13.	NPK
řada 7.	NK	řada 14.	2NPK
řada 8.	2NK	řada 15.	3NPK
řada 9.	3NK	řada 18.	kontrola

V roce 1955 jsem použil ledku ostravského v uvedené dávce 30 dkg, 60 dkg a 90 dkg na zákrsek, drasla jsem použil ve formě síranu draselného v množství 30 dkg a kyseliny fosforečné jako superfosfátu v množství 30 dkg na zákrsek.

Po hnojení 27. dubna 1955 přišly přiměřené srážky uvedené v pokusu ad 1. Poněvadž koncem června a začátkem července spadlo málo srážek, zavlažoval jsem dne 7. července 1955 zákrsky uměle v množství 70 litrů vody k jednomu zákrsku. Těsně nato následovaly však velké deště. V noci ze 7. na 8. července spadlo 31,5 mm, 8. července 2,6 mm a 9. července 10,3 mm.

V roce 1956 dne 8. dubna jsem hnojił řadu Průsvitného letního podle téhož schématu, použil jsem však místo ledku ostravského ledku amonného v základní dávce rovněž 30 dkg na zákrsek; dávku síranu draselného jsem odstupňoval, a to v řadě 7 a 13 jsem aplikoval 24 dkg, v řadě 8 a 14 48 dkg a v řadě 9 a 15 72 dkg na zákrsek; superfosfátu jsem použil 33,6 dkg v řadě 10 a 13, 67,2 dkg v řadě 11 a 14 a 100,8 dkg v řadě 12 a 15 vždy na jeden zákrsek. Mimoto celá parcela byla pohnojena kompostem v množství 40 q/ha. Příznivé srážky došlé po hnojení jsou uvedeny v pokusu čís. 1.

Také v roce 1957 byly zákrsky vyhnojeny podle stejného schématu a v množství hnojiv jako v předcházejícím roce; dusíkaté hnojivo bylo rozhozeno 10. dubna 1957, načež došly srážky téhož dne 4,7 mm, 11. dubna 3,7 mm, 12. dubna 1,6 mm. Ostatní hnojiva byla zapravena 16. dubna a první srážky došly 17. dubna v množství 1,8 mm, 19. dubna 4,2 mm, 22. a 23. dubna po 0,1 mm a 24. dubna 3,4 mm. Konec dubna a polovina května 1957 byla bez

I. Průsvitné letní — přírůstky u pokusů s použitím odstupňovaných dávek dusíku

Řada	3 + 18			4.			5.			6.			7.			8.			9.		
Rok	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1955	18	39	16,0	10	51	15,3	10	44	15,5	10	50	16,2	9	15	10,3	9	89	16,7	8	28	14,8
1956	11	32	5,9	7	40	5,2	6	38	4,8	7	31	4,1	—	—	—	9	34	4,4	6	28	4,4
1957	13	32	13,9	10	33	8,5	6	29	9,5	6	38	6,9	1	17	8,6	7	35	7,7	4	29	10,1
1958	12	43	9,8	10	45	7,5	7	31	7,7	9	41	6,5	3	19	3,5	8	49	7,5	4	39	8,0

Vysvětlivky: a) Počet měřených zákrsků.
b) Průměrný počet vyrašivších pupenů na 1 zákrsku
c) Průměrná délka přírůstků

srážek s výjimkou 7. května, kdy padlo 0,9 mm a pak teprve 16. května 5,6 mm, 18. května 3,8 mm, 20. května 7,4 mm; pak následoval téměř celý měsíc bez srážek.

V roce 1958 parcela vyhnojována nebyla.

Průměrný počet přírůstků na 1 zákrsku velmi kolísal, rovněž i průměrná délka přírůstku. Nedají se sledovat předpokládané důsledky — větší přírůstky při vyšších dávkách dusíku, i když roky byly srážkami k rozpouštění hnojiv příznivé. Dokonce i kontrola se řadí mezi případy lepší, než řady vyhnojované nejvyššími dávkami dusíku.

Protože nebyly splněny předpoklady působení vyšších odstupňovaných dávek dusíku na zmlazování zákrsek, ani přidatné závlahy, aplikované 7. července 1955 v množství 70 litrů vody na zákrsek, vychází najevo, že ve vrcholném období plodnosti a zasychání nelze vyvolat žádoucí zmlazení jen pomocí hnojení, i když bylo použito velmi vysokých dávek minerálních hnojiv. 30 dkg hnojiva na zákrsek odpovídá 400 kg hnojiva na 1 ha. V roce 1955 jsem tedy použil 400, 800 a 1200 kg ledku ostravského na 1 ha, v roce 1956 a 1957 400, 800 a 1200 kg ledku amonného na 1 ha. Tyto vysoké dávky dusíkatých hnojiv vyvolaly sice vyrašení značně dlouhých průměrných přírůstků (od 10,4 cm do 18,7 cm), ovšem nehnojená kontrola měla průměrnou délku přírůstku 16,0 cm (viz tabulka I). V roce 1956 po poškození stromků mrazem byly průměrné přírůstky krátké a na některých stromcích nenarostly přírůstky vůbec a některé stromky dokonce i vyhynuly. Tento důsledek mrazů se projevil ještě i v letech dalších. Jestliže jsem v roce 1955 měřil přírůstky na pokusné parcele na 120 stromcích, v roce 1956 po nepříznivé zimě jen na 65, v roce 1957 na 68 a v roce 1958 na 76 stromcích. U ostatních stromků jsem již nevynutil přírůstky, popřípadě některé vyhynuly vůbec.

Sledoval jsem proto obsah hlavních živin v jednoletých přírůstcích po opadu listů a hledal jsem vztah k odstupňovaným dávkám přihnojovaných živin. Vzorky k rozboru přírůstků jsem bral vždy ze dvou zákrsek z téže řady a odřezával jsem vždy celé jednoleté přírůstky. Vztah jsem nenašel, jak ukazuje tabulka II. Rovněž jsem rozebíral půdu na obsah hlavních živin, na humus i na stav pH na podzim a na jaře a opět jsem nenašel žádný vztah (tabulka III).

Zákrsky ve vrcholném období plodnosti a zasychání jsou již individui s vyhraněnou plasticitou a tudíž se specifickými fyziologickými vlastnostmi a v tom-

u vřetenovitých zákrsek ve vrcholném období plodnosti a zasychání

10.			11.			12.			13.			14.			15.			Počet měřených zákrsek
a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
8	38	18,7	7	33	15,5	9	26	14,2	8	21	10,4	6	30	13,7	8	35	14,7	120
4	44	5,2	1	77	8,1	5	49	6,6	4	19	4,5	2	29	8,2	3	15	5,0	65
5	33	9,9	1	49	11,6	7	39	12,7	2	28	8,5	2	32	16,3	4	21	5,9	68
6	46	6,6	1	65	10,7	8	47	10,0	3	28	5,2	2	17	8,8	3	23	8,5	76

II. Obsah živin v letorostech u jednotlivých stromků

Číslo zársku	Průměrná délka přírůstků	Letorosty obsahovaly v ‰ sušiny				Způsob hnojení
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	
3/21	13,3	7,84	3,30	4,60	283,0	kontrola
3/22	14,9	9,94	4,45	2,90	288,0	kontrola
4/21	19,4	10,36	3,60	3,90	225,0	N
4/22	13,9	10,36	4,45	3,70	238,0	N
5/22	15,0	12,04	3,75	4,25	258,0	2N
5/23	15,1	9,94	3,20	4,30	220,0	2N
6/23	17,0	8,68	3,45	3,25	201,0	3N
6/26	18,0	7,14	3,75	3,50	214,5	3N
7/24	12,8	12,32	3,60	3,25	191,0	NK
7/26	9,2	11,34	3,75	3,65	203,0	NK
8/23	17,7	10,78	4,35	3,50	253,0	2NK
8/25	15,9	11,76	3,90	3,80	291,5	2NK
9/23	12,8	10,64	4,20	3,65	269,5	3NK
9/24	16,6	11,20	3,45	3,35	233,0	3NK
10/23	27,8	8,12	3,45	4,00	231,0	NP
10/24	19,6	11,48	3,90	4,20	255,0	NP
11/28	17,4	10,36	3,60	3,80	236,5	2NP
11/29	17,0	10,78	3,75	4,40	258,0	2NP
12/29	20,3	8,68	2,90	4,90	271,5	3NP
13/26	12,4	11,06	4,20	3,55	236,5	NPK
13/27	13,9	12,46	3,45	3,70	281,0	NPK
14/25	15,4	12,46	3,75	3,40	260,0	2NPK
15/24	12,1	10,50	3,20	4,30	256,0	3NPK
18/20	15,2	10,22	2,50	4,25	238,0	kontrola
18/23	18,3	11,20	2,90	4,20	235,0	kontrola

to věkovém období nestačí ani vysoké dávky dusíku, ani dostatečná půdní vlhkost vyvolaná srážkami nebo uměle dodaná, aby vyvolala omlazovací proces. Toho jsem dosáhl, jak vysvítá z pokusu č. 3, teprve použitím zmlazovacího řezu.

Závislost mezi odstupňovanými dávkami dusíku a ostatních živin, dodaných v jednotlivých variantách hnojení, jsem našel na listech. Už při podrobné prohlídce způsobu olistění letorostů jsem pozoroval, že při variantě NK a zvláště 3 NK byla většina listů na delších přírůstcích velkých a nápadně protažených, při variantě NP bylo na brachyblastech 3 nebo 5 listů o velmi rozdílné velikosti, z nichž jeden byl velký a další zcela drobné; listy byly odlišně tvrdší, kožnatější než v ostatních variantách. Při variantě se všemi živinami byl list pevný, ale nikoliv kožnatý, při variantě NPK a 2NPK byly listy přiměřeně velké, kdežto při variantě 3NPK byly listy odlišně větší, ale různé velikosti.

Jako doklad uvedu rozměry čepelí všech listů v pořadí, jak vyrostly z leto-

III. Vztah obsahu hlavních živin v letorostech k průměrné délce letorostů a ke způsobu hnojení v roce 1955

Řada	Způsob hnojení	Průměrná délka letorostu	Živiny v letorostu propočítané v ‰ na sušinu				pH	Živiny v půdě*)			Humus
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO		N veškerý v ‰	P ₂ O ₅ mg ve 100 g	K ₂ O mg ve 100 g	
3. a 18.	kontrola	16,0	9,80	3,88	3,72	28,55	6,5 6,5	0,1547 0,1289	18,8 11,8	35,5 24,3	2,36 3,01
4.	N	15,3	10,36	4,03	3,80	23,15	6,3 6,7	0,1596 0,1260	18,2 10,3	36,0 20,0	2,99 3,97
5.	2N	15,5	10,99	3,48	4,28	23,90	6,4 6,4	0,1432 0,1203	15,5 17,5	31,0 15,5	2,41 1,88
6.	3N	16,2	7,91	3,60	3,38	20,78	6,4 6,4	0,1547 0,1203	3,3 14,0	32,0 19,0	3,22 2,13
7.	NK	10,3	11,83	3,68	3,45	19,70	7,2 6,7	0,1317 0,1203	10,7 18,2	23,7 16,8	3,41 3,39
8.	2NK	16,7	11,27	4,13	3,65	27,23	6,5 6,4	0,1547 0,1260	17,5 13,5	38,8 29,8	2,60 3,35
9.	3NK	14,8	10,92	3,83	3,50	25,13	6,4 6,7	0,1317 0,1146	14,2 5,0	26,0 16,8	3,26 4,20
10.	NP	18,7	9,80	3,68	4,10	24,30	6,6 6,6	0,1375 0,1260	20,0 8,4	31,0 15,5	2,92 3,58
11.	2NP	15,5	10,57	3,68	4,10	24,73	6,4 6,3	0,1260 0,1031	13,6 1,3	23,7 14,0	1,95 4,04
12.	3NP	14,2	8,68	2,90	4,90	27,15	6,2 6,1	0,1317 0,1317	12,7 9,8	25,0 21,3	2,65 3,44
13.	NPK	10,4	11,76	3,83	3,63	25,88	6,1 6,1	0,1375 0,1203	13,8 4,1	29,8 16,8	2,18 3,85
14.	2NPK	13,7	12,46	3,75	3,40	26,00	6,1 6,1	0,1375 0,1146	14,7 8,7	32,0 19,0	2,33 1,70
15.	3NPK	14,7	10,50	3,20	4,30	26,50	6,2 6,2	0,1375 0,1031	12,9 2,8	23,7 15,5	1,77 1,92

Poznámka: *) Horní číslo ve vrstvě do 10 cm, spodní od 11 do 20 cm.

IV.

Číslo listu	Délka	Šířka	Číslo listu	Délka	Šířka
a) Rozměry listů na letorostu 7. řady hnojené NK					
1	8,8	4,7	17	7,9	5,5
2	7,3	4,7	18	10,0	6,5
3	7,4	4,7	19	9,7	6,8
4	7,2	4,0	20	10,3	7,1
5	7,5	4,2	21	8,7	5,6
6	9,2	4,5	22	9,6	5,9
7	8,8	5,0	23	8,1	5,1
8	7,4	4,6	24	8,4	4,5
9	8,2	5,3	25	8,1	4,2
10	5,7	3,5	26	8,9	6,5
11	9,0	5,5	27	11,1	7,1
12	8,1	5,3	28	10,0	5,6
13	7,6	5,9	29	9,7	5,7
14	7,5	3,7	30	7,2	4,4
15	7,2	4,8	31	8,7	4,7
16	8,4	5,4	32	9,7	4,9
b) Rozměry listů na letorostu 12. řady hnojené 3NP					
1	5,3	3,2	4	6,4	4,0
2	8,7	5,7	5	5,4	3,1
3	7,3	5,1			
c) Rozměry listů na letorostu 13. řady hnojené NPK					
1	7,9	5,6	9	8,1	5,7
2	7,5	5,1	10	5,5	3,5
3	6,9	5,2	11	5,8	3,9
4	6,8	3,7	12	7,6	4,5
5	7,4	5,0	13	8,9	6,7
6	7,2	4,2	14	8,2	5,2
7	7,8	5,4	15	4,3	3,6
8	5,5	3,9	16	8,1	5,3

rostu, a to z delšího přírůstku zákrsku ze řady 7. vyhnojené NK, z brachyblastu 12. řady vyhnojené 3NP, a z letorostu 13. řady vyhnojené NPK. Viz tabulku IV, a, b, c.

Před opadem listů jsem odděleně sklídl listy z několika dlouhých přírůstků, z přírůstků středně dlouhých a z brachyblastů za účelem studia morfologických zvláštností utváření listů na jednotlivých přírůstkových útvarech u různých variant. Tvar a velikost listů jsem zachytil na papír pomocí anilinové barvy a po

oschnutí jsem vystříhal z papíru bílou plochu odpovídající velikosti a tvaru listu. Potom jsem zvážení určité plochy téhož papíru zjistil koeficient, jímž je nutno přepočítat váhu listových papírových atrap, abych zjistil plochu sklizených listů. Plocha listů z jednotlivých stromů je odlišná, avšak sgrupoval-li jsem listy ze zákrsků určitého způsobu hnojení, tj. kontrola, N, NK, NP, NPK, zjistil jsem, že plocha listu ve variantách jen s dusíkatým hnojením dala listy o průměrné velikosti o 14,3 % větší než kontrola, varianta s NK o 20,6 % větší, varianta s NP o 19,2 % větší a varianta s plným hnojením NPK o 31,3 % větší (tabulka V).

V. Vliv odstupňovaných dávek dusíku a ostatních živin na utváření listové plochy

Varianta hnojení	Řádek číslo	Počet vážených listů	Průměrná plocha 1 listu v cm ²	Součet listů z varianty hnojení	Ø plocha listu určitého způsobu hnojení v cm ²	Srovnání s plochou kontroly v %
Kontrola	3	117	12,76	117	12,76	100
N	4	111	15,61	467	14,73	114,3
2N	5	143	13,95			
3N	6	213	14,78			
NK	7	99	15,13	252	15,55	120,6
2NK	8	89	16,32			
3NK	9	64	15,28			
NP	10	94	14,90	225	15,37	119,2
2NP	11	51	15,23			
3NP	12	80	15,99			
NPK	13	16	11,55	141	16,94	131,3
2NPK	14	62	14,51			
3NPK	15	63	20,68			

V zimě v roce 1957 jsem studoval rozvoj kořenové soustavy metodou Oscamp-Dragavcovou. Ve výšce 60⁰ jsem otevřel jámu v kolných rovinách na ose výše ve vzdálenosti 50 a 100 cm od kmene zákrsku a zakreslil konvenčními značkami jsoucnost a tloušťku přerézáných kořínků.

Bylo uděláno 60 sond a pořízeno 120 záznamů. Při studiu kořenového záznamu jeví se varianty s přihnojováním dusíkatými hnojivy poněkud soustředěnější v rozmístění kořenové soustavy, a to blízko povrchu, zvláště pak u varianty s přihnojováním jen dusíkatými hnojivy se vytvořila kořenová soustava zcela blízko pod povrchem (kolem 15 cm).

Z rozboru vychází, že větší průměrný počet kořínků na jednom zákrsku se dal postřehnout jen u varianty s P₂O₅, a to při NP — 49 a při NPK — 51, kdežto u variant N a NK je kořínků méně (41) než u kontroly, kde průměr z 15 zákrsků kontrolních řad 3, 16, 17 a 18 je 44. Tuto skutečnost lze vysvětlit

podle pokusu č. 4, protože při vyhnojení dusíkem, popřípadě dusíkem a draslem vznikají především velmi jemné kořínky, které se na uhlazené ploše půdy v sondě při snímání záznamu nepostřehnou.

Souhrn

Z pokusu vysvítá, že zákrsky jabloňové odrůdy Průsvitné letní, nacházející se ve vrcholném období plodnosti a zasychání, reagovaly na vysoké a odstupňované dávky dusíku růstem kořenové soustavy, plochy listové i letorostů. Avšak tyto odezvy nejsou přímo úměrné k odstupňovaným dávkám přidávaných živin, ani závislé na přirozeném obsahu živin v půdě a neprojevíly se ani v odstupňovaném obsahu živin při rozboru letorostů po opadu listů.

V tomto období, jež přešlo do dalších věkových období podle Šitta, ani vysoké dávky dusíku, ani doplňková závlaha není s to vyvolat u zestárších zákrsek odrůdy Průsvitné letní omlazení v požadovaném stupni, totiž aby se zákrsek vrátil do období alespoň plodnosti a růstu.

Zvětšená listová plocha se projevovala především u varianty NK a NPK, zvláště 3NPK. Obdobné poměry se daly zachytit při rozboru dynamiky růstu kořenů.

Došlo dne 19. 7. 1963

Literatura

1. Černý L., Louda O., Hořavka B.: Zmlazovací řez jabloní. Ovocnářství a zelinářství č. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 1956. — 2. Duchoň F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha 1949. — 3. Gourley J. H., Howlett F. S.: Modern Fruit Production, New York 1946. — 4. Childers N. F.: Mineral nutrition of fruit crops. Somerville 1954. (Ruský překlad Mineralnoje pitanije plodovych i jagodnych kultur, Moskva 1960). — 5. Kohout K.: Výživa ovocných plodin. Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba, č. 5, 1956, Praha. — 6. Metlickij Z. A.: Agrotechnika plodovych kultur. Moskva 1956. — 7. Pelikán V.: Mé zkušenosti s vřetenovitými zákrsky (Ve sborníku Vávra M.: Zpeněžíme ovoce. Brno 1947.) — 8. Rubin S. S.: Udobrenije plodovych i jagodnych kultur. Moskva 1949 (I. vydání), Moskva 1958 (II. vydání). — 9. Spivakovskij N. B.: Udobrenije plodovych i jagodnych kultur. Moskva 1951. (Český překlad Hnojení ovocných rostlin. Praha 1955.) — 10. Stalé J.: Expérience dans la fumure des arbres fruitiers. Lausanne 1953. — 11. Szakátsy J.: Die Sicherstellung ständiger Erträge bei Apfelbäumen. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, Wädenswil, č. 1. a 2., 1948. — 12. Vávra M.: Možnost zmlazování ovocných dřevin bez řezu hnojením. Sborník Vysoké školy zemědělské a lesnické fakulty v Brně, č. 1, 1956. — 13. Vávra M.: Oponentská zpráva k referátu inž. K. Kohouta o výživě ovocných dřevin. Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba, 5, 1956. — 14. Vávra M.: Udržení delší plodnosti jabloňových zákrsek. Ovocnářství a zelinářství, 3, 1957. — 15. Vávra M.: Základy výnosového ovocnictví. Praha 1958. — 16. Vávra M.: Jak zabráníme střídavé plodnosti u ovocných dřevin. Ovocnářství a zelinářství, 7, 1958. — 17. Vávra M.: Příspěvek k výzkumu zmlazovacího řezu u jabloní. Vědecké práce Výzkumného ústavu ovocnářského v Holovousích, II. díl, 1963. — 18. Vávra M. a kol.: Kniha o ovocném stromě. Praha 1961. — 19. Zvanovec B., Šťastný V.: Půdní poměry lednického školního statku VŠZL v Brně. Sborník Vysoké školy zemědělské a lesnické, Brno, 4, 1958.

К изучению наиболее пригодного способа питания и обработки стареющих плодовых деревьев

Из опытов видно, что карликовые яблони сорта Průsvitné letní, находящиеся в предельном периоде плодоношения и высыхания, реагировали на высокие и дифференцированные дозы азота ростом корневой системы, листовой площади и побегов. Однако эта реакция не вполне соразмерна с дифференцированными дозами добавленных питательных веществ, не зависит от естественного содержания питательных веществ в почве и не проявилась даже в дифференцированном содержании питательных веществ при анализе годовых побегов после опадения листьев.

В этот период, который перешел в дальнейшие возрастные периоды (согласно Шитту), на высокие дозы азота, ни дополнительное орошение не в состоянии вызвать у постаревших карликовых деревьев Průsvitné letní летнее омоложение в требуемой степени с тем, чтобы карликовое дерево вернулось хотя бы в период роста и плодоношения.

Увеличенная листовая площадь проявлялась прежде всего у вариантов НК и NPK, особенно 3NPK. Аналогичные отношения удалось установить при анализе динамики роста корней.

Beitrag zur Untersuchung der geeignetsten Art der Ernährung und Pflege von alternden Obsthölzern

Die Versuche zeigten, daß die sich im höchsten Stadium der Fruchtbarkeit befindlichen Spindeln des Klarapfels auf hohe und abgestufte Stickstoffgaben mit einem Wachstum des Wurzelsystems, der Blattfläche und der Jahrestriebe reagierten. Allerdings sind diese Reaktionen weder zu den abgestuften Düngergaben direkt proportional, noch vom natürlichen Nährstoffgehalt des Bodens abhängig und führten auch bei der Analyse der einjährigen Triebe nach dem Abfallen der Blätter zu keiner Abstufung im Nährstoffgehalt.

In diesem Zeitraum, der in die weiteren Altersperioden nach Šitt überging, können bei den alten Spindelbäumen des Klarapfels weder hohe Stickstoffgaben noch ergänzende Bewässerung eine Verjüngung im verlangten Maße bewirken, d. h. daß die Spindel wenigstens wieder fruchtbar wird und wächst.

Eine Erhöhung der Blattfläche zeigte sich vor allem bei der Variante NK und NPK, besonders bei 3NPK. Ähnliche Verhältnisse konnten bei einer Analyse der Wuchsdynamik der Wurzeln verzeichnet werden.

A Contribution to the Research of the most Suitable Nutrition and Nursing of Fruit-Trees Growing old

It was indicated by the experiment that stunted trees of the apple-tree Transparent Summer variety in their period of maximum fertility and drying reacted on high and graduated nitrogen rates by the growth of the root system, leaf surface as well as shoots. However, these reactions are neither directly proportional to graduated rates of added nutrients nor dependent on the natural content of nutrients in the soil. Also they could not be traced in a graduated content of nutrients in the analysis of shoots after the falling down of leaves.

In this period, which passed over to further age periods according to Sitt, even high nitrogen rates and complementing irrigation can not rejuvenate the old stunted trees of the Transparent Summer variety to a degree enabling the stunted tree to come back to a period of fertility and growth.

The enlarged surface of leaves was observed especially in the variant NK and NPK, above all in the variant 3 NPK. Analogous conditions could be observed in the analysis of the dynamics of root growth.

Omezení předsklizňového opadu plodů jableň a hrušní

Ограничение доуборочного опадания плодов яблонь и груш

Einschränkung des Vorerntefruchtfalls bei Apfel- und Birnbäumen

Doc. inž. Karel ČERVENKA, CSc.

Vysoká škola zemědělská, katedra zahradnictví, Praha

Velké úkoly v zajištění výroby ovoce vyžadují využívání všech biologických, agrotechnických i skladovacích zásahů nejen k vypěstování dostatku plodů, ale i k zajištění sklizně a uchování do doby spotřeby. Intenzita ovocnictví je dána již tím, že plánované množství ovoce ke spotřebě na 1 obyvatele má činit asi 20 % denního množství tuhé potravy. Toto množství má být produkováno na cca 1,5 % orné půdy, mimo výsadby na zemědělské půdě. Je zřejmé, že splnění těchto úkolů vyžaduje využívání všech rezerv při zintenzivnění výroby.

Jednou z agrotechnických otázek je omezení opadu zralých plodů před optimální dobou sklizně. Je známa řada tržně důležitých odrůd ovocných rostlin, u nichž sklizňová zralost plodů nastupuje postupně v kratší nebo delší době. Vytváření korkové oddělující vrstvy na bázi stopky plodů u těchto odrůd je nerovnoměrné, část plodů se předčasně odděluje a opadáva. Převážně jde o kvalitativně jakostní plody, které po opadu ovšem nemohou být zařazovány do spotřeby v čerstvém stavu.

Byla zjišťována možnost zamezení tvorby oddělující vrstvy, tak aby do termínu sklizně všechny plody zůstaly na stromě. K tomu účelu byl zkoušen vliv stimulatorů růstu. Cílem pokusů bylo zjištění vhodnosti některých stimulatorů, optimální koncentrace, doby použití, vlivu na velikost plodů a dobu skladování.

V práci se vycházelo z údajů řady autorů, že příčinou tvorby dělicí vrstvy mezi plodem a plodonošem je nedostatek růstových látek (v obecném slova smyslu). Jakmile se růst semen zastaví, přestávají vylučovat auxiny. To má za následek, že dělivé (tj. i růstové) pochody ustávají, a to jak plodu, tak i stopky plodu. Plod začíná zrát a ve stopce se vytváří dělivá vrstva. Později dochází k hydrolýze mezibuněčných lamel a plod se odděluje. Toto oddělování u jednotlivých druhů a odrůd může nastat v různém stupni zralosti plodu. Použití stimulatorů růstu v době, kdy se auxiny přestávají tvořit, podpoří výměnu látkovou (včetně tvorby auxinů) ve směru k syntéze látek a tvorba oddělující vrstvy se zamezí. Působení stimulatorů se může ovšem projevit účinně pouze za předpokladu, že ovocné rostliny nejsou z jakéhokoliv důvodu oslabené.

Při stanovení metodiky se použilo údajů některých autorů, uvedených v seznamu literatury (1—10). Uvedení autoři prokázali určitý vliv některých sti-

mulátorů na snížení předčasného opadu plodů, přičemž použili např. kyseliny dichlorfenoxyoctové, trichlorfenoxyoctové, hydrazidu kyseliny maleinové, thio-cyanatu sodného aj.

Metodická část

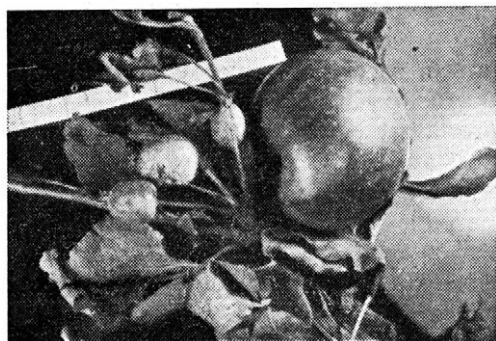
V letech 1953, 1954 a 1960 byly založeny informační pokusy s použitím kyseliny α -naftyloctové a kyseliny dichlorfenoxyoctové (2,4 D) v koncentracích 20, 40 a 80 mg/l na jabloních odrůd Oldenburgovo a Breuhahnovo. K ovlivnění bylo použito postřiků uvedených látek v různých dobách vegetace, v množství 1 litr roztoku na 1 strom, u kontroly postřik vodou. Výsledky byly příznivé, neboť opad plodů se podstatně snížil. Současně byla zjištěna větší účinnost 2,4 D, proto byla kyselina α -naftyloctová z dalšího sledování vypuštěna. V roce 1961 byl založen pokus na 200 stromech jabloní a hrušní na pozemcích ŠS Těchobuzice, a to na jabloních odrůd Oldenburgovo a James Grieve (zákrsky ve stáří 12 let, podnož EM II) a na hrušních odrůd Charneuská (vysokokmen ve stáří 25 let, na pláňi). Postřik byl prováděn od doby těsně po odkvětu do doby 3 týdnů před sklizní, a to každé 3 týdny vždy na jiných stromcích, aby bylo možno zjistit vliv různé doby aplikace 2,4 D. Pokus byl proveden za stejných podmínek jako v roce 1960, s koncentrací 40 a 80 mg/l 2,4 D. Koncentrace 20 mg/l nebyla použita, její vliv v orientačních pokusech nebyl u jabloní průkazný. V každé variantě byla 3 opakování, u kontroly 2 opakování.

Doba postřiku při koncentraci 2,4 D 40 a 80 mg/l byla stanovena takto: u jabloní Oldenburgovo a James Grieve — 26. 5., 29. 6., 21. 7., 10. 8., (u Oldenburgova ještě 31. 8. 1961), sklizeň 18. 9. 1961; u hrušně Charneuská — 17. 5., 9. 6., 30. 6., 22. 7., 11. 8., 1. 9. a 21. 9. 1961, sklizeň 10. 10. 1961.

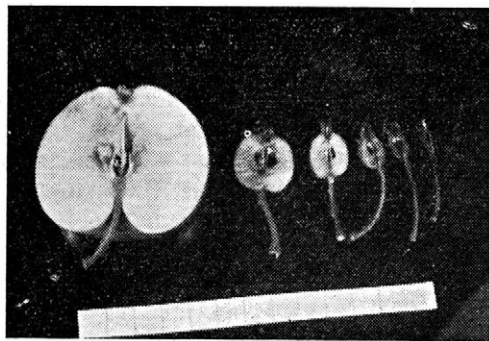
Vzhledem k rozsáhlosti získaných údajů v jednotlivých variantách jsou uvedeny pouze celkové výsledky, které charakterizují vliv 2,4 D na opad plodů.

Experimentální část

Jako extrémní varianta pokusu u jabloní odrůd Oldenburgovo a James Grieve sloužil postřik těsně po odkvětu (16. 5. 1961). Šlo v podstatě o zjištění vlivu 2,4 D na vývoj plodů po odkvětu a o zjištění délky doby působení stimulatoru. V pokuse se ukázalo, že 2,4 D jak v koncentraci 40 mg/l, tak 80 mg/l zabránil ve značné míře opadu plodů během celé vegetace. Při koncentraci 80 mg/l 2,4 D činil opad (hodnocený po sklizni) 42 %, při 40 mg/l 47 %, zatímco u kontrolních stromů 62 % z celkového počtu nasazených plodů. Ukázalo se, že



Obr. 1. Různý stupeň vývinu plodů jabloně Breuhahnovo při postřiku 2,4 D — 40 mg/l po odkvětu



Obr. 2. Rozbor stupně vývinu plodů z pupenů květních jabloně Breuhahnovo při postřiku 2,4 D — 40 mg/l po odkvětu

stimulátor ovlivnil opad natolik, že i část neopylených, zaslých květů nebo násada plodů různých velikostí zůstala na stromě až do sklizně (foto 1 a 2 — Breuhahnovo, 1960) opadla až po opadu listů. 2,4 D tedy silně snížil intenzitu průběhu fází fyziologického opadu plodů. To nezůstalo bez vlivu na vývoj velikosti plodů i na počet normálně vyvinutých plodů, kterých dospělo ke sklizni méně než u kontroly. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách I a II.

Použití 2,4 D po červnovém opadání plodů se projevilo zcela charakteristicky. Opad byl ve všech případech nižší než u kontroly, přičemž velikost plodů v době sklizně byla stejná jako u kontroly (tab. III). Po červnovém opadu plodů

I. Dynamika počtu plodů jabloně Oldenburgovo v % (postřik 2,4 D — 16. 5. 1961)

Varianta	Datum pozorování						
	16. 5.	18. 6.	29. 6.	21. 7.	10. 7.	31. 8.	18. 9.
40 mg/l 2,4D	100	93	88	79	63	59	53
80 mg/l 2,4D	100	92	84	78	67	59	58
Kontrola	100	82	44	42	41	40	38

II. Jablň Oldenburgovo — velikost plodů v cm a počet v %
(postřik 2,4 D — 16. 5. 1961)

Varianta	Datum pozorování							
	28. 6.				18. 9.			
	průměr plodů v cm							
	0 — 1	1 — 3	nad 3	opad	0 — 1	1 — 3	nad 3	opad
40mg/l - 2,4D	48	18	23	11	5	34	15	47
80mg/l - 2,4D	43	26	15	16	12	30	17	42
Kontrola	—	5	41	54	—	3	35 *	62

III. Opad plodů jabloně Oldenburgovo v % při aplikaci 2,4 D po červnovém opadávání plodů

Varianta	Datum použití 2,4 D			
	29. 6.	21. 7.	10. 8.	31. 8.
40 mg/l 2,4 D	6	6	0	2
80 mg/l 2,4 D	11	3	4	3
Kontrola	22	22	19	16

Poznámka: Počet plodů v den použití 2,4 D = 100 %, uvedené údaje zjištěny při sklizni 18. 9. 1961.

IV. Opad plodů jabloně J. Grieve v % při aplikaci 2,4 D po červnovém opadání plodů

Varianta	Datum použití 2,4 D			
	8. 6.	29. 6.	21. 7.	10. 8.
40 mg/l 2,4D	73	22	15	1
80 mg/l 2,4D	56	30	19	2
Kontrola	52	28	20	7

Poznámka: Počet plodů v den použití 2,4 = 100 %, údaje zjištěny při sklizni 1. 9. 1961.

snížovala tedy 2,4 D proti kontrole opad plodů v průměru při koncentraci 40 mg/l o 16,2 %, při koncentraci 80 mg/l o 14,5 % celkového počtu normálně vyvinutých plodů.

U jabloně James Grieve byly výsledky použití 2,4 D obdobné. Při extrémním použití těsně po odkvětu opadala většina neopylených květů, ale část malých plůdků (do průměru 3 cm) zůstala na stromě až do doby sklizně. Při aplikaci 2,4 D po červnovém opadu plodů se snížení opadu projevilo v posledních týdnech před sklizní. Velikost plodů byla ve všech variantách stejná jako u kontroly (tabulka IV).

Vliv 2,4 D na snížení předčasného opadu plodů u hrušně Charneuská byl podobný jako u jabloní. Postřik po odkvětu sice zamezil opadu plodů v průměru o 25–30 % proti kontrole, avšak zabránil současně dalšímu růstu a vývoji plodů, takže nedosáhly ani konzumní velikosti.

Projevilo se opět snížení intenzity fází fyziologického opadu plodů. Zajímavým zjištěním bylo, že většina plodů, i když se nevyvinula do konzumní velikosti, dosáhla těsně před sklizní úplné zralosti ještě na stromě. Současně bylo pozorováno, že aplikace 2,4 D v obou použitých koncentracích v této době nepříznivě působí na listy, které se svinují a žloutnou. Uvedené příznaky se projevily, i když ve stále menší míře, při použití 2,4 až do konce července. Teprve při aplikaci 2,4 D počínaje 11. 8. a později se uvedené změny na listech i na plodech neobjevily. Také velikost plodů v této době byla shodná s plody kontroly. Proto údaje o vlivu 2,4 D na snížení opadu plodů jsou uvedeny až od tohoto data (tabulka V).

V. Opad plodů hrušně Charneuská v % při aplikaci 2,4 D

Varianta	Datum použití 2,4 D		
	11. 8.	1. 9.	21. 9.
40 mg/l 2,4 D	5	7	0
80 mg/l 2,4 D	18	4	2
Kontrola	24	11	15

Poznámka: Sklizeň 10. 10. 1961.

VI. Vliv 2,4 D na předsklizňový opad a váhu plodů hrušní

Odrůda	Varianta	Datum postřiku a sklizně	Opadlo plodů		Sklizeno plodů		Průměrná váha 1 skliz. plodu v g
			počet	%	počet	%	
Avranšská	10 mg/l	1. 9. 1962 12. 10. 1962	1	2,3	44	97,7	86,3
	20 mg/l		3	4,4	66	95,6	95,4
	30 mg/l		0	0,0	73	100,0	87,6
	40 mg/l		0	0,0	95	100,0	85,2
	kontrola		31	58,5	22	41,5	113,2
Williamsova	10 mg/l	20. 8. 1962 26. 9. 1962	5	27,8	13	72,2	153,8
	20 mg/l		1	6,3	15	93,7	180,0
	30 mg/l		0	0,0	23	100,0	130,4
	40 mg/l		0	0,0	24	100,0	133,0
	kontrola		25	100,0	0	0,0	0,0
Boscova lahvice	10 mg/l	7. 9. 1962 26. 10. 1962	7	13,1	34	82,9	100,0
	20 mg/l		2	6,3	30	93,7	93,3
	30 mg/l		0	0,0	46	100,0	130,4
	40 mg/l		0	0,0	41	100,0	75,6
	80 mg/l		2	6,3	30	93,7	90,0
	kontrola		15	65,2	8	34,8	100,0
Eliška	10 mg/l	7. 9. 1962 11. 10. 1962	5	19,3	21	80,7	138,1
	20 mg/l		1	9,3	33	90,7	145,4
	30 mg/l		0	0,0	35	100,0	134,2
	40 mg/l		0	0,0	24	100,0	120,8
	80 mg/l		3	7,3	36	92,3	175,0
	kontrola		27	87,0	4	13,0	175,0
Pařížanka	10 mg/l	22. 9. 1962 26. 10. 1962	4	13,4	26	86,6	92,3
	20 mg/l		7	23,4	23	76,6	163,0
	30 mg/l		0	0,0	28	100,0	121,4
	40 mg/l		0	0,0	29	100,0	137,9
	80 mg/l		0	0,0	26	100,0	96,1
	kontrola		6	13,2	20	76,8	87,5

V roce 1962 byl pro ověření výsledků vlivu 2,4 D na předsklizňový opad plodů u hrušní proveden pokus u odrůd Avranšská, Williamsova, Boscova lahvice, Vévodkyně Eliška a Pařížanka. Pokus byl založen podle metodiky jako v dřívějších letech, avšak místo celých stromků byly k postřiku použity vybrané kontrolní větve dospělých plodných stromků. Ovlivnění 2,4 D bylo termínováno dobou 4–6 týdnů před sklizní. Vzhledem k poškození listů při pokusu v roce 1961 byla použita řada koncentrací 2,4 D od 10 do 40 (ev. 80) mg/l.

Výsledky pokusu jsou uvedeny v tabulce VI. Předsklizňový opad plodů se ve všech případech snížil velmi podstatně, přičemž koncentrace 30 a 40 mg/l (u odrůdy Pařížanka i 20 mg/l) byla nejúčinnější.

Diskuse

Výsledky pokusů s ovlivněním předsklizňového opadu plodů jabloní a hrušní ukazují na možnost snížení tohoto nepříznivého jevu. Jestliže je k ovlivnění použita vhodná doba a koncentrace 2,4 D, je možno předsklizňový opad prakticky vyloučit.

Edgerton L. J. a kol. (3) použili v obdobných pokusech 2,4,5-T (kyselina trichlorfenoxycetová) u odrůdy jabloně Mc Intosh v koncentraci 20 mg/l. Opad plodů se snížil na 4,1 % proti 48,3 % u kontrolních stromů. K podobným závěrům došla i řada dalších autorů.

Při srovnání účinnosti jednotlivých koncentrací 2,4 D u sledovaných odrůd je zřejmé (tabulka VII), že při použití v době 3–5 týdnů před sklizní se jako nejvýhodnější jeví koncentrace 40 mg/l u jabloní a 30–40 mg/l u hrušní, i když rozdíly u jabloní mezi koncentracemi 40 a 80 mg/l nejsou podstatné. Větší rozdíly však jsou u hrušní.

Pokud jde o dobu použití 2,4 D, je nejvhodnější, jak ukazují výsledky pokusů, 3–5 týdnů před sklizní. Použití 2,4 D dříve před sklizní ukazovalo snížený vliv na opad, i když vzhledem k normálnímu opadu ještě relativně vysoký.

VII. Srovnání průměrné účinnosti koncentrací 2,4 D na opad plodů

Odrůda	Koncentrace	Průměrný opad plodů v %	
		2,4 D	kontrola
Oldenburgovo	40 mg/l	2,0	16,0
	80 mg/l	3,0	16,0
J. Grieve	40 mg/l	1,0	7,0
	80 mg/l	2,0	
Charneuská	40 mg/l	0,0	15,0
	80 mg/l	2,0	
Avranšská, Williamsova, Boscova lahvice, V. Eliška, Pařížanka	10 mg/l	15,2	64,7
	20 mg/l	9,9	
	30 mg/l	0,0	
	40 mg/l	0,0	

V každém případě však aplikace 2,4 D před ukončením poslední fáze fyziologického opadu plodů („červnové opadávání plodů“) není vhodná, neboť i když snižuje opad plodů, snižuje současně i velikost plodů, tedy kvalitu sklizně. Ukázalo se, že použití 2,4 D v období po odkvětu až po ukončení červnového opadu plodů zpomaluje průběh fází opadu nebo zcela opadu zabraňuje. V této době se u hrušní projevil i nepříznivý vliv 2,4 D na listy (zkrucování a žloutnutí listů), zatímco později tento vliv nebyl pozorován.

Jedním z vlivů použití 2,4 D na snížení předsklizňového opadu plodů je urychlené zrání plodů do konzumní zralosti. Podle výsledků skladovacích zkoušek dospěly do konzumní zralosti plody jabloní Oldenburgovo o 2 týdny, J. Grieve o 1 týden, u hrušní všech odrůd o 1–3 týdny dříve než kontrolní. V tomto směru vyšší koncentrace 2,4 D zrání urychlovala. Při použití 2,4 D u Charneuské v době do červnového opadu zrály do konzumní zralosti plody již na stromě, ještě před sklizní, i když neopadly. Zkrácení doby skladovatelnosti potvrzuje řada autorů již dříve uvedených. Tito autoři uvádějí, že nepříznivý vliv na zrání plodů je možno odstranit přidáním hydrazidu kyseliny maleinové k 2,4 D. Příslušné pokusy se provádějí.

Souhrn

1. Byl sledován vliv 2,4 D na snížení předsklizňového opadu plodů některých odrůd jabloní a hrušní.
2. Koncentrace 40 mg/l u jabloní a 30–40 mg/l u hrušní zabránila téměř zcela opadu.
3. Jako nejvhodnější termín použití 2,4 D byla stanovena doba 3–5 týdnů před sklizní.
4. 2,4 D použitá v době od odkvětu do skončení tzv. červnového opadu sice opadu zabraňuje, avšak nepříznivě se projevuje na velikosti a kvalitě plodů.
5. Při použití 2,4 D se zkracuje doba skladovatelnosti plodů sledovaných odrůd o 1–3 týdny.

Došlo dne 26. 4. 1963

Literatura

1. Audus L. J.: Plant Growth Substances L. Hill. London, 1953. — 2. Bělochov I. V.: Ovocnictví, Praha 1953. — 3. Dostál R.: Rostlinné hormony a jejich využití v praxi. ČAZ, Praha 1940. — 4. Dostál R.: Odlučování listů jako jev korelační. Práce Mor. akad. přír. věd, 23, 4, 1951. — 5. Kolektiv: Primenění regulátorov rosta v plodovodstve. Sb. Stat., Moskva 1958. — 6. Kolektiv: Chimičeskije sredstva stimulacii i tormoženija fiziologičeskich processov rastenij. Itogi nauki - biol. nauki 2, AN SSSR, Moskva 1958. — 7. Němec B.: Rostlinopis, sv. IV, Praha 1943. — 8. Opl t J., Černý L.: Zakořeňování a štěpování ovocných rostlin. ČSAV Praha 1958. — 9. Podešva J.: Vliv rostlinných hormonů na zvýšení sklizně ovoce. Sb. ČAZ, XVII, s. 1, 1942. — 10. Řetovský R.: Růstové stimulatory, ČSAV, Praha 1953.

Ограничение доуборочного опадания плодов яблонь и груш

1. Исследовалось влияние препарата 2,4 Д на сокращение доуборочного опадания плодов некоторых сортов яблонь и груш.
2. Концентрация 40 мг/л у яблонь и 30–40 мг/л у груш почти полностью предотвратила опадание плодов.

3. В качестве наиболее подходящего срока применения 2,4 Д установлен период 3—5 недель до сбора плодов.

4. Препарат 2,4 Д, использованный в период от отцветания до конца т. наз. июньского опадания, хотя и препятствует опаданию, но отрицательно влияет на величину и качество плодов.

5. Применение 2,4 Д сокращает срок хранения плодов исследуемых сортов на 1—3 недели.

Einschränkung des Vorerntefruchtfalles bei Apfel- und Birnbäumen

1. Wir prüften den Einfluß des Wuchsstoffes 2,4 D auf den Vorerntefruchtfall bei einigen Sorten von Apfel- und Birnenbäumen.

2. Die Konzentrationen 40 mg/l bei Apfelbäumen und 30—40 mg/l bei Birnbäumen verhinderten fast vollkommen den Fruchtfall.

3. Die Zeit von 3—5 Wochen vor der Ernte wurde als der optimale Termin für das Spritzen mit 2,4 D festgestellt.

4. Die Spritzung von 2,4 D in der Zeit nach dem Abblühen bis zum Abschluß des Junifruchtfalles verhinderte zwar den Fruchtfall, hatte aber eine negative Wirkung auf die Größe und die Qualität der Früchte.

5. Die Anwendung von 2,4 D bewirkt eine Kürzung der Lagerfähigkeit der Früchte um 1—3 Wochen.

Srovnání metod stanovení chlorofylů

I. Spektrofotometrické a kolorimetrické metody

Сравнение метода определения хлорофиллов

I. Спектрофотометрические и kolorиметрические методы

Vergleich der Methoden zur Chlorophyllbestimmung

I. Spektrophotometrische und kolorimetrische Methoden

ScC. Zdeněk ŠESTÁK, prom. biolog, Jaroslav ULLMANN, prom. chemik

Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha

Intenzita fotosyntézy a tím i produktivita rostlin je ve většině případů v závislosti na množství chlorofylů v rostlinách (viz např. Sprague a Curtis, 1933, Gaponěnk, 1961, Šesták a Čatský, 1962, Avratovščuková, Bartoš a Šesták, 1962, Šesták a Bartoš, 1963). Proto stanovení obsahu chlorofylů *a* a *b* a jejich celkového množství patří k nejhodnější používaným metodikám zemědělského výzkumu. Světová literatura o analýze chlorofylů je velmi obsáhlá; množství chlorofylů lze stanovit více postupy na různé metodické úrovni a tím citlivosti, přesnosti a specifičnosti, které jsou závislé na přístrojovém vybavení a požadované expeditivnosti (viz Šesták, 1965).

Nejpřesnější, ale přístrojově nejnáročnější je metoda spektrofotometrická. V literatuře jsou popsány její různé modifikace, poskytující poněkud odlišné výsledky, zejména protože jejich autoři použili přístrojů nestejné rozlišovací schopnosti a preparátů chlorofylů rozdílné čistoty. Časově náročnější stanovení v éterovém roztoku (např. Comar a Zscheile, 1942, Smith a Benitez, 1955) stále častěji nahrazuje analýza přímého extraktu v 80 až 85 % acetonu (Mackinney, 1941, Robbelen, 1957, Vernon, 1960, Bruinsma, 1961). Vedle těchto metod se ke kvantitativnímu stanovení chlorofylů *a* a *b* používá v posledních letech časově i materiálově náročnější metody s použitím papírové chromatografie, která se však nehodí pro sériové analýzy (Šesták, 1964).

Jednodušší metody kolorimetrické (např. Godnew a Kalischewicz, 1936, Comar, Benne a Buteyn, 1943, Wendel, 1948, 1950, Behr, 1954, 1957, Seybold a Falk, 1959, Sudjina a Sirenko, 1961) umožňují stanovit pouze celkový obsah chlorofylů (*a+b*); postupy s použitím selektivních filtrů, např. na Pulfrichově fotometru, k určení poměru chlorofylů *a* a *b* ve směsi (Haskin, 1942) neposkytují spolehlivé výsledky. Pro kolorimetrická měření je třeba předem připravit kalibrační křivky pro daný typ přístroje, použitý filtr a kyvetu. To vyžaduje buď použít velmi čistých nebo krystalických standardů chlorofylů, které jsou u nás těžko dostupné, nebo extraktů z rostlin, v nichž jsme množství pigmentů předem stanovili spektrofotometricky. Kalibraci těmito dvěma způsoby můžeme označit jako přímou (pomocí chlorofylů); o nepřímých způsobech (pomocí umělých standardů nebo stanovením obsahu hořčiku v molekulách chlorofylů) pojednáme jinde (Ullmann a Šesták, 1964).

Vzhledem k odlišnosti přístrojů používaných v čs. laboratořích a k nedostup-

nosti standardů chlorofylů jsme prověřili možnosti a přesnost metod spektrofotometrického a kolorimetrického stanovení chlorofylů. Cílem práce bylo:

1. porovnat výsledky získávané dvouvlnovou spektrofotometrickou metodou při výpočtech podle různých autorů;
2. zjistit použitelnost přístrojů typů K 56 nebo K 57 k dvouvlnovému spektrofotometrickému stanovení, jak doporučují Rácik a Mego (1961);
3. srovnat vhodnost různých kolorimetrů, běžných v československých laboratořích, ke stanovení chlorofylů;
4. srovnat výsledky získané na základě kalibračních křivek podle navážek krystalických preparátů a podle extraktů chlorofylů, analyzovaných spektrofotometricky.

Materiál a metodika

Pokusným materiálem byly listy z rostlin pěstovaných ve skleníku: pšenice (*Triticum aestivum* L.), krmná kapusta (*Brassica oleracea* L. convar. *acephala* [DC.] Alef. var. *medullosa* Thell.), *Plectranthus fruticosus* L'Hérit Stirp. Nov., *Chlorophytum* sp., a z rašících pupenů řízků jabloně (*Malus silvestris* [L.] Mill. ssp. *mitis* [Wallr.] Mansf.). Rostliny normální a chlorotické kukuřice (*Zea mays* L.) jsou z polních pokusů.

Příprava roztoků chlorofylů: listy jsme rozetřeli s křemenným pískem a malými množstvími $MgCO_3$ a acetonu p. a. Extrakty v 85% vodném acetonu jsme po filtraci sintro G 4 doplnili do vhodných objemů. Z těchto základních roztoků jsme pak ředěním připravili roztoky pro kalibrace. Část extraktů jsme převedli do éteru.

Příprava roztoků ze standardních krystalických preparátů chlorofylů: preparáty krystalických chlorofylů *a* a *b* od fy Sandoz (Basel, Švýcarsko) jsme odvážili na torzních vahách a rozpustili v 85% acetonu p. a. Pro kalibrační křivky jsme roztoky příslušně zředili a smíšením jsme připravili roztok s obsahem chlorofylů *a+b* v poměru 3+1.

Přístroje:

Spektrofotometr CF 4 Optica Milano, kyveta tloušťky 10 mm, korekční filtr F 2, šířka štěrbin v maximu chlorofylu *a* (663 m μ) je 7 Å.

Pulfrichův fotometr s fotoelektrickým nástavcem Elpho (C. Zeiss, Jena), kyveta tloušťky 10 mm, filtr S 64.

Langeho kolorimetr typ IV (B. Lange, Berlin-Köpenick), zkumavková kyveta objemu 5 ml o vnitřním průměru 12 mm, oranžový filtr OG 2.

Spektrální kolorimetry (nesprávně označované jako spektrofotometry) K 56 a K 57 (Presná Mechanika n. p., Stará Turá), zkumavková kyveta objemu 5 ml o vnitřním průměru 12 mm.

Fotokolorimetr LP se dvěma fotočlásky (Laboratorní přístroje, Praha), zkumavková kyveta objemu 10 ml a vnitřního průměru 18 mm.

Výsledky a diskuse

A. Spektrofotometrické stanovení množství chlorofylů *a* a *b* měřením při dvou vlnových délkách

Hlavní absorpční maximum ve spektrální oblasti červeného záření u extraktů pigmentů z listů jednotlivých druhů rostlin bylo zjišťováno proměřením v rozmezí vlnových délek 659 až 666 m μ v intervalech 1 m μ . Na přístroji Optica Milano CF 4 jsme našli maximum pro extrakty v 85% acetonu při 663 m μ , v éteru při 661 m μ . Tato maxima odpovídají chlorofylu *a*. Maximum pro chlo-

I. Rozdíly při výpočtech množství chlorofylů podle rovnic různých autorů, vyjádřené v % vzhledem k výpočtům podle rovnic Mackinneyových (1941). Průměr z měření 9 různě koncentrovaných extraktů z listů rostlin pšenice, *Plectranthus* a *Chlorophytum* v 85 % acetonu. Měřeno na spektrofotometru CF 4

Autor rovnic	Chlorofyl			
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a + b</i>	<i>a/b</i>
Mackinney	100	100	100	100
Röbbelen	85,7	81,7	84,6	104,5
Vernon	90,8	86,2	89,7	104,1
Bruinsma	—	—	102,8	—

rofyl *b* není zřetelné a bylo proto určeno odečtením příslušné difference 16 až 18 mμ podle různých literárních údajů (shrnutí viz Šesták, 1965).

Množství chlorofylů byla vypočtena podle rovnic Mackinneye (1941), Röbbelena (1957), Vernona (1960) a Bruinsmy (1961) tak, že extinkce při vlnových délkách udávaných v různých rovnicích byly nahrazeny extinkcemi při vlnových délkách příslušně posunutých podle zjištěného maxima 663 mμ. Z tab. I je zřejmé, že nejvyšší množství chlorofylů získáme pro acetonové roztoky výpočtem podle rovnic Mackinneyových (1941, revise Arnon, 1949):

$$\text{chlorofyl } a = 12,7 E_{663} - 2,69 E_{645}$$

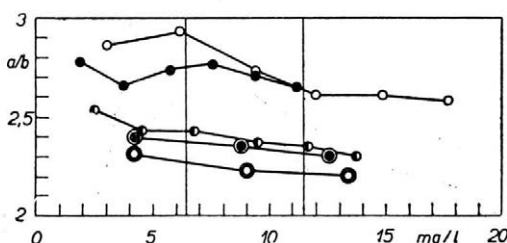
$$\text{chlorofyl } b = 22,9 E_{645} - 4,68 E_{663}$$

$$\text{celkový obsah chlorofylů} = 8,02 E_{663} + 20,2 E_{645}.$$

Těchto rovnic jsme použili za základ k dalším výpočtům, protože získané výsledky se nejlépe shodují s výsledky měření podle krystalických standardů chlorofylů.

Při spektrofotometrickém stanovení poměru množství chlorofylů *a* a *b* si musíme být vědomi, že přesnost určení závisí na celkové koncentraci chlorofylů v extraktu. Vernon (1960) upozorňuje, že stanovení je nejspolehlivější, pohybuje-li se extinkce ve vlnové délce maxima chlorofylu *a* v rozmezí hodnot 0,4 až 0,7. Ani v tomto rozmezí však nelze považovat za průkazné malé rozdíly v poměru chlorofylů *a/b*, nejsou-li podloženy velkým množstvím měření (viz graf č. 1).

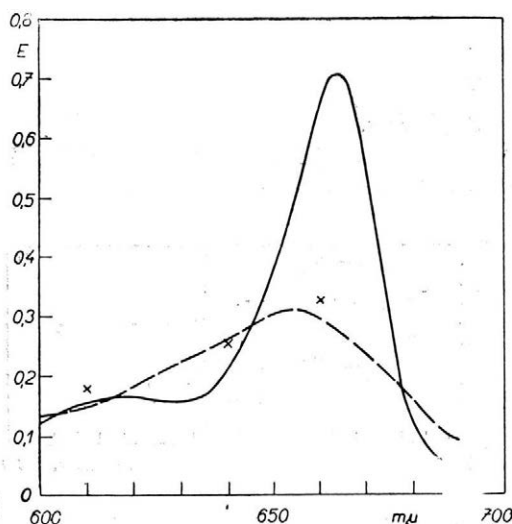
Ke spektrofotometrickému určení množství jednotlivých chlorofylů lze použít výše uvedených rovnic nebo obdobných rovnic pro roztoky v éteru jen v případě, že extinkce v dvou vlnových délkách byla změřena na přístrojích, jejichž hranol nebo mřížka a přesný systém šterbin umožňují měřit ve



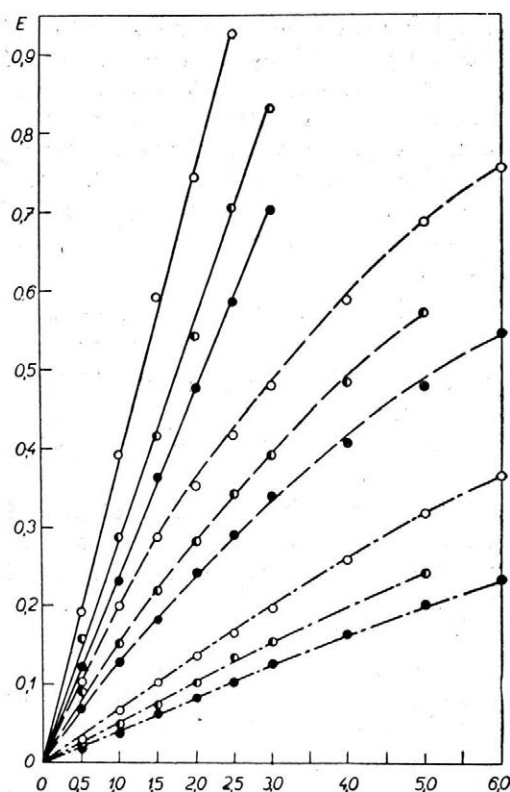
Graf č. 1. Závislost poměru chlorofylů *a/b* na celkovém množství chlorofylů v extraktu z listů při spektrofotometrickém stanovení. Různě řaděné extrakty v 85 % acetonu z listů: ○ — pšenice, ● — jabloně, ◐ — krmné kapusty, ● — *Plectranthus*, ● — *Chlorophytum*. Střední plocha vymezuje optimální koncentraci roztoků podle Vernona (1960). Abscisa: celkové množství chlorofylů (*a+b*) v mg.l⁻¹; ordináta: stanovený poměr obsahu chlorofylů *a/b*.

velmi úzkém spektrálním rozmezí (do 10 Å) a tedy mají vysokou rozlišovací schopnost (viz Zscheile, 1947). V žádném případě k tomuto postupu nelze použít spektrálních kolorimetrů, u nás často označovaných jako spektrofotometry, např. typů K 56 a K 57 nebo Coleman (Anglie). Štěrbina těchto přístrojů propouští spektrální rozsah minimálně 200 Å. Charakter průběhu extinkčních křivek je tedy zásadně odlišný na spektrofotometrech a přístrojích typů K 56 (viz graf č. 2) nebo K 57. Vzhledem k nestejné základní kalibraci přístrojů při výrobě zjistíme ovšem téměř u každého přístroje typů K polohu maxima extraktu v červené oblasti záření při jiné vlnové délce (rozdíly dosahují až 30 mμ) a při stejné koncentraci a stejném typu kyvet různé extinkční hodnoty. Přes tyto základní optické rozdíly doporučují Rácik a Mego (1961) použití spektrofotometrické dvouvlnové metody ke stanovení chlorofylů *a* a *b* na přístroji K 56; k tomuto účelu přepočítali údaje rovnic Comara a Zscheileho (1942) do tabulky.

Pro srovnání jsme éterové roztoky chlorofylů z krmné kapusty, pšenice a jabloně změřili na spektrofotometru Optica Milano a na přístroji K 56 (zjištěné maximum chlorofylu *a* u 680 mμ) a výsledky jsme vypočetli podle tabulky v práci Rácika a Mego



Graf č. 2. Spektrální křivka acetanového extraktu krmné kapusty, měřeného v rozmezí 600 až 700 mμ na spektrofotometru Optica Milano v kyvetách tloušťky 10 mm (—) a na přístroji K 57 ve zkumavkové kyvetě průměru 12 mm (---). Křížky jsou označeny hodnoty zjištěné na Pulfrichově fotometru v kyvetě tloušťky 1 cm s filtry S 61, S 64 a S 66. Abscisa: vlnové délky v mμ; ordináta: extinkční hodnoty.



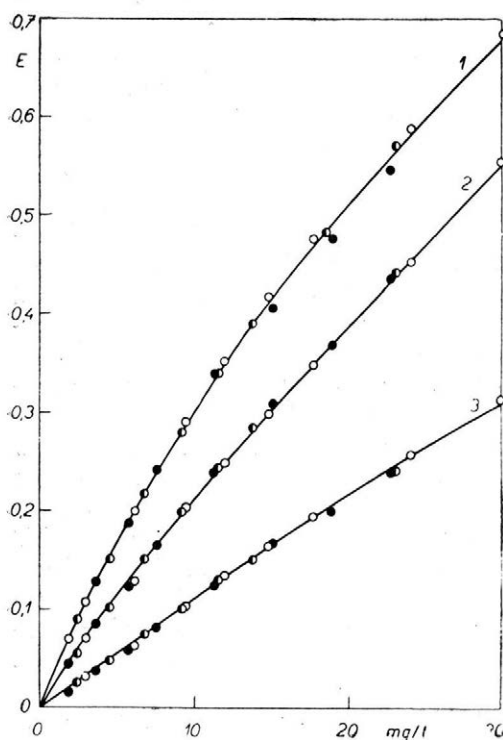
Graf č. 3. Kalibrační křivky extraktů chlorofylů (*a*+*b*) v 85 % acetonu, stanovené na spektrofotometru Optica Milano (—), spektrálním kolorimetru K 56 (---) a Langeho kolorimetru (---). Použitý materiál: ○ — pšenice, ● — krmná kapusta, ● — jabloň. Abscisa: ředění v ml základního roztoku doplněných na 10 ml; ordináta: extinkční hodnoty.

(1961). Tabulka II ukazuje, že na základě měření vyšších i nižších koncentrací chlorofylů na přístroji K 56 ve dvou vlnových délkách získáme zcela chybné údaje o množství chlorofylů *b* a zejména *a* i o jejich poměru. Podobné výsledky jsme zjistili na přístroji K 57. Na přístrojích K 56 a K 57 a jim podobných tedy nelze stanovit množství jednotlivých chlorofylů spektrofotometrickou dvouvlňovou metodou na základě extinkčních koeficientů uváděných v literatuře.

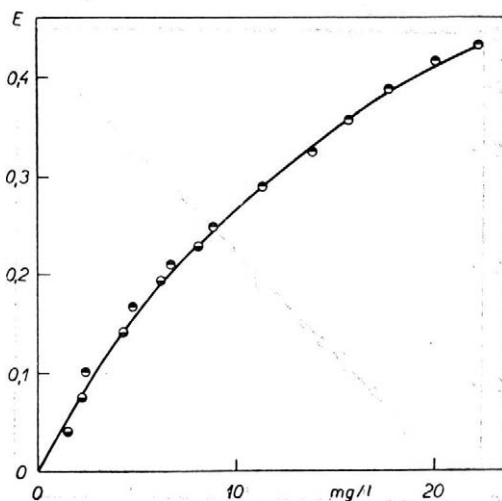
B. Kolorimetrické stanovení celkového množství chlorofylů (*a* + *b*) na různých přístrojích

Stejně ředěné extrakty z listů různých druhů rostlin v 85 % acetonu jsme měřili na spektrofotometru CF 4 Optica Milano (6 ředění) a na fotokolorimetrech Pulfrich, Lange a K 56 (9 ředění).

Kalibrační křivky na gr. č. 3 ukazují, že lineární závislost získáme pouze na spektrofotometru, který je též nejcitlivější. U ostatních přístrojů, které jsou méně citlivé a jejichž kalibrační křivky chlorofylů nesplňují Lambert-Beerův



Graf č. 4. Závislost hodnot extinkce (ordináta), zjištěných na různých přístrojích (1 — K 56, 2 — Pulfrich, 3 — Lange), na spektrofotometricky stanoveném množství chlorofylů (*a* + *b*) v týchž extraktech (abscisa — v mg.l⁻¹). Extrakty v 85 % acetonu z listů: ○ — pšenice, ● — jabloně, ◐ — krmné kapusty.



Graf č. 5. Závislost mezi hodnotami extinkce (ordináta) na fotokolorimetru LP se dvěma fotočlánky s červeným filtrem RG-2 (zkumavková kyveta objemu 10 ml, průměru 18 mm) a množstvím chlorofylů (*a* + *b*) v přepočtu podle krystalických standardů chlorofylů (abscisa — v mg.l⁻¹). Extrakty v 85 % acetonu z normální (◐) a chlorotické (●) kuřice.

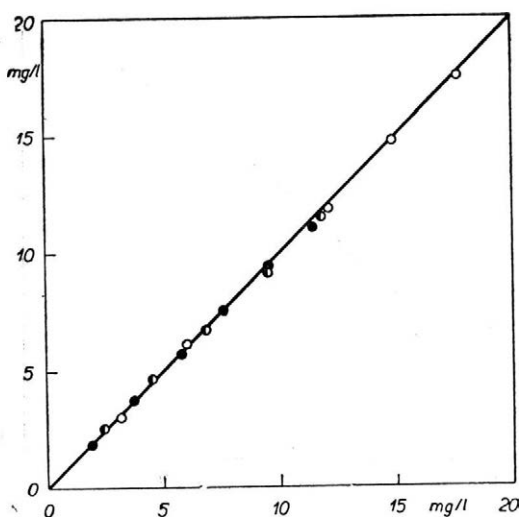
II. Množství chlorofylů (v mg.l^{-1}) v éterových roztocích, vypočtené pomocí Optica Milano a spektrálním kolorimetru typu K 56 (na K 56 bylo

Přístroj	Krmná kapusta							
	1. extrakt				2. extrakt			
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a + b</i>	<i>a/b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a + b</i>	<i>a/b</i>
K 56	3,66	5,19	8,85	0,70	2,11	3,01	5,12	0,70
Optica	9,42	4,24	13,66	2,22	4,70	2,18	6,88	2,15

zákon, je závislost hodnot extinkce na ředění extraktu pigmentů obvykle lineární jen ve velmi úzkém rozmezí koncentrací; uvádění pouhých extinkčních hodnot jako výsledků stanovení je tedy velmi nepřesné. Při použití tmavě červených filtrů mají křivky ještě zahnutější průběh (viz graf č. 5) a přesnost stanovení celkového množství chlorofylů ($a+b$) je ovlivňována silněji poměrem obsahu chlorofylů a/b v extraktu. Proto u přístrojů s větším osazením filtrů používáme světle červeného nebo oranžově červeného filtru.

Podle grafu č. 4 lze vypočítat z extinkčních hodnot, změřených na jednotlivých kolorimetrických přístrojích, množství chlorofylů ($a+b$) odpovídající množství zjištěnému spektrofotometricky. Přes různost poměrů chlorofylů a/b v extraktech z listů různých druhů rostlin (viz graf č. 1) je tento způsob stanovení dost přesný. Na základě uvedeného grafu je možné s poměrně malou chybou přepočítat hodnoty extinkcí, zjištěné na jiných přístrojích typu Pulfrich a Lange IV s použitím stejných kyvet a stejných filtrů, neodchyluje-li se poměr chlorofylů a/b zásadně od obvyklé hodnoty 2 až 3,5. Hodnoty uvedené pro přístroj K 56 jsou pouze orientační a přibližné, vzhledem k nestejně velikosti štěrbin u přístrojů typu K.

Na grafu č. 5 uvádíme závislost extinkčních hodnot získaných na fotokolorimetru se dvěma fotočlásky LP na množství chlorofylů. Použitelnost uvedené křivky pro různé přístroje tohoto typu je silně omezena velkou variabilitou rozměrů dodávaných kyvet.



Graf č. 6. Závislost mezi přímým spektrofotometrickým stanovením množství chlorofylů ($a+b$) (ordináta — v mg.l^{-1}) a stanovením jejich množství na Pulfrichově fotometru podle kalibračních křivek krystalických standardů chlorofylů ($a+b$) v poměru 3 : 1 (abscisa — v mg.l^{-1}). Extrakty v 85 % acetonu z listů: ○ — pšenice, ● — jabloně, ⊙ — krmná kapusta

C. Přesnost stanovení chlorofylů podle roztoků z krystalických standardů chlorofylů a a b

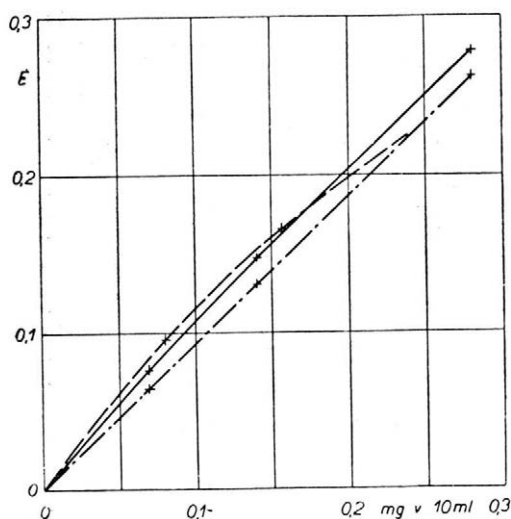
Správnost stanovení množství chlorofylů ($a+b$) v acetonových extraktech z listů pšenice, krmné kapusty a jabloně z přepočtů podle kalibračních křivek krystalických standardů na Pulfrichově fotometru (publikovaných Š e s t á k e m, 1963, 1965) potvrzuje

tabulky v práci Rácika a Mego (1961) podle údajů změřených na spektrofometru zjištěné maximum při 680 m μ dosazeno za hodnotu 660 m μ)

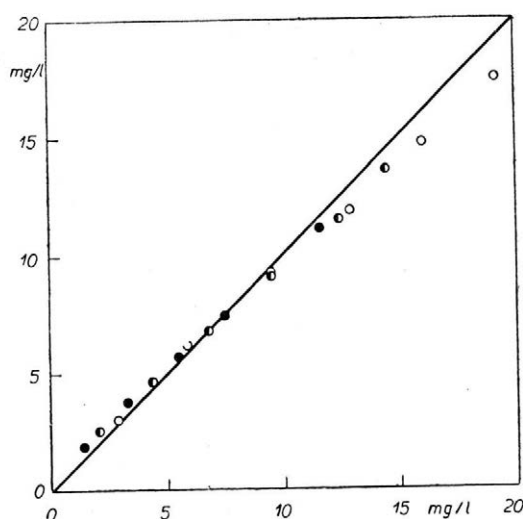
Pšenice								Jabloň			
základní koncentrace				poloviční koncentrace							
a	b	a + b	a/b	a	b	a + b	a/b	a	b	a + b	a/b
4,39	6,23	10,62	0,71	2,59	3,51	6,10	0,74	2,92	3,86	6,78	0,76
12,46	4,94	17,40	2,52	6,23	2,47	8,70	2,52	7,06	2,65	8,71	2,66

srovnání se spektrofotometrickým dvouvlňovým stanovením na přístroji Optima Milano, uvedené na grafu č. 6. Hodnoty získané oběma metodami jsou stejné; maximální odchylka 2,5 % je v mezích běžného kolorimetrického stanovení. Na rozdíl od Falka (1958) jsme tedy nepozorovali podstatné znečištění preparátů firmy Sandoz feofytiny.

Stejnou přesnost jsme neprokázali při obdobném srovnání na Langeho kolorimetru. Použijeme-li kalibračních křivek podle krystalických standardů (viz graf č. 7), získáme uspokojivé výsledky jen v rozmezí 5 až 12 mg chlorofylů v 1 litru (graf č. 8).



Graf č. 7. Kalibrační křivky podle krystalických standardů chlorofylů a (----), b (— · —) a směsi (a+b) v poměru 3 : 1 (—) na kolorimetru Lange IV, filtr OG-2, květa průměru 12 mm. Abscisa — chlorofyly v mg v 10 ml roztoku; ordináta — extinkce



Graf č. 8. Závislost mezi přímým spektrofotometrickým stanovením množství chlorofylů (a+b) (ordináta — v mg.l⁻¹) a stanovením jejich množství na Langeho kolorimetru podle kalibračních křivek pro roztoky krystalických standardů chlorofylů (a+b) v poměru 3 : 1 (abscisa v mg.l⁻¹). Extrakty v 85 % acetonu z listů: ○ — pšenice, ● — jabloň, ⊙ — krmné kapusty

1. Při dvouvlňovém spektrofotometrickém stanovení obsahu chlorofylů podle rovnic různých autorů získáme výsledky lišící se až o 20 % (tab. I). Při měření v 80–85 % acetonu dává postup podle Mackinneye (1941, úprava Arnova, 1949) výsledky, které se nejlépe shodují s hodnotami získanými na základě krystalických standardů chlorofylů.

2. K dvouvlňovému spektrofotometrickému stanovení chlorofylů nelze použít spektrálních kolorimetrů typů K 56 a K 57 (výrobek n. p. Presná mechanika. ČSSR); výsledky tak získané jsou naprosto chybné (tab. II).

3. Pro Pulfrichův fotometr, Langeho kolorimetr a fotokolorimetr LP se dvěma fotočlánky jsme stanovili kalibrační křivky pro výpočet množství chlorofylů ($a+b$) z extinkčních hodnot (grafy č. 3 až 5).

4. Na Pulfrichově fotometru s filtrem S 64 stanovíme stejně velká množství chlorofylů ($a+b$) při použití kalibračních křivek sestavených podle krystalických preparátů chlorofylů nebo podle acetonových extraktů chlorofylů analyzovaných spektrofotometricky (graf č. 6). Poměrně větší odchylky od ideálních hodnot jsme zjistili na Langeho kolorimetru (graf č. 8).

Došlo dne 6. 6. 1963

L i t e r a t u r a

1. Arnon D. I.: Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiol.*, r. 24, str. 1-15, 1949. — 2. Avratovščuková N., Bartoš J., Šesták Z.: Závislost mezi intenzitou fotosyntézy, množstvím chlorofylu a kresbou listů u jetele lučního (*Trifolium pratense* L.). *Rostlinná výroba*, r. 8, str. 1225-1234, 1962. — 3. Behr G.: Über die Eigenschaften der Begleitstoffe des Chlorophylls und dessen Bestimmung in frischen Pflanzen. *Ztschr. f. Acker- u. Pflanzenbau*, r. 98, str. 325-342, 1954. — 4. Behr G.: Kolorimetrische Bestimmung von Chlorophyll in frischen Pflanzen. *Ztschr. f. Acker- und Pflanzenbau*, r. 103, str. 473-478, 1957. — 5. Bruinsma J.: A comment on the spectrophotometric determination of chlorophyll. *Biochim. Biophys. Acta*, r. 52, str. 576-578, 1961. — 6. Comar C. L., Zscheile F. P.: Analysis of plant extracts for chlorophylls *a* and *b* by photoelectric spectrophotometric method. *Plant Physiol.*, r. 17, str. 198-209, 1942. — 7. Comar C. L., Benne E. J., Buteyn E. K.: Calibration of a photoelectric colorimeter for the determination of chlorophyll. Relation between spectra of standards and accuracy of analytical results. *Ind. eng. Chem., Anal. Ed.*, r. 15, str. 524-526, 1943. — 8. Falk H.: Ein Beitrag zur Methode der quantitativen Chlorophyllbestimmung. *Planta*, r. 51, str. 49-62, 1958. — 9. Gaponěnko V. I.: O vozmožnosti rasčeta intěnsivnosti fotosintěza po soděržaniju chlorofilla. *Dokl. Akad. Nauk Beloruss. SSR*, r. 5, str. 311-314, 1961. — 10. Godnew T. N., Kalischevich S. W.: Die quantitative Bestimmung des Chlorophylls vermittle des lichtelektrischen Kolorimeters von Lange. *Planta*, r. 25, str. 194-196, 1936. — 11. Haskin H. H.: A spectrophotometric method for the analysis of chloroplast pigments. *J. biol. Chem.*, r. 144, str. 149-160, 1942. — 12. Mackinney G.: Absorption of light by chlorophyll solutions. *J. biol. Chem.*, r. 140, str. 315-322, 1941. — 13. Rácik J., Mego V.: Spektrofotometrické stanovenie chlorofylu *a* a chlorofylu *b* vedľa seba. *Chemické zvesti*, r. 15, str. 384-388, 1961. — 14. Röbbelen G.: Untersuchungen an strahleninduzierten Blattfarbmutanten von *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. *Z. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre*, r. 88, str. 189-252, 1957. — 15. Seybold A., Falk H.: Die Heidelberger Chlorophyllbestimmungen — eine Überprüfung. *Planta*, r. 53, str. 339-375, 1959. — 16. Smith J. H. C., Benitez A.: Chlorophylls: Analysis in plant materials. V: *Modern Methods of Plant Analysis* (ed. Paech K., Tracey M. V.). Sv. IV. Berlin-Göttingen-Heidelberg. Str. 142-196, 1955. — 17. Sprague H. B., Curtis N.: Chlorophyll content as an index of the productive capacity of selfed lines of corn and their hybrids. *J. Amer. Soc. Agr.*, r. 25, str. 709-724, 1933. — 18. Sudjina O. G., Sirenko L. A.: Do metodyky fotoelektrokolorymetryčného vyznačennja kilkostj chlorofiliv *a* ta *b*. *Dopov. Akad. Nauk. Ukraj. RSR*, str. 960-963,

1961. — 19. Šesták Z.: Použití papírové chromatografie chlorofylů a karotenoidů v algologii. *Preslia*, r. 35, str. 123-134, 1963. — 20. Šesták Z.: Factors affecting the accuracy of chlorophyll *a* and *b* determination by means of their paper chromatographic separation and colorimetric measurement in eluates. *Biol. Plantarum*, r. 6, str. 132-141, 1964. — 21. Šesták Z.: Základní metody studia a stanovení chlorofylů. V: *Metody studia fotosyntetické produkce rostlin* (ed. Šesták Z., Čatský J.). Praha 1965. (V tisku.) — 22. Šesták Z., Bartoš J.: Vliv snížení obsahu chlorofylu na intenzitu fotosyntézy u kukuřice. *Rostlinná výroba*, r. 9, str. 119-134, 1963. — 23. Šesták Z., Čatský J.: Intensity of photosynthesis and chlorophyll content as related to leaf age in *Nicotiana glauca* hort. *Biol. Plantarum*, r. 4, str. 131-140, 1962. — 24. Ullmann J., Šesták Z.: Srovnání metod stanovení chlorofylů. II. Nepřímé metody stanovení. *Rostlinná výroba*, r. 10, str. 000, 1964. — 25. Vernon L. P.: Spectrophotometric determination of chlorophylls and pheophytins in plant extracts. *Anal. Chem.*, r. 32, str. 1144-1150, 1960. — 26. Wendel K.: Beiträge zur photometrischen Messung von Chlorophyll-Lösungen. *Planta*, r. 36, str. 71-80, 1948. — 27. Wendel K.: Beiträge zur chromatographischen Analyse von Chlorophyll-Lösungen und deren kolorimetrischen und photometrischen Messung. *Planta*, r. 37, str. 604-611, 1950. — 28. Zscheile F. P.: Photoelectric spectrophotometry. The performance of a quartz double monochromator in an improved and more versatile photoelectric spectrophotometer. *J. phys. coll. Chem.*, r. 51, str. 903-926, 1947.

Сравнение метода определения хлорофиллов

I. Спектрофотометрические и колориметрические методы

1. При двухволновом спектрофотометрическом определении содержания хлорофиллов по уравнениям различных авторов получаются результаты, которые расходятся между собой до 20 % (табл. I). При измерении в 80—85 % ацетона метод Mackinney (1941 г., модификация Arnon'a 1949 г.) дает результаты, которые наиболее сходны с величинами, полученными на основе кристаллических стандартов хлорофиллов.

2. Для двухволнового спектрофотометрического определения хлорофиллов нельзя применить спектральные колориметры типов K 56 и K 57, производства национального предприятия *Presná mechanika*, ЧССР; полученные таким образом результаты совершенно ошибочные (табл. II).

3. Для фотометра Пулфриха, колориметра Ланге и фотоколориметра LP с двумя фотоэлементами мы установили калибровочные кривые для вычисления количества хлорофиллов ($a + b$) из величин экстинкции (графики № 3—5).

4. На фотометре Пулфриха с фильтром S 64 мы устанавливаем одинаковое большое число хлорофиллов ($a + b$) с применением калибровочных кривых, составленных по кристаллическим препаратам хлорофиллов или по ацетоновым экстрактам хлорофиллов, анализированных спектрофотометрически (график № 6). Сравнительно больше отклонений от идеальных величин мы установили на колориметре Ланге (график № 8).

Vergleich der Methoden zur Chlorophyllbestimmung

I. Spektrophotometrische und kolorimetrische Methoden

1. Bei der zweiwelligen spektrophotometrischen Bestimmung des Chlorophyllgehaltes nach den Gleichungen verschiedener Autoren erhalten wir Ergebnisse, die sich voneinander bis um 20 % unterscheiden (Tafel I). Bei der Messung in 80 bis 85 % Azeton gibt das Verfahren nach Mackinney (1941, Adaptation von Arnon 1949) Ergebnisse, die am besten mit den auf Grund der kristallinen Chlorophyllstandards gewonnenen Werten übereinstimmen.

2. Zur zweiwelligen spektrophotometrischen Bestimmung des Chlorophylls können die unter den Typenbezeichnungen K 56 und K 57 von dem Nationalunternehmen „*Presná mechanika*“, ČSSR, hergestellten Spektrokolorimeter nicht verwendet werden. Die derartig gewonnenen Ergebnisse sind völlig falsch (Tafel II).

3. Für das Pulfrich-Photometer, das Kolorimeter nach Lange und das Photo-kolorimeter LP mit zwei Photozellen arbeiteten wir Kalibrationskurven zur Berech-

nung der Chlorophyllmenge (a+b) aus den Extinktionswerten aus (Diagramm 3 bis 5).

4. Auf dem Pulfrich-Photometer mit Filter S 64 bestimmen wir bei der Verwendung der Kalibrationskurven, die nach den kristallinen Chlorophyllpräparaten zusammengestellt wurden, oder der Kalibrationskurven, die nach der spektrophotometrischen Analyse der Azetonextrakte des Chlorophylls ausgearbeitet wurden, gleich große Chlorophyllmengen (a+b) (Diagramm 6). Verhältnismäßig große Abweichungen von den idealen Werten stellten wir bei Verwendung des Kolorimeters nach Lange fest (Diagramm 8).

Stanovení derivátů indolu v přirozeném materiálu VI.

Kolorimetrické a fluorimetrické stanovení kyseliny indol-3-karbonové a jejího obsahu v některých rostlinách čeledi *Brassicaceae*

Определение дериватов индола в естественном материале VI

Колориметрическое и флюориметрическое определение индол-3-карбоновой кислоты и ее содержания в некоторых растениях семейства *Brassicaceae*

Die Bestimmung von Indolderivaten in natürlichem Material VI.

Die kolorimetrische und fluorimetrische Bestimmung der Indol-3-Karbonsäure und ihres Gehaltes in einigen Pflanzen aus der Familie *Brassicaceae*

Determining the Indole Derivatives in the Natural Material VI.

Colorimetric and fluorimetric determination of the indole-3-carboxylic acid and its content in several plants of the family *Brassicaceae*

Inž. Miloslav VALENTA, CSc.*), inž. Želimír PROCHÁZKA, CSc.,
dr. Milan KUTÁČEK, CSc.**)

Vysoká škola zemědělská, katedra chemická, Praha
Ústav organické chemie a biochemie ČSAV, Praha

Přítomnost indol-3-karbonové kyseliny (dále jen ICOOH) v rostlinném materiálu byla poprvé zjištěna Fawcettem a spolupracovníky (1955). Procházka a Šanda (1958) a Jones a Taylor (1957) ji izolovali z kapusty a zelí. Valenta a spolupracovníci ji zjišťovali v některých stádiích růstu růžičkové kapusty (1957). V rostlinách může vznikat oxydací indolylacetonitrilu (IAN) (Stowe a Thimann, 1954) nebo indolyl 3-aldehydu, popřípadě rozkladem askorbigenu. Procházka (1958) dokázal, že je přítomna již jako taková v rostlinách a nevzniká jako artefakt při izolaci z askorbigenu. Provedl zároveň semikvantitativní stanovení této látky v kvěťáku a vyslovil předpoklad, že je přítomna i v jiných odrůdách *Brassica oleracea* L. Kvantitativní stanovení této látky v rostlinách nebylo dosud vypracováno. Dříve se soudilo, že ICOOH je růstově zcela inaktivní (Thimann, 1957, Bentley, 1958). Jak bylo později zjištěno, brzdí transport růstových stimulatorů v koleoptilích (Meyer, 1958) a zařazuje se tak do skupiny indolových látek významných při regulaci růstu rostlin. Námi vypracované kvantitativní stanovení ICOOH má sloužit k dokonalejšímu poznání úlohy této látky v rostlinách a zároveň k dokonalejšímu studiu přeměn indolových derivátů v rostlinách čeledi Brukvovitých.

*) t. č. ČSAV, Laboratoř fyziologie a genetiky, Liběchov, okr. Mělník.

**) t. č. ČSAV, Ústav experimentální botaniky, Praha.

Pokusná část

Použité reagensie, aparatura a pěstování pokusných rostlin

Všechny reagensie byly p. a. Krystalická ICOOH připravená z indolylaldehydu oxidací KMnO_4 v alkalickém prostředí (Elling en r, 1903), její čistota byla kontrolována bodem tání a chromatograficky, byla rozpuštěna v poměru 1 mg/1 ml 80% metylalkoholu a přechovávána v zabroušené láhvi v chladničce.

Kolorimetrické měření bylo prováděno v Langeho fotokolorimetru typ IV se zelenými filtry VG 9, v 5 a 10 ml zkumavkových kyvetách. Absorpční spektrum bylo měřeno spektrofotometrem UNICAM.

Intenzita fluorescence byla měřena ve fluorescenčním nástavci Pulfrichova fotometru. Byly používány srovnávací filtry D a B světelné filtry L 2h a L 1. Fluorescenční standardy BB a R odpovídaly 55 dílkům pravé černé stupnice. Přístroj byl temperován na teplotu 20^0C pomocí Höpplerova ultratermostatu.

Roztoky pufrů používaných pro zjišťování vztahu intenzity fluorescence na koncentraci H^+ iontů byly připravovány stejně jako v předchozích sděleních této řady (Valenta aj., 1962; Koštíř, Valenta, 1963). Rostliny použité pro analýzu byly pěstovány za stejných půdních a klimatických podmínek v ze-
linářské stanici Troja Vysoké školy zemědělské v Praze.

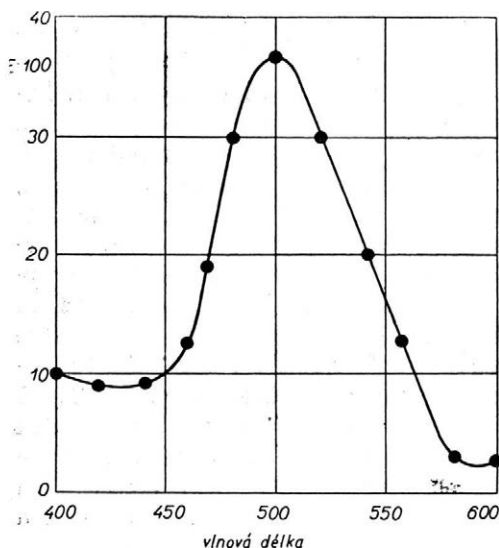
Výsledky

A. Kolorimetrické stanovení ICOOH

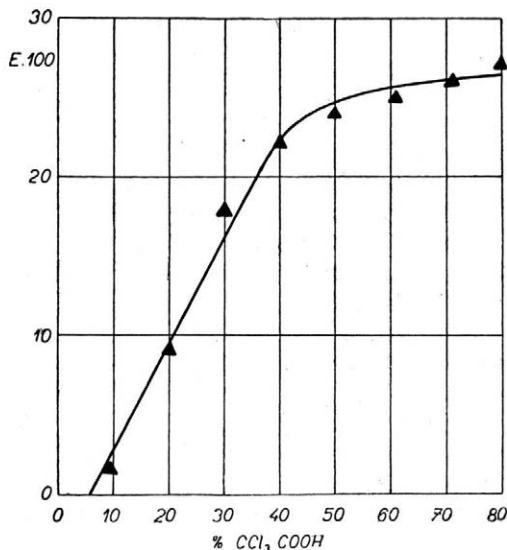
a) Podmínky kolorimetrické reakce.

Kolorimetrické stanovení ICOOH je založeno na vzniku červeného, popřípadě oranžového zbarvení, které dává tato sloučenina se silnými kyselinami při zahřívání na vroucí vodní lázni (Valenta, 1960).

Jak vyplývá z tabulky I, je intenzita zbarvení závislá nejen na druhu, ale



Graf 1. Absorpční spektrum produktu reakce ICOOH s CCl_3COOH



Graf 2. Závislost intenzity vybarvení 50 μg ICOOH na koncentraci CCl_3COOH

i na koncentraci použité kyseliny. Nejintenzivnější zbarvení poskytuje ICOOH s kyselinou trichloroctovou. Absorpční spektrum barevného produktu této reakce je znázorněno v grafu 1.

Z grafu 2, ve kterém je znázorněna závislost intenzity červeného vybarvení stejného množství ICOOH na koncentraci kyseliny trichloroctové je patrné, že pro stanovení je nejvhodnější 50–80% koncentrace. Pro další práci jsme zvolili 62% koncentraci CCl_3COOH . Připravovali jsme ji ředěním 7,5 ml 80% CCl_3COOH 3,5 ml 50% roztoku etylalkoholu. Dále jsme zjišťovali závislost intenzity vybarvení 50 μg ICOOH 62% CCl_3COOH na době zahřívání ve vroucí vodní lázni a stálosti zbarvení na čase. Vzorky vyjmuté z lázně byly 15 minut chlazeny ve vodě 20° C teplé a pak proměřovány. Podle výsledků uvedených v tab. II je nejvhodnější doba zahřívání 15–25 minut. Pro další práci jsme zvolili dobu 20 min. Zbarvení je poměrně stálé, během 1,5 hodiny se prakticky nemění, ale je třeba udržovat u vybarvených vzorků přibližně stejnou teplotu, na níž jsou vzorky po vynětí z vroucí vodní lázně vychlazeny.

I. Vybarvení 50 μg ICOOH v 6 ml silných kyselin různé koncentrace

Kyselina	Koncentrace kyseliny	Doba zahřívání na vroucí vodní lázni v min.	E $\times$ 100
H_2SO_4	10%	20	0,9
	20%	20	1,0
	30%	20	2,8
	40%	20	2,7
HCl	10%	20	5,9
	20%	20	7,2
	35%	20	7,2
HClO_4	30%	20	3,0
	60%	20	8,5
CCl_3COOH	20%	20	9,0
	40%	20	22,9
	60%	20	26,0

II. Závislost intenzity vybarvení 50 μg ICOOH na době zahřívání a stálosti zbarvení na čase

Doba zahřívání v minutách	Měřeno po		
	15 min.	30 min.	90 min.
2	7,1	7,3	7,0
5	12,8	12,4	12,5
7	15,0	14,7	14,6
10	16,9	17,1	17,0
15	23,0	23,0	22,7
20	23,5	23,2	23,5
25	22,6	22,8	22,4
30	21,0	21,0	20,6

b) Sestrojení kalibrační křivky.

Ze standardního roztoku byla odpipetována do zkumavek vzestupná množství od 5–100 μg ICOOH a všechny roztoky byly doplněny 50% alko-

holem na objem 3,5 ml. Po přidání 7,3 ml 80% CCl_3COOH a promíchání byly vzorky zahřívány 20 min. na vroucí vodní lázni. Po 15minutovém chlazení ve vodní lázni 20° C teplé a doplnění vodou na 11 ml bylo měřeno v květách na 10 ml.

Z výsledků uvedených v grafu 3 vyplývá, že kalibrační křivky jsou v rozmezí 5–90 μg ICOOH ve shodě s Lambert Beerovým zákonem.

B. Fluorimetrické stanovení ICOOH

Ačkoliv ICOOH při chromatografické detekci Procházkovým činidlem (40% formaldehyd, koncentrovaná HCl a voda 1 : 1 : 2, Procházka, 1953) nepo-

skytuje zřetelně fluoreskující skvrnu v UF světle, je možno reakce s formaldehydem v silněji kyselém prostředí využít pro fluorimetrické stanovení této látky. Jak je patrné z grafu 4, je intenzita fluorescence, kterou poskytuje ICOOH s formaldehydem, závislá na pH. Jak jsme zjistili, má určitou úlohu též anion použité kyseliny. Pro fluorimetrické stanovení ICOOH se nejlépe osvědčilo formaldehydové činidlo s kyselinou chloristou (Valenta, 1960).

V tabulce III uvádíme závislost intenzity fluorescence poskytované stejným množstvím ICOOH na koncentraci HClO_4 a HCOH v činidle. Bylo použito vždy stejného objemu činidla. Vzorky byly zahřívány 10 minut na vroucí vodní lázni, chlazeny 15 min. ve vodě 20°C teplé a pak proměřovány. Jako nejvhodnější se ukázalo činidlo obsahující 37% HClO_4 spolu se 7,0 až 10% formaldehydem.

III. Závislost intenzity fluorescence 10 μg ICOOH na koncentraci HClO_4 a HCOH v měřeném roztoku

Koncentrace HClO_4 v %	Koncentrace HCOH v %	Intenzita fluorescence měřená filtry		
		C, L1	B, L1	D, L2h
14	5,3	2,8	40	70
26	5,0	3,8	53	96
37	4,7	4,8	65	100
47	4,4	4,0	60	100
63	4,0	3,4	47	55
37	1,0	1,0	12	20
37	2,0	2,0	28	45
37	5,0	4,8	65	100
37	7,0	5,2	70	100
37	10,0	5,3	70	100
37	15,0	5,0	66	98

IV. Závislost intenzity fluorescence 8 μg ICOOH na době zahřívání a na době, za kterou byly vzorky proměřovány

Doba zahřívání v min. utáč	Intenzita fluorescence měřená po		
	15 min.	60 min.	12 hod.
2	39	39	38
5	55	55	51
10	65	64	63
15	60	60	60
20	58	58	55

Dále jsme zjišťovali závislost intenzity fluorescence na době zahřívání a změny fluorescence vzorků (vychlazených na 20°C) za určitá časová období. Z výsledků uvedených v tabulce IV vyplývá, že maximální fluorescence je dosaženo po desetiminutovém za-

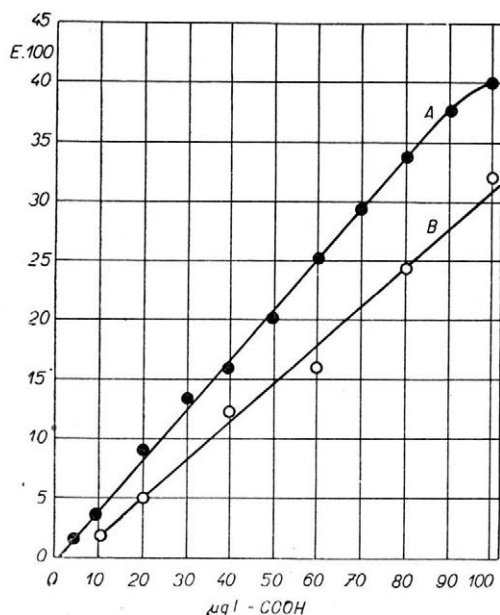
hřívání. Fluorescence je poměrně velmi stálá a ještě za 12 hodin se jen málo snižuje.

Ze standardního roztoku byla pak odpipetována do dělených zkumavek vzestupná množství od 0,5 do 20 μg ICOOH a zkumavky doplněny destilovanou vodou na objem 2,5 ml. Po přidání 1 ml 40% formaldehydu a 2,5 ml 70% kyseliny chloristé byly vzorky zahřívány 10 minut na vroucí vodní lázni. Po 15 minutách ochlazení ve vodní lázni 20°C teplé a doplnění na objem 6 ml destilovanou vodou byly vzorky proměřovány v kyvetách šířky 1 cm za použití srovnávacího filtru D a světelného filtru L2h (graf 4, křivka A) nebo filtrů B, L, 1 (graf 4, křivka B). Kalibrační křivky mají až do 10 μg lineární průběh.

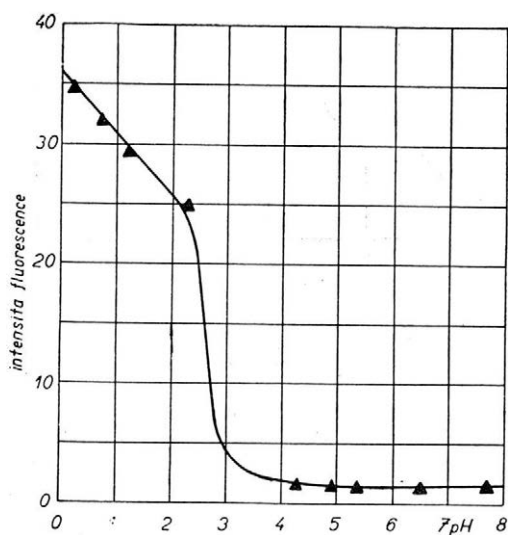
C. Stanovení kyseliny indol-3-karbonové extrahované z rostlinného materiálu a izolované papírovou chromatografií

V rostlinném materiálu se nachází řada indolových derivátů (Bentley, 1958), které obdobně jako ICOOH reagují za vzniku zbarvení s kyselinou tri-chloroctovou (Valenta, 1960) nebo dávají fluoreskující produkty s formal-

dehydovým činidlem (Valenta, 1960). Je proto nutno ICOOH z rostlinného materiálu nejprve izolovat. Pro izolaci se osvědčila dvojrozměrná chromatografie na papíře Whatman č. 1 za použití butylacetátu nasyceného vodou v prvním směru (Procházková, 1953) a n-butanolu nasyceného 1,5 N hydroxydem amonným v druhém směru. Poloha skvrny ICOOH byla zjišťována pomocí dvou souběžně nakapaných skvrn standardů. Pruhy papíru s prvním standardem nakapaným blíže k okraji papíru byly po doběhnutí prvního rozpouštědla a vysušení chromatogramu odstříhány a ICOOH byla detekována formaldehydovým činidlem. Asi 10 cm nad nebo pod předpokládanou skvrnou ICOOH vzorku



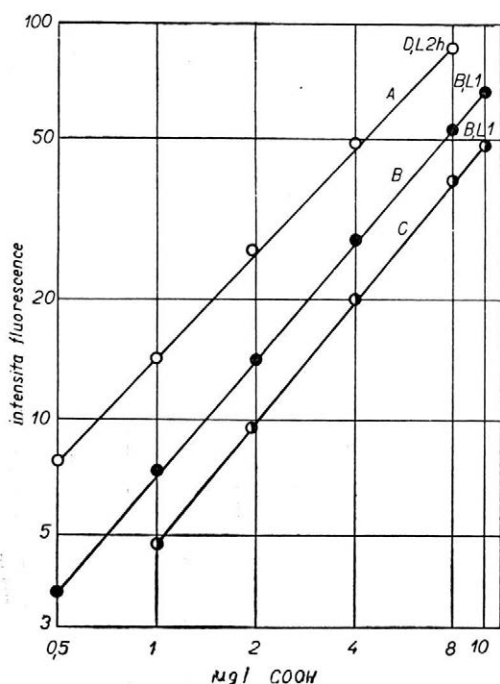
Graf 3. Kolorimetrické kalibrační křivky ICOOH



Graf 4. Závislost intenzity fluorescence na pH

byl opět nakápnut standard, který po chromatografii v druhém směru, odstřížení a detekci označoval místo skvrny ICOOH ze zkoušeného vzorku. Detekované skvrny ICOOH jsme eluovali 50% etylalkoholem. K dokonalé eluci 50 μg ICOOH stačí průtok 3 ml elučního roztoku. Eluovali jsme buď do 3,5 ml, které byly dále používány pro předtím popsané kolorimetrické stanovení, nebo při fluorimetrickém stanovení přímo v 6 ml formaldehydového činidla. Při chromatografii a eluci dochází k určitým ztrátám ICOOH. Je proto nutno používat kalibrační křivky po získané papírové chromatografii standardních roztoků. Takováto kalibrační křivka, sestavená z výsledků vždy 4 současně zpracovávaných pokusných řad, je v grafu 3 označena písmenem B a v grafu 5 písmenem C. Rozptyl výsledků je v rozmezí $\pm 4\%$.

Poněvadž je obsah ICOOH v rostlinném materiálu obvykle relativně nízký, je v mnohých případech nutno provést nejprve extrakci a zakonzentrování. V literatuře popisované způsoby extrakce indolových derivátů z rostlinného materiálu jsou velmi nejednotné (Vlitos a Meudt, 1954). Otázkou izolace indolových derivátů z rostlin čeledi Brassicacea se podrobně zabývali Kutáček, Nováková a Valenta (1963). Ve své práci jsme použili následujícího postupu:



Graf 5. Fluorimetrické kalibrační křivky ICOOH

látek. Vodní alkoholický zbytek byl po okyselení 0,1 N — H_3PO_4 na pH asi 5 odpařován na malých Petriho miskách ve vakuovém exsikátoru za občasného odsávání par pomocí olejové vývěvy. Zbytky (5–10 ml) byly 5krát protřepány v malé děličce s 10 ml éteru pro narcosi (ČsL 2) a 2krát 10 ml etylacetátu. Rozdělovací koeficient ICOOH pro soustavu éter-voda je 15,6. Éterické a etyl-

bylo rozdrceno 6krát po 20 g mladých listů kapusty. Rozdrcené vzorky byly kvantitativně převedeny metylalkoholem do centrifugačních zkumavek a doplněny do 40 ml. Ke dvěma vzorkům bylo přidáno po 500 μg ICOOH, kyseliny indolyloctové (IAA), indolylaldehydu (ICHO) a indolylacetonitrilu (IAN). K dalším dvěma vzorkům pak 500 μg látky C (LC) a askorbigenu (ASKG), který při drcení materiálu vzniká z glukobasicinu a mohl by snad poskytnout ICOOH nebo IAA (Procházková aj., 1957). Poslední dva vzorky byly zpracovány přímo bez přidání indolových derivátů. Pokus byl opakován se 4 průměrnými vzorky připravenými z hlávek zelí konzumní zralosti. Ke dvěma vzorkům bylo přidáno po 50 μg ICOOH. Po ponechání vzorku po 12 hodin v ledničce za teploty pod $0^\circ C$ byla provedena centrifugace. Čiré roztoky byly odlity a pak protřepány stejným podílem petroleteru, aby se roztok zbavil přebytku lipidních

V. Ztráty přidávané ICOOH (500 μg) během extrakce a stanovení z rostlinného materiálu

Materiál	mg % ICOOH v čerstvé váze	Ztráty přidávané ICOOH v %
Mladé listy kapusty I	0,042	
Mladé listy kapusty II	0,046	
Mladé listy kapusty + ASK a LC	0,045	
Mladé listy kapusty + ASKG a LC	0,050	
Mladé listy kapusty + ICOOH + IAN + IAA + ICHO	0,298	49,2
Mladé listy kapusty + ICOOH + IAN + IAA + ICHO	0,260	56,8
Listy zelí I	0,031	
Listy zelí II	0,029	
Listy zelí + ICOOH	0,278	50,6
Listy zelí + ICOOH	0,304	

acetátové výluhy jednotlivých vzorků byly spojeny, odvodněny bezvodým Na_2SO_4 a rozpouštědla byla za sníženého tlaku odpařena. Odpadek byl rozpuštěn v etylacetátu a nanášen na chromatografický papír. Výsledky jsou uvedeny v tabulce V.

Jak je patrné z tabulky V, jsou ztráty při extrakci poměrně vysoké a činí okolo 50 % původně přidané ICOOH . Zdá se, že ICOOH nevzniká během extrakce a stanovení jak z ASKG, tak i ostatních přidaných indolových derivátů.

VI. Obsah ICOOH v různých částech rostlin rodu *Brassica* a *Raphanus*

Rostlina	Část použitá k analýze	Analýza provedena	mg % COOH v čerstvé váze $\times 100$
Hlávková kapusta – sazenice	vrchol rostliny	15. 5.	9,6
Hlávková kapusta – sazenice	mladé listy	15. 5.	4,4
Hlávková kapusta – sazenice	starší listy	15. 5.	stopy
Hlávková kapusta – sazenice	vrchní část osy	15. 5.	8,2
Hlávková kapusta v konzumní zralosti	vrchol hlávky s mladými listy	20. 8.	10,3
Hlávková kapusta v konzumní zralosti	starší listy	20. 8.	4,9
Hlávková kapusta skladovaná	vrchol hlávky s mladými listy	15. 12.	26,3
Hlávková kapusta skladovaná	starší listy	15. 12.	8,1
Hlávková kapusta – kvetoucí rostlina	květenství	25. 5.	32,4
Hlávková kapusta – kvetoucí rostlina	listy	25. 5.	5,4
Květák – sazenice	vrchol s mladými listy	20. 5.	8,4
Květák v konzumní zralosti	růžice	25. 8.	21,3
Květák v konzumní zralosti	listy	25. 8.	6,8
Kedlubny – sazenice	vrchol s mladými listy	20. 5.	8,5
Kedlubny v konzumní zralosti	hlíza	25. 8.	stopy
Kedlubny v konzumní zralosti	listy	25. 8.	2,8
Ředkvička – mladá rostlina	listy	15. 5.	6,7
Ředkvička – mladá rostlina	hlíza	15. 5.	3,2
Ředkvička – kvetoucí rostlina	listy	20. 8.	8,7
Ředkvička – kvetoucí rostlina	květenství	20. 8.	14,9
Ředkvička – kvetoucí rostlina	hlíza	20. 8.	přítomnost nezjištěna
Zelí – sazenice	vrchol s mladými listy	20. 5.	3,1
Zelí v konzumní zralosti	hlávka, vrchol s mladými listy	20. 8.	4,8
Růžičková kapusta v konzumní zralosti	růžičky	25. 9.	10,1
Růžičková kapusta v konzumní zralosti	vrchol s mladými listy	25. 9.	12,4

D. Stanovení obsahu ICOOH v rostlinném materiálu

Dále byl zjišťován obsah ICOOH v různých částech rostlin rodu *Brassica* a *Raphanus*. Získané výsledky vynásobené přibližným faktorem 2 jsou uvedeny v tabulce VI. Nejvíce ICOOH je ve vrcholu rostliny, dále pak v mladých listech a v hlavní části osy a nejméně pak ve starých listech (průměr z 5 stanovení). Je pravděpodobné, že obsah ICOOH bude, obdobně jako bylo zjištěno u askorbigenu (Valenta aj., 1958, Valenta, 1960), závislý nejen na druhu a odrůdě rostlin, ale i na půdních a klimatických podmínkách. Při skladování rostlin obsah ICOOH zpočátku stoupá, později klesá a na začátku jarního růstu opět prudce stoupá (Valenta, 1960). Jak je též patrné z tabulky VI, je obsah ICOOH u rostlin v druhém roce vegetace nebo u tzv. „vyběhlých“ rostlin, kvetoucích již v prvním roce, ve vrcholu rostliny značně vyšší než v prvním roce. Poněvadž tyto rostliny rostou v druhém roce intenzivně do výšky a tento růst je podporován zvýšenou koncentrací růstově aktivních indolových látek, není vyloučeno, že zvýšení obsahu ICOOH ve vrcholu rostliny v druhém vegetačním období souvisí též s funkcí ICOOH jako brzdiče transportu těchto látek z vrcholu do ostatních částí rostliny. ICOOH by tak mohla spolupůsobit při vrcholovém růstu.

Souhrn

Bylo vypracováno kolorimetrické a fluorimetrické stanovení kyseliny indol-3-karbové (ICOOH) v rostlinném materiálu.

Pro kolorimetrické stanovení se nejlépe osvědčila 62% kyselina trichloroctová (tab. I, graf 2), která reaguje s ICOOH po 20minutovém zahřívání na vroucí vodní lázni (tab. II) za vzniku červeně zbarveného produktu (graf 1). Intenzita zbarvení se po 1,5 hodiny prakticky nemění (tab. II). Kalibrační křivka je v rozmezí 5–90 μg ICOOH ve shodě s Lambert-Beerovým zákonem (graf 3).

Pro fluorimetrické stanovení se nejlépe osvědčilo činidlo obsahující 37% HClO_4 a 7–10% formaldehydu (tab. III). Maximální intenzity fluorescence (tab. IV) je dosaženo po 10minutovém zahřívání na vroucí vodní lázni. Intenzita fluorescence se prakticky nemění ani po 12 hodinách (tab. IV). Kalibrační křivka má až do 10 μg přímkový průběh (graf 5).

Při stanovení ICOOH v rostlinném materiálu je nutno nejprve ICOOH od ostatních indolů izolovat. Pro izolaci se osvědčila dvojrozměrná chromatografie na papíře Whatman č. 1 za použití butylacetátu nasyceného vodou v prvním směru a n-butanolu nasyceného 1,5 N hydroxydem amonným v druhém směru. Kalibrační křivky sestavené v součinnosti s papírovou chromatografií jsou uvedeny v grafech 3 (označena B) a 5 (označena C). Vzhledem k relativně malému obsahu ICOOH v rostlinách je nutno v mnohých případech provést předběžně extrakci a zakoncentrování. Ztráty ICOOH při tomto způsobu jsou poměrně vysoké a činí asi 50 % původního obsahu (tab. V).

Dále byl zjišťován obsah ICOOH v různých částech rostlin rodu *Brassica* a *Raphanus* (tab. VI). Nejvíce ICOOH je ve vrcholu rostliny, dále v horní části osy a mladých listech a nejméně ve starých listech.

Při skladování obsah ICOOH stoupá. U rostlin v druhém roce vegetace je obsah ICOOH ve vrcholu značně vyšší než v prvním roce. Vzhledem k tomu, že

ICOOH brzdí transport růstových stimulatorů, byla vyslovena domněnka, že zvýšený obsah ICOOH ve vrcholu zelenin rodu *Brassica* v druhém vegetačním období napomáhá při jejich intenzivním vrcholovém růstu.

Došlo dne 6. 5. 1963

Literatura

1. Bentley J. A.: The naturally occurring auxins and inhibitors. Ann. Rev. Plant Physiol. 9, 47-80, 1958. — 2. Fawcett C. H., Seeley R. C., Taylor F., Wain R. L., Wightman F.: Alpha - Oxidation of Omega - (2:4 - Dichlorophenoxy) alkanenitriles and 3-Indolyl acetonitrile within Plant. Tissues. Nature 176, 1026-1028, 1955. — 3. Jones E. R. H., Taylor W. C.: Some Indole Constituents of Cabbage. Nature 179, 1138-1158, 1957. — 4. Kutáček M., Nováková J., Valenta M.: Papírová chromatografie derivátů indolu a studium jejich extrakce z rostlinného materiálu. Flora, v tisku. — 5. Košťíř J., Valenta M.: Stanovení derivátů indolu v rostlinném materiálu V. Fluorimetrie volného tryptofanu Košťířovým činidlem. Rostlinná výroba, 9, 981-988, 1963. — 6. Meyer J.: Die photo-lytischen Abbauprodukte der 3-Indolessigsäure und ihre physiologische Wirkung auf das Wachstum der Avena - Koleoptile. Z. Bot. 46, 125-160, 1958. — 7. Procházka Ž.: O vázané formě kyseliny askorbové. V. Příspěvek k charakterizaci askorbigenu z kapusty papírovou chromatografií. Chemické listy 47, 1637-1642, 1953. — 8. Procházka Ž., Šanda V., Šorm F.: O struktuře askorbigenu. Chemické listy 51, 1197-1198, 1957. — 9. Procházka Ž., Šanda V.: O vázané formě askorbové kyseliny XII. Chemické listy 52, 2378-2387, 1958. — 10. Procházka Ž.: Indolové deriváty v rostlinách obsahující askorbigen III. Důkaz kyseliny indol-3-karbonové v kvěťáku a kapustě. Chemické listy 52, 1364-1366, 1958. — 11. Stowe B. B., Thimann K. V.: The paper chromatography of indole compounds and some indole-containing auxins of plant tissues. Arch. Biochem. Biophys. 51, 499-515, 1954. — 12. Thimann K. V.: Growth and growth hormones in plants. Am. J. Botany 44, 49-55, 1957. — 13. Valenta M., Holková L., Šanda V., Kutáček M.: Sledování obsahu askorbigenu, kyseliny L-askorbové a některých indolových derivátů během vývoje v růžičkové kapustě (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC). Sborník tézí I. celostátního sjezdu českoslov. spol. biochem. Praha, ČSAV, str. 103, 1957. — 14. Valenta M., Kutáček M., Icha F., Holková L.: Stanovení derivátů indolu v rostlinném materiálu II. Askorbigen, vázaná forma vitamínu C v rostlinách rodu *Raphanus* L. Sborník ČSAZV. Rostlinná výroba 4 (XXXI), 1579-1592, 1958. — 15. Valenta M.: O askorbigenu, vázané formě vitamínu C. Disertační práce, Přírodovědecká fakulta KU Praha, 1960. — 16. Valenta M., Kutáček M., Šanda V.: Stanovení derivátů indolu v rostlinném materiálu IV. Kolorimetrické a fluorimetrické stanovení látky C. Rostlinná výroba 8 (XXXV), 1487-1498, 1962. — 17. Vlitos A. J., Mendt W.: The role of auxin in plant flowering II. Methods for the extraction and quantitative chemical determination of free 3-indolacetic acid and other indole compounds from plant Tissues. Contrib. Boyce Thompson Inst. 17, 401-411, 1954.

Определение дериватов индола в естественном материале VI

Колориметрическое и флуориметрическое определение индол-3-карбоновой кислоты и ее содержания в некоторых растениях семейства *Brassicaceae*

Было разработано колориметрическое и флуориметрическое определение индол-3-карбоновой (ICOOH) кислоты в растительном материале.

Для колориметрического определения лучше всего себя оправдала 62%-я трихлоруксусная кислота (табл. I, график 2), которая с ICOOH после 20-минутного подогрева реагирует на кипящую водяную баню (табл. II) при возникновении красно окрашенного продукта (график I). Интенсивность окраски после 1,5 час. практически не меняется (табл. II). Калибровочная кривая в диапазоне 5—90 $\mu\text{г}$ ICOOH находится в соответствии с законом Lambert-Beer'a (график 3).

Для флуориметрического определения лучше всего себя оправдал реагент, содержащий 37 % HClO_4 и 7—10 % формальдегида (табл. III). Максимальная интенсивность флуоресценции (табл. IV) достигается после 10-минутного подогрева в кипящей водяной бане. Интенсивность флуоресценции практически не меняется даже после 12 часов (табл. IV). Калибровочная кривая имеет до 10 $\mu\text{г}$ характер прямой (график 5).

При определении ICOOH в растительном материале нужно прежде всего изолировать ICOOH от остальных индолов. Для изолирования наиболее подходящей оказалась хроматография двух измерений на ватмане № 1 с применением бутилацетата, насыщенного водой в первом направлении и *n*-бутанола, насыщенного 1,5 N гидроокисью аммония во втором направлении. Калибровочные кривые, составленные в соответствии с бумажной хроматографией, приводятся в графиках 3 (обозначение В) и 5 (обозначение С). Ввиду относительно небольшого содержания ICOOH в растениях во многих случаях необходимо провести предварительную экстракцию и концентрирование. Потери ICOOH при таком способе сравнительно большие и составляют примерно 50 % первоначального содержания (табл. V).

Далее определлось содержание ICOOH в различных частях растений рода *Brassica* и *Raphanus* (табл. VI). Больше всего ICOOH содержится в верхушке растения, затем — в верхней части оси и в молодых листьях, а меньше всего — в старых листьях.

При складировании содержание ICOOH повышается. У растений во втором году вегетации содержание ICOOH в верхушке значительно больше, чем в первом году. Ввиду того, что ICOOH тормозит транспорт стимуляторов роста, было высказано предположение, что повышенное содержание ICOOH в верхушке зелени рода *Brassica* во второй период вегетации содействует их интенсивному верхушечному росту.

Die Bestimmung von Indolderivaten in natürlichem Material VI.

Die kolorimetrische und fluorimetrische Bestimmung der Indol-3-Karbonsäure und ihres Gehaltes in einigen Pflanzen aus der Familie *Brassicaceae*

Es wurde eine kolorimetrische und fluorimetrische Methode zur Bestimmung der Indol-3-Karbonsäure (ICOOH) in pflanzlichem Material ausgearbeitet.

Für die kolorimetrische Bestimmung bewährte sich am besten 62%ige Trichloressigsäure (Tafel I, Diagramm 2), die mit der ICOOH nach 20minütigem Erwärmen in einem kochenden Wasserbad (Tafel II) unter Entstehung eines rotgefärbten Produkts (Diagramm 1) reagierte. Die Intensität der Verfärbung bleibt 1,5 Stunden lang praktisch unverändert (Tafel II). Die Kalibrationskurve ist im Bereich von 5 bis 90 μg ICOOH in Einklang mit dem Lambert-Beerschen Gesetz (Diagramm 3). Für die fluorimetrische Bestimmung eignet sich am besten ein Reagens, das 37 % HClO_4 und 7 bis 10 % Formaldehyd enthält. (Tafel III). Die maximale Fluoreszenzintensität (Tafel IV) wird nach 10 Minuten Erwärmen in einem kochenden Wasserbad erreicht. Die Fluoreszenzintensität ändert sich praktisch selbst nach 12 Stunden nicht (Tafel IV). Die Kalibrationskurve hat bis zu 10 μg den Verlauf einer Geraden (Diagramm 5).

Bei der Bestimmung der ICOOH in pflanzlichem Material muß sie zuerst von den anderen Indolen getrennt werden. Zur Trennung bewährt sich die zweidimensionale Chromatographie auf Whatmanpapier Nr. 1 unter Verwendung von mit Wasser gesättigtem Butylazetat in der ersten Richtung und von mit 1,5 N Ammonhydroxyd gesättigtem n-Butanol in der zweiten Richtung. Die unter gleichzeitiger Verwendung der Papierchromatographie zusammengestellten Kalibrationskurven sind in Diagramm 3 (mit B bezeichnet) und in Diagramm 5 (bezeichnet mit C) dargestellt. Mit Rücksicht auf den relativ geringen Gehalt an ICOOH im pflanzlichen Material ist es in vielen Fällen notwendig, zuerst eine vorläufige Extraktion und Konzentration durchzuführen. Die Verluste an ICOOH sind in diesem Verfahren verhältnismäßig hoch und betragen ungefähr 50 % des ursprünglichen Gehaltes (Tafel V).

Ferner wurde der ICOOH-Gehalt in verschiedenen Teilen von Pflanzen aus der Gattung Brassica und Raphanus festgestellt (Tafel VI). Am meisten ICOOH ist im Gipfel der Pflanze, weniger im oberen Teil der Achse und in den jungen Blättern und am wenigsten in den alten Blättern.

Bei der Lagerung nimmt der ICOOH-Gehalt zu. Im zweiten Vegetationsjahr ist der Gehalt an ICOOH im Gipfel der Pflanze bedeutend höher als im ersten Jahr. Da die ICOOH den Transport der Wuchsstimulatoren hemmt, wurde die Vermutung ausgesprochen, daß der erhöhte Gehalt an ICOOH im Gipfel von Gemüse der Gattung Brassica in der zweiten Vegetationsperiode ihr intensives Gipfelwachstum unterstützt.

Determining the Indole Derivatives in the Natural Material VI.

Colorimetric and fluorimetric determination of the indole-3-carboxylic acid and its content in several plants of the family Brassicaceae

A colorimetric and fluorimetric determination has been developed of the indole-3-carboxylic acid (I-COOH) in vegetable material.

The 62% trichloroacetic acid proved best for the colorimetric determination (Table I, Fig. 2). It is reacting with I-COOH after 20 minutes of warming up in a boiling water bath (Table II), a red product originating (Fig. 1). The intensity of

colour remains for 1,5 hours practically the same (Table II). The calibration curve is in the range of 5—90 μg of I-COOH in accordance with the Lambert-Beer law (Fig. 3). For the fluorimetric determination, a reagent containing 37 % of HClO_4 and 7—10 % of formaldehyde proved best (Table III). The maximum intensity of fluorescence (Table IV) is attained after 10 minutes of warming up in a boiling water bath. The intensity of fluorescence remains practically the same even after 12 hours (Table IV). The calibration curve is up to 10 μg linear (Fig. 5).

For the determination of I-COOH in the vegetable material it is necessary first of all to separate I-COOH from the remaining indoles. For the separation, the two-dimensional chromatography proved good on the paper Whatman Nr 1 with the use of butylacetate saturated by water in one direction and the n-butanol saturated by 1,5 N ammonium hydroxide in the other direction. Calibration curves derived with the aid of paper chromatography are shown in Figures 3 (indicated B) and 5 (indicated C). In view of the small content of I-COOH in plants, it is in many cases necessary to carry out a preliminary extraction and concentration. The losses of I-COOH in this method are relatively high, amounting to about 50 % of the original content (Table V).

The content of I-COOH in various parts of plants of the family *Brassica* and *Raphanus* was also determined (Table VI). The greatest content of I-COOH is in the top of the plant, in the upper part of the stalk and in young leaves, the smallest content is in old leaves.

When kept on stock, the content of I-COOH is increasing. For plants in the second year of vegetation, the content of I-COOH in the top is considerably higher than in the first year. As I-COOH is hindering the transport of growth stimulators, an assumption has been put forward that the increased content of I-COOH in the top of vegetables of the *Brassica* family in the second vegetation period is stimulating their intensive growth in the top.

Příspěvek ke studiu účinnosti silikátových bakterií

K изучению действия силикатных бактерий

Beitrag zum Studium der Wirksamkeit von Silikatbakterien

A Contribution to the Study of Efficiency of Silicate Bacteria

RNDr. Hana VINTIKOVÁ

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, mikrobiologické oddělení, Ruzyně

Procesům rozkladu minerálů ze skupiny silikátů, které jsou v půdě nejpočetněji zastoupeny, byla již věnována značná pozornost. Vedle názorů zdůrazňujících převážně fyzikálně-chemické faktory rozkladu vyskytly se i práce sledující převážně vlivy biochemické. V současné době je přikládán stále větší význam biochemickým a biologickým faktorům, z nichž zvláště nejnižší organismy — bakterie, plísňe a řasy jsou svými životními pochody přímo účastny v rozkladných procesech různých silikátových komplexů.

Vernadskij (1934) naznačil možnost rozkladu kaolinu diatomy rodu *Nitzschia*; jeho předpoklady potvrdili později Vinogradov a Bojčenko. Ames (1921) studoval vliv nitrifikace a oxydace síry na uvolňování drasla z půdy a ze živců. Rudolfs (1922) studoval glaukonit jako zdroj drasla pro vyšší rostliny a zjistil jeho uspokojivý vliv na růst rostlin. Při kultivaci různých bakterií v roztoku s ortoklasem sledoval Bassalik (1913) váhový úbytek minerálu a uvolňování K_2O do roztoku. Eno a Reuzer (1951) studovali vzorky muskovitu, glaukonitu a mikroklinu jako zdroje draslíku pro *Aspergillus niger* a množství uvolněného drasla v závislosti na velikosti částic. Webley, Duff a Mitchell (1960) zjistili destrukci krystalků silikátů bakteriemi rodu *Pseudomonas* a produkci kyseliny 2-ketoglukonové při jejich kultivaci v tekuté půdě s nerozpustnými silikáty. Aleksandrov (1949) izoloval kulturu bakterií využívajících silikáty jako jediný zdroj drasla, dostatečný k jejich výživě.

Ve svých dřívějších pracích (Vintiková, 1955, 1956) jsme se zabývali způsobem izolace těchto bakterií, množstvím uvolňovaného drasla z různých zdrojů silikátů a studiem morfologie bakterií. V další práci jsme sledovali zastoupení silikátových bakterií v půdě a v rhizosféře kukuřice, přežívání v půdě za laboratorních podmínek a jejich vliv na rostliny.

Metodika

Množství silikátových bakterií bylo zjišťováno v půdních vzorcích a vzorcích rhizosféry rostlin kultivačními deskovými rozborů s použitím silikátového agaru bez dusíku běžného složení (Vintiková, 1955, 1956). Na tomto agaru byly po čtyřdenní inkubaci při 30°C odečítány velké mukózní kolonie. Drobné řídké kolonie, které se rovněž vyskytovaly, odečítány nebyly.

Při sledování přežívání bakterií v půdě za laboratorních podmínek bylo použito humózní zeminy, která byla sterilizována v autoklavu při 2 atm. přetlaku po 2 hodiny. Kultivační teplota byla 25°C. Množství bakterií bylo zjišťováno rozbořem na silikátovém agaru, a to zpočátku denně, pak po 1–2 týdnech, po měsíci a po půl roce. V obou pokusech byla použita kultura silikátových bakterií A 221.

Ve skleníkových vegetačních pokusech byla bakterizována suspenzí silikátových bakterií z agarové půdy kukuřice odrůdy Český koňský zub bílý a Stupická raná ve vegetačních Mitscherlichových nádobách s 6 kg nesterilní prosáté zeminy vzaté z pozemku, na kterém byly konány pokusy s kukuřicí. Bylo vyséváno po deseti semenech kukuřice a po vzejití ponecháno pět rostlin na nádobu. Pokusy byly zakládány ve třech opakováních.

V paralelních polních pokusech byl sledován vliv bakterizace kulturou silikátových bakterií na kukuřici pěstovanou na zrno a na siláž. Ve srovnávacích i polo-provozních pokusech byla použita kultura A 221 vyrostlá na substrátu bez dusíku. V pokusech zakládáných v Ruzyni byla kukuřice bakterizována smyvm kultury z desek s pevným substrátem. Ve srovnávacích pokusech na jiných pracovištích a v polo-provozních pokusech byla kukuřice bakterizována půdním preparátem.

V ý s l e d k y

Sledování zastoupení silikátových bakterií v půdě a rhizosféře bakterizovaných a nebakterizovaných rostlin kukuřice:

Data odběru vzorků 28. 5. ve fázi 3 listů, 27. 6. ve fázi metání, 1. 8. a 14. 9. ve fázi mléčné zralosti.

Použité osivo: Český koňský zub bílý (kukuřice na siláž).

Maximum výskytu silikátových bakterií bylo u vzorků při odběru ve fázi metání. U vzorků z rhizosféry byla obdobná tendence v počtu silikátových bakterií jako u vzorků půdy — maximum zastoupení v téměř obdobích. Není podstatných rozdílů v počtu bakterií ve vzorcích půdy z kontrolních parcel s nebakterizovanými rostlinami a volné půdy. V rhizosféře bakterizovaných rostlin je výskyt silikátových bakterií silnější než v rhizosféře rostlin kontrolních. Při odběru vzorků 1. 8. byl všeobecně velmi značný pokles v počtu a značné difference v paralelních vzorcích.

Použité osivo: kukuřice Stupická raná (na zrno).

U vzorků půdy z parcel s bakterizovanými rostlinami bylo maximum výskytu silikátových bakterií při odběru ve fázi metání. U kontrolních nebakterizovaných rostlin byl počet bakterií po celé období téměř vyrovnán. Výraznější roz-

I. Přehledná tabulka sledovaných parcel

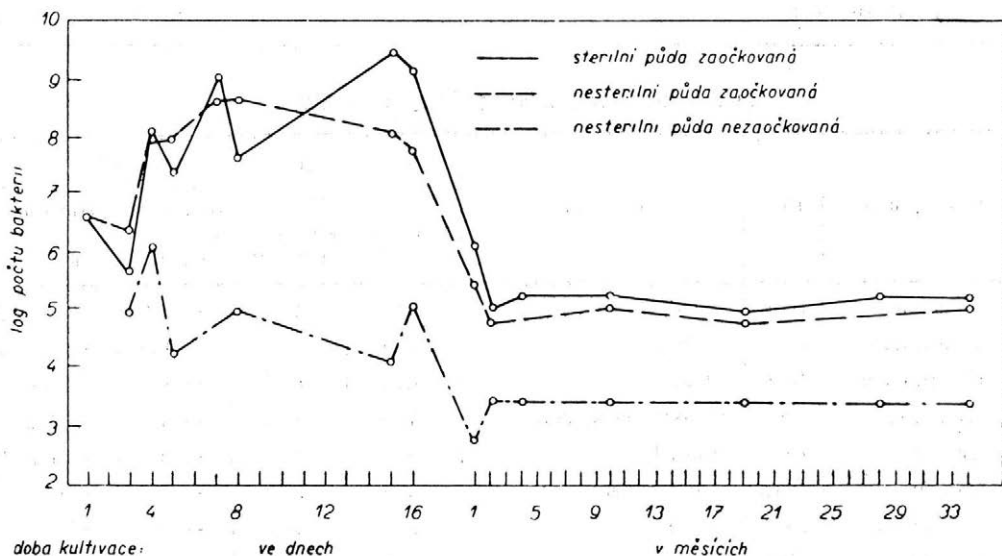
Parcely	Předpłodiny		Plodina
1	ozimá směska	ozimá pšenice	mák
2	ozimá pšenice	řepa	ječmen
3	mák	ječmen	oves
4	ječmen	hrách	ozimá pšenice
5	směska	ozimá pšenice	řepa
6	pšenice jarní	řepa	ječmen
7	cukrovka	ječmen	vojtěškotráva, 1. rok
8	vojtěška na semeno	vojtěška na semeno	vojtěška na semeno
9	vojtěška na semeno	vojtěška na semeno	vojtěška na semeno
10	vojtěškotrávy	vojtěškotrávy	pšenice ozimá

díl v počtu bakterií u vzorků z bakterizovaných parcel proti kontrolním byl při odběru ve fázi metání, kdy množství silikátových bakterií u bakterizovaných parcel bylo řádově vyšší než u kontrolních. V dalších odběrech byly tyto rozdíly setřeny.

Abychom zjistili přibližné zastoupení silikátových bakterií pod různými zemědělskými plodinami, sledovali jsme jejich počet v průběhu vegetačního období u parcel s plodinami (tabulka I) přibližně v měsíčních intervalech. Vzájemné poměry v počtu bakterií byly v průběhu vegetačního období většinou zachovány. Absolutní čísla získaná z rozborů byla u vzorků odebraných z jednotlivých parcel různá, avšak celková tendence u většiny vzorků je obdobná a ukazuje, že nejvyšší pomnožení silikátových bakterií nastávalo v letním období, a to s maximem koncem června. Výjimku tvoří dva vzorky odebrané z parcel osetých ječmenem. U jednoho vzorku bylo maximum při prvním odběru v polovině května a u druhého vzorku v listopadu. Nejvyšší počet silikátových bakterií byl u parcel s vojtěškou na semeno třetím rokem, nejnižší počet u parcely s řepou a parcely s vojtěskotrávou prvním rokem.

Abychom zjistili možnost použití půdního preparátu, sledovali jsme přežívání silikátových bakterií v půdě, a to ve sterilní a nesterilní zemině, a dále s přidavkem 1% glukózy, 1% škrobu a 1% celulózy.

Bakterie se lépe pomnožovaly v půdě sterilní nežli v nesterilní zemině.



Graf 1. Pomnožování silikátových bakterií v půdě

Nejsilnější pomnožení bylo v zemině s přidavkem glukózy.

Z vegetačních pokusů nádobových, kterých byl v několika následujících vegetačních obdobích proveden větší počet, uvádíme souhrnnou tabulku působení kmene A 221 na kukuřici, který byl rovněž použit ve většině polních pokusů (tabulka II).

Z většího počtu poloprovodních pokusů, které byly zakládány v různých půdních a klimatických podmínkách, byla značná část v průběhu vegetace poškozena. Do konce bylo dovedeno 18 pokusů, které byly hodnoceny s výsledky uvedenými v tabulce VI.

II. Skleníkové nádobové pokusy s bakterizací kukuřice silikátovými bakteriemi

Odrůda	Rok	% váhy nadzemní hmoty ke kontrole	Rozdíl proti kontrole v %
Stupická raná	1955	102,1	+ 2,1
Stupická raná	1956	103,3	+ 3,3
Stupická raná	1957	104,8	+ 4,8
Český koňský zub bílý	1955	91,1	- 8,9
Český koňský zub bílý	1955	105,4	+ 5,4
Český koňský zub bílý	1956	121,8	+ 21,8
Český koňský zub bílý	1956	108,3	+ 8,3
Český koňský zub bílý	1956	85,9	- 14,1
Český koňský zub bílý	1956	103,8	+ 3,8
Český koňský zub bílý	1957	113,0	+ 13,0
Český koňský zub bílý	1958	96,7	- 3,3
V průměru celkem			+ 4,8

III. Přesné vegetační pokusy srovnávací

Místo pokusu	Rok	Odrůda	Výnos v q/ha		Rozdíl bakte- rizovaných parcel proti kontrole	
			pokusné parcely	kontrolní parcely		
					v q/ha	v %
Čelechovice	1956	ADQ	75,6	79,5	- 3,9	- 5,0
Čelechovice	1957	ADQ	66,0	66,8	- 0,8	- 1,2
Čelechovice	1958	ADQ	107,2	102,7	+ 4,5	+ 4,4
Lysá n/L	1957	Český koňský zub	15,2	14,2	+ 1,07	+ 7,5
Valtice	1957	Valtická	35,9	32,6	+ 3,3	+ 10,0
Valtice	1957	VHZ hybrid	43,0	38,6	+ 4,7	+ 12,0
Pohořelice	1955	Hybrid	25,8	24,8	+ ,0	+ 4,0
Ruzyně	1954	Český koňský zub	412,9	360,8	+ 52,1	+ 14,4
Ruzyně	1955	Český koňský zub	693,5	668,3	+ 25,2	+ 3,9
Ruzyně	1956	Český koňský zub	286,0	278,0	+ 8,3	+ 3,0
Ruzyně	1956	Stupická raná	36,2	32,0	+ 4,2	+ 13,1
Ruzyně	1957	Český koňský zub	335,3	326,3	+ 5,0	+ 2,7
Ruzyně	1958	Český koňský zub	486,8	486,2	vyrovnané	

Protože morfologickým sledováním byla zjištěna značná variabilita kmenů silikátových bakterií, sledovali jsme v řadě vegetačních nádobových pokusů působení různých morfologických forem těchto bakterií na kukuřici. Rostliny byly bakterizovány kulturou A 221 v následujících stadiích:

IV. Vegetační pokusy poloprovozní s bakterizací kukuřice silikátovými bakteriemi v roce 1957

Místo pokusu	Odrůda kukuřice	Výnos v q/ha		Rozdíl bakt. parcel proti kontrole v %	
		pokusné plochy	kontrolní plochy		
Školní statek Švamberk	Fleischman-nova Bádenská	798	777	+ 2,7	na siláž
ZTŠ Třebíč	Fleischman-nova Bádenská	370	310	+19,3	na siláž
Uhřetěves	Fleischman-nova Bádenská	515	509	+ 1,0	na siláž
Roudnice		vyrovnané			na siláž
Vědomice		vyrovnané			na siláž
Brno JZD Sokolnice	Valtická	40	42	- 5,0	na zrno
Čáslav JZD Žleby	275 hybrid	32	29	+10	na zrno
Valtice školní statek	Wisconsin 275 hybrid	72,5	69,2	+ 4,7	na zrno
Hurbanovo Sesileš	Koňský zub	63	66	- 4	na zrno
Olomouc Bolelouc		45	37,5	+20	na zrno
Olomouc Holice		60	50	+20	na zrno

V. Vegetační pokusy poloprovozní s bakterizací kukuřice silikátovými bakteriemi v roce 1958

Místo pokusu	Odrůda kukuřice	Výnos v q/ha		Rozdíl bakt. parcel proti kontrole v %	
		pokusné plochy	kontrolní plochy		
Valtice školní statek	Wisconsin 275	73,2	65,5	+11,02	na zrno
Olomouc STS Holice	ADQ Čelechovická	98,5	70	+20	na zrno
Tábor JZD Lideřovice	Český koňský zub bílý	580	585	- 0,86	na siláž
Tábor ZTŠ Měšice	Český koňský zub bílý + slov. žlutá	610	620	- 1,7	na siláž
Poděbrady ZTŠ	Český koňský zub bílý	410	404	+ 1,4	na siláž
Třebíč ZTŠ	obchodní osivo	310	318	- 5,9	na siláž
Čáslav ZTŠ	obchodní osivo	1040	960	+ 8,3	na siláž

VI. Souhrnné výsledky poloprovozních pokusů s bakterizací
kukuřice silikátovými bakteriemi

Ošetření	Průměrné zvýšení anebo snížení výnosů kukuřice v %	
	hmoty	zrna
1. Bakterizované parcely nehnojené draslem, kontrolní hno- jené	- 1,2	
2. Stejně hnojení u bakterizovaných i kontrolních parcel	+ 3,8	
3. Bakterizované parcely nehnojené draslem, kontrolní hno- jené		- 2,5
4. Stejně hnojení u bakterizovaných i kontrolních parcel		+ 11,6

VII. Přehled vlivu silikátových bakterií různých morfologic-
kých forem na kukuřici v nádobových vegetačních pokusech

Kultura	Morfologická forma kultur	Rozdíly ve výnosu proti kontrole v %	Průměr
A 221	I	- 8,0; + 8,3; - 3,3	- 1,3
	II	+ 1,2	+ 1,2
	III	+ 5,4; + 21,8	+ 13,6
A 227	I	- 1,8; + 3,2	+ 0,7
	II	+ 5,1	+ 5,1
	III	+ 15,4; + 7,0	+ 11,2

I. Kultura vyrostlá na silikátovém agaru bez dusíku, značně viskózní.

II. Kultura obsahující drobnější tyčinky bez pouzder, ojediněle se vyskytu-
jící spory.

III. Kultura vyrostlá na půdě s organickým dusíkem, obsahující mnoho
drobných tyčinek bez pouzder a spory.

Ve všech případech bylo působení kultury bez pouzder účinnější než kul-
tury silně mukózní.

Diskuse

V pokusech jsme sledovali početní zastoupení silikátových bakterií v půdě
a rhizosféře kukuřice u rostlin bakterizovaných i nebakterizovaných a jejich
výskyt v průběhu vegetačního období. Rozdíly v množství silikátových bakterií
ve vzorcích volné půdy z parcel s bakterizovanými a nebakterizovanými rostli-
nami nejsou příliš zřetelné, projevují se spíše ve vzorcích rhizosféry půdy, kdy
bývá u bakterizovaných rostlin v období maxima pomnožení řádově vyšší počet
silikátových bakterií než u rostlin nebakterizovaných. Všeobecně vyšší počet

silikátových bakterií ve volné půdě i v rhizosféře rostlin nacházíme koncem června a začátkem července. Při stanovení počtu silikátových bakterií ve vzorcích byly někdy potíže v tom, že bakterie nerostly vždy jen v typických mukózních koloniích, ale tvořily i drobné vodnaté kolonie, které mohly být zaměněny s koloniemi jiných druhů mikroorganismů, a že byly zjišťovány značné difference v paralelních deskách, pravděpodobně pro silně viskózní polysacharidová pouzdra, což způsobilo, že jsme některé rozbory nemohli vyhodnocovat. Podle výsledků rozborů půdy ze vzorků osevních sledů bylo nejsilnější zastoupení silikátových bakterií ve vzorcích z parcel s vojtěškou pěstovanou na semeno. Sledováním přežívání silikátových bakterií v zemině bylo zjištěno, že kultura se pomnožovala lépe v půdě sterilní nežli v půdě nesterilní. Přibližně po sedmi dnech inkubace nastává maximum pomnožení. Na této výši se titr udržel po dobu asi 10 dnů a poté klesá. Tato křivka růstu probíhá obdobně jak v půdě sterilní, tak i nesterilní. Po dvou měsících titr klesl ve sterilní nezaočkované zemině na 200 000 bakterií v 1 g zeminy a s mírným kolísáním se na této výši udržel déle než dva roky. Obdobně tomu bylo u vzorků s nesterilní zaočkovanou zeminou, s poněkud nižším titrem.

Výsledky vegetačních pokusů nádobových, polních, srovnávacích i poloprodučních si v podstatě odpovídají. Ve vegetačních pokusech nádobových byla v průměru zvýšena váha nadzemní hmoty o 4,8 %, avšak výsledky jednotlivých pokusů velmi silně kolísají od -14,1 % do +21,8 %. Výsledky srovnávacích pokusů vykazovaly zvýšení výnosů v průměru o 5 %. Kromě pokusu, v němž byl výnos zvýšen o 14 %, nacházíme i dva pokusy se sníženými výnosy a jeden s výsledky vyrovnanými. Hodnotíme-li obě vegetační období u poloprodučních pokusů, docházíme k celkem shodným výsledkům. Bakterizace silikátovými bakteriemi měla negativní vliv na výnosy kukuřice tam, kde u pokusných bakterizovaných parcel bylo vynecháno hnojení draslem. Bylo to u kukuřice na zrno o -2,5 % a u kukuřice na siláž o -1,2 %. U pokusů se silikátovými bakteriemi, kde byly plochy oseté bakterizovanou kukuřicí vyhnojeny stejným způsobem jako kontrolní, se výnosy bakterizovaných parcel podle průměru poněkud zvýšily: u kukuřice na zrno výrazněji než u kukuřice sklizené na siláž, avšak u všech variant bylo značné kolísání. Vedle pokusů s výraznějším zvýšením byly i pokusy s vyrovnanými výsledky a v několika případech bylo zaznamenáno i snížení výnosů.

Z pokusů sledujících vliv odlišných morfologických forem silikátových bakterií na kukuřici vyplýval celkem jednoznačný výsledek ve prospěch bakterizace kulturou netvořící sliz, s mnoha drobnějšími tyčinkami a sporama. Nejslabší výsledky, a to i snížení výnosu, v některých případech vykazovala kultura tvořící hustý, silně viskózní sliz. Ve všech případech bylo působení kultury bez pouzder účinnější než kultury silně viskózní. Tato skutečnost je velmi zajímavá, protože kultura netvořící mukózní pouzdra uvolňovala při laboratorních sledováních menší množství K_2O ze silikátů (V i n t i k o v á, 1956) než kultura s opouzdřenými tyčinkami. Na druhé straně však tato kultura obsahuje ve stejném objemu mnohonásobně vyšší počet buněk než kultura tvořící převážně sliz. Domníváme se proto, že pozitivní vliv bakterií, zjištěný v některých pokusech, není působen převážně zvýšením obsahu K_2O v půdě rozkladem silikátů, avšak některým dalším faktorem stimulujícím vývoj rostlin.

Vzhledem k nepříliš rozsáhlému souboru polních pokusů, které bylo možno hodnotit, považujeme tyto pokusy jen za podklad k orientačnímu dokreslení vlastností silikátových bakterií.

Souhrn

1. Bylo sledováno zastoupení silikátových bakterií v rhizosféře kukuřice v průběhu vegetačního období. Rozdíly v počtu bakterií jsou výraznější pouze v období maxima pomnožení.

2. Největší počet silikátových bakterií při rozbořech vzorků půdy z osevních sledů byl na parcelách s vojtěškou pěstovanou třetím rokem.

3. Silikátové bakterie se pomnožují lépe ve sterilní zemině, a to do výše titru $3,4 \times 10^9$ buněk v 1 g zeminy.

4. Ve vegetačních pokusech s bakterizací kukuřice silikátovými bakteriemi byly výsledky velmi kolísavé. Ve skleníkových pokusech u kukuřice byly tyto rozdíly ve váze nadzemní hmoty proti kontrole: + 3,3 + 2,1 + 4,8 – 8,9 + + 5,4 + 21,8, 3 – 14,1 + 3,8 + 12,0 – 3,3 + 4,8. Domníváme se proto, že pozitivní vliv bakterií, zjištěný v některých pokusech, není působen převážně zvýšením obsahu K_2O v půdě rozkladem silikátů, avšak některým dalším faktorem stimulujícím vývoj rostlin.

5. Srovnáním mukózního typu kultury s kulturou bez slizovitých pouzder bylo působení kultury bez pouzder účinnější.

Došlo dne 31. 5. 1963

Literatura

1. Aleksandrov V. G.: Prevraščeniye baktērijami počvennovo kalija iz neusvojajemoj formy v usvojajemuju. Doklady VASCHNIL, 3, 1949. — 2. Ames J. W.: Solvent action of nitrification and sulfification, Ohio Agr. Expt. Sta. Bull., 351, 1921. — 3. Bassalik K.: Über Silikatersatzung durch Bodenbakterien. Z. Gärungsphysiol., 2, 1-32, 1913. — 4. Eno Ch. R., Reuszer H. W.: Potassium availability from muskovite, biotite, greensand and microclin as determined by growth of *Aspergillus niger*. Soil. Sci., 3, 199-210, 1955. — 5. Rudolfs W.: Sulphur oxidation in inoculated and uninoculated greensand mixtures and its relation to the availability of potassium. Soil. Sci., 14, 307-317, 1922. — 6. Vernadskij B. J.: Očerki geochimii. 1934. — 7. Vintiková H.: Alumosilikátové bakterie, Sborník ČSAZV - Rostl. výr., 3-4, 1955. — 8. Vintiková H.: Bakterie rozkládající těžko rozpustné alumosilikáty. Vědecké práce VÚRV ČSAZV, 1956. — 9. Vintiková H.: Některé poznatky o morfologii a fyziologii silikátových bakterií. Sborník ČSAZV - Rostl. výr. 9-10, 1956. — 10. Webley D. M., Duff R. B., Mitchel W. A.: A plate method for studying the breakdown of synthetic and natural silicates by soil bacteria. Nature, 188, 766-767, 1960.

К изучению действия силикатных бактерий

1. Изучалось присутствие силикатных бактерий в ризосфере кукурузы в ходе периода вегетации. Различия в числе бактерий бывают большими лишь в период максимума размножения.

2. Наибольшее количество силикатных бактерий при анализе образцов почвы из севооборотов было на участках с люцерной, на третьем году выращивания.

3. Силикатные бактерии размножаются лучше в стерильной почве, причем до высоты титра $3,4 \times 10^9$ клеток в 1 г почвы.

4. В вегетационных опытах с бактеризацией кукурузы силикатными бактериями результаты очень колебались. В парниковых опытах у кукурузы были следующие различия в весе надземной массы по сравнению с контролем:

+ 3,3 + 2,1 4,8 — 8,9 + 5,4 + 21,8 + 8,3 — + 4,1 + 3,8 + 13,0 — 3,3 + 4,8. Поэтому мы полагаем, что положительное влияние бактерий, установленное в некоторых опытах, не вызвано преимущественно повышением содержания K_2O в почве разложением силикатов, а каким-то другим фактором, стимулирующим развитие растений.

5. Сравнение слизистого типа культуры с культурой без слизистых оболочек показало, что действие культуры без оболочек эффективнее.

Beitrag zum Studium der Wirksamkeit von Silikatbakterien

Es wurde die Vertretung der Silikatbakterien in der Rhizosphäre von Mais im Verlauf der Vegetationsperiode verfolgt. Die Unterschiede in der Anzahl von Bakterien sind nur in der Zeit des Vermehrungsmaximums deutlicher.

2. Die größte Anzahl der Silikatbakterien wurde bei der Analyse der Bodenproben aus den Fruchtfolgen auf den Parzellen mit Luzerne im dritten Anbaujahr ermittelt.

3. Die Silikatbakterien vermehren sich besser in steriler Erde, und zwar bis zum Titer $3,4 \times 10^9$ Zellen in 1 g Erde.

4. Bei Vegetationsversuchen mit der Bakterisierung von Mais mit Silikatbakterien waren die Ergebnisse sehr schwankend. In Gewächshausversuchen an Mais waren diese Unterschiede im Gewicht der überirdischen Masse gegenüber der Kontrolle wie folgt:

+3,3 +2,1 4,8 —8,9 +5,4 +21,8 +8,3 —14,1 +3,8 +13,0 —3,3 +4,8.

Wir nehmen daher an, daß der in gewissen Versuchen festgestellte positive Einfluß der Bakterien nicht überwiegend durch die Erhöhung des K_2O -Gehaltes im Boden infolge des Abbaus der Silikate verursacht ist, sondern durch gewisse andere, die Entwicklung der Pflanze stimulierende Faktoren.

5. Durch den Vergleich des mykosen Typs der Kultur mit einer Kultur ohne Schleimhüllen wurde festgestellt, daß die Kulturen ohne Hüllen wirksamer sind.

A Contribution to the Study of Efficiency of Silicate Bacteria

1. The participation of silicate bacteria in the rhizosphere of maize was investigated during the vegetation period. Differences of bacteria numbers are important only in the period of the maximum increase.

2. According to the analysis of soil samples from cultivated plots, the greatest number of silicate bacteria was observed on plots with lucerne in the third year of cultivation.

3. Silicate bacteria are increasing better in sterile soil up to the titre level of $3,4 \times 10^9$ of cells in 1 g of soil.

4. Vegetation experiments with the bacterization of maize by silicate bacteria showed very fluctuating results. The greenhouse experiments with the maize showed the following differences between the weight of parts above the earth and control values:

+3,3 +2,1 4,8 —8,9 +5,4 +21,8 +8,3 —14,1 +3,8 +13,0 —3,3 +4,8.

Therefore we believe that the positive influence of bacteria indicated by se-

veral experiments is caused not mainly by the increase of K_2O content in the soil due to the decomposition of silicates, but by some other factor stimulating the development of plants.

5. In the comparison of the mucous type of culture with a culture without the mucous loculi, the action of the culture without loculi was more efficient.

Podepsáno k tisku dne 6. listopadu 1964

- Fryček A.: Výsledky pokusů s hnojením horských pasienků močovinou a kombinovaným hnojivem
 Результаты опытов с удобрением горных пастбищ мочевиной и комбинированным удобрением
 Versuchsergebnisse der Düngung von Gebirgsweiden mit Harnstoff und Kombiniertem Dünger 1159
- Fadrhons J.: Odrůdové směsi pšenice ozimé
 Сортовые смеси озимой пшеницы
 Sortengemenge von Winterweizen 1169
- Vávra M.: Příspěvek k výzkumu nejvhodnějšího způsobu výživy a ošetřování stárnoucích ovocných dřevin
 К изучению наиболее пригодного способа питания и обработки стареющих плодовых деревьев
 Beitrag zur Untersuchung der geeignetsten Art der Ernährung und Pflege von alternden Obsthölzern
 A Contribution to the Research of the most Suitable Nutrition and Nursing of Fruit-Trees Growing old 1177
- Cervenka K.: Omezení předsklizňového opadu plodů jabloní a hrušní
 Ограничение доуборочного опадания плодов яблонь и груш
 Einschränkung des Vorerntefruchtfalls bei Apfel- und Birnbäumen . . . 1189
- Šesták Z., Ullmann J.: Srovnání metod stanovení chlorofylů. — I. Spektrofotometrické a kolorimetrické metody
 Сравнение метода определения хлорофиллов. — I. Спектрофотометрические и колориметрические методы
 Vergleich der Methoden zur Chlorophyllbestimmung. — I. Spektrophotometrische und kolorimetrische Methoden 1197
- Valenta M., Procházka Ž., Kutáček M.: Stanovení derivátů indolu v přirozeném materiálu VI. — VI. Kolorimetrické a fluorimetrické stanovení kyseliny indol-3-karbové a jejího obsahu v některých rostlinách čeledi *Brassicaceae*
 Определение дериватов индола в естественном материале VI. — VI. Колориметрическое и флуориметрическое определение индол-3-карбоновой кислоты и ее содержания в некоторых растениях семейства *Brassicaceae*
 Die Bestimmung von Indolderivaten in natürlichem Material VI. — VI. Die kolorimetrische und fluorimetrische Bestimmung der Indol-3-Karbonsäure und ihres Gehaltes in einigen Pflanzen aus der Familie *Brassicaceae*
 Determining the Indole Derivates in the Natural Material VI. — VI. Colorimetric and fluorimetric determination of the indole-3-carboxylic acid and its content in several plants of the family *Brassicaceae* 1207
- Vintiková H.: Příspěvek ke studiu účinnosti silikátových bakterií
 К изучению действия силикатных бактерий
 Beitrag zum Studium der Wirksamkeit von Silikatbakterien
 A Contribution to the Study of Efficiency of Silicate Bacteria 1219

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 216 Kčs. Redakce: Praha 2, Mánesova 75, telefon 274551-8. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-10*41670

Dosavadní publikační možnosti nestačí k zveřejnění bohatého materiálu z vědeckých pracovišť zemědělského výzkumu. Tím se brzdí ovlivňování rychlejšího zavedení nových způsobů výroby do praxe. Zejména ve vědeckém časopise ROSTLINNÁ VÝROBA je citelný nedostatek místa pro zařazení významných prací z členité škály specializací oboru rostlinná výroba. Odlehčením v této situaci bude zavedení nového vědeckého časopisu — měsíčníku

SBORNÍK

Ústavu vědeckotechnických informací,

který bude vydáván od ledna 1965. Ve Sborníku ÚVTI budou zveřejňovány práce k tematikám

ochrana rostlin

genetika a šlechtění

meliorace

sociologie venkova a historie zemědělství.

Podle redakčního plánu na rok 1965 bude vydáno ke každé této tematice několik čísel Sborníku ÚVTI. Náplň čísel jednotlivých tematik budou řídit redakční kruhy, jejichž členy budou vědečtí pracovníci příslušných oborů.

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA bude nadále vycházet v dosavadním rozsahu 112 tiskových stran měsíčně. Novým uspořádáním bude přenesena část nynější problematiky časopisu ROSTLINNÁ VÝROBA do Sborníku ÚVTI.

Upozorňujeme spolupracovníky časopisu ROSTLINNÁ VÝROBA na toto rozšíření publikačních možností v zemědělském vědeckém tisku.

Poštovní novinová služba a vydavatelské oddělení Ústavu vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 2, Slezská 7 přijímají objednávky jak na celý ročník Sborníku ÚVTI, tak i na jednotlivé tematiky.

Celoroční předplatné je 120 Kčs, cena 1 výtisku v rozsahu 80 tiskových stran je 10 Kčs.