

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Rostlinná výroba

7

ROČNÍK 10 (XXXVII) — PRAHA, ČERVENEC 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 Svitil, inž. Juraj Uhliár, inž. Josef Zadina, RNDr. inž. Jaroslav Zákopal. Vedoucí redaktorka Milena Sovová.*

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1964

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Prugar J.: Československá pšenice z hlediska mlýnsko-pekářenské jakosti**
II. Jarní odrůdy
 Чехословацкие пшеницы с точки зрения мукомольно-пекарного качества.
 II. яровые сорта
 Czechoslovak Wheat Varieties from the Point of View of their Milling
 and Baking — II. Summer Varieties **651**
- Beran V.: Vliv podsevu vojtěškotravní směsky a doby jeho setí na výnosy**
a kvalitu ozimé pšenice použité jako krycí plodina
 Влияние подсева люцерно-злаковой травосмеси и срока его высеву на урожай
 и качество озимой пшеницы, примененной как покровная культура
 The Influence of the Undersowing of Lucerne-Grass Mixtures and of the
 Time of their Sowing on the Yields and Quantity of Winter Wheat Used
 as a Cover Crop **665**
- Strádal O., Kláška F.: Některé výsledky komplexního výzkumu hnojení**
jetelovin a jetelovinotrav dusíkem
 Некоторые результаты комплексного исследования удобрения бобовых трав
 и бобовозлаковых травосмесей азотом
 Some Results of a Complex Research on Nitrogen Fertilization of Legumes
 and Legume-Grass Mixtures **675**
- Beran V.: Vliv desikace na výnosy a kvalitu semene vojtěšky a následný**
vliv desikace na porost
 Влияние десикации на урожай и качество семян люцерны и последующее влия-
 ние десикации на посевы
 The Influence of Desiccation on the Yields and on the Quality of the Seeds
 of Lucerne, and the Successive Influence of Desiccation on Cultures . **695**

Československé pšenice z hlediska mlýnsko-pekárenské jakosti

II. Jarní odrůdy

Чехословацкие пшеницы с точки зрения мукомольно-пекарного качества.

II. яровые сорта

Czechoslovak Wheat Varieties from the Point of View of their Milling and Baking Quality

II. Summer Varieties

Inž. Jaroslav PRUGAR, CSc.

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Ruzyně

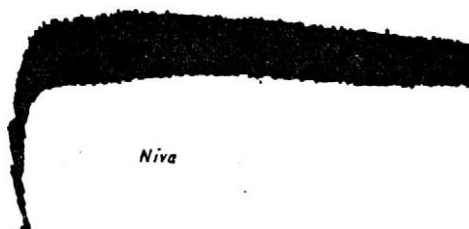
Práce přináší popis technologické jakosti jarních pšenic, které byly zkoušeny v odrůdových pokusech ÚKZÚZu a na některých šlechtitelských stanicích v letech 1954—1961. Navazuje na dříve uveřejněné sdělení o pšenicích ozimých (Prugar, 1964). Příprava vzorků a veškeré jejich analytické zpracování se provádělo podle téže metodiky, která byla v předchozí publikaci popsána a příslušně dokumentována, a proto v tomto směru na ni odkazujeme.

Popis vlastností jednotlivých odrůd

Jarní odrůdy čs. sortimentu (1961)

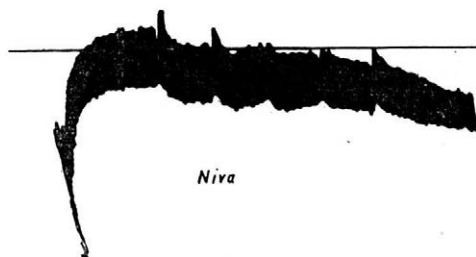
Niva je nejvýznačnější odrůdou našeho sortimentu jarních pšenic. Byla systematicky sledována ve všech výrobních oblastech českých zemí i Slovenska (tab. I).

Niva je po všech stránkách pšenicí výborné kvality. Vysoký obsah lepku v mouce nebrání jeho velké bobtnavosti, čímž je dána celková velmi dobrá pekařská hodnota. Také farinografické křivky, vyznačující se několikaminutovou dobou vývinu (ve zvlášť příznivých případech až 10 minut!) a dlouho neklesající



Obr. 1. Typický farinogram Nivy

Křivka s odležením intervaly po 30 min.



Obr. 2.

I. Průměrné hodnoty ukazatelů technologické kvality Nivy

Ukazatel	České země		Slovensko		
	oblast				
	řepařská 1954—59	bramborářská 1954—59	řepařská 1958—59	bramborářská 1954—55 a 1957—59	kukuřičná 1954—59
sklovitost	59,6	59,4	63,0	50,5	63,3
bílkovin v zrně	14,7	13,7	13,6	13,9	15,2
suchý lepek v mouce	15,2	12,9 (bez r. 57)	14,6	12,6	15,2
bobtnavost	12,6	11,2 (bez r. 57)	11,6	11,7	10,6
vaznost	62,4	63,4	61,6	60,6	62,5
farinografická hodnota	72,6	68,0	84,2	80,9	70,4
pekařská hodnota	71,4	64,9 (bez r. 57)	74,7	66,5	69,0
výnos lepku	354,4	262,8 (bez r. 57)	335,6	215,5	307,4

II. Průměrné hodnoty ukazatelů technologické kvality Přerovské PK

Ukazatel	České země		Slovensko		
	oblast				
	řepařská 1956—59	bramborář. 1956 a 1958—59	řepařská 1958—59	bramborář. 1958—59	kukuřičná 1956—59
sklovitost	45,3	43,5	43,2	55,5	50,5
bílkoviny v zrně	14,2	14,0	15,2	13,5	15,5
suchý lepek v mouce	12,1	11,4	14,4	13,7	13,2
bobtnavost	16,6	15,3	14,6	13,6	14,4
vaznost	53,1	54,5	56,5	55,2	53,8
farinografická hodnota	61,4	64,9	84,9	77,0	61,7
pekařská hodnota	71,6	68,0	79,1	75,6	71,5
výnos lepku	374,7 (bez r. 1956)	269,9	264,0	268,7	239,1 (bez r. 1957)

optimální konzistencí, charakterizují Nivu vysoce pozitivně. Pozoruhodná je plasticita této odrůdy, s jakou si svou kvalitu udržuje v různých podmínkách. Je dnes také nejlepší naší povolenou odrůdou, pokud jde o hektarový výnos lepku. Krátce řečeno, je to pšenice ve všech směrech vynikající. Jedině vaznost mouk lze ve srovnání s ostatními jařinami označit u ní pouze jako střední.

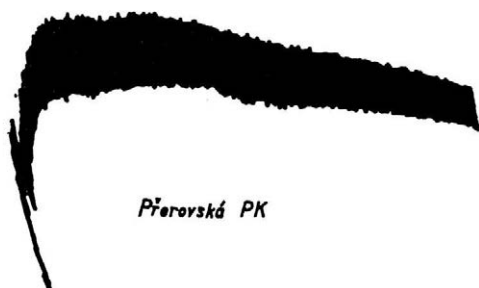
13

Obr. 3. Typický extensogram Nivy

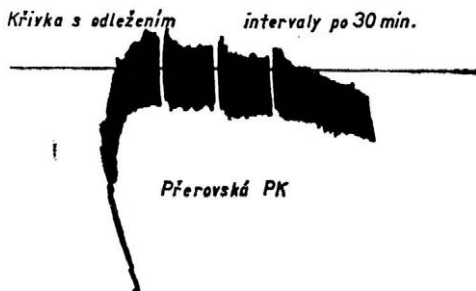


Přerovská PK byla hodnocena v podnicích všech sledovaných výrobních oblastí ČSSR (tab. II).

Tato odrůda, která byla do sortimentu zařazena v r. 1957, je produktivní pšenici s řadou příznivých pěstitelských vlastností a přitom současně je velmi dobrá z hlediska technologického. Hlavní její předností je mimořádně vysoká bobtnavost lepku, v kteréžto vlastnosti je nejlepší z našich povolených jarních odrůd, a mezi všemi hodnocenými je na druhém místě hned za Podbořankou. Zrno se střední sklovitostí má vysoký obsah bílkovin, zatímco obsah lepku v mouce je už jen průměrný. Souvisí to s jejími dosti negativními vlastnostmi mlynářskými. Těžko se zpracovává, endosperm lpí na obalových částech, takže celý technologický postup se prodlužuje, a tím se nepříznivě ovlivňuje také obsah popelovin a barva mouk (1961, 1962 — 3, 4). Slabou stránkou Přerovské PK je nízká vaznost, již se řadí mezi nejhorší odrůdy. Ve výtěžku lepku se díky své výnosnosti drží v první čtvrtině pořadí. Celkově lze pekařskou hodnotu Přerovské PK klasifikovat jako velmi dobrou, což plně potvrzují i farinografické a extenzografické křivky. Kladným znakem je rovněž její plasticita, s níž si vysoké hodnoty některých jakostních ukazatelů udržuje ve všech oblastech, podobně jako popsaná již Niva.



Obr. 4. Typický farinogram Přerovská PK



Obr. 5.

69

Obr. 6. Typický extensogram Přerovské PK



Remo (dř. Peko) byla sledována v řepařské a bramborářské oblasti českých zemí a v kukuřičné a zčásti i v bramborářské oblasti Slovenska (tab. III).

Remo je jakostně nejhorší jarní odrůdou, a to nejen ze současného povoleného sortimentu, nýbrž vůbec ze všech sledovaných pšenic. Je v tomto směru obdobou ozimé Pyšelky, která však byla již restringována. Remo je nejhorší také i mezi odrůdami německého sortimentu, odkud k nám byla převzata (Anders, Feller, 1957). Má malý obsah bílkovin v zrně a lepku v mouce s minimální bobtnavostí. Nejhorší je i ve vaznosti a samozřejmě tak i v pekařské a farinografické hodnotě. Ve svých špatných vlastnostech je Remo, bohužel, neobyčejně plastická. Tato odrůda, která je k pekárským účelům zcela nevhodná, byla povolena jako pšenice

III. Průměrné hodnoty ukazatelů technologické kvality Remo

Ukazatel	České země		Slovensko	
	oblast			
	řepařská 1956—1958	bramborářská 1956—1958	bramborářská 1957*)	kukuřičná 1956—1958
sklovitost	31,8	26,7	40,0	34,6
bílkovin v zrně	12,5	13,1	12,9	13,4
suchý lepek v mouce	10,1	10,1 (bez r. 57)	12,9	11,3
bobtnavost lepku	5,5	2,5 (bez r. 57)	4,0	3,2
vaznost	52,0 (bez r. 58)	52,9 (bez r. 57 a 58)*	51,0	51,7
farinografická hodnota	18,2 (bez r. 58)	0 (bez r. 57 a 58)*	6,5	23,2
pekařská hodnota	39,6	25,7 (bez r. 57)	48,0	36,5
výnos lepku z ha	353,9	223,6 (bez r. 57)	359,7	209,4 (bez r. 57)

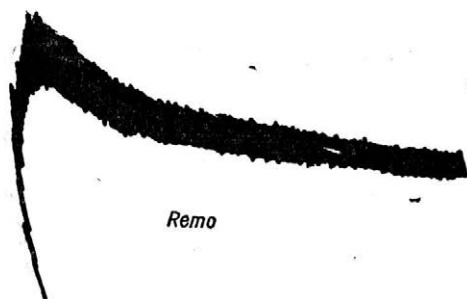
*) Výsledky pouze z jedné stanice.

krmná. Skutečnost, že má tak nízký obsah bílkovin, že i při svých dobrých výnosech zrna je nejhorší naší jařinou ve výnosu lepku z hektaru, nutí k zamyšlení o její krmné hodnotě. Jako zajímavost: v USA byly s Remo provedeny technologické zkoušky a konstatováno, že se její mouka hodí dobře pro výrobu amerických biskvitů (E w a n s, 1960).

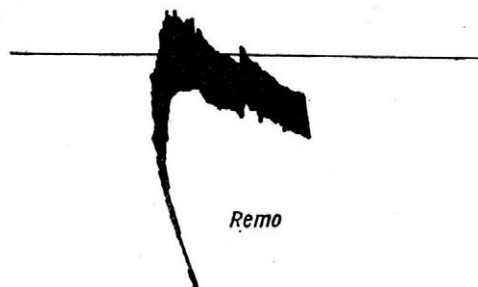
Zlatka byla hodnocena ve všech hlavních výrobních oblastech naší republiky (tab. IV).

Po stránce pekařské kvality je Zlatka mírně pod průměrem našich jařin. Má střední sklovitost, obsah bílkovin v zrně, ale již značně horší obsah lepku v mouce:

Křivka s odležením intervaly po 30 min.



Obr. 7. Typický farinogram Remo (dříve Peko)



Obr. 8.

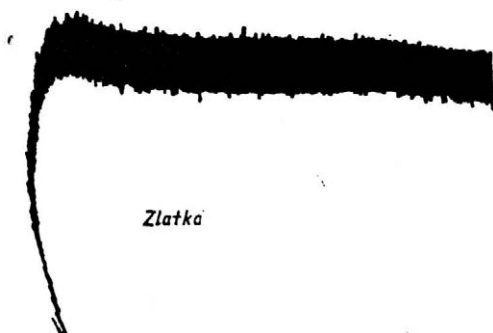
IV. Průměrné hodnoty ukazatelů technologické kvality Zlatky

Ukazatel	České země		Slovensko		
	oblast				
	řepařská 1956—1959	bramborář. 1959*)	řepařská 1959*)	bramborář. 1959*)	kukuřičná 1956 a 1958— 1959
sklovitost	50,6	52,5	77,0	23,0	49,9
bílkovin v zrně	13,2	14,0	15,5	13,2	15,4
suchý lepek v mouce	10,6	11,7	14,4	10,9	12,0
bobtnavost	10,9	10,3	10,0	16,0	8,3
vaznost	63,5 (bez r. 58)	63,3	63,7	47,5	63,9
farin. hodnota	50,8 (bez r. 58)	58,2	81,3	38,3	57,6
pekař. hodnota	51,2	57,2	71,5	66,0	54,8
výnos lepku	340,4 (bez r. 57)	138,0	156,8	—	249,3

*) Výsledky pouze z jedné stanice.

poměr $\frac{\text{bílk. v zr.}}{\text{lepek v m.}} \gg 1$. Souvisí to s jejími anomálními mlecími vlastnostmi, o nichž bude řeč dále. Bobtnavost lepku je průměrná. Pozoruhodnou vlastností je její vysoká vaznost, kterou patří vůbec k nejlepším sledovaným odrůdám, je hned za Bučianskou, a jasně překonává všechny ostatní jařiny současného našeho sortimentu. Nízká hodnota v oblasti bramborářské 1959 je výjimečnou zvláštností stanice v Sabínově toho roku. Pekařská hodnota Zlatky je uspokojivá až dobrá. Také farinogramy to potvrzují.

Výjimečnou, bohužel v negativním smyslu, je však Zlatka mezi našimi ostatními pšenicemi po stránce mlynářských vlastností. Charakteristická barva jejich obalových vrstev se projevuje nepříznivě v moukách, které mají nápadnou tmavou barvu. Touto vlastností se Zlatka stává pšenicí nevhodnou pro zpracování k účelům pekařským. Pokud jde o její využití v potravinářském průmyslu, zbývá možnost vyzkoušet ještě její vhodnost pro účely těstářenské. Vzhledem k tomu, že při semí-



Obr. 9. Typický farinogram Zlatky

V. Výsledky mlecích pokusů s pšenicí Zlatkou ve mlýně v České Skalici

Pšenice	Původ zrna	Příprava před mletím	Barva*)
kontrolní	SSSR obl. Ukrajina	oloupaná, ohřátá	19,1
Zlatka	Machnín	oloupaná, studená	57,3
Zlatka	Libějovice	oloupaná, ohřátá	49,1
Zlatka	Sedlec	oloupaná, ohřátá, přikropená	43,0
Zlatka	Hrubčice	oloupaná, kondicionovaná	57,6
Zlatka	Hrubčice	oloupaná, přikropená, ohřátá	46,3
Zlatka	Hradec n. Sv.	oloupaná, přikropená	59,3

*) Barva mouky měřena sovětským fotoelektrickým barvoměrem CM-3. Je udána v barvometrických jednotkách, přičemž nižší čísla znamenají lepší kvalitu mouky, a naopak.

VI. Hodnocení barvy mouk pšenic ze slovenských stanic (sklizeň 1960, vymletí 65 %).
Podle Surové, 1961 (6)

Odrůda	Palín	Nové Zámky	Senica n. Myj.	Haniska	Beluša	Báhoň	Rimavská Sobota
Kaštická osinatka	2,1	5,9	10,1	6,3	2,5	— 2,5	27,8
Pavlovická 198	23,0	10,8	19,1	37,5	34,0	22,1	53,0
Diana I	11,6	— 1,5	— 3,5	1,6	0,5	10,1	38,8
Hadmerslebener VIII	3,6	— 6,0	— 6,0	—	11,5	17,0	39,1
Niva	25,6	24,5	19,1	5,5	38,1	35,0	63,5
Přerovská PK	17,8	10,8	5,8	— 2,7	21,8	11,6	58,6
Ruzyňská II	27,0	18,1	18,6	6,5	27,3	17,6	35,0
Zlatka	75,8	62,1	36,8	53,0	70,8	73,1	84,6

lání těstářenských mouk se usiluje především o vysoké výtěžky hrubých mouk nažloutle zbarvených, zůstává ovšem otázkou, zda by byla upotřebitelná právě Zlatka při abnormální tmavosti mouk z ní semletých. Pracovníci pokusného mlýna Výzkumného ústavu mlýnského a pekařského průmyslu v České Skalici zkoušeli ve spolupráci s námi také různé možnosti čištění a přípravy zrna před vlastním mletím, ani tak však nedosáhli uspokojivých výsledků (tab. V). Obdobné výsledky přineslo také vyšetřování jakosti pšenic ze slovenských stanic ve středisku téhož ústavu v Bratislavě (1961, 1962 — 3, 4) — tab. VI.

Případ Zlatky velmi instruktivně ukazuje, jak důležité je podrobné a důkladné prošetření každé nové odrůdy ve zkouškách, a to nejen po stránce pěstitelské, nýbrž i jakosti — užitkové hodnoty. Před konečným řízením, v němž se rozhoduje o povolování a zařazení do sortimentu, měla by vždy bezpodmínečně předcházet alespoň poloprovizní všestranná prověrka technologických vlastností podle účelu, k němuž je odrůda určena.

VII. Průměrné hodnoty ukazatelů technologické kvality Ruzyňské II

Ukazatel	České země		Slovensko		
	oblast				
	řepařská 1956—59	bramborář. 1958—59	řepařská 1959*)	bramborář. 1959*)	kukuřičná 1957—58
sklovitost	36,7	38,4	53,5	47,0	51,0
bílkovin v zrně	13,2	12,9	16,1	12,9	15,9
suchý lepek v mouce	12,8	11,5	15,9	13,6	15,3
bobtnavost lepku	6,5	7,5	4,7	8,0	2,5
vaznost	54,8	53,7	60,6	53,1	56,8
farinogr. hodnota	42,3	51,5	67,9	46,0	36,2
pekařská hodnota	51,2	50,0	57,8	63,5	48,2
výnos lepku z ha	400,9	278,8	139,5	223,1	289,3

*) Výsledky pouze z jedné stanice.

Ruzyňská II byla sledována ve všech hlavních výrobních oblastech ČSSR (tab. VII).

Po stránce technologické jakosti uzavírá Ruzyňská II pořadí našich jařin určených ke zpracování v potravinářském průmyslu (horší je jen krmná Peko). Uspokojivou vlastností je obsah lepku v mouce, kterým se řadí mezi uznanými odrůdami hned za Nivu, celkově na šesté místo. V tomto ukazateli se Ruzyňská II neumístila nikdy v poslední čtvrtině pořadí. Zato bobtnavost lepku je relativně velmi slabá. Těmito znaky je pak dána pekařská hodnota — uspokojivá — i farinografická klasifikace. Pokud jde o vaznost, je Ruzyňská II uprostřed našich povolených jařin. Hektarový výnos lepku vzhledem k výborné výnosovosti a jeho dobrému obsahu v zrně je velmi dobrý, patří do skupiny našich nejlepších spolu s Nivou a Přerovskou PK. Nutno vyzdvihnout zvláště vysoký průměr, dosažený v tomto ukazateli v letech 1956—1959 v řepařské oblasti českých krajů. Z hlediska nutričního tedy Ruzyňská II vyhovuje. Vlastnosti lepku lze zlepšit prodlouženou dobou skladování a jistě i jinými zásahy (kondicionováním, účinkem kyseliny askorbové apod.). Pro své dobré hospodářské vlastnosti by Ruzyňská II zasloužila podrobnějšího výzkumu v tomto směru.



Obr. 10. Typický farinogram Ruzyňské II

VIII. Průměrné hodnoty ukazatelů technologické kvality Dobrovické 3.

Ukazatel	České země		Slovensko		
	oblast				
	řepařská 1956—59	brambo- rářská 1958—59	řepařská 1959*)	brambo- rářská 1959*)	kukuřičná 1957—59
sklovitost	52,9	66,1	90,0	58,0	56,7
bílkovin v zrně	13,6	14,1	—	12,9	15,4 (bez r. 59)
suchý lepek v m.	12,0	11,7	12,0	11,1	13,2
bobtnavost lepku	13,0	14,8	16,0	14,0	14,2
vaznost	62,1 (bez r. 59)	56,5	—	—	58,8 (bez r. 59)
farin. hodnota	48,2 (bez r. 59)	50,6	—	—	74,1 (bez r. 59)
pekařská hodnota	63,3	68,3	74,0	64,5	63,5
výnos lepku z ha	348,9 (bez r. 56)	267,8	369,2	—	252,2

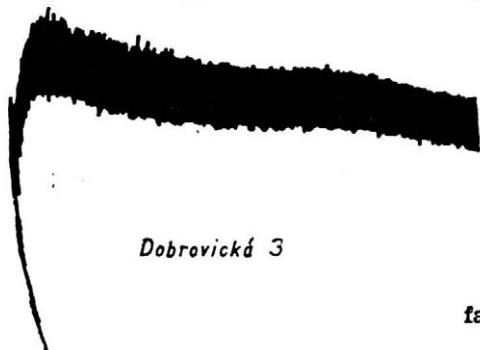
*) Výsledky pouze z jedné stanice.

V době svého zařazení do povoleného sortimentu byla Ruzyňská II často porovnávána s Ratbořskou, již restringovanou. K tomu je třeba říci toto: v celkové pekařské hodnotě jsou obě odrůdy rovnocenné, i když se v jednotlivých znacích liší velmi pronikavě: Ratbořská má lepší bobtnavost lepku, ale podstatně nižší jeho obsah. Jelikož Ruzyňská II má ale navíc lepší sklovitost zrna a vaznost mouk a podstatně vyšší hektarový výnos lepku, možno ji při komplexním posuzování označit jako hodnotnější.

• **Nové odrůdy v r. 1961 ve státních zkouškách (podrobněji sledované)**

Dobrovická 3 byla zkoušena ve všech hlavních výrobních oblastech českých krajů i Slovenska (tab. VIII).

Technologická jakost Dobrovické 3 ve srovnání s ostatními zkoušenými jarními odrůdami je střední, což představuje vzhledem k celkově vysoké úrovni našich jařin velmi dobrou charakteristiku. Zrno Dobrovické 3 má vyšší sklovitost než všechny naše odrůdy povolené v r. 1961. Obsah bílkovin v zrně a lepku v mouce je mírně pod průměrem, bobtnavost velmi dobrá. Pekařskou hodnotou (dobrá až velmi dobrá) a vazností zaujímá tato odrůda právě střed tabulky. Totéž platí i pro hektarový výnos lepku. Farinografická charakteristika je poněkud slabší.



Obr. 11. Typický farinogram Dobrovické 3

IX. Průměrné hodnoty ukazatelů technologické kvality 47 R

Ukazatel	České země		Slovensko		
	oblast				
	řepařská 1956—59	bramborář. 1958—59	řepařská 1959*)	bramborář. 1957 a 1959	kukuřičná 1956—58
sklovitost	46,3	42,0	19,0	44,5	47,0
bílkoviny v zrně	13,9	15,0	—	14,3	13,9
suchý lepek v mouce	12,7	11,7	12,5	12,7	13,0
bobtnavost lepku	16,6	13,1	18,0	14,5	15,2
vaznost	58,9**))	63,9*), **))	—	57,8*), **))	58,5
farinogr. hodnota	78,2**))	46,0**))	—	76,7**))	76,0
pekařská hodnota	76,2	66,2	78,0	73,2	74,9
výnos lepku z ha	374,3	254,5	315,6	362,2*), **))	258,5

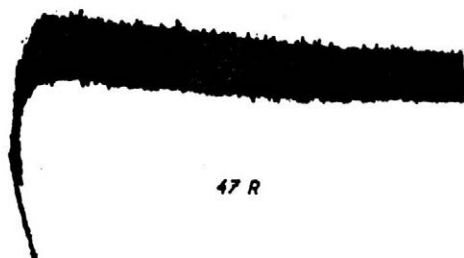
*) Výsledky jen z jedné stanice.

**) Bez roku 1959.

47 R byla rovněž zkoušena v odrůdových pokusech všech hlavních výrobních oblastí ČSSR (tab. IX).

Po stránce pekařské hodnoty je tato odrůda výborná. Kromě sklovitosti zrna, kde je mírně pod průměrem ostatních jařin, dávala ve všech ostatních ukazatelích vysoké hodnoty. Zejména vyniká bobtnavostí, kde se zařadila mezi dvě nejlepší odrůdy Přerovskou PK a Nivu. Má však lepší vaznost než tyto odrůdy. Obsah lepku v mouce je horší než obsah bílkovin v zrně, proto je poměr $\frac{\text{bílk. v zr.}}{\text{lepek v m.}}$ jasně > 1 .

Při dobrém obsahu lepku a jeho vynikajících vlastnostech je přirozené, že i pekařská a farinografická hodnota je velmi dobrá. V obou těchto ukazatelích se zařadila 47 R hned za Podbořanku. Z hlediska technologické kvality si tato odrůda zaslouží nejvyšší pozornost, a jestliže po stránce hospodářských vlastností ve zkouškách neuspěla, je třeba využít jí v další šlechtitelské práci.



Obr. 12. Typický farinogram 47 R

Oktávie byla v roce 1959 zkoušena v českých zemích a v kukuřičné oblasti na Slovensku (tab. X).

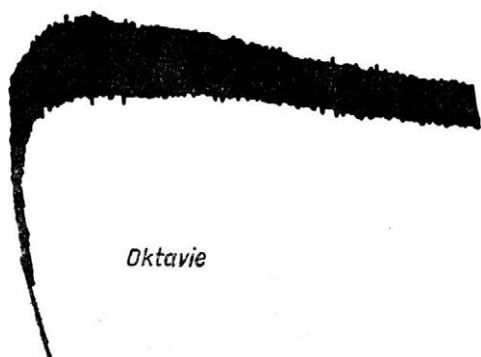
O této odrůdě lze po stránce kvality říci přibližně totéž co o Dobrovické 3. Pouze ve sklovitosti zrna se tyto dvě pšenice liší velmi silně, neboť Oktávie má

X. Průměrné hodnoty ukazatelů technologické kvality Oktavie

Ukazatel	České země		Slovensko
	oblast		
	řepařská 1959*)	bramborářská 1959*)	kukuřičná 1959*)
sklovitost	32,6	41,5	40,5
bílkoviny v zrně	13,0	14,6	12,9
suchý lepek v mouce	11,4	13,0	11,4
bobtnavost lepku	13,2	12,7	11,0
vaznost	53,5	54,6	—
farinografická hodnota	59,1	71,9	—
pekařská hodnota	62,0	69,6	60,0
výnos lepku z ha	312,8	343,4	—

*) Výsledky pouze z jedné stanice.

zrno moučnaté. Pekařské vlastnosti odpovídají průměru našich jařin. Hektarový výnos lepku je velmi dobrý, v této vlastnosti se umísťovala mezi nejlepšími, což je hlavně zásluhou její vysoké výnosnosti. Tato odrůda bude rozhodně v sortimentu i po stránce technologické přínosem.

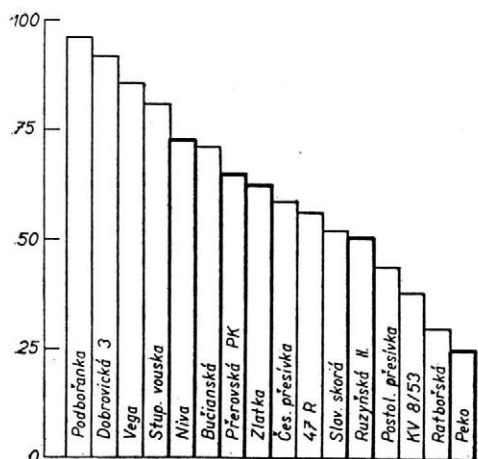


Obr. 13. Farinogram Oktavie

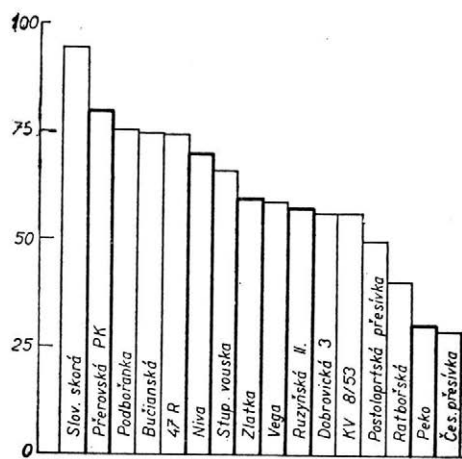
Následují diagramy, v nichž je vyjádřeno pořadí všech sledovaných jarních odrůd v jednotlivých ukazatelích technologické jakosti. Postupovali jsme tak, že procenta umístění

- v I. čtvrtině pořadí jsme násobili faktorem = 1,
- ve II. čtvrtině pořadí jsme násobili faktorem = 0,75,
- ve III. čtvrtině pořadí jsme násobili faktorem = 0,50 a
- ve IV. čtvrtině pořadí jsme násobili faktorem = 0,25,

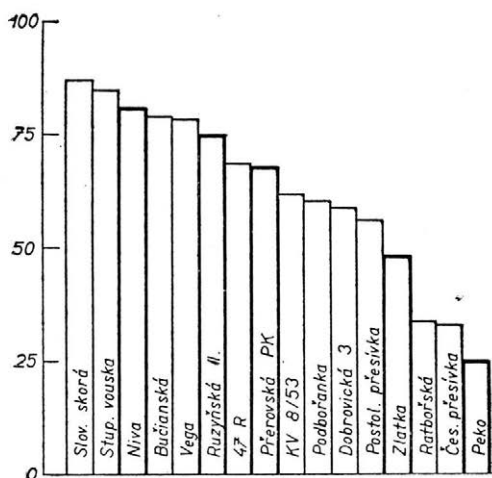
takže dosažitelné maximum 100 bodů znamená, že daná odrůda se umísťovala výhradně v I. čtvrtině pořadí, minimum 25 bodů, že figurovala stále ve čtvrtině poslední.



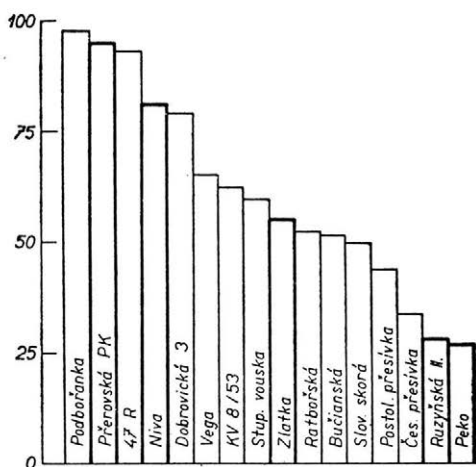
Graf 1. Sklovitost



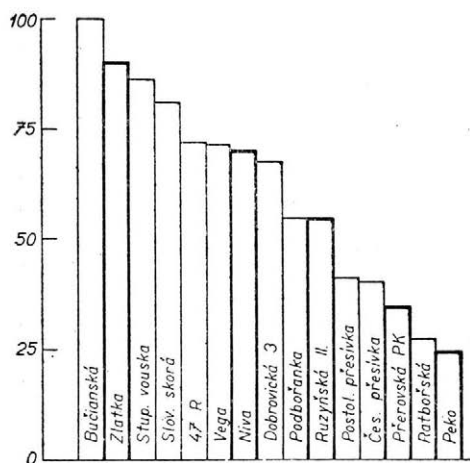
Graf 2. Obsah bílkovin v zrně



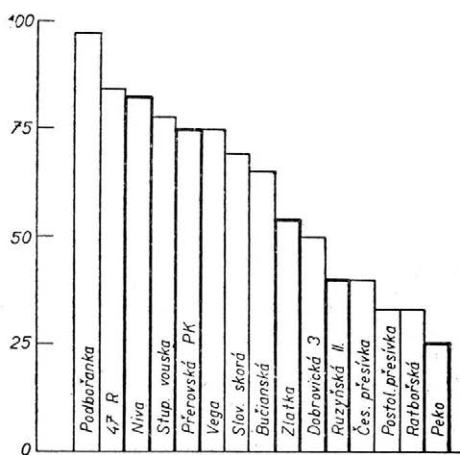
Graf 3. Obsah lepku v mouce



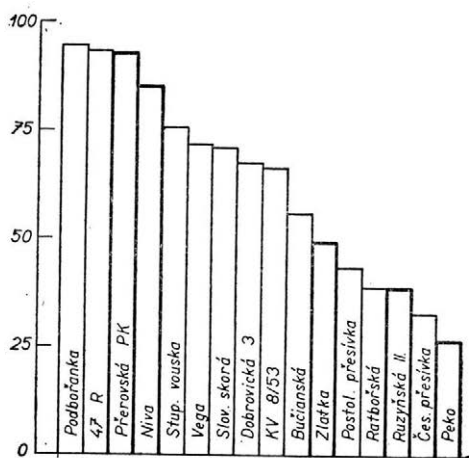
Graf 4. Bobtnavost lepku



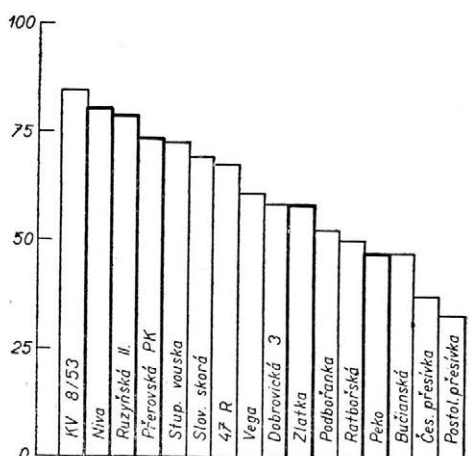
Graf 5. Vaznost mouky



Graf 6. Farinografická hodnota



Graf 7. Pekařská hodnota



Graf 8. Hektarový výnos lepku

Diskuse a zhodnocení získaných výsledků

O našich pšenicích můžeme říci, že představují po stránce jakosti velmi pestrou paletu. Tím více vyniká nutnost zavedení takových opatření, hlavně v nákupu obilovin, aby se rozdílných vlastností jednotlivých odrůd a jejich skupin účelně v průmyslu využívalo.

Kromě popsaných pšeníc jsme podrobně sledovali také všechny povolené odrůdy, které byly v údobí let 1954–1960 restringovány. Pro nedostatek místa jejich popisy zde neuvádíme, v diagramech však figurují. Jsou to jarní: Ratbořská, Podbořanka, Bučianská, Vega, Stupická vouska a Slovenská skotád, ozimé: Židlochovícká osinatka, Hodonínská holice, Kaštická bezosinná, Pyšelka, Stupická Bastard, Dobrovická 10, Židlochovícká holice, Slovenská 777, Slovenská intenzivna, Radošinská Karola, Víglašská, Višňovská hustoklasá, a rovněž obě naše přesívky: Česká a Postoloprtská, sledovaná při podzimním i jarním výsevu. Dále jsme analyzovali ještě celou řadu nových šlechtění, která byla v době našeho výzkumu zkoušena v odrůdových pokusech, např.: Čejčská A 1/54, CA, SA, KCA, STK, Dětenická NZ a DZ, Nová Diakovská, Bučianská VT 16 a 316, Kaštická 58/50, Hubice 47–135, NKH, Nový život, Pšenično-pyrnají bastard, HP-1893 a některé zahraniční odrůdy. Materiál je k dispozici v oddělení chemie ÚVÚRV v Ruzyni.

V dalším uvádíme přehled průměrných hodnot ukazatelů technologické kvality ozimých i jarních pšeníc za celé sledované údobí, a to v jednotlivých výrobních oblastech, a souhrnně pak i celostátní průměry (tab. XI a XII).

Jak z tabulek XI a XII vyplývá, jsou jarní odrůdy v průměru lepší než ozimé, při jejich daleko menší osevní ploše však tento fakt ztrácí na praktickém významu.

Pokud jde o naše odrůdy, jakož i o některá nová šlechtění, naznačují mnohé z nich jediné správnou cestu, kterou se musí naše šlechtění nadále ubírat, tj. hledat a do praxe uvádět takové odrůdy, které slučují vynikající vlastnosti pěstelské — výnosnost, odolnost proti poléhání, proti nízkým teplotám, chorobám a škůdcům a vhodnost pro intenzivní rostlinnou výrobu s velikými dávkami hnojiv a s plně mechanizovanými způsoby sklizně — s pokud možno nejlepší hodnotou užitkovou, a to jak po stránce technologické, tak i výživové. V tomto směru je třeba dbát i na kvalitativní všestrannost, tzn. nezanedbávat některé ukazatele jakosti na úkor ostatních. Příkladem jsou třeba odrůdy Diana I a Košutská, které vynikají bobtnavostí lepku, jeho obsah je však nízký, a neuspokojivá je také vaznost mouk, důležitý činitel v pekárenské výrobě. Vyšlechtění těchto odrůd a v budoucnu jistě i dalších, nutno ovšem bezvýhradně přijmout jako úspěch našeho zemědělství. Jejich event. některé deficitní vlastnosti možno při zlepšení funkce výkupu hladce korigovat uvědomělým sestavováním směsí s odrůdami jiného technologického charakteru. Při pestré kvalitativní paletě našeho sortimentu a využití pšeníc dovážených máme v tomto směru možnosti prakticky neomezené.

XI. Průměrné hodnoty ukazatelů technologické kvality ozimých pšenic

Ukazatel	České země		Slovensko			Celo- státní průměr
	oblast					
	řepařská 1954—59	brambor. 1954—59	řepařská 1958—59	brambor. 1954—59	kukuřičná 1954—59	
sklovitost	50,0	50,1	47,7	47,0	58,9	50,7
bílkoviny v zrně	13,3	12,5	12,7	13,1	13,6	13,0
suchý lepek v mouce	12,85	12,4	12,0	13,1	13,8	12,8
bobtnavost lepku	7,3	4,6	10,4	5,9	6,3	7,1
vaznost	58,8	61,25	60,0	60,0	62,3	60,4
farinograf. hodnota	44,0	27,5	58,6	48,4	53,7	46,4
pekařská hodnota	50,4	41,6	59,1	51,3	53,0	51,0
výnos lepku	374,6	284,9	347,9	226,2 (bez r. 56 a r. 58)	356,1 (bez r. 57)	317,9

XII. Průměrné hodnoty ukazatelů technologické kvality jarních pšenic

Ukazatel	České země		Slovensko			Celo- státní průměr
	oblast					
	řepařská 1954—59	brambor. 1954—59	řepařská 1958—59	brambor. 1954—55 a 1957—59	kukuřičná 1954—59	
sklovitost	53,3	50,7	53,1	50,3	55,5	52,6
bílkoviny v zrně	14,3	13,6	14,7	14,3	15,1	14,4
suchý lepek v mouce	13,7	12,2	14,8	13,8	14,3	13,8
bobtnavost lepku	9,9	10,5	11,8	11,7	9,9	10,8
vaznost	61,5	60,1	60,8	61,8	60,0	60,8
farinogr. hodnota	59,4	63,1	84,7	72,3	63,9	68,7
pekařská hodnota	60,5	59,8	74,6	71,1	62,4	65,7
výnos lepku z ha	338,6	270,8	293,8	229,3	251,9	276,9

Práce přináší podrobný popis technologických vlastností odrůd jarní pšenice, pěstovaných ve sledovaném údobí 1954—1960 ve všech důležitých výrobních oblastech ČSSR, tzn. v rozličných podmínkách půdních a klimatických, daných lokalitou a ročníkem. Hodnocení každé jednotlivé odrůdy je prováděno vždy v porovnání s odrůdami ostatními, vypěstovanými ve stejném prostředí, takže bylo možno sestavit pořadí jednotlivých ukazatelů kvality.

Došlo dne 30. 6. 1962

Literatura

1. Anders E., Feller K.: Auswertung der Qualitätsuntersuchungen von Weizen aus Sortenwertprüfungen. Ernährungsforschung 2, 505-522, 1957. — 2. Ewans A. W.: Spring wheat variety trials, 1950-57, J. Nat. Inst. Agric. Bot. 8, 257-270, 1958, ref. Landw. Zentralblatt 5, 6, 1959, 1960. — 3. Mlynársko-pekárská akost povolených odrůd pšeníc pěstovaných v různých krajích Slovenska z úrod 1958-1963. III. etapa - úroda z r. 1960, záv. zpráva, Bratislava 1962. — 4. Tamže, IV. etapa - úroda z r. 1961 - záv. zpráva, Bratislava 1962. — 5. Prugar J.: Československé pšenice z hlediska mlynársko-pekárenské jakosti. I. Ozimé odrůdy. Rostlinná výroba 10 (XXXVII), 1, 83-102, 1964. — 6. Prugar J., Gasparini E.: Studium změn vlastností pšeničného lepku při skladování zrna a mouk různé kvality v laboratorních podmínkách (I. etapa). Věd. práce VÚRV ČSAZV V, 1960. — 7. Komplexní výzkum jakosti obilovin. Studium technologické a nutriční jakosti čs. pšeníc. Záv. zpráva VÚRV ČSAZV, Praha 1961.

Чехословацкие пшеницы с точки зрения мукомольно-пекарного качества.

II. яровые сорта

В работе подробно описываются технологические свойства сортов яровой пшеницы, возделываемых в период 1954—1960 гг. во всех важных производственных областях ЧССР, т. е. в различных почвенных и климатических условиях, данных местопроизрастанием и годом. Оценка каждого отдельного сорта всегда проводится по сравнению с остальными сортами, выращенными в одинаковой среде, так что можно было составить порядок отдельных показателей по качеству.

Czechoslovak Wheat Varieties from the Point of View of their Milling and Baking Quality

A. Summer Varieties

This work contains a detailed description of the technological qualities of summer wheat varieties grown in the investigated period of the years 1954—1960 in all important production areas of Czechoslovakia, i. e. under the different conditions of soil and climate existing at the examined localities and in the test years. Evaluation of each individual variety was carried out always in comparison with the other varieties grown in an identical environment, so that it has been possible to compile an order of the individual indices of quality.

Vliv podsevu vojtěškotravní směsky a doby jeho setí na výnosy a kvalitu ozimé pšenice použité jako krycí plodina

Влияние подсева люцерно-злаковой травосмеси
и срока его посева на урожай и качество озимой пшеницы,
примененной как покровная культура

The Influence of Undersowing of Lucerne-Grass Mixtures and of the Time of their
Sowing on the Yields and Quantity of Winter Wheat Used as a Cover Crop

Inž. Václav BERAN, CSc.

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Ruzyně

Téměř všechny porosty víceletých píceňin se zakládají výsevem do krycí plodiny. Jednou z nejlepších krycích plodin na zrno je jarní ječmen (Beran, 1961, Birecki, Zbieč, 1957, Jarvis, Hanley, Ridgman, 1958, Keller, 1954, Klebesadel, Smith, 1959, Znamenskij, 1939). Ozimá pšenice je zpravidla pokládána za méně vhodnou (Keller, 1954, Klebesadel, Smith, 1959, Maslinkov, 1957, Pammer, 1956, Znamenskij, 1939), jindy za vhodnou krycí plodinu (Birecki, Zbieč, 1957, Bogačuk, 1950, Chmelař, Mikolášek, 1930, Schubart, 1933). Z našich předcházejících prací vyplývá, že při vhodné úpravě agrotechniky může být i ozimá pšenice dobrou krycí plodinou (Beran, 1960.) Protože pšenice podsevu značně utlačuje, je nutno snížit její výsevek, a to může mít za následek snížení výnosu (Ilijev, 1958, Maslinkov, 1957, Nikolov, 1957, Nikolov, Čorbadžijska, Zelev, 1959, Znamenskij, 1939) a změnu kvality zrna (Didus, 1960).

Vlivu krycích plodin na podsev je věnována značná pozornost, ale záznamů a vlivu podsevu na krycí plodinu nacházíme jen málo. Podsev může na krycí plodinu působit především prostřednictvím půdy. Markov (1955) uvádí, že ječmen měl příznivý vliv na pšenici tím, že jí předával dusík. Z přehledu uváděného Charlesem (1958) vyplývá, že vliv podsevu na krycí plodinu je jen malý a projevuje se více na výnosech slámy než zrna; krycí plodina může být ovlivněna i dobou setí podsevu. Při opožděném setí podsevu je obilnina poškozována, a to může nepříznivě působit jak na její výnosy (Beran, 1961, Beran, 1962, Maslinko, 1957, Suvorov, 1960), tak i na výnosy víceletých píceňin (Beran, 1961, Beran, 1961).

Sledování vlivu podsevu a doby jejich setí na krycí plodinu a srovnání pšenice s podsevem a bez podsevu nebylo u nás dosud prováděno, a proto byly tyto otázky zahrnuty do pokusů s různou dobou a způsobem výsevu víceletých píceňin prováděných ve VÚRV v Ruzyni.

Materiál a metodika

Pokusy se setím vojtěškotravní směsky do ozimé pšenice byly zakládány v letech 1954—1956. Půda na pokusném pozemku je těžká, jílovito-hlinitá až jílovitá, mírně alkalická se slabými stopami uhličitanu vápenatého, středně humózní a živi-

nami dostatečně zásobená. Půdním typem je hnědozem. Pokusy byly prováděny při třech opakováních po 130 m².

Do pokusů byla použita odrůda pšenice Česká přesívka. Základní výsevek (u variant bez podsevu) byl 180 kg/ha a u variant s podsevem byl snížen o $\frac{1}{3}$, tj. na 120 kg/ha. Na podzim r. 1954 bylo na 1 ha vyseto 172,60 kg a 115,25 kg, v r. 1955 168,30 kg a 112,20 kg klíčovích zrn. Podsevaná vojtěškotravní směska se skládala z 20,25 kg vojtěšky seté (*Medicago sativa* L.), 5,00 kg ovsíku vyvýšeného (*Arrhenatherum elatius* L. Presl.), 4,00 kg kostravy luční (*Festuca pratensis* Huds.) a 1,25 kg srhry říznačky (*Dactylis glomerata* L.). Do pokusů byly zařazeny výsevy ozimé pšenice bez podsevu a tři způsoby výsevů vojtěškotravní směsky do pšenice: Výsevy celé směsky na podzim, výsevy trav na podzim a dosetí vojtěšky na jaře a výsevy celé směsky na jaře. V rámci každého způsobu výsevu byly sety tři časové etapy. Silné srážky na podzim 1954 znemožnily časnější setí, a proto byly zasety jen dvě etapy a na místo třetí byly na jaře zasety náhradní varianty. V pokusech byly zařazeny tyto varianty:

Varianty 1 a I — výsev vojtěškotravní směsky do ozimé pšenice ihned po jejím zasetí (varianta 1 13. 10. 1954, varianta I 23. 9. 1955).

Varianty 2 a II — výsev směsky za dva týdny po zasetí pšenice (varianta 2 27. 10. 1954, varianta II 7. 10. 1955).

Varianta III a výsev směsky za 4 týdny po zasetí pšenice (21. 10. 1955); obdobná varianta nemohla být v r. 1954 zaseta.

Varianty 4 a IV — výsev trav na podzim (stejně s variantami 1 a I) a dosetí vojtěšky brzy na jaře (stejně s variantami 7 a VII).

Varianty 5 a V — výsev trav na podzim za dva týdny po zasetí pšenice (stejně s variantami 2 a II) a dosetí vojtěšky brzy na jaře (stejně s variantami 7 a VII).

Varianta VI — výsev trav na podzim za 4 týdny po zasetí pšenice (stejně s variantou III) a dosetí vojtěšky na jaře (stejně s variantou VII). Obdobná varianta nemohla být v r. 1954 zaseta a byla nahrazena variantou 10, ve které byly trávy zasety brzy na jaře (stejně s variantou 7) a vojtěška později na jaře (stejně s variantou 9).

Varianty 7 a VII — výsev celé směsky do ozimé pšenice brzy na jaře, v době, kdy se do pšenice dalo sít strojem (varianta 7 26. 4. 1955, varianta VII 25. 4. 1956).

Varianty 8 a VIII — výsev celé směsky do pšenice za 10 dní po první etapě jarních výsevů (varianta 8 6. 10. 1955, varianta VIII 5. 5. 1956).

Varianty 9 a IX — výsev celé směsky do pšenice za 24 a 30 dní po první etapě jarních výsevů (varianta 9 20. 5. 1955, varianta IX 25. 5. 1956).

Varianta 11 — výsev celé směsky do ozimé pšenice za 31 dní po první etapě jarních výsevů (27. 5. 1955; náhradní varianta místo nezasetého podzimního výsevu).

Varianta 12 a XII — ozimá pšenice bez podsevu vojtěškotravní směsky (varianta 12 vyseta 13. 10. 1954 a varianta XII 23. 9. 1955).

Předplodinou pokusů v r. 1954–1955 byla luskovinoobilná směska na zrno, v r. 1955–1956 směska na zelené krmení. Před orbou pro pšenici bylo do zásoby hnojeno 270 kg Thomasovy moučky a 375 kg draselné soli, při přípravě půdy k setí 100 kg síranu amonného, 100 kg superfosfátu a 200 kg draselné soli a na jaře byla pšenice přihnojena 50 kg ledku ostravského na 1 ha.

Počet rostlin na ploše byl zjišťován u pšenice na jaře po zasetí podsevu a u víceletých píceňů za 3–4 týdny po sklizni pšenice. U zrna pšenice byla zjišťována absolutní a hektolitrová váha, chemicko-technologická hodnota zrna a jeho vyrovnanost. Rozdíly mezi variantami jsou vyhodnocovány pro pravděpodobnost rozdílů při $P = 0,10$ (tj. níže průkazné), $P = 0,05$ (= průkazné), a $P = 0,01$ (= vysoce průkazné).

Vývoj a růst rostlin podstatně ovlivňují povětrnostní podmínky, zejména srážky, teploty a doba slunečního svitu. Zvlášť vysokými srážkami se vyznačovaly podzimní a letní měsíce roku 1954, což podstatně ovlivnilo průběh podzimních prací. Následující roky se vyznačovaly dostatečnými srážkami a byly proto vegetaci příznivé.

Výsledky pokusů

Vývoj a růst ozimé pšenice a podsévaných jetelovin a trav byl silně ovlivněn dobou setí. Podzim v r. 1954 se vyznačoval značnými srážkami, a proto bylo seto poměrně pozdě. V době setí druhé etapy výsevů (varianty 2 a 5) měla pšenice první list. Podzim v r. 1955 byl mnohem příznivější, a proto bylo seto o 3 týdny dříve. V době setí druhých etap (varianty II a V) měla pšenice 1–2 listy a při setí třetích etap (varianty III a VI) začínala odnožovat. Setím a zavlačováním podsevu byla pšenice poškozena, a to v době odnožování více než krátce po vzejití. Jaro v obou letech bylo značně pozdní a proto mohlo být seto až koncem dubna. V této době pšenice odnožovala a měla plazivý vzrůst, při setí druhých etap byla značně odnožená a vzpřimovala se a při setí posledních etap začínala sloupkovat.

Doba setí podsevu měla značný vliv na počet rostlin pšenice na ploše (tabulka I). Dodatečným setím podsevu na podzim bylo zničeno tím více rostlin, čím pozdnější byl výsev. Setím podsevu na jaře byla část rostlin rovněž zničena, avšak poškození bylo tím menší, čím byla pšenice lépe vyvinuta. Nejvíce rostlin bylo zničeno v těch variantách, ve kterých byly na podzim dosévány trávy a na jaře vojtěška. Největší počet rostlin pšenice byl vždy zjištěn u pšenice seté při plném výsevu. Vliv variant výsevů na počet rostlin pšenice na ploše byl v obou letech vysoce průkazný. Ozimá pšenice setá bez podsevu na podzim 1954 se brzy po zasetí velmi silně zaplevelila, a to mělo velmi nepříznivý vliv na její vývoj, výnos a kvalitu zrna. Pšenice bez podsevu setá na podzim 1955 se velmi dobře vyvinula, ale před sklizní silně polehla. Pšenice s podsevy při sníženém výsevu nepolehala.

Výnosy zrna a slámy jsou shrnuty v tab. I. Opožděné setí podsevu na podzim mělo za následek snížení počtu rostlin na ploše a následkem toho ve všech případech snížení výnosů zrna a téměř ve všech případech slámy. Rozdíly mezi první a následujícími etapami podzimních výsevů jsou většinou neprůkazné anebo jen níže průkazné, ale tendence snížení výnosů následkem poškození porostu je jasně patrná. Při opožděných jarních výsevech do pšenice se výnosy zrna pšenice mezi první a následujícími etapami setí podsevu podstatně neměnily, ale výnosy slámy se neprůkazně snižovaly. Rozdíly ve výnosech zrna a slámy mezi prvními etapami podzimních výsevů a jarními výsevy do pšenice jsou (s výjimkou prvního podsevu na podzim 1954) jen malé a neprůkazné. Výnosy pšenice bez podsevu z r. 1954 byly následkem silného zaplevelení nižší než u variant s podsevy. Výnosy zrna pšenice bez podsevu z r. 1955 byly vyšší než u variant s prvními etapami podzimních a všemi etapami jarních výsevů vojtěškotravní směsky, ale rozdíly průkazné nejsou; rozdíly mezi pšeníci bez podsevu a variantami s opožděným setím podsevu na podzim jsou však průkazné. Výnos slámy pšenice bez podsevu ze sklizně r. 1956 je vysoce průkazně vyšší než u všech ostatních variant. Vliv variant na výnosy zrna byl v obou letech neprůkazný. U slámy byl vysoce průkazný pouze u výsevů z roku 1955–1956.

Doba setí podsevu do pšenice měla rozhodující vliv i na počet rostlin vojtěšky a trav na ploše (tabulka II). V podzimních výsevech byl poměr mezi vojtěškou a travami pro vojtěšku velmi nepříznivý. Ve variantách s podzimními výsevy trav se zachovalo jen velmi málo trav a vojtěška zde měla velmi silnou převahu. Při setí trav na podzim 1955 byla pšenice více poškozena než v předcházejícím roce a následkem toho se zlepšily podmínky pro vojtěšku a počet jejich rostlin zvyšoval se snižujícím se počtem rostlin pšenice (ta-

I. Počet rostlin ozimé pšenice na 1 m² a výnosy zrna a slámy pšenice při setí vojtěškotravní směsky do pšenice na podzim 1954 a na jaře 1955 a na podzim 1955 a na jaře 1956 a pšenice bez podsevů

Výsevy v roce 1954—55				Výsevy v roce 1955—56			
Varianty výsevů	Počet rostlin pšenice na 1 m ²	Výnosy (q/ha)		Varianty výsevů	Počet rostlin pšenice na 1 m ²	Výnosy (q/ha)	
		zrno	sláma			zrno	sláma
Varianta 1	156,0	31,92	44,96	Varianta I	161,3	44,49	74,10
„ 2	131,1	24,16	55,84	„ II	137,7	41,94	66,65
„ 4	147,2	28,54	62,07	„ III	112,6	42,04	64,76
„ 5	127,2	26,61	47,40	„ IV	163,0	46,67	73,21
„ 10	131,2	29,04	57,82	„ V	124,2	44,78	67,27
„ 7	135,0	28,92	58,36	„ VI	91,8	43,21	67,95
„ 8	131,8	28,65	57,73	„ VII	134,5	45,85	70,82
„ 9	142,3	29,12	56,67	„ VIII	122,4	45,55	69,19
„ 11	146,8	27,69	53,10	„ IX	148,3	45,46	67,23
„ 12	269,1	19,00	38,54	„ XII	170,9	48,16	91,08
Průměr	151,7	27,37	53,25	Průměr	152,4	44,81	71,22
Průkaznost 0,10	} 24,3	8,53	11,11	Průkaznost 0,10	} 23,7	3,79	5,73
rozdlů 0,05				rozdlů 0,05			
při P = 0,01				při P = 0,01			
	30,1	10,53	13,72		28,7	4,60	8,82
	43,2	15,14	19,73		39,4	6,31	12,10

II. Počet rostlin vojtěšky a trav na 1 m² při seti vojtěškotravní směsky do ozimé pšenice na podzim 1954 a na jaře 1955 a na podzim 1955 a na jaře 1956

Výsevy v roce 1954—1955					Výsevy v roce 1955—1956				
Varianty výsevu	vojtěška		trávy		Varianty výsevu	vojtěška		trávy	
	rostlin	%	rostlin	%		rostlin	%	rostlin	%
Varianta 1	19,7	33,2	39,8	66,8	Varianta I	57,5	52,6	51,9	47,4
„ 2	30,8	51,2	29,3	48,8	„ II	27,6	44,5	34,4	55,5
„ 4	254,7	94,0	16,3	6,0	„ III	27,1	47,0	30,6	53,0
„ 5	246,0	94,1	15,5	5,9	„ IV	229,3	83,2	46,2	16,8
„ 10	260,7	71,4	104,3	28,6	„ V	240,0	88,7	30,6	11,3
„ 7	311,2	71,9	121,5	28,1	„ VI	277,3	86,1	44,8	13,9
„ 8	295,2	70,3	125,0	29,7	„ VII	284,1	76,5	87,2	23,5
„ 9	241,0	67,4	116,5	32,6	„ VIII	226,0	74,3	78,2	25,7
„ 11	197,7	65,5	104,0	34,5	„ IX	163,5	66,3	83,2	33,7
Průměr	206,3	—	74,7	—	Průměr	170,3	—	54,0	—
Průkaznost } 0,10	36,7	—	13,4	—	Průkaznost } 0,10	24,3	—	10,3	—
rozdílů } 0,05	45,3	—	16,6	—	rozdílů } 0,05	29,4	—	12,5	—
při P = } 0,01	65,2	—	23,8	—	při P = } 0,01	40,5	—	17,2	—

III. Absolutní a hektolitrová váha zrna ozimé pšenice a jeho technologická hodnota při seti vojtěškostravní směsky do pšenice na podzim 1954 a na jaře 1955 a na podzim 1955 a na jaře 1956 a pšenice bez podsevů

Varianty výsevů	Absolutní váha g	Hektolitrová váha kg	Dusík bílkovin v % suš.	Bílkovin %	Lepek suchý v % sušiny	Bobtnatelnost lepku bodů
Výsevy na podzim 1954 a na jaře 1955						
Varianta 1	34,68	80,76	1,85	10,54	11,65	6,0
„ 2	33,15	80,34	1,91	10,89	11,65	6,0
„ 4	34,52	79,91	1,87	10,66	11,45	7,5
„ 5	33,81	80,77	2,00	11,40	12,35	5,5
„ 10	33,57	80,13	1,91	11,06	11,65	8,0
„ 7	34,28	80,55	2,00	11,40	11,70	7,5
„ 8	34,00	80,30	1,97	11,23	11,95	6,0
„ 9	34,53	80,60	2,02	11,51	12,10	7,0
„ 11	32,81	80,17	1,96	11,17	11,75	6,5
„ 12	34,06	80,99	1,87	10,66	9,85	7,0
Výsevy na podzim 1955 a na jaře 1956						
Var. I	53,95	83,21	1,73	9,86	8,75	3,0
„ II	53,84	83,28	1,73	9,86	9,54	3,3
„ III	55,29	82,89	1,81	10,32	9,58	3,3
„ IV	54,50	83,12	1,79	10,20	9,28	3,0
„ V	54,36	83,32	1,79	10,20	9,81	3,0
„ VI	54,85	83,16	1,78	10,15	9,72	3,0
„ VII	54,90	83,15	1,80	10,26	9,15	3,3
„ VIII	54,56	83,22	1,78	10,15	9,55	2,7
„ IX	54,51	83,18	1,81	10,32	9,23	3,3
„ XII	53,80	83,60	1,93	11,00	11,34	0,7

bulka I). U jarních výsevů počet rostlin vojtěšky se zpoždováním doby seti klesal mnohem více než u trav, jejichž podíl ve směsce s etapami seti relativně stoupal.

Absolutní váha a hektolitrová váha zrna pšenice nebyly ani podsevem, ani dobou jeho seti výrazně ovlivněny (tabulka III); rozdíly mezi jednotlivými variantami jsou malé a žádná tendence se u nich neprojevila.

Rozdíly v obsahu dusíku a bílkovin v zrní byly mezi variantami rovněž malé a stejně tomu bylo i s obsahem lepku a jeho bobtnatelností (tabulka III). To znamená, že doba a způsob seti podsevů nebo samotné podsevy neměly na tyto hodnoty žádný výrazný vliv. U pšenice bez podsevů seté na podzim 1954, která se během vegetace silně zaplevelila, byl zjištěn nižší obsah lepku, ale i u obdobné varianty seté v r. 1955 byl naopak zjištěn zvýšený obsah jak bílkovin, tak i lepku. Vyšší obsah bílkovin i lepku v sušině zrní ve sklizňovém roce 1955 než v r. 1954 byl způsoben sušším počasím v době vytváření a dozrávání zrna.

IV. Rozbory ozimé pšenice na vyrovnanost zrna při setí vojtěškotravní směsky do pšenice na podzim 1955 a na jaře 1956 a u pšenice bez podsevu

Varianty výsevu	Podíl zrn v % podle velikosti			
	nad 2,5 mm	2,5–2,2 mm	2,2–1,8 mm	pod 1,8 mm
Varianta I	92,0	5,5	2,0	0,5
„ II	92,0	5,5	2,0	0,5
„ III	91,7	5,9	1,8	0,6
„ IV	92,0	5,5	2,2	0,3
„ V	92,6	5,1	1,5	0,8
„ VI	92,1	5,6	1,8	0,5
„ VII	92,3	5,5	1,9	0,3
„ VIII	92,0	5,7	2,0	0,3
„ IX	91,8	5,4	1,7	1,1
„ XII	90,6	6,7	2,3	0,4

Rozbory pšenice na vyrovnanost zrna provedené u sklizně z r. 1956 (tabulka IV) rovněž ukázaly, že podsevy nebo doba jejich setí neměly na vyrovnanost zrna žádný podstatný vliv.

Rozbor výsledků pokusů a diskuse

Počet rostlin krycí plodiny na ploše je závislý na použitém výsevu a na zásadách prováděných na vzešlém porostu. Při snížení výsevu pšenice u variant s podsevem byl na ploše zjištěn nižší počet rostlin než při plném výsevu. Snížení počtu rostlin na 1 m² však nebylo úměrné snížení výsevu, ale bylo větší v důsledku poškození pšenice při setí podsevu.

Dodatečným setím podsevu do obilnin se část rostlin zničí (Beran, 1962, Maslínkov, 1957, Suvorov, 1950). Při podzimním dosévání podsevu bylo zničeno mnohem více nedostatečně vyvinutých rostlin než při setí podsevu do dobře vyvinuté pšenice až na jaře. Snížení výsevků ozimé pšenice a zničení části rostlin při dodatečném setí podsevu však nebylo na rozdíl od ječmene (Beran, 1962) vyrovnáno zvýšeným odnožováním a mělo za následek snížení výnosu jak zrna, tak i slámy stejně, jak to zjistil Maslínkov (1957). Na rozdíl od zjištění, která uvádí ve svém přehledu Charles (1958) a i našich výsledků se setím podsevu do ječmene (Beran, 1962), podsevy víceletých pícnin výnosy slámy pšenice nijak významně neovlivnily.

Absolutní váha a hektolitrová váha zrna nebyly podsevy víceletých pícnin nebo dobou jejich setí ovlivněny, obdobně jako to zjistil Jarvis (1958). Technologická hodnota zrna nebyla rovněž ani podsevem a ani dobou jeho setí ovlivněna, což je odlišné od našich pozorování se setím podsevu do ječmene (Beran, 1962), ale shoduje se s výsledky, ke kterým v pokusech s různými normami výsevu došel Didus (1960) a s údaji, které uvádí Charles (1958) a ke kterým u ječmene došel Jarvis (1958). Z toho vyplývá, že pšenice žádný dusík, vázaný vojtěškou, přijímat nemohla. Stejně tak, jako u technolo-

gické hodnoty, se mezi variantami nijak významně neprojevily rozdíly ani ve vyrovnanosti zrna. Rozdíly v obsahu bílkovin mezi pokusnými roky byly způsobeny odlišným průběhem počasí, což je v souladu s údaji o vlivu klimatických podmínek na složení zrna (Biochimija kulturnych rastenij, 1958).

Souhrn

Ve výzkumném ústavu rostlinné výroby v Ruzyni byly v letech 1954–1955 a 1955–1956 prováděny pokusy se setím vojtěškotravní směsky do ozimé pšenice, ve kterých byly zařazeny výsevy celé směsky do pšenice na podzim ve třech časových etapách, výsevy trav do pšenice na podzim ve třech etapách s dosetím vojtěšky brzy na jaře a výsevy celé směsky do pšenice ve třech etapách na jaře. V pokusech byl zjišťován vliv podsevu a doby jeho setí na výnosy zrna a slámy pšenice a na technologickou hodnotu zrna. Pšenice s podsevu setá při výsevu 120 kg/ha byla srovnávána s pšenicí bez podsevu setou při výsevu 180 kg/ha. Do pokusů byla použita odrůda Česká přesívka. Výsledky pokusů týkající se vlivu doby a způsobů setí na porosty víceletých píceň jsou uvedeny v předcházející práci (Beran, 1961) a ze sledování vlivu těchto faktorů na ozimou pšenici vyplynuly tyto závěry:

1. Snížení výsevu ozimé pšenice ze 180 kg/ha na 120 kg/ha mělo za následek snížení počtu rostlin na ploše a následkem toho i částečné snížení výnosů.

2. Dodatečným setím podsevu na podzim a následujícím zavlačováním byla část rostlin pšenice zničena; poškození pšenice setím podsevu na jaře bylo mnohem menší než při setí na podzim. Následkem poškození pšenice se snížily výnosy zrna a slámy a snížení výnosů bylo tím větší, čím více rostlin pšenice bylo při setí podsevu zničeno.

3. Setí podsevu do pšenice neovlivnilo absolutní a hektolitrovou váhu, technologickou hodnotu zrna ani vyrovnanost zrna.

Došlo dne 12. 2. 1963

Literatura

1. Beran V.: Doba setí jetelotravních směsek do jařin. Sborník ČSAZV - Rostlinná výroba, 7, 1, 61-80, 1961. — 2. Beran V.: Setí vojtěškotravních směsek do krycí plodiny a bez ní. Vědecké práce ÚVÚRV ČSAZV v Praze-Ruzyni, sv. 5., 85-114, 1960. — 3. Beran V.: Vliv podsevu vojtěškotravní směsi a doby jeho setí na výnosy a kvalitu sladovnického ječmene. Vědecké práce ÚVÚRV v Praze-Ruzyni, sv. 6., 165-178, 1962. — 4. Beran V.: Způsob a doba setí vojtěškotravní směsi do ozimé pšenice. Sb. ČSAZV - Rostlinná výroba, 7, 9, 1261-1286, 1961. — 5. Biochimija kulturnych rastenij. Tom. I. Chlebyje i krupjannyje kultury. Gos. izd. selchoz. lit., Moskva-Leningrad 1958. — 6. Birecki M., Zbieč Z.: Dobór roślin ochronnych dla mieszanek wieloletnich motylkowych z trawami. Roczniki nauk rolniczych, A 74, 4, 705-740, 1957. — 7. Bogačuk G. K.: K voprosu o mestě poseva travosmesej v polevom sevooborotě. Selekcija i semenovodstvo, 17, 1, 33-55, 1950. — 8. Didus V. I.: O kačestve zerna pšenici v svjazi s normami vyseva. Zernovyje i krupjannyje kultury, Izd. UASCH nauk: 92-98, Kijev 1960. — 9. Charles A. H.: The effect of undersowing on the cereal cover crop. Field Crop Abstracts, 11, 4, 233-239, 1958. — 10. Chmelař F., Mikolášek F.: Způsoby pěstování vojtěšky seté v ČSSR a možnosti jejich zlepšení. Věstník ČAZ, 6, 5, 469-473, 1930. — 11. Iliev A.: Fitocenozni izmeněnija v sostave na prosta trevna smeska v zavisimost ot srokovete na zasjavane komponentite. Naučni trudove, Viš selskostop. Inst. „Vasil Kolarov“ Plovdiv, 5, 125-141, 1958. — 12. Jarvis R. H., Hanley F., Ridgman W. J.: The effect of leys on soil fertility. II. The effect of undersowing with grasses and legumes on the yield of the barley nurse crop. Journal Agric. Sci., 51, 2, 229-234,

1958. — 13. Keller E. R.: Über den Einfluß verschiedener Deckfrüchte auf Entwicklung und Ertrag von Futterpflanzen mit besonderer Berücksichtigung einiger mikroklimatischen Faktoren. Juris-Verlag, Zürich, 1954. — 14. Klebesadel L. J., Smith D.: Light and soil moisture beneath several companion crops as related to the establishment of alfalfa and red clover. Botanical Gazette, 121, 1, 39-46, 1959. — 15. Markov M. V.: Vopros o vzaimootnošenijach meždu rastitel'nymi organizmami, vchodjaščimi v sostav rastitel'nogo soobščestva. Botaničeskij žurnal, 40, 2, 161-177, 1955. — 16. Maslinskij M.: Ustanovjavane na vremeto i načina za pokrovnna sejtba na mnogogodišni trevi. Naučni trudove, Višš. selskostop. inst. „Vasil Kolarov“, Plovdiv, 4, 99-124, 1957. — 17. Nikolov J.: Proučvanija vrchu bezpokrovnija i pokrovnija način na sejtba na mnogogodišnite trevi. Izv. Počv. inst. Bulg. AN, 4, 469-493, 1957. — 18. Nikolov J., Čorbadžijska B., Želev A.: Nov prinos vrchu načinate na pokrovnna sejtba na trevnite smesi. Naučni trudov, Višš. selskostop. inst. „Vasil Kolarov“, Plovdiv 6, 31-57, 1959. — 19. Pammer F.: Luzernebau - noch ausdehnungsfähig. Praktische Landtechnik, 9, 22, 447-448, 1956. — 20. Schubart E.: Reinsaat oder Deckfrucht bei Luzerne? Dtsch. Landw. Presse, 60, 16:197-198, 1933. — 21. Suvorov V. V.: Agrotehnika klevera i timofejevki v nečernozemnoj polose. Selchoziz., Moskva-Leningrad, 1950. — 22. Znamenskij L. M.: Podsev Ljucerny k ozimoi pšenice i jarovym kolosovym. Soc. zern. choz., 5:80-90, 1939.

**Влияние подсева люцерно-злаковой травосмеси
и срока его посева на урожай и качество озимой пшеницы,
примененной как покровная культура**

В Центральном научно-исследовательском институте растениеводства в Рузыне в 1954—1955 и 1955—1956 гг. производились опыты по подсеву люцерно-злаковой травосмеси в озимую пшеницу. Среди них находились посевы всей смеси в пшеницу осенью в три срока, посевы трав в пшеницу осенью в три срока и добавление люцерны ранней весной и посевы всей смеси в пшеницу в три срока весной. В опытах определялось влияние подсева и сроков его посева на урожай зерна и соломы пшеницы и на технологическое качество зерна. Пшеница с подсевами, высеянная при норме 120 кг/га, сравнивалась с пшеницей без подсева, высеянной при норме 180 кг/га. Для опытов был использован сорт Ческа пршезивка (Чешская двуручка). Результаты опытов, касающиеся влияния сроков и способов посева на культуры многолетних кормовых растений приведены в предыдущей работе (1961 г.), а из результатов исследования влияния этих факторов на озимую пшеницу вытекают следующие заключения:

1. В результате снижения нормы посева озимой пшеницы со 180 кг/га до 120 кг/га произошло снижение числа растений на площади, а вследствие этого и частичное понижение урожая.

2. При дополнительном осеннем подсеве и последующем бороновании часть растений пшеницы была уничтожена; повреждение пшеницы при весеннем подсеве значительно меньше, чем при осеннем. Вследствие повреждения пшеницы понизился урожай зерна и соломы, так что понижение урожая оказалось тем большим, чем большее количество растений было уничтожено при подсеве.

3. Подсевы в пшеницу не имели влияния ни на абсолютный вес, натуральный вес, ни на технологическое качество зерна и его выравненность.

**The Influence of Undersowing of Lucerne-Grass Mixtures and of the Time of their
Sowing on the Yields and Quantity of Winter Wheat Used as a Cover Crop**

In the years 1954—1955 and 1955—1956 the Research Institute of Crop Production at Ruzyně carried out tests with the sowing of lucerne-grass mixtures to winter wheat. These tests included the sowing of whole mixtures to wheat in autumn in three stages, the sowing of grass to wheat in autumn in three stages with a later sowing of lucerne early in spring, and the sowing of whole mixtures to wheat in three stages in spring. In these tests the influence of the sown mixtures and of the time of sowing on the yields of grain and straw and on the technological quality of the grain was determined. Wheat sown at a rate of 120 kg per hectare with the mixture was compared with wheat sown at a rate of 180 kg/ha without

any mixture. In the tests the „Česká přesívka“ (Czech alternative) variety was used. The results obtained regarding the influence of the time and method of sowing on stands of perennial fodder crops are mentioned in the preceding work (1961), and from the investigation of the influence of these factors on winter wheat the following conclusions have been derived:

1. A decreasing of the sowing of winter wheat from 180 kg/ha to 120 kg/ha resulted in a decreasing of the number of plants on the area and therefore also in a partial decreasing of yields.

2. By the supplementary sowing of mixtures in autumn with the following harrowing a part of the wheat plants was destroyed. The damage caused to the wheat by the sowing of mixtures in spring was much smaller than was the case with autumn sowing. In consequence of the damage caused to the wheat, yields of grain and straw decreased, and this decrease of yields was the higher the more wheat plants had been destroyed in the sowing of the mixture.

3. Sowing of mixtures to wheat did not influence the absolute and hectolitre weight, the technological quality, and the uniformity of the grain.

Některé výsledky komplexního výzkumu hnojení jetelovin a jetelovinotrav dusíkem*)

Некоторые результаты комплексного исследования удобрения бобовых трав
и бобовозлаковых травосмесей азотом

Some Results of a Complex Research on Nitrogen Fertilization of Legumes and
Legume-Grass Mixtures

Inž. Oldřich STRÁDAL

Výzkumná stanice jetelovin a trav, Troubsko u Brna

Inž. František KLAŠKA

Výzkumná stanice základní agrotechniky a hnojení, Pohořelice

Naléhavá nutnost stabilizovat krmivovou základnu při současném zvyšování půdní úrodnosti vyúsťuje v požadavek zintenzívnit výživu pícních porostů na orné půdě, zvláště porostů víceletých pícnin. Na tyto plodiny však dosud nejvíce dopadá současný nedostatek průmyslových hnojiv. Následkem toho je neuspokojivá hladina jejich výnosů. Podle 30letého průměru činí výnos sena čistého porostu jetele červeného dvousečného u nás asi 45 q/ha a čistého porostu vojtěšky asi 51 q/ha. V posledních letech byly průměrné výnosy těchto pícnin ještě nižší. U smíšených porostů se v průběhu posledních 10 let dosahovalo u jetelotrav výnosu cca 43 q/ha sena a závody, dosahující úspěchů při pěstování vojtěškotrav, sklízely v seně 55–70 q/ha.

Dosáhnout u těchto pícnin se špičkovým obsahem krmných živin ve své hmotě vyšších výnosů než dovoluje současná úroveň jejich pěstitelského zajištění lze několika způsoby hnojení, v podstatě směřujícími k podpoře jetelovin. Aniž bychom podceňovali ostatní z nich, docházíme k závěru o nezbytnosti řešení otázky výživy víceletých pícnin dusíkem.

Dusík je všeobecně vzato i u jetelovin základním faktorem, zvyšujícím výnosy. Máme při tom na mysli všechny zdroje dusíku, kterými disponují bobovité rostliny. Donedávna se soudilo, že k tvorbě svého výnosu čerpají jeteloviny potřebný dusík asi z 10 % z půdní zásoby a 90 % své potřeby že kryjí dusíkem ve vzduchu (Duchon, 1948). Novější výzkumy ukazují, že biologické poutání volného dusíku ze vzduchu je u různých jetelovin schopno krýt potřebu dusíku k tvorbě výnosu zhruba z 50–75 % (Allos, 1959). Efektivní způsoby zvyšování intenzity tohoto procesu se dosud vymykají dosahu praktických opatření. Navíc objevují se nové pochybnosti o ustálené představě o podstatě mechanismu samotné biologické fixace dusíku (Turčin, 1958).

*) Úplné výsledky uvedeného výzkumu s jejich podrobnějším rozбором budou řešitelským kolektivem publikovány postupně.

Význam však může mít přihnojování jetelovin a jejich směsek průmyslovými dusíkatými hnojivy, vzhledem k jejich dostupnosti pro zemědělskou výrobu. Z řady pokusů, i dřívějších, je známo, že jeteloviny přijímají dusík z průmyslových hnojiv stejně jako ostatní živiny a že mohou na něj reagovat i podnícením růstu a zvýšením výnosů zelené hmoty (Demolon, 1956, Dilz, 1962, str. 378–384, 385 až 395, Dilz, Mulder, 1962, Gukova, 1948, Klečka, Fabián, 1933, Klečka 1933). Přitom v laboratorních pokusech stoupal celkový obsah N v píce, avšak klesalo využívání volného dusíku ze vzduchu, v důsledku zbrzdování činnosti hlízkových bakterií (Gukova, 1958) a menší tvorby hlízek na kořenech jetelovin (Demolon, 1956). Zbrzdování činnosti hlízkových bakterií vlivem přijímání dusíku průmyslových hnojiv jetelovinami, zcela zřejmé v laboratorních podmínkách, bylo však méně patrné v půdě, zvláště chudé dusíkem (Demolon, 1956). To souhlasí i s údaji z domácích pokusů Klečky a Fabiána (1933), kteří navíc uvádějí, že dusíkaté hnojení zvyšuje u jetelovin obsah bílkovin (Klečka, Fabián, 1933) a snižuje obsah vlákniny (Klečka, 1933, Klečka, Fabián, 1933). Současně však upozorňují, že žádný druhý produkt zemědělské výroby není vystaven takovému kolísání v kvalitě, jako seno a zelená píce (Klečka, Fabián, 1933). Řada autorů zdůrazňuje nutnost intenzivního výzkumu, především otázky vlivu půdy a pěstelských podmínek na změnu krmné hodnoty píce při dusíkatém hnojení k víceletým pícninám (Andrews, 1954, Gukova, 1958, Klečka, Fabián, 1933, Palamarčuk, Karpovič, 1958).

Ještě složitější je účinek dusíkatých hnojiv na směsky jetelovin s travami. Travní složky většinou silně reagují na dusík zintenzivněným odnožováním, takže mohou zbujnět, zastínit světlomilné jeteloviny a zhoršit tak jejich uplatnění ve výnosech (Klečka, Fabián, 1933). Přitom může dojít i k celkovému snížení výnosů, zvláště v mírnějším chladnějším pásmu, které podle některých autorů (Green, Cowling, 1960) svým klimatem vždy vytváří podmínky pro převládání trav ve směskách, a to i tehdy, má-li tráva k dispozici daleko méně dusíku, než by mohla využít. Celkový účinek přihnojení dusíkem je zřejmě závislý na tom, jak silně dusík sniží vzrůst a zastoupení jetelovin – světlomilné složky ve směsech a naopak, jak silně podpoří travní komponenty. Řešení této otázky je ovlivňováno rovněž projevem normálních růstových vlastností komponentů směsky (Linehan, Lowe, 1960) a způsobem využití porostu (Duchoně, 1948). Výsledný poměr jetelovin a trav ve sklizni také značně předurčuje celkový výnos bílkovin, i když obsah bílkovin u různých komponentů směsek se vlivem dusíku zřejmě mění různě (Sain, Zafren, 1957, in litt.). V USA, Kanadě, Severním Irsku apod. se proto doporučuje hnojit směsky víceletých pícnin dusíkem s ohledem na vzájemný poměr jetelovin a trav v porostu, na způsob využití atd. (Kennedy, 1960, Linehan, Lowe, 1960, Kanadská úřední publikace, 1960).

Ponecháme-li k výživě např. jetelotravní směsky jen dusík, vázaný jetelem ze vzduchu, můžeme očekávat výnosy pouze v rozmezí 55–65 q/ha sena (Green, Cowling, 1960). Dawies a Williams však zjistili, že dusík, dodaný k čistému porostu trav, může dát až dvakrát větší efekt než při jeho použití k jetelotravám a až třikrát větší efekt než u čistého jetele. Podle dalších autorů čisté travní porosty, hnojené dusíkem, mohou poskytovat výnosy píce i proteinu stejné nebo větší než jeteloviny nebo směsky jetelovin s travami (Washko, Marriott, 1960).

Zdá se tedy, že by bylo možné parafrázovat výrok prof. Duchoně (1948) o dusíku jako jazyčků na váze u jetelovinotrav a říci, že dnes je dusík jazyčkem na váze při rozhodování o celém zaměření pěstování víceletých pícnin. V zemích s nedostatečnou výrobou dusíku převládá názor o rozšíření ploch čistých jetelovin za účelem maximálního využití jejich schopnosti vázat volný dusík ze vzduchu. V zemích s vysoce rozvinutou výrobou dusíku se dochází ke druhému extrémnímu názoru o potřebě upustit od pěstování jetelovin a jetelotrav a o racionálnosti přechodu k pěstování čistých porostů trav, hnojených vysokými dávkami dusíkatých hnojiv. Řada zemí, a myslíme, že to platí i o ČSSR, však půjde zřejmě střední cestou a bude se snažit jak o využití biologické fixace dusíku, která zůstává důležitým a nejlevnějším zdrojem dusíku pro zemědělství, tak i o přiměřené hnojení víceletých pícnin průmyslovými dusíkatými hnojivy.

V ČSSR připadá na víceleté pícniny kolem 13 % zemědělské půdy, na orné půdě mají zaujímat asi 15 %. To představuje zhruba $\frac{3}{4}$ miliónu hektarů, na kterých máme vyrábět více než čtvrtinu celkové potřeby živočišné výroby ve stravitelných bílkovinách v hodnotě přes 3 miliardy Kčs. Naše zemědělská věda a výzkum jsou proto oprávněně žádány o odpověď, zda použití dusíkatých hnojiv k více-

letým pícninám na orné půdě je cestou, která přivede k vyšším výnosům píce i k vyšší výrobě rostlinných bílkovin.

Řešení uvedené otázky bylo předmětem komplexního výzkumu, prováděného od roku 1958 Výzkumnou stanicí jetelovin a trav v Troubsku u Brna, o jehož některých výsledcích chceme referovat v tomto článku.

Cíl pokusů a hlavní zásady metodiky

Pokusy založené na pracovišti v Troubsku (řepařská oblast), v Rožnově pod Radhoštěm (podhorská oblast) a v Holovousích (přechod od řepařské k bramborářské oblasti) vyšetřovaly otázku efektivnosti odstupňovaných dávek dusíku průmyslových hnojiv k vojtěšce a vojtěškotravám na dva, tři a na čtyři užitkové roky a k jeteli se štírovníkem a k jeteloštírovníkotravám na dva užitkové roky. Cílem pokusů bylo nalézt dávky dusíkatých hnojiv, na které by jeteloviny reagovaly zvýšením výnosů nebo lepší kvalitou píce, u jetelovinotrav pak takové dávky, které by sice podpořily travní složku, ale neškodily by příliš jetelovinám a mohly by proto příznivě ovlivnit celkový výnos. Z produkčního hlediska bylo stanoveno dosáhnout ročních průměrů na výnosech sena u jetele červeného 70 q/ha, u jeteloštírovníkotrav 80 q/ha, u vojtěšky a vojtěškotrav 90 až 100 q/ha.

Pokusy byly založeny na pozemcích po hnojení okopanině po předchozí úpravě půdní reakce. Na hlavním pracovišti, v Troubsku u Brna, byly zkoušeny porosty víceletých pícnin vysety do dvou krycích plodin: ječmene na zrna a luskovinoobilné směsky na zeleno. Na ostatních pracovištích byla krycí plodina sklizena na zelenou píci. Počínaje 1. užitkovým rokem byly porosty každoročně před nástupem jara hnojeny 330 kg/ha superfosfátu a 450 kg/ha 40 % draselné soli. Dusíkaté hnojení bylo prováděno ledkem lovosickým, jehož dávky byly aplikovány ze dvou třetin v počátku jarní vegetace a z jedné třetiny po 1. seči. Každoročně byly s variantou PK porovnávány 3 varianty plného hnojení s odstupňovaným dusíkem. Výchozí odstupňování dávek dusíku v 1. užitkovém roce činilo 0 — 10 — 20 — 30 kg čistých živin, s každým následujícím rokem byly tyto dávky dále zvyšovány, takže v úhrnu příslušného počtu užitkových let byly vyzkoušeny tyto dávky N v čistých živinách:

u porostů na 2 užitkové roky: 0 — 30 — 60 — 80, — kg/ha,

u porostů na 3 užitkové roky: 0 — 50 — 100 — 126,6 kg/ha,

u porostů na 4 užitkové roky: 0 — 80 — 160 — 196,6 kg/ha.

Plocha základní sklizňové parcely činila 100 m², jednotlivé varianty byly 3—4krát opakovány způsobem řízeného znáhodnění při šachovnicovém uspořádání pokusů. Dosažené výnosové výsledky byly zpracovány metodou analýzy rozptylu akademika V. S. Němčinova (in litt.).

Na hlavním pracovišti, v Troubsku u Brna, byly po 3 užitkové roky vedle výnosů sledovány fytoceologické vztahy porostů, půdněfyzikální, chemické a částečně i mikrobiologické poměry a v mezích možnosti také kvalitativní ukazatelé hodnoty suché píce. Toto pracoviště leží v řepařsko-ječném výrobním subtypu, s nadmořskou výškou 277 m, s průměrnými ročními srážkami 552 mm a průměrnou roční teplotou 7,4° C. Pokusy zde byly založeny na půdách černozemního typu, částečně degradovaných, s humózní vrstvou do 40—50 cm a s neurčitým přechodem do spraší, poměrně bohatých na vápenatá mycelia. Spraš nastupuje v hloubce asi 70—80 cm. Hloubka ornice se pohybuje od 30 do 35 cm.

V celém půdním profilu jde o půdu jílovitohlinitou, s množstvím jílnatých částic pod 0,01 mm v rozmezí 47–54 %. Půdní reakce je neutrální až slabě zásaditá (pH 6,8–7,2). Obsah veškeré ústrojné hmoty činí v ornici 2,5–3,0 %, v podbrázdí 1,5–2 %.

V současné době se zde ukončuje sledování působení dusíkatého hnojení k víceletým pícninám na výnos první následné plodiny.

Popis některých experimentálních výsledků a jejich rozbor

A. Výsledky sledování fytoecologických poměrů

Sledování vlivu dusíku na vztah rostlin v porostech a na vytváření jakostních složek výnosů (tj. na hojnost stébel a nadzemních větví na jednotce plochy, na botanické složení sklizené hmoty, na olistění hlavní jeteloviny ve směskách, na podíl listů jetelovin v celkovém výnose jednotlivých sečí, na zaplevelenost porostů atd.) přineslo velký počet údajů, z části potvrzujících již známá fakta. Zároveň nám však důkladný rozbor těchto údajů s přihlédnutím k výsledkům ostatních sledování zřejmě umožní formulovat některá upřesnění o tom, jak lze pomocí hnojení víceletých pícnin dusíkem vyrobit jemnější píci a s vyšším obsahem stravitelných živin. Předpokládáme, že o této otázce pojednáme ve zvláštní stati. Proto se nyní omezujeme jen na konstataci, že předběžné hodnocení získaných údajů nasvědčuje různému, dokonce protichůdnému řešení této otázky v případě použití různých krycích plodin pro víceleté pícniny, např. ječmene na zrno a luskovinoobilné směsky na zeleno. Kromě toho dosažené výsledky vyúsťují v závěr, že působení dusíku je z uvedeného hlediska ovlivňováno druhem porostu a normálními růstovými vlastnostmi jeho rostlinných komponentů.

B. Výsledky sledování půdních poměrů

1. Sledováním zásoby půdní vláhy pod zkoušenými porosty s jetelem červeným jsme zjistili, že vliv dusíkatého hnojení se projevil teprve před jejich zaoráním, a to vyšší hodnotou půdní vlhkosti až o 2 váhová procenta. Jetelostírovníkotravní směsky ve 2. užitkovém roce v porovnání s čistým jetelem odčerpávaly více půdní vláhy, což dokazujeme o 2 % nižší vlhkostí. Podstatně průkaznější se však zdá být vliv krycí plodiny, zvláště ve 2. užitkovém roce, kdy pod porosty po luskovinoobilné směsce jsme v celém půdním profilu zjistili na jaře o 1,5–3,0 a na podzim o 2,0–4,5 váhová procenta větší vlhkost než pod porosty po ječmeni na zrno.

Obdobná interakce krycí plodiny a užitkového roku se projevila i u porostů s vojtěškou v čisté či smíšené kultuře. V 1. a 3. užitkovém roce jsme zaznamenali určité snížení půdní vláhy pod porosty po luskovinoobilné směsce, zatímco ve 2. užitkovém roce byly po těchto variantách lepší vlhkostní poměry než po ječmeni na zrno: váhová procenta vlhkosti byla zde vyšší na jaře o 0,5 až 1,0 %, po 1. seči o 1–2 % a na podzim o 1,5–1 %. Přihnojení porostů s vojtěškou dusíkem se projevilo zvláště ve 2. a 3. užitkovém roce, kdy snížilo ukazatel půdní vlhkosti v průměru o 1,8–2,5 absolutní procenta. Během vegetační doby užitkových let se projevovalo rovněž rozdílně. Směska vojtěšky s lipnicí na rozdíl od čisté vojtěšky vykazovala lepší hospodaření s půdní vláhou, zvláště ve 3. užitkovém roce, kdy v celém půdním profilu 60 cm jsme zjistili pod porostem směsky vlhkost vyšší o 2–2,5 váhových procent. Lipnice, která se málo

uplatňuje ve výnose, zde zřejmě sehrála svou úlohu zastíněním půdy, které snížilo výpar.

Rozdílný vývoj půdní vlhkosti v jednotlivých užitkových letech pod porosty podsetými do luskovinoobilné směsky klademe do souvislosti se specifikou vývoje porostů, takovýmto způsobem zakládaných: vojtěška je při něm již v roce výsevu několikrát sečena, což se v 1. užitkovém roce projevilo dočasným prudkým poklesem nadzemního větvení, tedy i menším zastíněním půdy a větším výparem půdního povrchu. V dalším užitkovém roce již tento pokles nenastává a navíc se zdá, že dochází k intenzivnějšímu rozvoji kořenové soustavy. Ve 3. a dalším užitkovém roce však vojtěška přirozenou cestou ustupuje z porostů, půda se prosvětluje a výpar z jejího povrchu vzrůstá.

2. Výsledky sledování fyzikálních vlastností půdy pod porosty jetele červeného a jeho směsek nás vedou k závěru, že od 1. užitkového roku k době jejich zaorávky dochází k určitému, i když ne ve všech hodnotách průkaznému zlepšení. Objemová váha u čistého jetele v průměru klesla z 1,396 v r. 1959 na 1,368 v r. 1960, u jeteloštírovníkotrav pak z 1,407 na 1,366. Pórovitost vzrostla zhruba o 2 procentické jednotky: u jetele v $\varnothing$ ze 45,90 % v r. 1959 na 47,30 % v r. 1960, u jeteloštírovníkotrav ze 45,80 % na 47,55 %. Rovněž Novákova vodní kapacita se zlepšila zhruba o 1–2 %.

Fyzikální poměry byly především ovlivněny zvolenou krycí plodinou pro jetel a jeho směsky. Průkazně lépe se vyvíjely při podsevu těchto pícnin do ječmene na zrno, kde v průměru obou let dosahujeme např. pod jetelem objemové váhy 1,375 a pórovitosti 47,90 %, na rozdíl od variant s podsevem do luskovinoobilné směsky, které vykazují v průměru objemovou váhu 1,411 a pórovitost 45,85 %. Obdobně je tomu i pod jeteloštírovníkotravami.

Naproti tomu však bylo na parcelách s podsevem do luskovinoobilné směsky na zeleno dosaženo vyšších výnosů! Je tudíž problematické, jaké hodnoty sledovaných fyzikálních charakteristik označit za optimální z hlediska nároků víceletých pícnin.

Aplikace dusíku ke zkoušeným porostům s jetelem vykazuje určitou tendenci zlepšovat všechny sledované charakteristiky, jak v ornici, tak v podbrázdí. Tato tendence se projevila zvláště ve 2. užitkovém roce, kdy na dusíkem hnojených parcelách objemová váha dosáhla 1,376 a pórovitost 47,35 %, zatímco na parcelách bez dusíku uvažované hodnoty činily 1,397 a 46,70 %. Jiný vývoj některých ukazatelů jsme zjistili pouze v podbrázdí pod jetelem červeným.

Do jisté míry obdobný byl vývoj fyzikálních charakteristik půdy pod porosty vojtěšky a vojtěškotrav. Při zachování stejné tendence vlivu krycích plodin a hnojení dusíkem působí zde však již více specifika vztahu vojtěšky k dusíku. Jestliže u čistého jetele byly zjištěny lepší fyzikální poměry na parcelách nehnojených dusíkem jen v podbrázdí, pak u čisté vojtěšky se depresivní vliv přihnojení dusíkem projevil již i v orniční vrstvě. Parcely nehnojené dusíkem vykazují v ornici objemovou váhu v $\varnothing$ 1,400 a parcely hnojené dusíkem 1,430. Z toho vyvozujeme, že možnost čerpat dusíkaté živiny z průmyslových živin přece jen určitým způsobem omezuje agregační činnost kořenové soustavy vojtěšky. U vojtěškotravních směsek je tato negativní stránka aplikace dusíku zřejmě úspěšně vyvažována mohutnějším rozvojem kořání trav, takže ke zhoršení fyzikálního stavu ornice nebo podbrázdí nedochází. Současně s tím však znovu ukazujeme na jev, který jsme nazvali hysterézní reakcí kořenové soustavy vojtěšky na pokles v dynamice tvorby nadzemních větví. Tato reakce se projevila na všech parcelách se zjištěným a výše již zmíněným poklesem nadzemního větvení vojtěšky podseté do luskovinoobilné směsky a spočívá zřejmě v časové

poněkud opožděném zesílení rozvoje kořenové soustavy, který pak vede k všeobecnému zlepšení fyzikálních charakteristik půdy.

3. Z výsledků sledování koloidních poměrů v půdě, prováděných vždy po 1. seči, usuzujeme, že u degradovaných půd černozemního typu vzniklých na spraši nedochází k podstatným změnám v jílovité substanci. Disperzní skladba těchto půd je značně stabilní i v podbrázdí.

Zjištěný obsah mikrostrukturních frakcí je analogický jak pod porosty jetele a jeteloštírovníkotrav, tak pod porosty vojtěšky a vojtěškotrav s delší než dvouletou užitkovostí. Projevuje se pouze určitá tendence k nižší hladině jílnaté substance velikosti 0,02–0,002 mm v případě podsevu víceletých pícnin do luskovinoobilné směsky na zeleno. To je jen dalším doplnkem vzpomenutého již zhoršení fyzikálního stavu půdy pod vlivem této krycí plodiny. V průměru všech pokusných variant s jetelem se zjištěná hodnota uvedené frakce pohybovala po oba roky v rozmezí 11,5–12,3 %. Obdobné hodnoty během užitkových let vykazovaly i rozborů půdy vojtěškotravních parcel. U půd s porosty jetele a jeho směsek jsme zjistili obecně nízké procento fyzikálního jílu v humózním horizontě, které pravděpodobně způsobilo, že nedošlo k nežádoucímu profilovému přemístění těchto částic od hlubších vrstev. U půd s porosty vojtěšky a vojtěškotrav způsobila aplikace dusíkatých hnojiv ve všech sledovaných užitkových letech určité zvýšení obsahu fyzikálního jílu ve svrchních vrstvách půdy. Kromě toho se zdá, že pod porosty vojtěšky a vojtěškotrav obecně dochází ve 3. užitkovém roce k určité translokaci této koloidní frakce ze svrchní vrstvy ornice do horizontu 10–20 cm. Zdůrazňujeme však, že ve všech případech jde spíše o náznakové tendence, které nemohou být dokladem nestability mikrostruktury sledované půdy.

4. Výsledky sledování dynamiky změn obsahu veškeré ústrojné hmoty v půdě ukazují, že její množství pod porosty jetele a jeho směsek dosahuje maxima v 1. užitkovém roce, kdy vzrůstá až o 0,3 %. V dalším užitkovém roce jsme zaznamenali zvýšení jen o 0,04–0,18 %. Při použití za krycí plodinu ječmene na zrno došlo ve 2. užitkovém roce k určitému ústupu v obsahu organické hmoty ve srovnání s rokem předchozím. Na variantách s podsevem do luskovinoobilné směsky se naopak projevila tendence k trvalému zvyšování humusu v půdě, a to především pod porosty jeteloštírovníkotrav. Přesto však na parcelách po ječmeni byla celková hladina veškeré ústrojné hmoty pod porosty víceletých pícnin vyšší. Tento rozdíl byl přitom nápadnější z jara, kdy činil až 0,3 %. Vysvětlení spatřujeme ve zvýšení mikrobiální činnosti a s ní spojené vyšší mineralizaci organických látek na variantách s podsevem do luskovinoobilné směsky. Vede nás k tomu značně užší poměr N : C, zjištěný při stanovení veškerých huminových látek, který je ve zjevné souvislosti s vyššími výnosy, zde dosaženými.

Přihnojení porostů dusíkem se u jetele červeného projevilo spíše negativně, avšak u jeho směsek s travami naopak spíše kladně na obsahu veškeré ústrojné hmoty v půdě.

Pod porosty vojtěšky a vojtěškotrav jsme maximální přírůstek veškeré ústrojné hmoty zaznamenali ve 2. užitkovém roce, a to i v podbrázdovém horizontě 30–40 cm. V dalším roce, stejně jako u porostů s jetelem, ani zde již nedocházelo ke zvyšování zásob ústrojné hmoty v ornici. U vojtěškotrav však pokračovalo v podbrázdí, kde jsme ve 3. užitkovém roce zaznamenali zvýšení ústrojné hmoty o 0,10–0,15 % oproti 1. užitkovému roku.

Působení dusíku na obsah veškeré ústrojné hmoty v půdě pod vojtěškou a vojtěškotravními směskami je poněkud odlišné od tendence, zjištěné u jetele

a jeho směsek. Projevuje se příznivěji v 1. užítkovém roce, kdy interakce dusíku a vlivu luskovinoobilné směsky jako krycí plodiny dala zvýšení obsahu veškeré ústrojné látky o 0,02—0,12 %. Již v dalším roce však dochází k poklesu a v podbrázdí vliv hnojení i krycích plodin mizí prakticky úplně. Osvětlení těchto zvláštností vlivu dusíkatého hnojení vojtěšky a vojtěškotrav vyžaduje dalšího rozboru.

Ve snaze upřesnit sumární hodnocení biochemických pochodů v půdě na základě hodnot veškeré ústrojné hmoty, byly stanovovány lehce pohyblivé formy organických látek extrakcí $n/10$ NaOH za studena. Výsledky ukazují, že přihnojování jetele a jeho směsek dusíkem podporuje v půdě tvorbu skupin huminových látek extrahovatelných louhem, které pro jejich tmelivou schopnost označujeme za činitele zúrodnujícího půdy. Byl také zjištěn všeobecně příznivý poměr $N : C$ (1 : 6,2) u těchto látek, který je dále výrazně zlepšován následným vlivem luskovinoobilné směsky jako krycí plodiny (a dodejme již: také jako zdroje organického dusíku pro víceleté pícniny). Vliv hnojení dusíkem se projevil dalším příznivým zúžením uvedeného poměru ve prospěch dusíku pod porosty jeteleštitrovníkotrav a určitým rozšířením pod porosty čistého jetele.

U vojtěšky a vojtěškotrav v detailních výsledcích nacházíme opětně určité jiné tendence, vyžadující dalšího zkoumání, i když lze zjištěné hodnoty označit za příznivé. Zdá se však, že se zde projevuje jednak omezení biologické fixace dusíku a jednak i vyšší konzum dusíku minerálních hnojiv travní složkou.

U fulvolátek, které vzhledem ke své rozpustnosti ve vodě a pohyblivosti v půdě jsou označovány jako činitel degradační a snižující efekt hnojení, jsme zjistili, že jejich obsah v půdě pod jetelem a jeteleštitrovníkotravními směskami se při použití dusíkatého hnojení poněkud zvyšuje. Organický dusík však pravděpodobně působí opačně: na variantách s podsevem luskovinoobilné směsky byla hladina fulvolátek nižší. Použití dusíku na těchto parcelách zvýšilo obsah fulvolátek pod jetelem pravděpodobně v důsledku omezení biologické fixace, ale snížilo pod jeho směskami — nejspíše v důsledku odčerpání dusíku travami. U variant s vojtěškotravami jsme zjistili obecně poněkud vyšší hladinu fulvolátek, nezávisle na hnojení. Poměr $N : C$ u fulvolátek byl zjištěn užší než u celkových huminových látek (1 : 4,5—6 proti 1 : 5,3—7,1). Z celkového uhlíku extrahovaného louhem připadlo na fulvolátky v ornici 56—67 %, v podbrázdí dokonce až 90 %. U vojtěšky a vojtěškotrav jsme zjistili všeobecně omezení posunu fulvolátek do podbrázdí během užítkových let. Celkový podíl fulvolátek ve vztahu k veškeré ústrojné hmotě nevybočil z hodnot prokazovaných u černozemních půd a činil v průměru 7—12 %.

5. Sledováním změn v půdní reakci — výměnné i aktivní jsme zjistili, že použitím ledku lovosického k jeteli a jeho směskám nedochází k průkazným změnám hodnot pH. Při jeho použití k porostům vojtěšky a vojtěškotrav, pravděpodobně pod vlivem vyšších úhrnných dávek, se již uplatnil vliv vápenaté složky uvedeného hnojiva zvýšením hodnoty pH v průměru o 0,1—0,25 pH.

U všech zkoušených variant však konstatujeme vliv krycí plodiny v tom smyslu, že při podsevu víceletých pícnin do ječmene na zrno nacházíme vždy vyšší hodnoty pH než v případech podsevu porostů do luskovinoobilné směsky. Tak u porostů s jetelem po luskovinoobilné směsce na zeleno se po oba roky hodnota pH pohybovala v rozmezí 6,7—6,9, zatímco po ječmeni na zrno byla vyšší než 7,0. U porostů vojtěšky a vojtěškotrav po luskovinoobilné směsce činilo pH v $\varnothing$ 3 užítkových let 6,74, zatímco po ječmeni 6,83. Tyto rozdíly ve vlivu krycích plodin hodnotíme jako doklad zpomalení biochemických pochodů a menší fotosyntetické mohutnosti při podsevu víceletých pícnin do ječmene na zrno v porovnání s podsevy do luskovinoobilné směsky na zeleno.

6. Výsledky sledování zásob veškerého dusíku v půdě nás vedou ke zjištění, že ústup jetele z porostů dusíkem nehnojených je před zaoráním ve 2. užitkovém roce doprovázen o 5–10 % nižšími zásobami veškerého dusíku ve srovnání s porosty hnojenými dusíkem. Zjištěný obsah veškerého dusíku činil v obou užitkových letech 156 mg/100 g půdy pod porosty založenými podsevem do ječmene na zrno a 149 mg/100 g půdy pod porosty podsetými do luskovinoobilné směsky. V podbrázdí pak zásoby veškerého dusíku dosahovaly cca 70 % množství zjištěného v ornici.

Rovněž pod porosty vojtěšky a vojtěškotrav hnojenými dusíkem stoupl poněkud obsah veškerého dusíku. Zvýšení se však nezdá být úměrné použitým dávkám ledku, z čehož lze usuzovat, že došlo k omezení fixace volného dusíku ve vzduchu. Celkově jsme zjistili v ornici 150–160 mg veškerého dusíku ve 100 g půdy. Podobně jako u porostů s jetelem byla v podbrázdovém horizontě zjištěna asi o jednu čtvrtinu nižší hladina veškerého dusíku, při čemž vliv rozdílné agrotechniky a rozdílného hnojení nebyl již průkazně zaznamenán.

7. Sledování mikrobiologických poměrů — virulence hlízových bakterií (počtem a objemem hlízek) a kvantitativního rozmístění dusíku v hlízkách, kořenech a nadzemní hmotě, bylo z metodických důvodů prováděno u štirovníku obecného jako druhého motýlokvětého komponentu některých zkoušených porostů. Odběry vzorků byly provedeny ve 2. užitkovém roce při jarním obrůstání štirovníku, v plném jelo květu a při tvorbě semene.

Získané výsledky prokazují tendenci ke snížení ohlízkování, k menšímu objemu hlízek a k nejmenší produkci sušiny v hlízkách, kořenech i nadzemní hmotě štirovníku při použití střední dávky ledku lovosického (tj. 60 kg N/ha za 2 užitkové roky). Další zvýšení dávky dusíku zlepšovalo hodnoty sledovaných ukazatelů. Hladinu hodnot zjištěných při fosforečnodraselném hnojení však zvýšené dávky dusíku dosahovaly, popřípadě překračovaly až v pozdějších vegetačně vývojových obdobích. Procento dusíku v sušině hlízek, kořenů i nadzemní hmoty štirovníku pravidelně stoupalo se stupňováním dávek ledku lovosického. V době tvorby semen však nastal všeobecný zvrat na variantách hnojených dusíkem a maximálních hodnot bylo dosaženo při fosforečno-draselném hnojení.

Z mikrobiologické studie vyvozujeme, že použití dusíkatého hnojení k jetelovinám omezuje biologickou fixaci volného dusíku, zvláště bezprostředně po aplikaci dusíku v průmyslových hnojivech.

Některé výsledky mikrobiologické studie uvádíme v tabulce I (Hájek, in litt).

I. Vliv různého hnojení na některé

Sledovaná plodina	Odběr	Ø počet hlízek po hnojení		
		PK	PK + 2N	PK + 3N
Štirovník obecný s komponentou jetele červeného	I.	126	65	100
	II.	112	73	111
	III.	150	106	164
Štirovník obecný s komponentou jetele červeného a košťavy luční	I.	177	78	121
	II.	66	52	58
	III.	74	52	83

C. Vliv hnojení dusíkem na kvalitu píce

Chemické rozborý sena, které máme k dispozici od většiny zkoušených porostů za 1. užitkový rok, prokazují především, že dusík jako prvek základní důležitosti ovlivňuje všechny hodnoty, sledované při úplném chemickém rozboru. Různá je pouze výraznost tohoto ovlivnění. Složitost působení dusíku na kvalitu píce spočívá také v tom, že zřejmě nejde o působení přímé, nýbrž přes interakce s normálním ročním vývojovým cyklem víceletých píceň, které jsou ovlivňovány počtem sečí, vlivem krycí plodiny apod. Budeme-li např. uvažovat jen ukazatele nejdůležitější z hlediska praktika, musíme z našich výsledků v první řadě konstatovat význam změn jejich hodnot od seče k seči. Ve světle těchto změn je pak často velmi těžké ukázat na nějaké určité tendence vlivu dusíku.

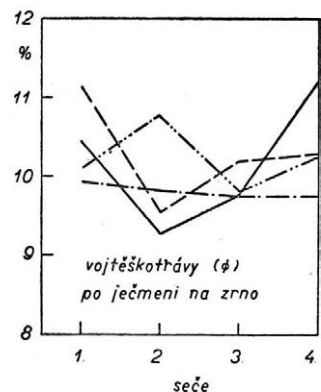
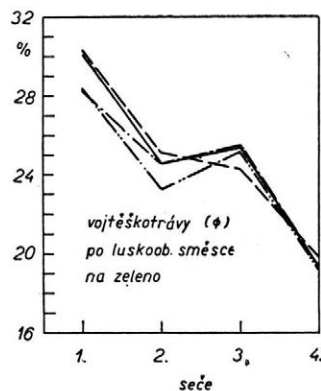
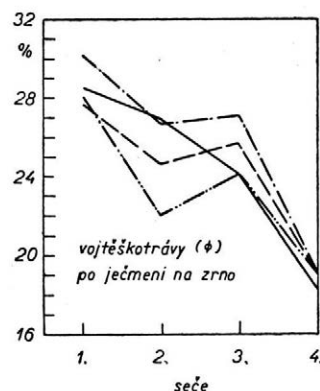
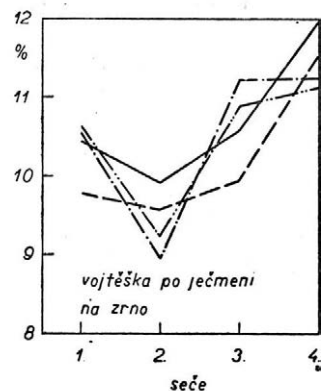
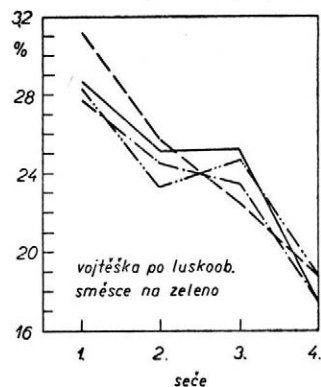
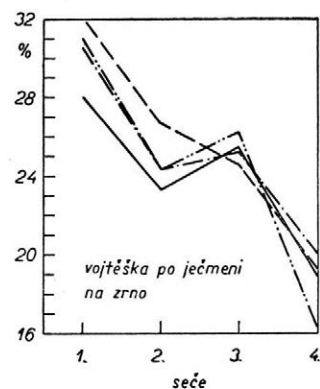
Tak je tomu kupříkladu u sušiny. Rovněž změny v obsahu vlákniny v sušině sena od seče k seči jsou tak stabilní a rozdíly způsobené rozdílným hnojením tak nepatrné, že v grafickém vyjádření nejednou téměř splývají. Na grafech 1—4 ilustrujeme tyto změny pro porost čisté vojtěšky a vojtěškotrav v průměru. Pozoruhodné je porovnání křivek hodnot vlákniny při dusíkatém hnojení vojtěšky na fóně různých krycích plodin: Vliv ječmene na zrno se projevuje při aplikaci dusíku vzestupem vlákniny v sušině o 1—3 procentické jednotky, zatímco po luskovinoobilné směsce při vyšších dávkách dusíku obsah vlákniny v sušině klesá o 1—2 %. U vojtěškotrav v průměru se po ječmeni jeví v 1. seči jako nejlepší nejvyšší dávka dusíku a v ostatních secích nejvyšší dávka. Po luskovinoobilné směsce na zeleno to však budou spíše nejvyšší a střední dávky dusíku. A z dalších údajů uvedme, že u směsky jetele se štirovníkem, košťavou a bojínkem nacházíme kladné působení dusíku na obsah vlákniny v seně při nejvyšší dávce N.

Z hlediska obsahu stravitelných bílkovin v sušině sena vojtěšky v 1. užitkovém roce (grafy 5—8) se jako poměrně nejlepší projevila střední dávka dusíku, zvláště při podsevu vojtěšky do luskovinoobilné směsky, neboť zvyšuje procento stravitelných bílkovin i o 1—2 jednotky. Totéž platí o vojtěškotravách, podsetých do stejné krycí plodiny. Při jejich podsevu do ječmene na zrno se jako nejlepší projevuje nejvyšší dávka dusíku, která zvyšuje procento stravitelných bílkovin o 0,5—0,7 jednotky. U směsky jetele, štirovníku, košťavy a bojínku na obsah stravitelných bílkovin působila nejlépe nejvyšší dávka dusíku.

Nutno zdůraznit, že u smíšených jetelovinotravních porostů platí závislost

ukazatele virulence hlízkových bakterií

Ø objem hlízek po hnojení			Ø obsah sušiny hlízek po hnojení			Ø % N v sušině hlízek po hnojení		
PK	PK+2N	PK+3N	PK	PK+2N	PK+3N	PK	PK+2N	PK+3N
1,4	0,8	1,1	0,1619	0,0787	0,1161	6,02	6,18	6,29
3,3	1,8	2,9	0,2623	0,1613	0,2567	5,77	6,03	6,26
3,8	3,2	3,9	0,2721	0,2601	0,2912	6,68	6,42	6,31
1,6	1,0	1,2	0,1984	0,1053	0,1305	5,83	6,23	6,52
1,8	1,1	1,4	0,2221	0,1168	0,1403	6,10	6,39	6,44
2,1	1,4	3,0	0,2383	0,1942	0,2404	7,18	6,96	6,53



— dusíkem nehnojeno — 10 kg N/ha — 20 kg N/ha — 30 kg N/ha

— dusíkem nehnojeno — 10 kg N/ha — 20 kg N/ha — 30 kg N/ha

Grafy 1.—4. Změny obsahu vlákniny v sušině vojtěšky a vojtěškotrávy v 1. užítkovém roce po různých krycích plodinách, způsobené odstupňovaným hnojením dusíkem. Pracoviště: Troubsko

Grafy 5.—8. Změny obsahu stravitelných bílkovin v sušině vojtěšky a vojtěškotrávy v 1. užítkovém roce po různých krycích plodinách, způsobené odstupňovaným hnojením dusíkem. Pracoviště: Troubsko

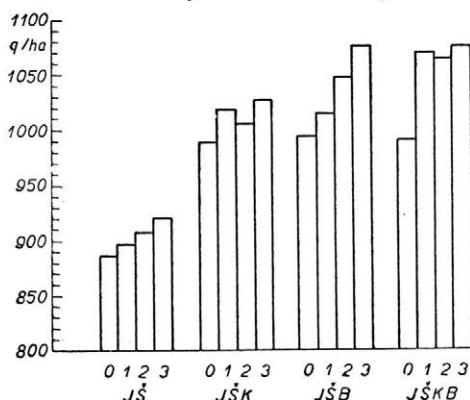
ukazatelů kvality píce na druhovém složení, což souvisí s rozdílnými nároky různých travních komponentů na dobu přihnojení dusíkem, která byla v našich pokusech jednotná.

V rámci našich výzkumů jsme provedli též orientační pokus na malých zvířatech. Jedné skupině králíků jsme podávali seno vojtěškotrávové směsky (2. užitkový rok) seté do luskovinoobilné směsky na zeleno a hnojené fosforečno-draselnými hnojivy. Druhé skupině pak seno stejné směsky, hnojené vedle PK nejvyššími dávkami dusíku. Sledování spotřeby sena na 1 kg přírůstků živé váhy králíků vykazalo 15,9 kg sena nehnojeného dusíkem proti 13,6 kg sena hnojeného dusíkem. Po skončení pokusů byla zvířata zabita a vyprodukované maso odesláno k rozboru, který vykázal podstatně vyšší obsah sušiny, vyšší obsah dusíkatých látek a o něco vyšší obsah tuku u masa králíků, živěných senem směsky, hnojené dusíkem. Můžeme tedy prohlásit, že hnojení víceletých pícnin ledkem lovosickým má tendenci zvyšovat krmnou hodnotu sena.

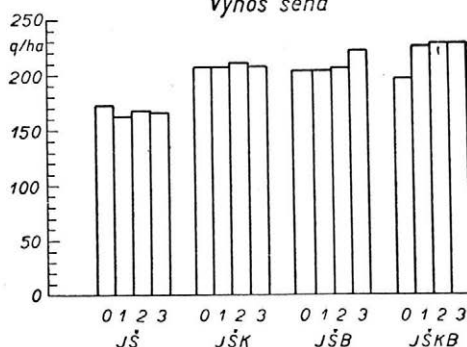
D. Vliv dusíku na výnos víceletých pícnin

Výnosové výsledky jsou pro názornost vyjádřeny graficky (graf 9–12). Všeobecně můžeme říci, že ve většině případů bylo v zelené píci dosaženo přijatelných hodnot efektu 1 kg N, aplikovaného k pokusným porostům. Při stupňování dávek dusíkatých hnojiv se efekt 1 kg N v podstatě vyvíjel v souladu se zákonem Mitscherliche, navíc však byl omezován dalšími faktory.

Výnos zelené hmoty



Výnos sena



Graf 9. Výnosy zelené hmoty a sena směsek s jetelem červeným za 2 užitkové roky, při podsevu do luskovobilné směsky na zeleno. Pracoviště: Rožnov pod Radhoštěm

Vysvětlivky:

JŠ – jetelel červený (60%), štirovník (40%),

JŠK – jetelel červený (45%), štirovník (35%), kostřava luční (20%)

JŠB – jetelel červený (45%), štirovník (35%), bojínka luční (20%)

JŠKB – jetelel červený (45%), štirovník (35%), kostřava luční (10%) + bojínka luční (10%)

0 = P+K, 1 = PK + 30 kg N, 2 = PK + 60 kg N, 3 = PK + 80 kg N

Podsev do ječmene

750
q/ha
700
650
600
550
500
450

0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3
J JŠ JŠL JŠK JŠB JŠKB

Výnos zelené hmoty

Podsev do vřkve s ovsem na zeleno

200
q/ha
190
180
170
160
150
140
130

0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3
J JŠ JŠL JŠK JŠB JŠKB

Výnos sena

0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3
J JŠ JŠL JŠK JŠB JŠKB

0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3
J JŠ JŠL JŠK JŠB JŠKB

Předpokládáme, že efekt nejnižší dávky N byl podstatně ovlivňován denitrifikací, zvláště na biologicky velmi aktivních půdách v Troubsku. U vyšších dávek je pak efekt dusíku zřejmě závislý na udržení určité rovnováhy mezi volným a vázaným dusíkem a také na poměru N : P : K, který stupňováním dávek dusíku měníme. Konečně třeba připomenout i vliv klimatických podmínek konkrétních pokusných let.

Celková výnosová reakce čistých porostů *jetelovin* na dusík je ve světle výsledků našich pokusů závislá na souhrnu faktorů určujících stupeň vhodnosti vnějšího prostředí a agrotechniky pro příslušnou jetelovinu. Za podmínek méně příznivých pro jetelovinu je výnosová reakce na přihnojení dusíkem výraznější, zvláště v zelené hmotě, ale i v seně. To platí nejen o půdně klimatických podmínkách, ale i o zvolené krycí plodině, o častějších sečích apod., jsou-li posuzovány přísně z hlediska požadavků příslušné jeteloviny.

Působení dusíku na výnosy jetelotrav je poněkud rozdílné od jeho působení na výnosy vojtěškotrav.

U *jetelotrav* je výnosová reakce na ledkový dusík závislá v první řadě na vhodnosti podmínek prostředí a agrotechniky z hlediska jetele červeného. Dobré půdně-klimatické podmínky pro jetel zbrzdí negativní vliv dusíku na jetelovou složku a zároveň jsou znásobovány podporou trav dusíkem, takže celkový výnos stoupá a dusíkaté hnojení je vysoce efektivní. S prohlubujícím se zhoršováním vhodnosti půdně-klimatických podmínek pro jetel se na něm projevuje nepřímé depresivní působení dusíku, což se z výnosového hlediska odráží v nižších přírůstcích výnosu pod vlivem nejvyšších dávek dusíkatých hnojiv. Podaří-li se však agrotechnikou zlepšit podmínky pro jetel, výnosový efekt hnojení jetelotrav dusíkem se zvyšuje.

Současně s tím působí ještě vlastnosti travního komponentu, především způsob výživy trávy ve smíšeném porostu. Nejvyššího efektu, zvláště za nižší agrotechniky, lze při dusíkatém hnojení dosáhnout u směsky s trávou, která se ve smíšeném porostu vyživuje samostatně a je náročná na dusík (kostřava luční). Při tom však poklesne podíl jetelové složky ve výnosu.

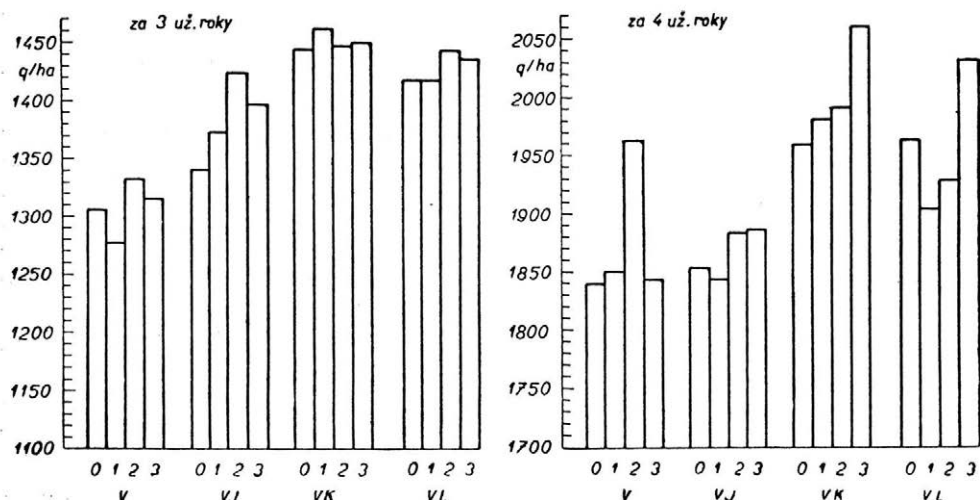
U *vojtěškotrav* v podmínkách pro vojtěšku příznivých je efekt ledkového dusíku menší než při jeho aplikaci k jetelotravám v podmínkách příznivých pro jetel. I vliv trávy je zde silně ovlivňován agrotechnikou a vzájemná interakce trávy a agrotechniky může navíc zásadním způsobem změnit projev dusíkatého hnojení a vyvolat i depresivní vliv, zvláště u nejnižších dávek dusíku (— dnes nejčastěji používaných k „vylepšování“ porostů po sklizni krycí plodiny!). Tento depresivní vliv je přitom natolik trvalého rázu, že jeho projev v 1. a 2. užitkovém roce předurčuje celkovou tendenci vlivu dusíku na vojtěškotrávy se 3letou i 4letou užitkovostí.

Graf 10. Výnosy zelené hmoty a sena jetele červeného a jeho směsek za 2 užitkové roky, při podsevu do ječmene na zrno a do luskovinoobilné směsky na zeleno.
Pracoviště: Troubsko u Brna.

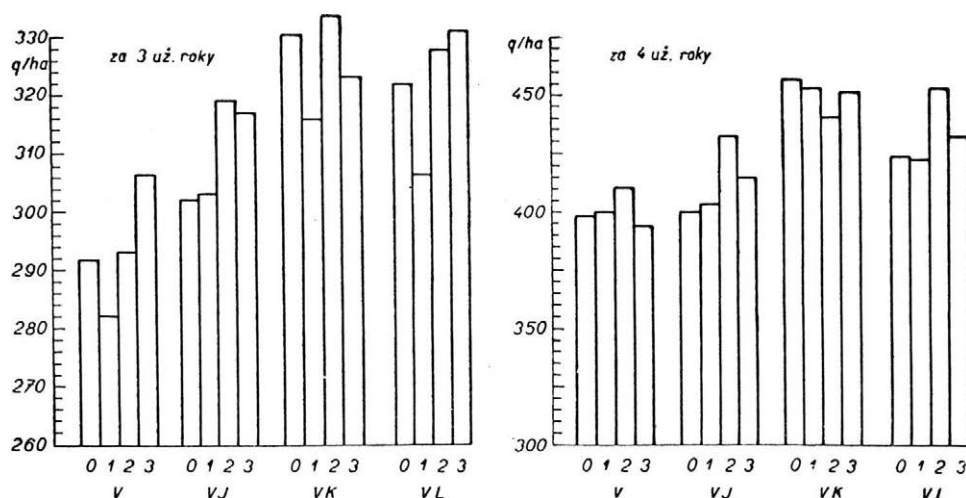
Vysvětlivky: J — jetel červený (100%)
JŠ — jetel červený (60%), štirovník (40%)
JŠL — jetel červený (45%), štirovník (35%), lipnice úrodná (20%)
JŠK — jetel červený (45%), štirovník (35%), kostřava luční (20%)
JŠB — jetel červený (45%), štirovník (35%), bojínek luční (20%)
JŠBK — jetel červený (45%), štirovník (35%), kostřava luční (10%), bojínek luční (10%)

0 = P+K, 1 = PK + 30 kg N, 2 = PK + 60 kg N, 3 = PK + 80 kg N

Výnos zelené hmoty



Výnos sena



Podsev: do ječmene na zrno (na 3 už. roky)

do luskob. směsky na zeleno (na 4 už. roky)

Graf 11. Výnosy zelené hmoty a sena vojtěšky a vojtěškotrav za 3 a 4 užítkové roky. Pracoviště: Troubsko.

Vysvětlivky: V – vojtěška setá (100%)

VJ – vojtěška (85%), jílek italský (15%)

VK – vojtěška (85%), kostřava luční (15%)

VL – vojtěška (85%), lipnice úrodná (15%)

Hnojení: Porosty na 3 roky: 0 = PK

Porosty na 4 roky: 0 = PK

1 = PK + 50 kg N

1 = PK + 80 kg N

2 = PK + 100 kg N

2 = PK + 160 kg N

3 = PK + 126,6 kg N

3 = PK + 196,6 kg N

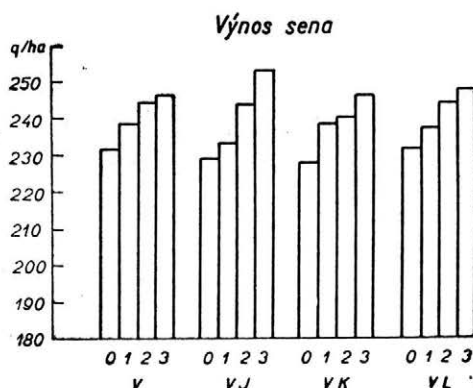
V podmínkách pro vojtěšku méně příznivých působí dusíkaté hnojení vojtěškotrav kladně, nevede však k podstatným rozdílům ve výnosech vojtěšky a vojtěškotrav. Přitom v našich pokusech efekt 1 kg N zde stále vzrůstal, takže námi použité dávky bylo by možno ještě stupňovat.

Uvedené závěry o vlivu hnojení dusíkem na výnos víceletých pícnin nám potvrzuje i provedená početní úvaha o jeho rentabilitě.

Graf 12. Výnosy sena vojtěšky a vojtěškotrav za 2 užitkové roky, při podsevu do ječmene na zeleno. Pracoviště: Holovousy.

Vysvětlivky: V – vojtěška setá (100%)
 VJ – vojtěška (85%), jílek italský (15%)
 VK – vojtěška (85%), kostřava luční (15%)
 VL – vojtěška (85%), lipnice úrodná (15%)

0 = PK, 1 = PK + 30 kg N, 2 = PK + 60 kg N, 3 = PK + 80 kg N



E. Vliv dusíkatého hnojení víceletých pícnin na výnos první následné plodiny

byl námi sledován u jarní pšenice a ozimého žita na zrno, u ozimého žita na zeleno, u ozimé směsky (žita s řepkou) na zeleno a u krátkodobé směsky svaženky s hořčicí na zeleno, k nimž nebylo hnojeno. Zatím získané výsledky svědčí o určité tendenci sledovaného působení negativně ovlivňovat výnosy některých následných plodin. Tato tendence se projevila zvláště na výnose ozimého žita na zeleno po vojtěškotravách, na výnose jarní pšenice po jetelotrávě a částečně i na výnose žita na zrno po vojtěšce. V ostatních případech byla méně výrazná. Pro ilustraci uvádíme v tabulce II výsledky, získané v r. 1962.

II. Vliv předchozího hnojení víceletých pícnin na 3 už. roky na výnos následné plodiny

Druh VP	Odstupňované hnojení N k víceletým pícninám			
	0	1	2	3
a) výnos ozimého žita na zeleno (v q/ha)				
Vojtěškotráva 1.	149,80	136,30	132,00	147,80
Vojtěškotráva 2.	150,80	138,00	131,60	138,50
Vojtěškotráva 3.	134,10	124,00	132,10	143,80
Průměr	144,90	132,70	131,90	143,30
b) výnos zrna (14 % vlhk.) ozim. žita (v q/ha)				
Vojtěška	48,53	40,17	50,36	46,21

Diskuse výsledků

Vzhledem k tomu, že v této stati nebylo možné uvést všechny získané experimentální doklady s jejich úplným rozbořem, žádáme čtenáře, aby diskusi dosažených výsledků sledovali v dalších statích členů autorského kolektivu.

Souhrn

V polních pokusech na třech různých pracovištích byl od r. 1958 sledován účinek odstupňovaných dávek N ve formě ledku vápenoamonného k různým jeřelovinám a jejich směškám s travami. Doba užítkovosti porostů činila podle podmínek 2, 3 a 4 roky. V úhrnu užítkových let byly aplikovány k porostům na 2 užítkové roky dávky 0 — 30 — 60 — 80 kg N/ha, k porostům na 3 užítkové roky dávky 0 — 50 — 100 — 126,6 kg N/ha, k porostům na 4 užítkové roky dávky 0 — 80 — 160 — 196,6 kg N/ha. Aplikace dusíku byla prováděna na fóně každoročního hnojení PK v dávkách 60 kg/ha P_2O_5 a 180 kg/ha K_2O , které obdržela i kontrolní varianta (0), dusíkem nehnojená. Dusíkaté hnojení bylo prováděno ze dvou třetin na jaře a zbytkem dávky bylo hnojeno po 1. seči. Na hlavním pracovišti byly porosty vysety do 2 krycích plodin a vedle výnosů byly sledovány fytoenologické vztahy, fyzikální, chemické a mikrobiologické poměry v půdě, kvalita sena a vliv na následnou plodinu.

Získané údaje potvrzují možnost využít dusíkatého hnojení při intenzifikaci pěstování víceletých pícnin na orné půdě. Působení dusíkatého hnojení na fyzikální a chemické vlastnosti půdy bylo ve většině ukazatelů spíše kladné, i když průkaznějších hodnot bylo často dosahováno u interakcí hnojení N s krycí plodinou. Z hlediska výnosů víceletých pícnin působily zvláště vyšší dávky N kladně na produkci zelené píce. U sena docházelo v některých případech ke snížení výnosů vlivem dusíkatého hnojení, projevila se však tendence zlepšovat jeho kvalitu. Použití dusíkatých hnojiv však zřejmě omezovalo biologickou fixaci N, zvláště bezprostředně po aplikaci hnojiv, a tím pravděpodobně narušovalo určitou rovnováhu mezi biologickým a hnojivovým dusíkem v půdě. V důsledku toho projevilo tendenci do jisté míry snížené kvality víceletých pícnin jako předplodiny pro ostatní plodiny. Současně s rozšířením dusíkatého hnojení k víceletým pícninám bude tudíž pravděpodobně nezbytné přehodnotit zásady hnojení plodin nebo střídání některých plodin v osevních postupech, uvažujeme-li hnojit k víceletým jeřelovinám a jejich směškám dnes nejběžnějším dusíkatým hnojivem.

Podrobněji bude o dosažených výsledcích referováno v pozdějších statích autorů.

Praktické závěry

Některé praktické závěry, momentálně aplikovatelné, byly již publikovány vedoucím autorského kolektivu (S t r á d a l, 1963). Toto pojednání si proto dovoluujeme uzavřít souhrnným návrhem na hnojení víceletých pícnin dusíkem, doplněným podle údajů literatury (A n d r e w s, 1954, D e m o l o n, 1956, D u c h o ň, 1948, K o l á ř í k, 1959) i o návrh fosforečno-draselného hnojení, pro případ, že nebyl proveden rozbor půd na potřebu hnojení (tab. III).

III. Doporučitelné dávky živin v kg/ha k víceletým pícninám pro výnos 10 q sena

Druh víceletých pícnin	Uváděná potřeba N ₂ (v kg) na 10 q sena	Návrh praktických dávek živin		
		N ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O
Jetel červený	19 — 22	2 — 5**)	5	15
Vojtěška setá	21 — 35	2 — 4**)	7	21
Jetelotrávy	15 — 22	3 — 6*)	5,5	18
Vojtěškotrávy	neuvádí se	2,5 — 4**)	6,5	22
Dočasná louka	15 — 20	4 — 7	7	20
Průměr	17,5 — 24,7	2,7 — 5,2	6,2	19,2

Poznámka: *) v podmínkách pro jetel příznivých — vyšší hranice

v podmínkách pro jetel méně příznivých — nižší hranice

**) v podmínkách pro jetelovinu příznivých — nižší hranice

v podmínkách pro jetelovinu méně příznivých — vyšší hranice

Uvažovaný návrh přihlíží k současným možnostem zásobení zemědělství dusíkatými hnojivy.

Došlo dne 10. 6. 1963

Literatura

1. Allos H. F.: Replacement of symbiotic fixation by available nitrogen. Soil Science, r. 87, č. 2, str. 61-67, 1959. — 2. Andrews W. B.: The response of crops and soils to fertilizers and manures. Mississippi, 1954. — 3. Demolon A.: Croissance des végétaux cultivés. Paris, 1956. — 4. Dilz K.: Klaver en stikstof. 1. De invloed van stikstof, pH, van de grand en stalment op de groei van klaver. Stikstof, r. 3, str. 378-384, 1962. — 5. Dilz K.: Klaver en stikstof. 2. Het effect van stikstof op en menigteel van klaver en gras en de toepassing in de praktijk. Stikstof, r. 3, č. 33, str. 385-395, 1962. — 6. Dilz K. a Mulder E. G.: The effect of soil-pH, stable manure and fertilizer nitrogen on the growth of red clover and red clover associations with perennial ryegrass. Neth. Journ. agric. Sci., r. 10, č. 1, str. 1-22, 1962. — 7. Duchoň F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha, 1948. — 8. Green I. O. a Cowling D. W.: The nitrogen nutrition of grassland. Proceedings of the Eighth International Grassland Congress (11-22 July 1960), str. 126-129, 1960. — 9. Gukova M. M.: Pitaniye bobových rastenij fosforom a kalijem. Izvestiya TSChA, 3 (22), str. 177-192, 1958. — 10. Kennedy W. K.: Nitrogen fertilization of meadows and pastures. (Abstract in: Forschungsdienst, r. 8, č. 2, Zeitschriften und Bücherschau) 1960. — 11. Klečka A. a Fabián J.: O dusíkatém hnojení motýlokvětných plodin. Hospodář. obzor, r. VI., č. 3-4, str. 25-29, 1933. — 12. Klečka A.: Sejme strniskové pícniny. Hospodář. obzor, r. VI., č. 14,

str. 162-163, 1933. — 13. Klečka A. a Fabián J.: Náměty o zlepšení kvality sena a pastevní píče. Zem. Archiv, XXIV., č. 5-6, str. 308-314, 1933. — 14. Kolářík J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. Praha, 1959. — 15. Linehan P. A. a Lowel I.: Yielding capacity and grass-clover ratio of herbage swards as influenced by fertilizer treatments. Proceedings of the Eighth International Grassland Congress (11-22 July 1960), str. 133-137., 1960. — 16. Palamarčuk N. S. a Karpovič N. F.: Izměňivost syrogo proteina v listjach klevera v zavisimosti ot populjacij, vozrasta i mesta proizrastanija. Fiziologija rastěnij, r. 5, č. 1, str. 83-85, 1958. — 17. Strádal O.: Jarní hnojení víceletých pícnin. Za vysokou úrodu, r. XI, č. 4, str. 147-148., 1963. — 18. Turčin F. V. a dr.: Izučenijs biologičeskoj fiksacii atmosfernogo azota v klubečkah bobovyh rastěnij s priměnenijem izotopa N 15. Trudy Vsesojuznoj naučno-techničeskoj konferencii po priměneniju radioaktivnyh i stabilnyh izotopov i izlučenij v narodnom chozjajstve i nauke: Fysiologija rastěnij — agrohimijsa — počvověděnijs, str. 148-157, Moskva, 1958. — 19. Washko I. B. a Marriott L. F.: Yield and nutritive value of grass herbage as influenced by nitrogen fertilization in the Northeastern United States. Proceedings of the Eighth International Grassland Congress (11-22 July 1960), str. 137-141, 1960. — 20. Kanadská úřední publikace. (Abstract in Za vysokou úrodu, r. VIII, č. 4, str. 82-83, 1960. (Hnojení porostů jetelotravních směsí.)

Некоторые результаты комплексного исследования удобрения бобовых трав и бобовозлаковых травосмесей азотом

В полевых опытах в 3 различных пунктах с 1958 г. исследовалось влияние возрастающих доз азота в форме кальциево-аммиачной селитры на различные бобовые травы и на их смеси со злаками. Сроки пользования травостоями в зависимости от условий составляли 2, 3 и 4 года. В сумме за годы пользования травостоем с двухгодичным использованием получили дозы 0—30—60—80 кг азота на 1 га, травостоем с трехлетним использованием — дозы 0—50—100—126,6 N/га и травостоем с четырехлетним использованием — дозы 0—80—160—196,6 кг N/га. Внесение азота проводилось на фоне ежегодного удобрения РК в дозах 60 кг/га P_2O_5 и 180 кг/га K_2O , которые вносились также на азотом не удобряемом контрольном варианте (О). Удобрение азотом в объеме $\frac{2}{3}$ проводилось весной, а оставшаяся треть вносилась после 1-го укоса. На главном опытном пункте травостоем подсевались под 2 покровные культуры. Кроме урожаев исследовались фитоценологические отношения, физическое, химическое и микробиологические состояние почвы, качество сена и влияние удобрения на последующую культуру.

Полученные данные подтверждают возможность использования удобрения азотом в целях интенсификации возделывания многолетних трав на пахотных угодьях. Действие азотного удобрения на физические и химические свойства почвы у большинства показателей оказалось скорее положительным, хотя более достоверные данные достигались часто через взаимодействие удобрения азотом с покровной культурой. С точки зрения

урожайности многолетних трав положительное влияние на урожай зеленой массы оказывали в особенности высокие дозы азота. Под влиянием азота в некоторых случаях снижались урожаи сена, однако проявилась тенденция к улучшению его качества. В общем применение азотного удобрения, видимо, ограничивало биологическую фиксацию азота, особенно непосредственно после внесения удобрения, а тем самым, вероятно, нарушило некоторое равновесие между биологическим и минеральным азотом в почве. Вследствие этого в известной мере проявилось стремление снижать качество многолетних трав как предшественника для других культур. Поэтому, одновременно с расширением подкормки многолетних трав азотом в производстве, по всей вероятности, необходимо будет пересмотреть или принципы удобрения культур или чередование некоторых культур в севооборотах, если предусматривается удобрять многолетние бобовые травы и их смеси в настоящее время наиболее ходовым азотным удобрением.

Более подробно будет о полученных результатах сообщаться в последующих статьях авторов.

Some Results of a Complex Research on Nitrogen Fertilization of Legumes and Legume-Grass Mixtures

In field trials carried out in three different localities since 1958, the effect was studied of nitrogen fertilization with graduated doses of ammonium-nitrate limestone to different legumes and legume-grass mixtures. Under different conditions the stands were harvested for 2, 3, or 4 years. In their respective harvest years the two-year leys obtained doses of 0 — 30 — 60 — 80 kg N/ha; the three-year leys, 0 — 50 — 100 — 126,5 kg N/ha; and the four-year leys, 0 — 80 — 160 — 196,5 kg N/ha. Nitrogen was applied on the background of a yearly fertilization with 60 kg/ha P_2O_5 and 180 kg/ha K_2O to all trial and check (0) plots. Two thirds of the nitrogen fertilizer were applied in spring, the rest after the first cutting. In the main location the leys were sown to two different cover crops. Apart from the yields attention was paid to phytocoenological relations, physical, chemical and microbial relations in the soil, quality of hay and effects on subsequent crops.

The results obtained support the possibility of utilizing nitrogen fertilization to intensify the cultivation of legumes on arable land. The effects of nitrogen fertilization on the physical and chemical properties of soil were rather positive in most of the indices, although more significant values were often obtained from the interaction of fertilization with the cover crop. With regard to legume yields, especially higher doses of nitrogen showed a positive effect on the herbage production. Nitrogen fertilization resulted in lower yields of hay in certain cases, but tended to improve its quality. Obviously, nitrogen fertilization decreased the biological fixation of nitrogen, especially shortly after the application of fertilizers, thus probably disturbing the balance between the biological and mineral nitrogen in the soil. Consequently, the quality of legumes as previous crops in the rotation tended to be impaired to a certain extent. Thus the increased utilization of nitrogen fertiliza-

tion of legumes will probably require a revision of the present principles of crop fertilization or crop rotation, considering the application of the current nitrogen fertilizers to legumes or legume-grass mixtures.

A more detailed account of the results obtained will be given in subsequent papers.

Vliv desikace na výnosy a kvalitu semene vojtěšky a následný vliv desikace na porost

Влияние десикации на урожай и качество семян люцерны
и последующее влияние десикации на посевы

The Influence of Desiccation on the Yields and on the Quality of the Seeds of
Lucerne, and the Successive Influence of Desiccation on Cultures

Inž. Václav BERAN, CSc.

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Ruzyně

Sklizeň semene jetelovin je jednou z nejobtížnějších prací v rostlinné výrobě a dochází při ní ke značným ztrátám semene. Urychlení a usnadnění sklizně a snížení ztrát je možno dosáhnout použitím žacích mlátiček, upravených ke sklizni semenných jetelovin (Mikulík, Schmied, 1961). Přímá kombajnová sklizeň je možná jen výjimečně, ale porosty je k ní možno připravit desikací. Tento zásah spočívá v ošetření porostů chemickými přípravky, které rostliny „spálí“ (Addicott, Lynch, 1957, Arlitt, 1959, Beran, 1961, Beran, Krofta, 1962, Cooper, Corns, 1952, Corns, Cooper, 1951, Gleason, 1955, Linnarsson, 1961, MacVicar, Gibson, 1955, Madsen, 1956, Pagáč, 1960, Rossiter, 1961, Shafer, 1954, Sorensen, Burkhardt, Fowler, 1958, Vašák, 1961, Vojevodin, 1960, Westgate, 1958, Wiggans, Metcalfe, Thompson, 1956, Ziegenbein, 1961). Desikace neurychluje zrání semene, ale uměle přerušuje vegetaci (Beran, 1961, Evans, 1956, Rossiter, 1961, Vojevodin, 1960, Westgate, 1962), podobně jako posekání.

Desikanty musí být dostatečně fytotoxické (Addicott, Lynch, 1957, Rossiter, 1961, Vašák, 1961, Wiggans, Metcalfe, Thompson, 1956), nesmějí nepříznivě působit na kvalitu semene a na rostliny, musí být snadno použitelné a ekonomicky dostupné. Použití desikace má význam zejména v humidnějších oblastech (Cooper, Corns, 1952, Gleason, 1955, Sorensen, Burkhardt, Fowler, 1958, Vašák, 1958, Vašák, 1961, Vojevodin, 1960, Westgate, 1958).

K desikaci jsou vhodné různé přípravky, používané k ochraně rostlin. Účinnými desikanty mohou být přípravky, jejichž účinnou látkou je 4,6-dinitro-o-kresol (DNOK) (Addicott, Lynch, 1957, Arlitt, 1959, Baskalov, Melnikov, 1955, Beran, Krofta, 1961, Evans, 1956, Pagáč, 1960, Vašák, 1961, Vojevodin, 1960, Ziegenbein, 1961), kyanatan draselný (KOCN) (Baskalov, Melnikov, 1955, Beran, 1961, Cooper, Corns, 1952, Corns, Cooper, 1951, lit. 8, Evans, 1956, MacVicar, Gibson, 1955, Pagáč, 1960, Vašák, 1961), pentachlorfenol (PCP) (Addicott, Lynch, 1957, Baskalov, Melnikov, 1955, Beran, 1961, Evans, 1956, Gleason, 1955, MacVicar, Gibson, 1955, Madsen, 1956, Pagáč, 1960, Shafer, 1954, Stonov, 1961, Vašák, 1961, Vojevodin, 1960, Ziegenbein, 1961) a řada dalších přípravků.

Údajů o vlivu desikantů na kvalitu semene nacházíme jen málo a většina autorů se omezuje na konstatování, že desikace na kvalitu semene vliv nemá (Addicott, Lynch, 1957, Pagáč, 1960, Vojevodin, 1960, Wiggans, Metcalfe, Thompson, 1956), nebo ho má jen velmi malý, Pagáč, 1960, Stonov,

1956, Vašák, 1958, Vašák, 1961). Podobně tomu je i s vlivem desikantů na porosty (Evans, 1956, Pagáč, 1960, Vašák, 1958, Vašák, 1961, Vojevodin, 1960) a na rostliny ze semene z desikace.

Vliv těchto otázek na jeteloviny je značně přehlížen a z toho důvodu byly v letech 1959–1962 prováděny ve VÚRV v Ruzyni pokusy s desikací vojtěšky na semeno, ve kterých byly tyto otázky prověřovány.

Materiál a metodika

Pokus s desikací vojtěšky byl proveden v r. 1959 na širokořádkovém porostu vojtěšky Brněnské ze druhé seče v prvním užitkovém roce. Do pokusu byly zařazeny tyto varianty:

1. Kyanatan draselný — 2% roztok přípravku Alisan ve vodě s přísadou smáčedla (KOCN+Dubosol).

2. Pentachlorfenol — 2% roztok sodné soli ve vodě s přísadou smáčedla (PCP+Dubosol).

3. Pentachlorfenol v oleji — 2% roztok sodné soli ve vodní emulzi s přísadou smáčedla (PCP v solventnaftě+Dubosol).

4. Dinitro-o-kresol — 0,5% roztok amonné soli (DNOK) ve vodě.

5. Dinitro-o-kresol v oleji — 0,5% roztok amonné soli ve vodní emulzi s přísadou smáčedla (DNOK v solventnaftě+Dubosol).

6. Kontrola nestříkaná, sklizená současně s desikovanými variantami.

7. Kontrola přezralá sklizená v době, kdy zhnědlo přes 90 % lusků.

Pokusy byly prováděny při třech opakováních po 10 m², dávka roztoků byla stanovena na 2 000 l na 1 ha. Smáčedlo bylo použito v dávce, odpovídající 5 % použitého desikantu. Desikované varianty a první kontroly byly sklizeny za 4 dny po desikaci, přezralá kontrola o 3 týdny později. Při zjišťování čistoty semene byl stanoven podíl semen: a) plně vyvinutých a dozrálých, b) nedozrálých, špatně vyvinutých, nezralých, c) zaschlých a hnědých.

Klíčivost byla zjištěna krátce po desikaci a na jaře v letech 1960, 1961 a 1962.

Po sklizni desikované vojtěšky bylo sledováno její obruštění, na jaře 1959 byla ošetřena a v první seči byl zjišťován výnos píce. Před posekáním byla zjištěna výška rostlin a při sklizni byly odebrány 2 kg vzorky zelené hmoty, které byly použity k botanickému rozboru, přepočtu zelené hmoty na seno a zjištění obsahu živin, které provedla ŠS ve Větrově.

Na jaře 1959 byl založen pokus s vojtěškou ze semene z desikace. V polovině května byla vojtěška vyseta bez krycí plodiny. Parcely každé varianty se skládaly z 16 hnízd ve sponu 45×45 cm, uspořádaných do latinského čtverce; po vzejití byla vyjednocena a sledována byla pouze v roce výsevu, kdy dala 2 seče. Při sklizni byla zjišťována výška rostlin, váha zelené hmoty a přepočty na seno byly provedeny podle odebraných vzorků.

Výsledky pokusů

Desikovaná vojtěška byla značně podrostlá, podrost ojedinele zašínal kvést. Lusky na semenných výhonech byly asi ze 60 % zhnědlé a jen asi 10 % lusků mělo semena v zelené zralosti. Stríkáno bylo 12. září za jasného, teplého, slunečného a bezvětrného počasí a po postřiku se jasné a slunečné dny střídaly se dny se střídavou oblačností a byly beze srážek.

Za 3 hodiny po postřikání bylo zjištěno, že po PCP a DNOK v oleji porosty výrazně vadly; při použití těchto přípravků bez oleje vojtěška zavadala méně a po postřiku KOCN zavadala jen nepatrně; ve všech případech zavadaly květy, takže otrava včel nehrozila.

Za 24 hod. po postřiku PCP a DNOK v oleji byl porost úplně spálen; poněkud slabší účinek měly tytéž přípravky bez oleje; přičemž v obou případech byl desikační účinek PCP výraznější než DNOK. Nejpomalejším účinkem se vyznačoval KOCN.

I. Výnosy desikované vojtěšky a kontrol před mláčením, výnosy semene z plochy 10 m², čistota a absolutní váha semene

Varianty	Váha před mláčením kg	Výnosy semene		Čistota semene v %						Absolutní váha semene g
				Čistá semena				neškodné příměsi	plevele	
		přírodního g	100 % čistého g	I. kategorie	II. kategorie	III. kategorie	celkem			
KOCN	4,17	200,3	181,2	72,40	7,04	10,60	90,04	8,69	1,27	2,33
PCP	3,87	179,3	167,2	74,05	8,73	10,56	93,34	5,33	1,33	2,30
PCP v oleji	4,33	225,7	202,8	72,98	7,87	9,04	89,89	8,07	2,05	2,27
DNOK	4,00	230,0	217,4	72,71	13,02	8,87	94,60	5,00	0,42	2,27
DNOK v oleji	3,90	229,3	207,7	71,42	9,06	10,20	90,68	8,46	0,84	2,28
Kontr. nestřík.	4,33	218,0	199,0	75,91	5,09	10,65	91,65	7,76	0,60	2,30
Kontr. přezrál.	3,80	237,0	204,9	70,60	3,45	12,62	86,67	12,53	0,80	2,39
Průměr	4,06	217,1	197,2	72,87	7,75	10,36	90,98	—	—	2,31
Průkaznost rozdílů při P = 0,10	0,43	72,1	63,1	5,00	3,04	3,60	3,52	—	—	—
0,05	0,52	88,3	77,2	6,13	3,73	4,40	4,32	—	—	—
0,01	0,73	123,9	108,4	8,60	5,23	6,18	6,06	—	—	—

V následujících dnech porosty dále zasychaly a mezi jednotlivými přípravky se zachovávaly rozdíly zjištěné následující den po desikaci. Za 4 dny po desikaci byly porosty stříkané PCP a DNOK v oleji zaschlé natolik, že byly schopné přímé kombajnové sklizně. Porosty stříkané PCP a DNOK byly zaschlé poněkud méně. Značně zaschlý byl i porost stříkaný KOCN, ale ke kombajnové sklizni potřeboval 2–3 dny dalšího zasychání.

Výnosy vojtěšky zjištěné před mlácením a výnosy semene jsou uvedeny v tabulce I. Průkazně nižší ($P = 0,10$) výnosy hmoty variant stříkaných PCP a DNOK v oleji proti kontrole byly způsobeny nestejnouměrností podrůstání, avšak výnosy jak přírodního, tak i čistého osiva nebyly desikací v žádném případě významně ovlivněny.

Rozbory semene (tabulka I) ukázaly, že rozdíly v podílu plně dozrálých a vyvinutých semen byly malé a neprůkazné. Snížený obsah těchto semen v přezrálé kontrole byl způsoben vyšším podílem neškodných příměsí. Všechny desikované varianty a částečně i první kontrola se vyznačovaly zvýšeným podílem zaschlých nazelenalých semen a jejich podíl byl zvláště vysoký u vojtěšky stříkané DNOK; vysoce průkazným zde byl i vliv variant ošetření ($F = 6,47^{**}$) a to dokazuje, že při desikaci došlo k náhlému přerušení přirozeného pochodu zrání. Zvýšeným podílem zaschlých hnědých semen se vyznačovala přezrálá kontrola a průkazně méně těchto semen bylo zjištěno u variant desikovaných PCP v oleji a DNOK. Rozdíly v absolutní váze jsou nepatrné, pouze u přezrálé kontroly bylo zjištěno její mírné zvýšení.

Rozdíly v klíčivosti semen (tabulka II) způsobené jednotlivými desikanty ihned po vyláčení a vyčištění semene byly celkem malé, jen u DNOK a PCP bez oleje byl zaznamenán zvýšený podíl tvrdých semen, který se projevoval trvale při zjišťování klíčivosti vždy na jaře v době setí vojtěšky za $\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$ a $2\frac{1}{2}$ roku po desikaci. Podíl tvrdých semen se zvyšoval po desikaci všemi přípravky a nejnápadnější zvýšení bylo zjištěno u variant desikovaných DNOK a PCP bez oleje.

V obrůstání desikovaných a nedesikovaných variant nebyly na podzim ani na jaře zjištěny žádné rozdíly. Nejnižší porost před posekáním (tabulka III) byl zjištěn u vojtěšky v předcházejícím roce desikované roztokem DNOK ve vodě a u této varianty byl zjištěn i průkazně ($P = 0,05$) nižší výnos zelené hmoty než u přezrálé kontroly a vojtěšky desikované KOCN. Průkazně nižší ($P = 0,10$) výnos byl u této varianty zjištěn i proti vojtěšce desikované DNOK v oleji. U výnosu sena byla zjištěna stejná tendence jako u zelené hmoty, ale rozdíly nejsou průkazné. Zvýšeným podílem listů se vyznačovala vojtěška v předcházejícím roce desikovaná PCP v oleji, ale na chemickém složení se to neprojevalo. Částečně zvýšený obsah dusíkatých látek a bílkovin byl zjištěn po desikaci KOCN, DNOK a u přezrálé kontroly, kde byl i nižší obsah vlákniny.

U rostlin vyrostlých ze semen z desikace nebyly po vzejití a počátečním růstu a vývoji zaznamenány žádné rozdíly, ale před první sečí se vojtěška z desikace DNOK a z první kontroly svým vývojem (nasazováním květů) proti ostatním variantám částečně opožďovala, po desikaci DNOK byla i nižší než u ostatních variant a proti některým jiným variantám dala průkazně nižší výnosy zelené hmoty. Podobně tomu bylo i ve druhé seči a za rok výsevu celkem (tabulka IV). Při botanických a chemických rozborech sena byly mezi jednotlivými variantami zjištěny jen malé rozdíly. Podíl listů ve druhé seči byl značně vyšší než v seči první, a to se projevovalo i na výrazném zvýšení obsahu dusíkatých látek a bílkovin (tabulka V).

II. Klíčivost semene vojtěšky z desikace po vymláčení a po uskladnění.

Varianty	Klíčivost 4. den				Klíčivost 10. den				Klíčivost 15. den			
	semena vyklíčená		shnilá	tvrdá	semena vyklíčená		shnilá	tvrdá	semena vyklíčená		shnilá	tvrdá
	normálně	nenor- málně			normálně	nenor- málně			normálně	nenor- málně		
Klíčivost semen na podzim po desikaci (1959)												
KOCN	51,08	11,42	4,58	32,92	60,05	12,00	5,67	21,83	65,50	12,00	5,83	16,67
PCP	50,17	9,75	3,92	36,17	58,25	10,58	5,08	26,08	62,83	10,92	5,08	21,17
PCP v oleji	51,83	12,08	2,58	33,50	59,30	13,67	4,00	22,83	63,50	13,75	4,00	18,75
DNOK	47,33	10,33	2,75	39,58	57,58	11,33	3,92	27,17	61,75	11,33	4,00	22,83
DNOK v oleji	50,33	13,83	4,25	31,59	56,00	15,33	4,83	23,84	59,50	15,42	4,92	20,17
Kontrola	52,83	13,33	4,08	29,75	61,42	14,42	5,00	19,16	66,50	14,67	5,00	13,83
Kontrola přezrálá	43,50	16,17	3,42	36,91	53,33	17,17	4,58	24,92	59,33	17,17	4,67	18,83
Průměr	49,58	12,42	3,65	34,35	57,99	13,50	4,73	23,69	62,70	13,61	4,79	18,89
Klíčivost semen na jaře po desikaci (1960)												
KOCN	49,67	7,42	2,67	40,25	52,33	7,75	4,75	35,17	54,08	7,75	5,00	33,17
PCP	45,42	6,42	2,83	45,33	47,08	7,00	3,50	42,42	48,58	7,00	3,50	40,83
PCP v oleji	49,67	8,92	3,92	37,50	52,17	9,25	5,67	32,92	53,75	9,33	5,75	31,17
DNOK	46,83	6,50	1,58	45,08	49,50	6,75	2,17	41,58	50,67	6,75	2,17	40,42
DNOK v oleji	52,83	6,17	3,17	37,83	54,50	6,58	4,33	34,58	55,17	6,58	4,42	33,83
Kontrola	59,67	8,00	0,50	31,83	61,92	8,08	0,75	27,58	65,42	8,08	0,75	25,75
Kontrola přezrálá	67,83	7,08	1,25	23,83	68,83	7,25	1,67	22,25	69,00	7,25	1,67	22,08
Průměr	53,13	7,22	2,27	37,38	55,19	7,52	3,26	33,79	56,67	7,53	3,32	32,46

II. pokračování.

Varianty	Klíčivost 4. den				Klíčivost 10. den				Klíčivost 15. den			
	semena vyklíčená		shnilá	tvrdá	semena vyklíčená		shnilá	tvrdá	semena vyklíčená		shnilá	tvrdá
	normálně	nenor- málně			normálně	nenor- málně			normálně	nenor- málně		
Klíčení semen na jaře 1961												
KOCN	63,08	5,92	4,00	27,00	66,50	6,50	4,25	22,75	67,00	6,92	4,83	21,67
PCP	56,33	4,92	1,75	37,00	60,17	5,75	4,67	29,25	61,67	5,92	4,83	27,58
PCP v oleji	71,25	5,58	0,92	22,25	73,92	6,25	3,25	16,58	74,67	5,83	3,25	15,83
DNOK	65,33	5,67	1,92	27,08	68,58	6,08	6,08	19,25	69,83	6,17	6,08	17,92
DNOK v oleji	71,08	6,17	2,83	19,92	73,25	6,83	3,92	16,00	74,25	6,92	3,92	14,92
Kontrola	67,42	4,92	2,83	24,75	71,00	5,83	4,50	18,67	73,00	6,25	4,50	16,25
Kontrola přezrálá	73,00	6,92	4,42	15,67	71,67	8,67	4,42	15,25	72,00	8,67	4,42	14,92
Průměr	66,78	5,73	2,67	24,81	69,30	6,56	4,44	19,68	70,35	6,67	4,55	18,44
Klíčení semen na jaře 1962												
KOCN	59,25	3,08	3,67	34,00	62,17	3,75	23,00	11,08	62,75	3,92	23,00	10,33
PCP	55,67	2,08	3,92	38,08	59,92	3,50	17,58	19,00	61,50	3,50	17,58	17,42
PCP v oleji	59,42	1,92	5,83	32,67	63,00	3,25	24,42	9,33	63,58	3,25	24,42	8,75
DNOK	59,50	0,92	3,00	36,58	64,00	2,67	18,25	15,08	65,33	2,67	18,25	13,75
DNOK v oleji	70,58	0,92	2,08	26,42	72,75	1,42	17,58	8,25	73,58	1,50	17,58	7,33
Kontrola	56,00	1,67	0,42	41,92	59,00	2,75	29,42	8,83	60,75	2,75	29,42	7,08
Kontrola přezrálá	58,42	1,92	7,33	32,33	60,00	2,92	26,58	10,50	60,33	2,92	26,58	10,17
Průměr	59,83	1,79	3,75	34,57	62,98	2,89	22,40	11,72	63,97	2,93	22,40	10,69

III. Výška porostu vojtěšky výnosy v první seči, botanické a chemické rozborů sena v následujícím roce po desikaci.

Varianty	Průměrná výška porostu cm	Výnosy z 10 m ²		Složení sena v %				Obsah živin v % sušiny sena			
		zelená hmota kg	seno kg	Vojtěška			plevele	dusíkaté látky celkem	čisté bílkoviny	stravi- telné bílkoviny	vláknina
				výhony bez listů	listy	celkem					
KOCN	61,0	18,98	3,64	60,5	39,1	99,6	0,4	26,24	15,18	11,29	22,80
PCP	60,6	17,83	3,35	59,8	39,8	99,6	0,4	24,90	14,31	10,69	25,17
PCP v oleji	59,9	17,82	3,39	51,6	48,4	100,0	0,0	25,21	14,10	10,17	25,52
DNOK	55,9	16,15	3,23	61,1	37,9	99,0	1,0	25,84	15,69	11,73	23,44
DNOK v oleji	59,6	18,23	3,44	57,9	39,5	97,3	2,7	25,30	14,68	11,26	24,76
Kontrola	59,5	17,98	3,39	57,1	42,0	99,0	1,0	25,25	13,79	10,56	26,05
Kontrola přezrálá	59,7	18,78	3,65	56,3	43,0	99,3	0,7	25,75	15,37	11,40	22,52
Průměr	59,5	18,78	3,65	57,8	41,3	99,1	0,9	25,50	14,73	11,09	24,32
Průkaznost rozdílů při											
P = 0,10	—	2,01	1,19								
0,05	—	2,46	1,46								

IV. Průměrná výška porostu vojtěšky a výnosy zelené hmoty a sena z parcely 3,24 m² v roce výsevu ze semene z desikace a z kontrol.

Varianty	První seč			Druhá seč			Rok výsevu celkem	
	výška porostu cm	výnosy kg		výška porostu cm	výnosy kg		zelená hmota	seno
		zelená hmota	seno		zelená hmota	seno		
KOCN	85,1	3,83	0,86	45,3	1,81	0,28	5,64	1,14
PCP	84,7	3,76	0,86	44,5	1,79	0,28	5,55	1,14
PCP v oleji	86,3	4,00	0,89	44,9	1,95	0,30	5,95	1,19
DNOK	84,5	3,55	0,74	43,5	1,71	0,27	5,26	1,01
DNOK v oleji	85,2	3,85	0,81	45,9	1,98	0,31	5,83	1,12
Kontrola	82,7	3,70	0,80	44,0	1,78	0,30	5,48	1,10
Kontrola přezrálá	83,6	3,84	0,75	44,0	2,04	0,30	5,88	1,05
Průměr	84,6	3,79	0,82	44,6	1,87	0,29	5,65	1,11
Průkaznost rozdílů při								
P = 0,10	—	0,36	0,22	—	0,19	0,06	0,51	0,16
0,05	—	0,43	0,26	—	0,22	0,07	0,61	0,19
0,01	—	0,58	0,36	—	0,30	0,09	0,83	0,26

V. Botanické a chemické rozbory sena vojtěšky ze semene z desikace a z kontrol v roce výsevu.

Varianty	První seč						Druhá seč					
	složení sena vojtěšky		obsah živin v % sušiny sena				složení sena vojtěšky		obsah živin v % sušiny sena			
	výhony bez listů	listy	dusíkaté látky celkem	čisté bílkoviny	stravit. bílkoviny	vláknina	výhony bez listů	listy	dusíkaté látky celkem	čisté bílkoviny	stravit. bílkoviny	vláknina
KOCN	57,5	42,5	24,74	14,02	10,40	26,57	45,7	54,3	29,07	19,47	15,02	21,37
PCP	59,0	41,0	24,83	14,81	11,12	25,27	46,6	53,4	28,98	19,71	15,31	21,39
PCP v oleji	60,0	40,0	24,18	13,75	10,11	26,72	43,8	56,2	29,31	18,78	14,54	20,72
DNOK	57,7	42,3	24,74	14,81	10,81	26,21	47,9	52,1	30,15	19,10	14,98	20,23
DNOK v oleji	59,0	41,0	25,97	13,62	10,11	27,81	43,6	56,4	30,66	19,52	15,28	20,25
Kontrola	59,7	40,3	24,27	13,32	9,92	27,16	43,3	56,7	30,34	20,28	16,11	20,54
Kontrola přezrálá	61,8	38,2	24,86	13,82	9,64	24,84	49,0	51,0	30,67	20,02	15,42	19,15
Průměr	59,2	40,8	24,80	14,02	10,30	26,37	45,7	54,3	29,88	19,55	16,66	20,52

Rozbor výsledků pokusů a diskuse

Desikace vojtěšky na semeno ukázala, že je dostatečně účinným a vhodným zásahem umožňujícím přímou sklizeň žací mlátičkou. Velikou předností desikace je, že umožňuje snížit sklizňové ztráty a potřebu pracovních sil nutných ke sklizni. Desikace přímo předpokládá sklizeň žací mlátičkou, protože jinak se její přednosti nemohou využít (Beran, Krofta, 1962). Porosty desikované dostatečně účinnými přípravky se sklízí bez potíží; za 1 den je možno posekat 5–7 i více ha semenného porostu (Beran, Krofta, 1962) a sklizňové ztráty se při tomto způsobu sklizně sníží minimálně o 20–30 kg/ha. Desikanty musí být dostatečně účinné, levné (Mac Vicar, Gibson, 1955) a pokud možno nejedovaté.

Jedním z nejrozšířenějších desikantů je DNOK. Z literatury (Addicott, Lynch, 1957, Beran, 1961, Evans, 1956, Pagáč, 1960, Sorensen, Brukhardt, Fowler, 1958) je známo, že olejové emulze jsou účinnější než vodní roztoky, a to se v našich pokusech potvrdilo. K desikaci je ho nutno používat v koncentraci nejméně 0,5–0,75 % účinné látky (Beran, 1961, Beran, Krofta, 1962, Pagáč, 1960, Sorensen, Brukhardt, Fowler, 1958). Ekonomicky je DNOK dostupný, ale jeho větší rozšíření je brzděno vysokou toxicitou. Reziduální účinky DNOK nejsou z dostupných pramenů známy. V našich pokusech se však ukázalo, že desikace vodním roztokem DNOK měla negativní vliv jak na kvalitu semene (trvale zvýšený podíl tvrdých semen), tak i na porost desikované vojtěšky a na vojtěšku pocházející ze semene z desikace. Z toho vyplývá, že vodní roztok měl částečně systemický účinek, zatímco DNOK v oleji tento účinek neměl. Olejová emulze byla účinnější než vodní roztok; nadzemní části rostlin zasažené postřikem odumřely ihned po postřiku a proto k translokaci dojít nemohlo. Určitý systemický účinek byl zjištěn u pšenic, kde se však předpokládalo, že jde o fyziologickou stimulaci (Zbirovský, Myška, Zemánek, 1961), zatímco u vojtěšky šlo o zřejmou depresi. DNOK nelze ani přes dobrý desikační účinek pokládat za perspektivní desikant.

Velmi dobrým desikantem se ukázal PCP, zejména v emulzi s olejem. Je méně jedovatý než DNOK, vyznačuje se kontaktním účinkem a předpokládá se, že nepříznivý vliv na kvalitu semene a na porosty nemá. To se v našich pokusech potvrdilo, avšak v semeni desikovaném vodním roztokem PCP se trvale udržel zvýšený podíl tvrdých semen obdobně jako při desikaci DNOK, zatímco u PCP s olejem se toto neprojevilo. Je to zřejmě způsobeno stejnými příčinami jako u DNOK s olejem a bez oleje. PCP nelze rovněž pokládat za perspektivní desikant.

Nejpomalejším desikačním účinkem se vyznačoval KOCN, který je rovněž jedovatý. Jeho toxicita pro savce je poměrně malá (Zbirovský, Myška, Zemánek, 1961), ale protože ze všech zkoušených desikantů je nejdražší, není perspektivním desikantem.

Největší překážkou rozšiřování desikace je jedovatost desikantů. Z tohoto důvodu je nutné vyhledat takové desikanty, které jsou dostatečně fytotoxické, nemají nepříjemné vedlejší účinky a nejsou toxické pro teplokrevné živočichy. Přípravky tohoto druhu již byly nalezeny a od r. 1961 je zjišťována jejich vhodnost k desikaci semenných jetelovin.

Souhrn

V Ústředním výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni byly v letech 1959–1962 prováděny pokusy s desikací vojtěšky na semeno, ve kterých byly k desikaci použity kyanatan draselný, dinitro-o-kresol ve vodním roztoku a v emulzi s olejem a pentachlorfenol ve vodním roztoku a v emulzi s olejem. Kontrolou byla vojtěška sklizená současně s desikovanými variantami a vojtěška přezralá. V pokusech byl sledován vliv desikantů na výnosy a kvalitu semene, na porost v následujícím roce po desikaci a na porost získaný ze semene z desikace. Z pokusů vyplynuly tyto závěry:

1. Nejsilnějším desikačním účinkem se vyznačovaly PCP a DNOK v emulzi s olejem. Při použití těchto přípravků bylo možno vojtěšku za 4 dny po desikaci sklízet žací mlátičkou. Pomalejším účinkem se vyznačovaly vodní roztoky PCP a DNOK; vojtěška stříkaná těmito přípravky potřebovala zasychat o jeden až dva dny déle. Nejpomalejším desikačním účinkem blízcím se zasychání porostů po posekání se vyznačoval KOCN; sklizeň žací mlátičkou po desikaci KOCN by byla možná po 6–8 dnech.

2. Desikace vojtěšky různými přípravky výnosy semene ve srovnání s kontrolami neovlivnila (při $P = 0,05$).

3. Desikací byl přerušen pochod přirozeného zrání semene a následkem toho v něm stoupl podíl nedozrálých, zashlých semen. Absolutní váha byla desikací ovlivněna jen velmi málo.

4. Desikace vojtěšky zvyšovala podíl tvrdých semen. Trvale zvýšený podíl tvrdých semen byl zjištěn po desikaci vodními roztoky PCP a DNOK a projevoval se dokonce i za 2½ roku po desikaci.

5. Desikace vodním roztokem DNOK měla v následujícím užitkovém roce za následek snížení výšky porostu a průkazné snížení výnosu zelené hmoty (při $P = 0,05$); u sena průkazné snížení výnosu však zjištěno nebylo. U ostatních variant včetně desikace DNOK v oleji se snížení výnosu píce v následujícím roce neprojevovalo.

6. Rostliny ze semene z vojtěšky desikované vodním roztokem DNOK se v roce výsevu svým vývojem za ostatními variantami částečně opožďovaly, byly nižší a dávaly i průkazně nižší výnosy píce.

7. Desikace neměla nepříznivý následný vliv na obsah nejdůležitějších živin ani u porostu v předcházejícím roce ošetřovaném různými chemickými přípravky a ani u porostu ze semen z desikace různými chemickými přípravky.

8. Všechny přípravky použité v pokusech s desikací vojtěšky na semeno (KOCN, DNOK, PCP) jsou toxické pro teplokrevné živočichy a proto není možné slámu a plevy po desikaci používat ke krmení hospodářských zvířat. K desikaci je nutno používat nejedovaté přípravky a pokusy s těmito přípravky probíhají od r. 1961.

Došlo dne 12. 2. 1963

Literatura

1. Addicott F. T., Lynch R. S.: Defoliation and desiccation: harvest aid practices. *Advances in Agronomy*, 9, 67-93, 1957. — 2. Arlitt A.: Neue Möglichkeiten für die Verbesserung der Kleesamenproduktion. *Mitschurin Bewegung*, 8, 15, 701-704, 1959. — 3. Baskalov J. A., Melnikov N. N.: Chimičeskije sredstva udalenija listjev i vysušivanija rastenij. *Chim. promyšl.*, 7, 51-59, 1955. — 4. Beran V.: Pěstování jetelovin na píci a semeno. *SZN, Praha*, 1961. — 5. Beran V.,

Krofta Zd.: Zkušenosti s desikací vojtkšky na semeno ve Středočeském kraji v roce 1961. Socialistické zemědělství, 12, 8, 704-710, 1962. — 6. Cooper G. S., Corns W. G.: Pre-harvest chemical top hilling of legume seed crops. II. General effects of cyanamid compounds. Sci. Agric.: 32, 5, 281-284, 1952. — 7. Corns W. G., Cooper G. S.: Pre-harvest chemical top-hilling of legume seed crops. I. Preliminary studies with petroleum oils, oil emulsions and mixtures of oils with potassium cyanate. Sci. Agric. 31, 6, 269-273, 1951. — 8. „Drying“ sprays boost trefoil yields. Iowa Farm Sci.: 10, 1, 17, 1955. — 9. Evans S. A.: Chemical desiccation of red clover for seed. Agriculture (London), 63, 6, 280-283, 1956. — 10. Gleason L. S.: Defoliation de la alfalfa para la producción de semilla. Agricultura Tecnica en México, 94, 4, 21, 37-38, 1955. — 11. Linnarsson S.: Skörd av klöverfrö. Jönköpings läns Hushållningssällskops Tidskrift, 3, 12-13, 1961. — 12. MacVicar R. M., Gibson D. R.: The use of desiccants for the pre-harvest treatment of legume seed crops. Canadian Journal Agric. Sci., 35, 1, 83-90, 1955. — 13. Madsen A.: Forsøg i Frøafgrøder 1955. Dansk frøavl, 39, 7, 101-107, 1956. — 14. Mikulík J., Schmied M.: Mechanizace sklizně semenářských porostů jetelovin. Socialistické zemědělství, 11, 4, 289-298, 1961. — 15. Pagáč P.: Desikácia, nový smer pri sbere semenných porastov ďatelinovin. Ochrana rastlín, 3, 2, 10, 1960. — 16. Rossiter R. C.: The influence of defoliation on the components of seed yield in sward of subterranean clover. Austral. Journ. Agric. Res., 12, 5, 821-833, 1961. — 17. Shafer N. E.: Crop drying chemicals for seed production in Nebraska. Down to Earth, 10, 1, 2-3, 1954. (Field Crop Abstracts, 8, 3:879, 1955.) — 18. Sorensen E. L., Burkhardt C. C., Fowler W.: Alfalfa seed production in Kansas. Kansas Agric. Exp. Stat. Circ. 290, Manhattan, 1958. — 19. Stonov L. D.: Defolianty i desikanty. Goschimizdat, Moskva, 1961. — 20. Tvangsmodning af ofgrøder. Medd. Statens forsøgsverks i plantekultur, A 549, 4 s., 1956. (Ref. Žurn. Biol., 1958, 9:39374.) — 21. Vašák V.: Defoliace a desikace polních pícnin pěstovaných na semeno. Zemědělství v zahraničí, 8, 1, 26-33, 1958. — 22. Vašák V.: Defoliace kulturních plodin. Socialistické zemědělství, 11, 2, 148-161, 1961. — 23. Vojevodin A. V.: Chimické spoje podsušivani semennogo klevra. Selskoje chozjajstvo Severozapadnoj zony, 8, 12-14, 1960. — 24. Westgate W. A.: Chemical desiccation of seeded legumes. Agric. Chemicals, 41, 6, 63, 117, 1958. — 25. Wiggans S. C., Metcalfe D. S., Thompson H. E.: The use of desiccant in harvesting birdsfoot trefoil for seed. Agron. Journal, 48, 7, 281-284, 1956. — 26. Zbirovský M., Myška J., Zemánek J.: Herbicidy - chemické prostředky proti plevelům. ČSAV, Praha, 1961. — 27. Ziegenbein G.: Versuche zur Erntebesleunigung mit chemischem Mitteln - Blattvorwelke - im Samenbau von Weißklee, Rotklee und Luzerne. Saatgutwirtschaft, 13, 5, 139-141, 1961.

Влияние десикации на урожай и качество семян люцерны и последующее влияние десикации на посевы

В Центральном научно-исследовательском институте в Праге-Рузыне в 1952—1962 годах проводились опыты с десикацией люцерны на семена, в которых для десикации применялись цианат калия (KOCN), динитро-о-крезол (DNOK) в водном растворе и в эмульсии с маслом и пентахлорфенол (PCP) в водном растворе и в эмульсии с маслом. В качестве контроля служила люцерна, убранная одновременно с вариантами десикации, а также переспелая люцерна. В опытах изучалось влияние десикантов на урожай и качество семян и влияние десикантов на посевы люцерны в последующем году после десикации.

Из опытов вытекают следующие заключения:

1. Наиболее сильным десикационным действием отличались PCP и DNOK в эмульсии с маслом. При применении этих препаратов можно было люцерну через 4 дня после десикации убирать комбайном. Более медленным действием отличались водные растворы PCP и DNOK; опрысканная этими препаратами люцерна должна засыхать на 1—2 дня дольше. Самым медленным десикационным действием, приближающимся к засыханию люцерны после укоса, отличался KOCN; уборка комбайном после десикации KOCN возможна через 6—8 дней.

2. Десикация люцерны разными препаратами по сравнению с контрольными посевами не оказывала влияния на урожай семян (при вероятности 0,05).

3. В результате дессикации был прекращен процесс естественного созревания семян и вследствие этого возросла доля недоспевших, засохших семян. Влияние дессикации на абсолютный вес было незначительно.

4. Дессикация люцерны повышала долю твердых семян. Постоянно повышенная доля твердых семян была установлена после дессикации водными растворами РСР и ДНОК и проявлялась даже через 2½ года после дессикации.

5. Дессикация водным раствором ДНОК в последующем году пользования травостоем проявлялась в снижении высоты растений и в достоверном снижении урожая зеленой массы (при вероятности 0,05); однако у сена достоверного снижения урожая не было установлено. У остальных вариантов, в том числе у дессикации ДНОК с маслом, снижение урожая кормовой массы в последующем году не проявилось.

6. Растения из семян люцерны после дессикации водным раствором ДНОК по своему развитию в год сева несколько отставали от остальных вариантов; они были ниже и давали достоверно меньшие урожаи кормовой массы.

7. Дессикация не оказывала неблагоприятного последующего влияния на содержание наиболее важных питательных веществ ни у посевов, обработанных в предшествующем году химическими препаратами, ни у посевов из семян после дессикации разными химическими препаратами.

8. Все препараты, применяемые в опытах с дессикацией люцерны на семена (KOCN, ДНОК, РСР), для теплокровных животных токсичны. Поэтому после дессикации нельзя употреблять солому и мякину для кормления сельскохозяйственных животных. Для дессикации следует применять неядовитые препараты. Опыты с этими препаратами проводятся с 1961 года.

The Influence of Desiccation on the Yields and on the Quality of the Seeds of Lucerne, and the Successive Influence of Desiccation on Cultures

In the years 1959—1962 the Research Institute of Crop Production at Ruzyně carried out tests with the desiccation of lucerne for seeds, in which the following substances were applied for the desiccation: potassium cyanate (KOCN), dinitro-o-cresol (DNOC) in a water solution and in an emulsion with oil, and pentachlorophenol (PCP) in a water solution and in an emulsion with oil. As control served lucerne harvested simultaneously with desiccated variants, and overripe lucerne. In the tests the influence of the desiccants on the yields and on the quality of seeds was tested, the influence of the desiccants on a lucerne culture in the year following the desiccation, and on a stand of lucerne grown from seeds obtained through desiccation.

From the tests the following conclusions have been drawn:

1. The strongest desiccative effect was obtained from PCP and ДНОК in emulsions with oil. With the application of these preparations it was possible to harvest the lucerne in 4 days after desiccation by means of a harvester-thresher. A slower effect was shown by water solutions of PCP and ДНОК. Lucerne sprayed with these preparations required 1—2 days more for drying. The slowest desiccative effect, coming close to the natural drying of stands after cutting, was shown by KOCN. Harvesting by means of a harvester-thresher after desiccation with KOCN was possible only after 6—8 days.

2. Desiccation of lucerne with different preparations did not influence the yields of seeds compared with the controls (at $P = 0,05$).

3. Desiccation interrupted the process of natural ripening of the seeds, in consequence of which the proportion of unripe and dried seeds increased. The absolute weight was by desiccation influenced very little.

4. Desiccation of lucerne increased the proportion of hard seeds. A constantly increased proportion of hard seeds was found after desiccation by means of water solutions of PCP and ДНОК, and was found even after two and a half years after desiccation.

5. Desiccation with water solutions of ДНОК resulted in the following year in a decreased height of the stand and in a conclusive decrease of the yield of green matter (at $P = 0,05$). In the case of hay, however, no conclusive decrease of yields was found.

In the case of the other variants, including desiccation with DNOK in oil, no decreased yield of fodder was ascertained in the following year.

6. In the year of sowing, plants grown from seeds of lucerne that had been desiccated with a water solution of DNOK, partly lagged behind the other variants with regard to their development. They were lower and gave a conclusively lower yield of fodder.

7. Desiccation did not exercise any unfavourable influence on the content of the most important nutrients, and that neither in stands that had been treated with different chemical preparations in the preceding year, nor in stands grown from seeds obtained through desiccation by means of different chemical preparations.

8. All preparations applied in the tests with the desiccation of lucerne for seed (KOCN, DNOK, PCP) are toxic to warm-blooded animals, and therefore, after desiccation, straw and chaff cannot be used for the feeding of farm animals. For desiccation non-poisonous preparations must be used, and tests with these preparations have been carried out since 1961.

Příspěvek ke studiu výživy máku (*Papaver somniferum* L.) se zřetelem k obsahu morfinu ve zralých makovicích a k významu bóru

**К вопросу питания мака (*Papaver somniferum* L.) с учетом содержания морфина
в зрелых головках и значения бора**

**On the Nutrition of Poppy (*Papaver somniferum* L.) with Regard to the Morphine
Content in Ripe Poppy-Heads and to the Importance of Boron**

Inž. Jaroslav VOŠKERUŠA
Výzkumná stanice zemědělská, Opava

Výživě a hnojení máku nebyla dosud věnována u nás i v zahraničí taková pozornost, kterou si tato plodina zaslouhuje.

Praktické zkušenosti získané s hnojením máku podává již Mohl (1894) a vyzdvihuje v nich především požadavek máku na hnojení dusíkem a fosforem. Dnes nabývá aktuálnosti jeho zkušenost, že jednostranné hnojení dusíkem zvyšuje „množství jedovatého morfinu“.

Z našich pracovníků věnoval samostatnou práci výživě máku Kuhn (1938), který v záměrně zakládaných pokusech sleduje především vliv hlavních biogenních prvků (N, P, K) na morfologické charakteristiky rostliny máku a semene, na výnos semene a jeho olejnatost. Varuje před jednostrannou dusíkatou výživou a doporučuje vyrovnané hnojení fosforečno-draselné. I ve svých dřívějších pracích (1935, 1936), týkajících se máku, se dotýká problémů hnojení. Další zprávu o výsledcích praktických pokusů s hnojením máku, z níž je zřejma vysoká účinnost minerálního hnojení, podávají Klečka a Fabián (1934).

Výživou máku se později zabývají němečtí pracovníci Sesous a Schell (1939), Gericke (1941), Roemer (1942) a Klitsch (1942). Výsledkem jejich prací je zjištění o vysoké účinnosti dusíku (zvláště je-li jeho dávka rozdělena a mák včas zaseta), fosforu i draslíku, u něhož doporučují provést rozhození nejméně 3 týdnů před setím. Heeger již v r. 1941 sledoval vliv hnojení na produkci opia. Zjistil, že nejvyšší výnosy opia byly dosaženy plným hnojením. Obsah morfinu hnojením byl ovlivněn málo. Nejvyššího obsahu morfinu bylo dosaženo při plném hnojení vysokou dávkou dusíku. Zkušenosti těchto prací se staly základní směrnici pro hnojení máku v praktické zemědělské literatuře naší i cizí.

Obecně je dále zdůrazňována potřeba bóru pro mák, především na základě analýz rostlin máku, který v 1 kg sušiny obsahuje 94,7 mg bóru, což je mnohonásobně více než u ostatních plodin (ječmen — 2,3 mg B).

V posledních letech je věnována máku a jeho výživě větší pozornost a lze soudit, že je to do značné míry podmíněno jeho národohospodářským významem jako plodiny, dodávající surovinu pro farmaceutický průmysl, protože většina prací si zvláště všímá vlivu hnojení, buď na obsah a kvalitu opia nebo na obsah morfinu v suchých makovicích. Jsou to především práce sovětské Sarajeva (1952), Še-

bestov (1956), Bukzejev (1959), Koperžinskij (1959), polské Szwadiak a Michna (1959), maďarské Sárkány, Andrasfalvy a Ziedel (1959), holandské Baage, van Dobben (1959), francouzské Lecat (1959), polské Czabajski, Golcz a Januszewski (1960), holandské Gaakeer a Roon (1960).

Zaměření těchto prací v jednotlivých státech je především podmíněno směrem národohospodářského využití máku. Sovětské pokusy jsou prováděny v asijských republikách, především v Kirgizii (Prževalsk). Na základě účinnosti živin dodaných v různých vývojových stadiích je stanovena potřeba živin v jednotlivých fázích a promítnuta do praktických směrnic hnojení. Polské výsledky, získané v podmínkách nejbližších našim, ukazují, že vysoké dusíkaté hnojení má podstatný vliv na zvýšení výnosu semene, na příznivý poměr semene k makovicím a na procentický obsah bílkovin. Obsah tuku je zde nižší. Celková produkce tuku však je vyšší. Ve vztahu k obsahu morfinu bylo stanoveno optimum dusíkatého hnojení, které má kladný vliv na jeho obsah v makovině. Nitrátová forma dusíku v ledku vápenatém je pro mák vhodnější než siran amonný. Maďarští autoři se zaměřili na studium ontogeneze máku metodou postupných výsevů a stanovili především vliv teploty na délku vegetativních fází. Dále prověřovali vliv hloubkového hnojení (Egerszegi) na morfogenezi a produktivitu máku s kladným výsledkem. Holandské práce vyzdvihují především pozitivní vliv dusíkatého hnojení na produktivitu máku a sledují dále postupný příjem dusíku v nadzemních orgánech máku při různých odstupňovaných dávkách dusíkatého hnojiva.

V předložené práci jsou shrnuty výsledky pokusů, prováděných v letech 1955—1958 ve VÚO v Kroměříži, na VSZ v Opavě, na šlechtitelské stanici v Čelechovicích na Hané (s. Lužný) a na šlechtitelské stanici v Chlumci nad Cidlinou (s. Dellischová). Je třeba se zmínit ještě o diplomové práci (Příkryl, 1957), zaměřené ke sledování výživy máku, prováděné v naší spolupráci ve VÚO v Kroměříži. K objasnění některých problémů spojených s výživou máku, zejména otázek týkajících se vlivu bóru, siranové a chloridové formy draselných hnojiv a částečně i vlivu jednotlivých živin na výnos semene a obsah tuku v semeni a na výnos suchých prázdných makovic a obsah morfinu v nich, byly zakládány polní srovnávací pokusy.

Materiál a metodika

Polní pokusy byly zakládány metodou latinského obdélníka při dodržení všech pokusnických zásad. Výměra setové parcely: 18 m²; výměra sklizňové parcely: 10 m²; počet opakování 4. Během vegetace byla konána fenologická pozorování. Pokus byl vyhodnocen výnosově (semeno, makovina) a výsledky statisticky ověřeny (analýza rozptylu). Dále byly provedeny technologické rozborů semene na obsah tuku

I. Charakteristika založených polních výživářských srovnávacích pokusů

Rok	Místo	Výr. subtyp	Předplodina	Půdní poměry				Odrůda
				pH	zásoba živin			
					mg P ₂ O ₅	mg K ₂ O	mg N	
1955	Kroměříž	Ř 1	j. ječmen	7,1	6,0	12,0	—	Azur
1956	Kroměříž	Ř 1	krmná řepa	7,1	6,3	14,0	—	Azur
1956	Opava	Ř 1	lusk.-obil. směska	—	—	—	—	Azur
1957	Opava	Ř 1	silážní kukuřice	7,0	10,5	7,8	6,4	Azur
1957	Čelechovice na Hané	Ř 2	hnojená cukrovka	9,7	6,6	28,2	—	Azur
1957	Chlumec nad Cidlinou	Ř 1	hnojená krmná řepa	7,7	20,0	22,0	5,3	Dubský stříbrošedý

(upravená metodika JAM—MPP) a chemické rozboru makoviny na obsah morfinu (morfin stanovován jako nitrosomorfin podle metodiky Baagesgaarda — Rasmussena [1945] ověřené Březinou a Zumanem [1952]). Byl zjišťován počet rostlin a tobolek na jednotce plochy a dále propočten průměrný počet tobolek na rostlinu a průměrná váha semene na rostlinu a tobolku. V r. 1957 bylo přistoupeno k chemickým analýzám nadzemních orgánů rostlin. Odběry vzorků rostlin prováděny na ochranných pásech všech parcel pokusu; sesypáním 4 opakování získán jeden vzorek pro příslušnou pokusnou variantu. Vlastní analýzy prováděny v agrochemické laboratoři VS v Opavě podle metodiky Koppová, Pírk, Kalina (1955).

K sledování daných problémů byly v pokusech zařazeny tyto varianty hnojení:

I. vliv přihnojení bórem v různé formě a v různé dávce:

1. bór aplikován při předsetové kultivaci

- a) samotný — varianty: Bx5 — 5 kg boraxu na 1 ha
 Bx15 — 10 kg boraxu na 1 ha
 Br10 — 10 kg kyseliny borité na 1 ha.

b) spolu s plným hnojením NPK — varianty: NPKBx 5
 NPKBx 15
 NPKBr 10

2. bór aplikován při přihnojování dusíkem na list jako boraxovaný ledek v dávce 15 kg/ha boraxu spolu s plným hnojením NPK — varianta NPKBl.

II. Vliv různé formy draselného hnojiva:

varianta NPK 52 — síran draselný
 NPK 1/3 — 40% draselná sůl

III. Vliv různé doby použití dusíku:

varianta NPK 1/3 — dávka N rozdělena: 2/3 před setím
 1/3 na list po jednocení;
 varianta NPK — celá dávka N před setím.

IV. V pokusech bylo dále zařazeno neúplné Wagnerovo schéma (NK, NP, PK, NPK) při jednorázové aplikaci celé dávky dusíku při předsetové přípravě.

V pokusech byly použity tyto základní dávky živin (tabulka II):

II.

Rok	Místo	Základní dávka živin kg/ha		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1955	Kroměříž	50	40	110
1956	Kroměříž	50	40	160
1956	Opava	50	40	110
1957	Opava	60	18	120
1957	Čelechovice na Hané	40	36	20
1957	Chlumec nad Cidlinou	40	9	40

Z dusíkatých hnojiv byl při předsetové přípravě používán síran amonný, při hnojení na list ledek vápenatý. Z fosforečných hnojiv byl používán superfosfát a z draselných 40% draselná sůl a síran draselný. Jako kontrola zařazeny nehnojené parcely.

V ý s l e d k y

1. Statistické hodnocení pokusů v Kroměříži a v Opavě v letech 1955—1957 ověřující jejich spolehlivost (hodnota F) je uvedeno v tabulce III, z níž vyplývá,

III. Statistické hodnocení pokusů v Kroměříži a v Opavě 1955—1957 — Hodnota F

Zdroj proměnlivosti	F	F z tabulek
Způsob hnojení	3,13**	1,8 2,2
Lokalita v různých letech	255,19**	2,7 3,9
Opakování	2,41	2,7 3,9
Interakce hnojení × lokalita	0,96	

** — vysoce průkazné.

že proměnlivost, podmíněná zkoumaným faktorem, tj. různým hnojením, je vysoce průkazná; proměnlivost podmíněná podmínkami místa pokusů v jednotlivých letech je vysoce průkazná v podstatně vyšší míře. Proměnlivost pro opakování a interakci je neprůkazná.

2. Vliv přihnojení samotným bórem. Průměrné výsledky z Opavy a z Kroměříže jsou v tabulce IV — varianty 1, 2, 3 a 14. Z nich je zřejmo, že přihnojení samotným bórem, ať už ve formě boraxu nebo kyseliny borité v různé dávce při předseťové kultivaci, neovlivňuje ani výnos semene a makoviny, ale ani kvalitu semene (procento tuku) a kvalitu makoviny (procento morfinu). Rozdíly mezi variantami jsou neprůkazné.

IV. Průměrné výsledky pokusů v Kroměříži a v Opavě v letech 1955—1957

Varianta	Výnos semene q/ha	% tuku v navázce	Výnos tuku q/ha	Výnos makoviny q/ha	% morfinu	Produkce morfinu kg/ha
1 Bx5	9,70	43,95	3,60	9,15	0,302	2,82
2 Bx15	9,71	43,87	3,60	9,06	0,290	2,74
3 Br10	10,06	43,69	3,70	9,62	0,317	3,19
4 NPKBx5	11,81	42,63	4,40	10,42	0,306	3,43
5 NPKBx15	10,54	42,59	3,72	9,72	0,315	3,12
6 NPKBr10	10,99	42,90	4,10	10,46	0,306	3,45
7 NPKB1	10,60	42,72	3,87	10,84	0,321	3,62
8 NPK 1/3	10,68	42,63	3,84	11,15	0,316	3,49
9 NPK 52	11,48	43,02	4,34	11,38	0,318	3,63
10 NPK	10,85	42,83	3,88	10,90	0,300	3,35
11 NK	10,75	43,06	3,86	10,59	0,288	3,03
12 NP	11,44	43,08	4,21	10,71	0,302	3,19
13 PK	9,68	43,41	3,63	9,83	0,283	2,78
14 ∅ kontrol	9,73	43,58	3,57	9,53	0,306	3,03
d — (P — 0,05)	1,02	0,53	0,63	1,33	—	—
d — (P — 0,01)	1,35	0,70	0,88	1,88	—	—

3. Vliv přihnojení bórem spolu s plným hnojením NPK. Průměrné výsledky jsou v tabulce IV — varianty 4, 5, 6, 7, 8 a 14 a v tabulce VI — varianty 1, 2 a 3. Při přihnojení bórem současně s plným hnojením NPK je zjištěn průkazně vyšší výnos semene u varianty plného hnojení NPK doplněné nižší dávkou boraxu. Vyšší dávky bóru se neuplatňují vůbec, zjištěné rozdíly jsou neprůkazné. Rovněž difference mezi procentickým obsahem tuku u sledovaných variant plného hnojení s bórem nejsou průkazné; ve srovnání s nehnojenou kontrolou se u plně hnojených variant obsah tuku průkazně i vysoce průkazně snižuje. Výnos tuku z plošné jednotky je podmíněn především výší produkce semene. Výnos makoviny u všech variant této skupiny kolísá uvnitř rozmezí daného chybou pokusu. Obsah morfinu v makovině je u všech variant téměř konstantní. Rozdíly jsou nepatrné. Průměrný obsah morfinu více kolísá v závislosti od místa a roku pěstování (tabulka V).

V.

	Kroměříž		Opava	
	1955	1956	1956	1957
Průměrný obsah morfinu	0,313	0,356	0,321	0,255

VI. Výsledky pokusu v Čelechovicích na H. a v Chlumci nad Cidl. v roce 1957

Varianta	Čelechovice na Hané				Chlumec n. Cidl.	
	výnos semene q/ha	% tuku v navázce	výnos tuku q/ha	% morfinu	výnos semene q/ha	% morfinu
1 NPKBx15	12,37	44,30	5,47	0,247	3,92	0,645
2 NPKBr10	13,47	44,20	5,84	0,283	4,07	0,511
3 NPK 1/3	13,87	44,14	6,11	0,295	3,88	0,449
4 NPK 52	14,27	44,38	6,33	0,259	3,69	0,639
5 NPK	14,12	44,51	6,21	0,255	3,98	0,511
6 ∅ kontrol	13,29	44,60	5,93	0,288	3,28	0,500
d — (P — 0,05)	1,83	0,42	0,77	0,050	0,60	—
d — (P — 0,01)	2,47	0,57	1,03	0,068	0,81	—

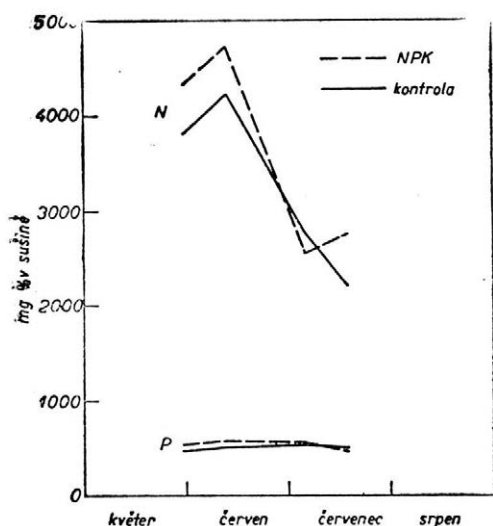
Není bez zajímavosti, že odrůda charakteristická vysokým obsahem morfinu „Dubský stříbrošedý“ setá v pokuse v Chlumci nad Cidlinou v porovnání s odrůdou „Azur“ (střední obsah morfinu) reaguje výrazně na borité přihnojení.

4. Vliv různé formy draselného hnojiva. Průměrné výsledky v tabulce IV ukazují varianty 8 a 9 a v tabulce VI varianty 3 a 4. Ze dvou zkoušených forem se lépe uplatňuje forma síranová, a to jak ve výnosu semene, procentickém obsahu tuku i ve výnosu tuku. Stanovená difference se pohybuje na hranici průkaznosti.

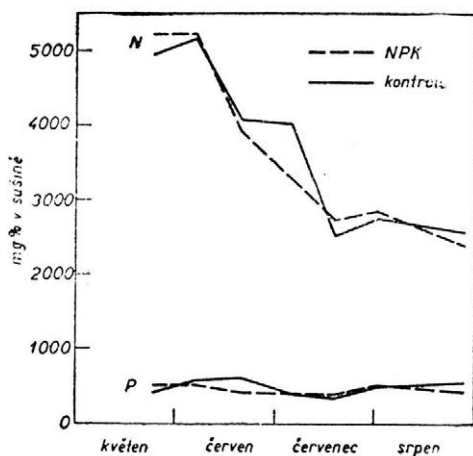
5. Vliv různé doby dusíkatého hnojení. Průměrné výsledky jsou v tabulce IV (varianty 8 a 10) a v tabulce VI (varianty 3 a 5). V po-

kusech byla stanovena tatáž účinnost stejně vysoké dávky dusíku při aplikaci v různé době, a to jak ve výnosu semenet a makoviny i ve sledovaných kvalitativních charakteristikách.

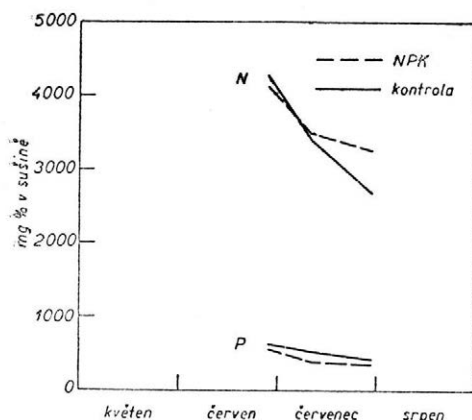
5. Z průměrných výsledků variant Wagnerova schématu (tabulka IV, varianty 10, 11, 12, 13 a 14) je patrný průkazně kladný vliv dusíku na výnos



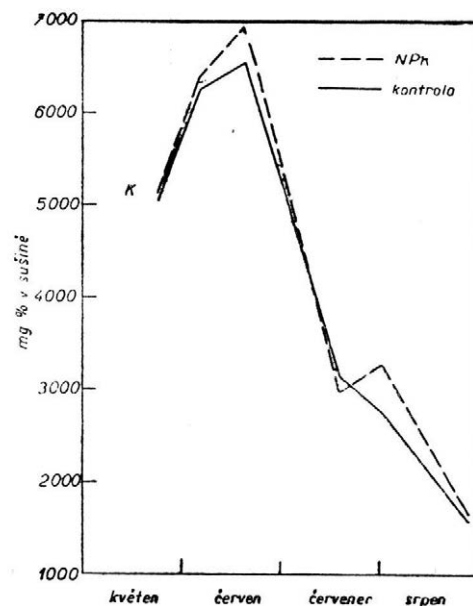
Graf 1. Hladina dusíku a fosforu v nadzemních orgánech máku v průběhu vegetace. Opava 1957



Graf 2. Hladina dusíku a fosforu v nadzemních orgánech máku v průběhu vegetace. Čelechovice na Hané 1957



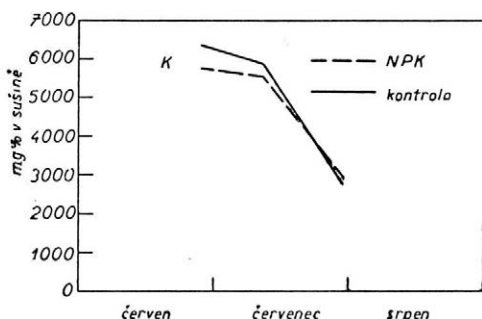
Graf 3. Hladina dusíku a fosforu v nadzemních orgánech máku v průběhu vegetace. Chlumec nad Cidlinou 1957



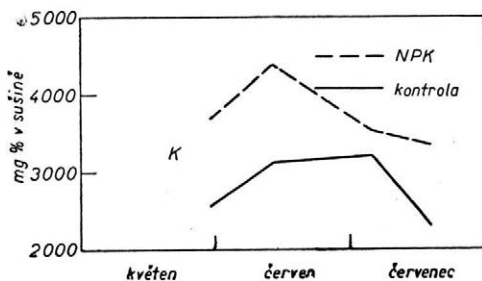
Graf 4. Hladina draslíku v nadzemních orgánech máku v průběhu vegetace. Čelechovice na Hané 1957

semene a makoviny. Obsah tuku u variant hnojení dusíkem klesá. Obsah morfinu v makovině není výrazně ovlivněn.

7. Rozbor strukturálních prvků sklizně ukazuje, že průkazně a vysoce průkazně vyšší počet makovic na jednotce plochy je stanoven u všech variant hnojených dusíkem. Vzhledem k tomu, že počet jedinců na ploše je ovlivněn především jednocením porostu, je pak u variant dusíkatého hnojení vyšší počet makovic na 1 rostlinu. Váha semene na 1 rostlinu a na 1 tobolku je v průměru pokusů konstantní.



Graf 5. Hladina draslíku v nadzemních orgánech máku v průběhu vegetace. Chlumec nad Cidlinou 1957



Graf 6. Hladina draslíku v nadzemních orgánech máku v průběhu vegetace. Opava 1957

8. Průběh obsahu popelovin v nadzemních orgánech máku během vegetace je v průměru všech variant pokusů znázorněn v grafech 1–6. V počátečních fázích vývoje a růstu je v nadzemních orgánech máku nejvyšší hladina dusíku a draslíku; po jednocení se hladina těchto živin poněkud zvýší. Od počátku stonkování začíná prudký pokles hladiny dusíku. Pokles hladiny draslíku nastává později a postupuje u obou prvků až do doby zralosti. Fosfor si v průběhu celé vegetace udržuje stejně vysokou hladinu. Popsaný průběh příjmu živin je zhruba stejný u všech variant, varianty plně hnojené vykazují proti kontrolám nepatrně vyšší hladinu všech tří živin.

Diskuse

Předložené výsledky pomáhají ujasnit vliv minerálního hnojení na výnos a kvalitu sklizně máku a orientačně i na postupný příjem živin v určitých oblastech našeho území. Pochopitelně mají dosažené výsledky a z nich učiněné závěry platnost pouze v obdobných pěstitelských podmínkách, lze však na jejich základě usuzovat i na jiné poměry.

Bylo stanoveno, že přihnojení bórem samotným nemá vliv na výnos máku. Ve spojení s plným hnojením NPK se však projevuje účinnou malá dávka bóru, použitá před setím, a to zvláště v podmínkách pokusů v Opavě. Zvýšení výnosu je zde podmíněno zvýšením váhy semene na 1 makovici. Je určitým nedostatkem, že pokusy nejsou doplněny analýzami půd na obsah bóru, na jejichž základě by bylo možno přesněji vymezit areál pozitivního účinku boritého přihnojení. K o p p o v á a D u c h o ň (1949) stanovili v rámci jednoho okresu (Nymburk) velkou variabilitu obsahu bóru v půdě, takže praktická aplikace získaných zkušeností by vyžadovala podrobnější a širší průzkum obsahu bóru v našich pů-

dách. Vycházíme-li ze skutečností, že bór má podle obecné fytopatologické literatury kurativní účinek na srdečkovou hnilobu máku a z ekonomické dostupnosti boraxu, nebude přihnojení bórem v nízké dávce v oblastech se symptomy nedostatku bóru na závadu. Výsledky pokusů nejsou v souhlase s obecným závěrem, podle něhož je účinnost bóru vyšší na půdách zásobených vápnem; naopak na půdách v Opavě se stopami CaCO_3 byl efekt přihnojení bórem nejvyšší. I když otázka bóru ve výživě rostlin je intenzívně studována, ukazuje se, zvláště u máku, nutnost věnovat této otázce další pozornost z hlediska fyziologie výživy i praktické hnojařské aplikace, neboť v odborné literatuře je v tomto úseku značná mezera.

V souhlase s poznatkami u jiných plodin (Gericke, 1941, Kolářík, 1959, aj.) je potvrzena vyšší účinnost síranové formy draselného hnojiva pro jarní předseťové hnojení proti formě chloridové.

Rozdělení dávky dusíku na 2 etapy se ukázalo jako málo účinné, a to jak na výnos semene, tak i na procentický obsah morfinu, třebaže zahraniční zkušenosti (Sarajeva, 1952, Šeberstov, 1956, Bukzejev, 1959, Szwadiak a Michna, 1959, Baage, 1959, aj.) uvádějí pozitivní vliv dusíkatého hnojení ve dvou a více dávkách.

Základní hnojení dusíkem má v souhlase s výsledky uváděných autorů pozitivní účinek na zvýšení výnosu. V pokusech bylo prokázáno, že přímé hnojení minerálními hnojivy ve vyšších dávkách k máku nemá tak pronikavý účinek jako u některých jiných olejnin, především je-li mák set po správné předplodině, zanechávající půdu v dobrém stavu s přiměřenou zásobou živin. Ukazuje se, že zdravotní stav porostu je pravděpodobně činitelem, který má u máku zásadní vliv na výši produkce a v mnohých případech při silném onemocnění porostu toto překrývá a snižuje účinnost ostatních faktorů.

Pokud se týče obsahu tuku v semeni a výnosu tuku, není stanoven specifický vliv hnojení; i u máku je zjištěna nepřímá závislost mezi obsahem tuku a výnosem semene, potvrzená již četnými pracemi téměř u všech olejnin. Absolutní produkce tuku po jednotce plochy při zvýšeném výnosu se však zvyšuje i přes nižší obsah tuku.

Jinak je tomu u obsahu morfinu v suchých zralých makovicích, kde zvláště u odrůdy Azur nebyl v pokusech zjištěn vliv diferencovaného hnojení na jeho obsah. Dosavadní známé výsledky u máku i jiných alkaloidních plodin jsou v tomto směru do značné míry protichůdné. Řada prací zdůrazňuje totiž pozitivní vliv dusíkatého hnojení, zvláště při aplikaci na list na produkci opia a obsah morfinu, jiné limitují hnojení dusíkem ve vztahu k obsahu morfinu v makovině na určité optimum (Czabajski, Golcz a Jaruszewski, 1960) a další (Bukzejev, 1959) popisují zase negativní vliv na obsah morfinu. Uvedení autoři pracovali s různým odrudovým materiálem. V našich podmínkách bylo dále prokázáno (Voškeruša, 1960), že obsah morfinu v suchých makovicích silně kolísá v závislosti na odrudových vlastnostech i na podmínkách pěstování. Na základě dosažených výsledků lze usuzovat na odrudovou specifičnost v obsahu morfinu i ve vztahu ke hnojení v tom smyslu, že odrůdy vysoko alkaloidní, v našich poměrech odrůda Dubský stříbrošedý, reagují více na hnojařské zásahy než odrůdy s průměrným obsahem morfinu v makovině, jak naznačují jednoleté výsledky pokusů v Chlumci nad Cidl. Nelze zde ani přehlédnout pozitivní vliv boritého přihnojení. Jeví se potřebné sledovat v dalších pokusech problematiku výživy jednotlivých odrůd máku.

Otázce postupného příjmu dusíku v nadzemní hmotě rostlin máku věnoval v poslední době pozornost pouze van Doben (1959). Jeho poznatky jsou

v souhlase s našimi analýzami. U ostatních prvků nejsou známy z literatury podrobnější analýzy. Dynamika narůstání sušiny na jednotce plochy vykazuje po jednocení máku pochopitelný pokles, načež dochází k intenzivnímu narůstání sušiny až do doby dozrávání, od kdy je pak v důsledku odpadu listů (zvláště chorobných) patrný znovu pokles sušiny. Tímto průběhem je podmíněno v hlavních rysech i množství živin přijatých rostlinami na plošné jednotce v tom smyslu, že k nejintenzivnějšímu růstu a příjmu živin dochází v době od počátku stonkování až do doby odkvětu. Předložené výsledky v tomto úseku jsou orientační a v další etapě práce je v nich pokračováno.

S o u h r n

1. Bylo zjištěno, že malá dávka bóru (5 kg boraxu na 1 ha) má v podmínkách pokusu pozitivní vliv na zvýšení výnosu máku.

2. Při předsetovém hnojení strojenými hnojivy je pro mák vhodnější síranová forma draselného hnojiva než forma chloridová.

3. Dusíkaté hnojení má v podmínkách pokusu hlavní účinek na výnosy máku; hnojení vysokými dávkami minerálních hnojiv je však na dobře zásobených půdách méně účinné než u ostatních olejnin.

4. Jednorázové hnojení dávkou dusíku před setím je stejně účinné jako hnojení toutéž dávkou dusíku rozdělenou na dvě etapy.

5. U odrůdy Azur nebyl zjištěn specifický vliv hnojení na obsah morfinu v suchých zralých makovicích.

6. Je dán informativní přehled o příjmu hlavních živin (N, P, K) v průběhu ontogeneze máku.

Došlo dne 15. 6. 1963

L i t e r a t u r a

1. Baage H.: Forsøg med gødskning af olieher og opiatvalmue. (Fotokopie bez udání pramene.) — 2. Baggesgaard-Rasmussen: Orienterende Undesøgelser over Morfinindholdet i Papaver somniferum under plantens vækst. Dansk. Tids. Farm., 19, 71-105, 1945. — 3. Bukzejev N.: Podkormka opijnogo maka. Selskoje chozjajstvo Kirgizii, 3, 24-26, 1959. — 4. Březina N., Zuman P.: Polarografie v lékařství, biochemii a farmacii. Zdravotnické nakladatelství, Praha 1952. — 5. Czabajski T., Golcz L., Jurszewski W.: Doswiadczenia agrotechniczne z miakem lekarskim odmiany: Niebeski Km. Biuletyn instytutu roslin leczniczych; VI, 3/4, 287-297, 1960. — 6. ČSAZV — VÚZE: Rajonizace zemědělské výroby v ČSSR. Státní zemědělské nakladatelství, 1960. — 7. Dobben van, W. H.: Enige waarnemingen over de stickstofhuishouding van tarwe en maanzaad. Inst. biol. scheikund. Onderzoek Landbouwgewassen, Wageningen, Meded, 80, 93-105, 1959. — 8. Duchoň F.: Výživa a hnojení zemědělských plodin. ČAZ Praha 1948. — 9. Gaakeer J., Roon van, J.: Blauwmaanzadonderzoek in 1957, 1958, 1959. Wageningen, Proefst, v. d. akker-en weide bouw, Medeling; 9, 31, 38; 25, 20, 37, 1960. — 10. Gericke S.: Die Phosphorsäuredüngung der Ölfrüchte. Die Phosphorsäure, 10, 150-184, 1941. — 11. Heeger E. F.: Handbuch der Arznei- und Gewürzpflanzenbaues. Deutscher

Bauernverlag 1956. — 12. Heeger E. F., Bauer K. H.: Untersuchungen über den Morphingehalt der zum Handel zugelassenen und einiger anderen Mohnsorten und die Möglichkeit der Opiumgewinnung im Deutschen Reich. Landwirtschaftliche Jahrbücher, 90; 397-429, 1941. — 13. Chmelař F., Hruška J., Šimon J.: Zvýšení a zlepšení produkce a využití domácích olejnin v ČSR. Časové otázky zemědělské; ČAZ, Praha 1935. — 14. Klečka A., Fabian J.: Kapitoly o rostlinách olejnatých. Hospodářský obzor, VII; 20-24, 1934. — 15. Klitsch C.: Neue Erfahrungen im Mohnanbau Mitteilungen für Landwirtschaft, 57, 49-50, 1942. — 16. Kolářík J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1959. — 17. Kolektiv: Praktická agrotechnika. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1959. — 18. Koperžinskij V. V.: Effektivnost raznych srokov podkormki v svjazi s postuplenijem i raspradelenijem fosfora rasteniji. Trudy vsesojuznogo selskochozjajstvennogo instituta zaočnogo obrazovanija, 2, 76-81, 1959 (1960). — 19. Koppová A., Duchoň F.: Studie o obsahu boru v našich půdách. Sborník ČAZ, str. 58-64, 1949. — 20. Koppová A., Pírk J., Kalina J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. 1955, Vědecké práce Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni, str. 119-127. — 21. Kuhn V.: Pěstování olejnin. Praha 1935. — 22. Kuhn V.: Mák jako olejнина a rostlina námotická. (Morfologie, biologie a biochemie.) Zprávy Výzkumných ústavů zeměd. ČSR, Vol. 49, 1939. — 23. Kuhn V.: Morfologie, biologie a biochemie máku. Sborník ČAZ; XI; 243-254, 1936. — 24. Kuhn V.: Vliv výživy na vývoj, produktivitu a kvalitu máku. Sborník ČAZ; XIII; 293-331, 1938. — 25. Lecat P.: Effect des pulverisations d'hydrazide maleique et de sulfate de potasse sur la teneur en morphine des capsules de pavot — oeillette (*Papaver somniferum nigrum*). Comptes rendus des séances de l'académie d'agriculture de France, 45; 12; 592-594, 1959. — 26. Mohl A.: Rostliny průmyslové. Československá matice rolnická, Chrudim 1894. — 27. Nehring K.: Aussaat und N-Düngungsversuch zu Mohn. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, 42; 38, 1948. — 28. Prokofjev A. A., Godněva M. T.: Značenie fotosintetičeskoj dejatelnosti plodov maka masličnych dlja razvitiya semjan i nakoplenija v nich žira. Doklady Akademii nauk SSSR, 114; 2; 438-441, 1957. — 29. Přikryl S.: Produktivita máku Dubského stříbrošedého a Hanáckého modrého na zvyšování výnosu vlivem hnojení se zvláštním zřetelem na obsah alkaloidů v makovině. Diplomová práce, VŠZ, Praha 1957. — 30. Roemer F.: Vierzehnjährige Erfahrungen im Mohnbau. Mitteilungen für Landwirtschaft, 57; 154-155, 1942. — 31. Sarajeva P.: Kultura lekarstviennych rastenij. Moskva 1952. — 32. Sárkány S., Andrasfálvy, Riedel L. F.: Data on growth and development in poppy. Acta agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae, IX; 3-4; 341-362, 1959. — 33. Sárkány S., Gracza P.: The influence of sandy soil treated according to the "method of deep placement of manure" on morphogenetical conditions and morphine productivity in poppy. Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nominate. Sectio biologica, Tomus 3; 287-305, 1960. — 34. Sesous G., Schell H.: Besonderheiten und Ausdehnungsmöglichkeiten des Mohnanbaues. Pflanzenbau; 16; 6; 209-232, 1939. — 35. Scharrer K.:

Die Wirkung der Spurelemente, unter besonderer Berücksichtigung des Bors auf das Pflanzenwachstum. Bericht über die Tagung, 1936. — 36. Schmalfluss K.: Pflanzenernährung und Bodenkunde. 1952. — 37. Szwadiak J., Michna M.: Wpływ nawożenia azotowego na kształtowanie się plonu nasion zawartości tłuszczu i białka w nasionach oraz morfiny w makówkach maku odmiany Niebesky Km. Hodowla roślin, aklimatyzacja i nasiennictwo, 3; 2; 229-235, 1959. — 8. Šeberstov V. V.: The part played by fertilizers increasing opium poppy yields. Bulletin on Narcotics; Vol. VIII; No 1, 1956. — 39. Škopík P.: Strojená hnojiva a jejich využití v rostlinné výrobě. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1957. — 40. Voškeruša J.: Untersuchungen über den Morphingehalt in Mohnkapseln. Die Pharmazie, 15, 10, 552-558, 1960.

К вопросу питания мака (*Papaver somniferum* L.) с учетом содержания морфина в зрелых головках и значения бора

Было установлено, что небольшая доза бора (5 кг буры на га) оказывает положительное влияние на повышение урожая мака в условиях эксперимента.

2. При предпосевном удобрении минеральными удобрениями сульфатная форма калийного удобрения является для мака более подходящей, чем хлоридная.

3. Решающее воздействие на урожай мака в экспериментальных условиях оказывает азотное удобрение; однако внесение больших доз минеральных удобрений на почвах с хорошим запасом питательных веществ менее эффективно, чем у остальных масличных культур.

4. Однократное удобрение мака дозой азота перед посевом дает тот же эффект, что и удобрение той же дозой, но в два приема.

5. У сорта Azur не было установлено специфического влияния удобрения на содержание морфина в сухих зрелых головках.

6. Составлен информационный обзор поглощения основных питательных веществ (N, P, K) в ходе онтогенеза мака.

On the Nutrition of Poppy (*Papaver somniferum* L.) with Regard to the Morphine Content in Ripe Poppy-Heads and to the Importance of Boron

1. It was found that a small dose of boron (5 kg of borax per 1 hectare) applied under the conditions of the test, has a positive influence on the increasing of the poppy-seed yield.

2. In the case of fertilization with artificial fertilizers before sowing potassium sulphate fertilizers are more suitable for poppy than is the chloride form.

3. Under the conditions of the test nitrogenous fertilizers exercise the greatest influence on the yield of poppy-seed. However, on well supplied soils high doses of mineral fertilizers are less effective than is the case with the other oleiferous plants.

4. A single fertilization of poppy with a nitrogen dose before sowing is equally effective as the fertilization with the same dose divided up and applied in two stages.

5. In the Azur variety no specific influence of fertilizing on the morphine content of the dry, ripe poppy-heads was found.

6. There is an informative survey of the acceptance of the most important nutrients (N, P, K) in the course of the ontogenesis of poppy.

Rozlišení diploidních a triploidních soret hrušní pomocí velikosti průduchů na listech

Различение диплоидных и триплоидных сортов груш
с помощью измерения размеров устьиц листьев

Differenzierung von diploiden und triploiden Birnbaumsorten mit Hilfe der
Spaltöffnungsgrößen an den Blättern

The Distinction of Diploid and Triploid Varieties of Pear-Trees by the Size of their
Leaf Stomata

Jan UHLÍK, promováný biolog

Vysoká škola zemědělská, katedra genetiky a šlechtění, Praha

Vypracováno na oddělení genetiky Přírodovědecké fakulty
Karlovy university

Zatímco šlechtitelé různých kulturních plodin využívají hodnot průměrných velikostí průduchů na listech k předběžnému zjištění polyploidie u šlechtěných rostlin, nebyla dosud aplikace této metody prakticky vyzkoušena a použita u ovocných stromů přesto, že se jak šlechtitelé, tak i pěstitelé zajímají mnohdy o výši chromozomálního počtu pěstovaných soret či semenáčků.

Jelikož přímé stanovení chromozomálních počtů ze somatických pletiv či z pylových mateřských buněk u jaderovin není snadné, používalo se doposud převážně k orientačním zjištěním stupně polyploidie metodiky, vypracované ke stanovení procentuální výše vyklíčivších pylových zrn z celkového množství vyšetěho pylu na různé živné substráty. Základem této metodiky byl Kobelův objev závislosti mezi počtem chromozómů a klíčivou schopností pylu (Kobel, 1926).

Ovšem již Kobel (1927) uvádí, že klíčivost pylu je sortovou vlastností jen do určité míry. Že zmíněná závislost — a tedy i použití údajů o klíčivosti pylu jaderovin k určení počtu chromozómů — neplatí absolutně, lze dokumentovat několika způsoby:

1. Průběh meióze — a tím i kvalita pylu — jsou do značné míry závislé na vlivech stanoviště a klimatu, které mohou být rok od roku do značné míry odlišné, takže nemůžeme očekávat, že hodnoty klíčivosti pylu budou každým rokem pro určitou odrůdu charakteristické (Zvoníčková-Sosnová, 1949, Pešina, 1949, Marek, 1954, Zďárský, 1954, Heilborn, 1935, Kobel, 1957 aj.).

Platí to především v případě hrušní, jejichž pyl je ještě navíc tak citlivý na vlivy stanovištních a klimatických faktorů, že podle názoru Moffeta (1934) i Kobela (1957) uvedené faktory způsobují malou ostrost hranice mezi klíčivostí odrůd diploidních a triploidních na rozdíl od ostře ohraničené klíčivosti pylu u diploidních a triploidních jabloní. Výsledky vlastní práce (Uhlík, 1961) názory Moffetovy potvrzují.

2. U některých odrůd je známo, že ačkoli jsou diploidy, např. President Mas, Neliska zimní (Schanderl, 1938, Branscheidt, 1929, Ziegler a Branscheidt, 1927), Margarite Marillat (stanovil Moffet, cit. z Schanderl, 1938), Poiteauova (Kobel, 1924, 1926, Moffet, 1934, Branscheidt, 1929, Ziegler a Branscheidt, 1927), dochází u nich k vytváření pylu se sníženou klíčivostí, takže jsou řazeny do jedné skupiny — pokud se týče klíčivosti pylu — s odrůdami triploidními.

I. Průměrná délka průduchů vyjádřena v mikronech:

($s_{\bar{x}}$ je vždy desetkrát menší než s_x , neboť průměrné délky byly počítány ze 100 měření)

	Pořadové číslo	Odrůda	$\bar{x}$	s_x
Odrůdy diploidní	1	President Mas	31,84	4,85
	2	Madame Verté	32,27	4,84
	3	Ananaska Courtrayská	32,31	5,37
	4	Meurisova zimní	32,60	3,98
	5	Thirriotova	32,63	4,01
	6	Konference	32,75	3,81
	7	Kozačka štutgartská	32,77	4,99
	8	Děkanka Robertova	32,83	4,99
	9	Děkanka zimní	32,89	3,95
	10	Hardyho máslovka	32,91	4,18
	11	Předobrá máslovka	33,03	4,13
	12	Ezeéská	33,14	4,80
	13	Poiteauova	33,20	4,74
	14	Charneuská	33,20	3,25
	15	Muškatelka turecká	33,32	4,45
	16	Koporečka	33,27	3,78
	17	Neliska zimní	33,31	5,44
	18	Boscova lahvice	33,36	4,30
	19	Drouardova máslovka	33,44	4,78
	20	Napoleonova máslovka	34,04	5,15
	21	Esperenova bergamotka	34,10	5,15
	22	Williamsova máslovka	34,22	4,44
	23	Červencová	34,38	4,73
	24	Magdalenka	35,20	3,26
	25	Salisburyho	35,22	5,58
	26	Trévouská	35,25	4,50
	27	Solanka	35,46	3,97
	28	Pařížská	35,53	4,06
	29	Mechelenská	35,80	3,73
	30	Clappova máslovka	35,96	4,13
Odrůdy triploidní	31	Amanliská máslovka	36,67	5,57
	32	Lucasova máslovka	37,15	4,51
	33	Mérodova máslovka	37,17	4,37
	34	Dr. Lucius	37,66	4,92
	35	Pastornice	37,84	5,39
	36	Baquetova máslovka	38,35	5,02
	37	Dielova máslovka	39,36	4,91
	38	Muškatelka šedá	40,19	5,68
	39	Špinka	42,16	4,75
	40	Dvorní máslovka	42,73	4,46

U jabloní uvádějí stejný případ Kobel (1927) u Croncelského a u odrůdy Pfirsichroter Sommerapfel, Crane a Lawrence (1930) u diploida Allington Pippin, Heilborn (1935) u Menznauer Jagerapfel, Cellini, Gyllenkroks Astrachan a Eneroths Klarapfel.

Podobně tomu bude i u triploidů, u nichž je možno v některých sezónách u jednotlivých vzorků zjistit podle naší zkušenosti sezónně zvýšenou klíčivost pylu. Branschmidt (1929) dokonce s kolísáním klíčivosti pylu v jednotlivých sezónách počítá natolik, že odlišuje diploidní odrůdy od triploidních podle velkého či menšího kolísání klíčivosti v jednotlivých letech.

3. Vlivem toho, že zvýšenou citlivostí pylu hrušní, hlavně k faktorům klimatickým, dochází k setření ostré hranice mezi diploidy s nejnižší klíčivostí a triploidy s vysokou klíčivostí pylu, nemůžeme u odrůd, u nichž zjistíme klíčivost bez přídavku extraktu blizen či jiných stimulujících přísad pohybující se mezi 25 až 30 procenty, odpovědně rozhodnout, zda jde o pyl triploidní nebo diploidní odrůdy.

Řešení otázky vzájemné závislosti průměrné velikosti průduchů a výše chromozomálního čísla bylo provedeno jako dílčí problém při cytologickém zhodnocení základního československého hrušňového sortimentu (Uhlík, 1961).

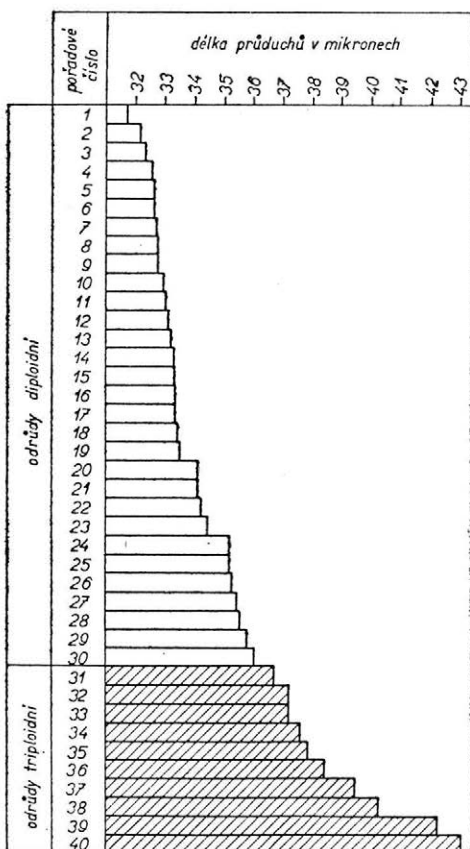
Materiál a metodika

Vyšetření bylo provedeno u 40 odrůd našeho základního hrušňového sortimentu. Materiál byl odebrán v roce 1959 ze stromů hrušňového sortimentu Botanické zahrady ČSAV v Průhoních. Ke zhodnocení byly vybírány středně velké listy z jihovýchodní části koruny. Listy pocházely z její dolní poloviny z vyzrálých dřevnatých větví. Byly brány z periferie koruny a bylo dbáno na to, aby nebyly zastíněny jinými listy nebo zapojeny do jiných větví.

Nařezané větvičky byly dány přes noc do vody a ráno byly zhotovovány otisky kutikuly. Průduchy byly měřeny u všech soret mírně pootevřené. Listy, pokud byly postříkány Dynocidem, byly důkladně omyty nejméně 12 hodin před zhotovením otisků.

Preparáty byly zhotoveny tímto způsobem: spodní stranu listu jsme potřeli roztokem metakrylátového kopolymeru v chloroformu. Po několika minutách roztok zaschl a vytvořil tenkou blanku, kterou jsme přilepili transparentní lepicí páskou z umělé hmoty (švýcarská značka Cellux). Blanku přilepenou na pásce jsme rychle stáhli prudkým odtržením pásky od spodní strany listové čepele. Stahování se muselo dít velmi rychle, neboť jinak hrozilo vytažení metakrylátové blanky s otiskem pokožky. Je proto výhodné odříznout i s listovou čepelí ty části blanky, které přecházejí mimo lepicí pásku. Otisk pokožky přilepený na pásce jsme připevnili přečnívajícími konci lepicí pásky na podložní sklo.

Od každé odrůdy bylo vybráno pět vyspělých listů, z nichž byly zhotoveny



Graf 1. Grafické vyjádření údajů z tabulky I.

preparáty. Z těch byl pak vyhodnocen jeden, na němž byla proměřena délka 100 průdchů.

Stanovení průměrné délky průdchů z jednoho listu bylo použito proto, protože měly být odlišeny pouze diploidní sorty od soret triploidních a nikoli stanovovány průměrné velikosti průdchů jako charakteristiky jednotlivých soret. Z tohoto důvodu byla zanedbána variabilita mezi listy.

Již z prvních měření bylo zřejmé, že jednotlivé části listové čepele mohou mít od sebe odlišné průměrné velikosti průdchů. Proto, aby mohlo být rozhodnuto, ze které partie listu bude vhodné provést měření, zjistili jsme u dvou soret průměrnou velikost 100 průdchů na bázi, středu a vrcholu jednoho listu. Z průkaznosti diferencí jsme pak mohli posoudit, které z partií listů bude vhodnější srovnávat. Výsledky měření jsou udány v mikrónech.

II.

		Mérodova	Williamsova	Diference mezi odrůdami
Vrchol	$\bar{x}$	37,53	34,98	2,55
	s_x	5,12	4,61	0,51
Střed	$\bar{x}$	37,17	34,22	2,95
	s_x	4,37	4,44	0,07
Báze	$\bar{x}$	38,98	36,15	2,83
	s_x	4,46	3,01	0,45

Průkaznost diferencí mezi jednotlivými částmi listu téže odrůdy a mezi oběma sortami, pokud se týče srovnání stejných partií listu, byla počítána t -testem.

III. Průkaznost rozdílů mezi jednotlivými částmi listu téže odrůdy při 5% hladině průkaznosti ($t = 1,96$).

Diference mezi	t	Průkaznost
Mérodova máslovka		
středem a vrcholem	0,53	—
středem a bází	2,90	+
bází a vrcholem	2,14	+
Williamsova čáslavka		
středem a vrcholem	1,18	—
středem a bází	3,22	+
bází a vrcholem	1,91	—

Z provedených výpočtů vyplývá, že u obou soret byl nalezen průkazný rozdíl mezi průměry získanými z báze a středu. Rozdíl mezi bází a vrcholem u Williamsovy čáslavky leží těsně u hranice průkaznosti. Výsledky získané měřením průdchů ze středu a vrcholu možno považovat v uvedeném případě za shodné. Pokud se týče diferencí stejných partií mezi oběma sortami, vycházejí difference průměru mezi všemi částmi listů vysoce průkazné.

Proto, aby bylo možno rozhodnout o variabilitě u všech tří partií listu, byl proveden F -test srovnáním variancí.

IV. Průkaznost diferencí mezi oběma sortami pokud se týče srovnání stejných partií listu.

Diference mezi	t	Průkaznost
vrcholy	3,70	+
středy	4,73	+
bázemi	4,72	+

V.

Části listu	F
vrcholy	1,233
středy	1,032
báze	1,237

Z hodnot F -testu vyplývá, že všechny partie listu, pokud se týče variability, nevykazují statisticky významné rozdíly, neboť hodnota F pro $P = 0,05$ je rovna 1,390.

Průduchy byly proto hodnoceny u všech odrůd ze střední části listu, neboť v této partii byl nalezen nejen nejvyšší relativní rozdíl, nýbrž i zpracování této části je po stránce metodické nejvýhodnější. Jelikož se neliší od ostatních šíří variability, je její použití dostatečně podloženo. Průduchy byly hodnoceny ze střední části listové čepele, a to nikoli z okrajových partií této části.

Zvrásněnost kutikuly znemožňovala mnohdy rozhodnout, zvláště u malých průdůchů, zda jde o uzavřený průduch, či zda tu jde o podobné zvrásnění povrchu. Proto byly do hodnocení brány jen průduchy, které byly bezpečně určitelné. Je též možné, že metakrylát zachovává menší průduchy s menší přesností než průduchy větší a normálně vyvinuté. Proto snad u některých soret, které měly více takovýchto průdůchů (Pastornice, Muškatelka turecká, Předobrá máslovka, Ananaska courtrayská, Kozačka štutgartská, Děkanke Robertova) vyšly průměry poněkud vyšší.

V ý s l e d k y

Z grafického zhodnocení hodnot průměrných velikostí průdůchů u vyšetřovaných odrůd vyplývá, že i u hrušní je možno použít popsané metody k odlišení diploidních a triploidních odrůd. Ačkoli bylo očekáváno, že triploidní sorty budou vykazovat i větší šíři ve variabilitě, ukázalo se, že u některých diploidních soret je šíře variability značně vyšší než u Měrodovy máslovky, což je triploid s nejnižší šíří variability.

Bylo zjištěno, že sledování průměrné velikosti průdůchů může poskytnout velmi cenné a spolehlivé informace o chromozomálním počtu.

Zatímco by mohla být diploidní sorta Margarite Marillat vzhledem k nízké klíčivosti pylu bez kontroly počtu chromozómů řazena mezi triploidní sorty, zjištěné velikosti jejích průdůchů ji řadí bezpečně průměrem $x \pm 3 \cdot s_x = 34,29 \mu \pm \pm 3 \cdot 0,504 \mu$ mezi diploidy.

Je tedy možno podle uvedených případů tvrdit, že lze s dostatečnou spolehlivostí, s přihlédnutím ke klíčivosti pylu, pomocí průměrných velikostí průduchů stanovit u hrušňových soret stupeň polyploidie. Přihlédnout k údajům klíčivosti je nutné pouze u diploidních soret, které průměrnou velikostí průduchů se blíží sortám triploidním.

Souhrn

U vyšetřovaného materiálu byla zjištěna závislost mezi stupněm polyploidie a průměrnou velikostí průduchů na listech.

Přihlédnutí k hodnotám klíčivosti pylu je nutné pouze u diploidních soret, které se průměrnou velikostí průduchů blíží sortám triploidním.

Z hodnocení průměrných velikostí průduchů z různých částí čepele téhož listu u dvou zkoumaných odrůd vyplývá, že největší průkazný rozdíl je mezi bází a středem čepele. Diference navzájem si odpovídajících partií čepele mezi oběma odrůdami jsou vysoce průkazné.

Došlo dne 15. 2. 1963

Literatura

1. Branscheidt P.: Die Befruchtungsverhältnisse beim Obst und bei der Rebe. Gartenbauwiss. 2, 158-270, 1929. — 2. Crane M. B., Lawrence W. J. C.: Fertility and vigour of apples in relation to chromosome number. J. Genet. 22, 153-163, 1930. — 3. Heilborn O.: Reduction division, pollen lethality and polyploidy in apples. Acta Horti Bergiani 11, 129, 1935. — 4. Kobel F.: Die Keimfähigkeit des Pollens einiger wichtiger Apfel- und Birnensorten und die Frage der gegenseitigen Befruchtungsfähigkeit dieser Sorten. Landw. Jb. d. Schw., 461-473, 1924. — 5. Kobel F.: Die zytologischen Ursachen der partiellen Pollensterilität bei Apfel und Birnensorten. Archiv d. Julius Klaus Stiftung, 2, 29-57, 1926. — 6. Kobel F.: Zytologische Untersuchungen an Prunoideen und Pomoideen. Archiv d. Julius Klaus Stiftung, 3, 1-74, 1927. — 7. Kobel F.: Plodovodstvo na fiziologičeskoj osnove. Moskva, 1957 (ruský překlad). — 8. Macek J., Pokorný V.: Zakládání a hodnocení biologických pokusů. Skripta UK, 1956. — 9. Marek J.: Klíčivost pylu Panenského jablka na živných půdách. Diplomová práce UK, 1954. — 10. Moffet A. A.: Chromosome number and pollen germination in pears. J. Pomology 12, 321-326, 1934. — 11. Pazourková Z., Pazourek J.: Rychlé metody botanické mikrotechniky. Praha, 1960. — 12. Pešina K.: Klíčivost pylu u jabloní. Disertační práce UK, 1949. — 13. Schanderl H.: Befruchtungsbiologische Studien an Birnen. Gartenbauwiss. 11, 297-318, 1938. — 14. Uhlík J.: The Cytological Evaluation of Some Pear-Sorts Cultivated in Czechoslovakia. Biologia Plantarum, 3, 205-214, 1961. — 15. Ziegler A., Branscheidt P.: Pollenphysiologische Untersuchungen an Kern- und Steinobstsorten in Bayern und ihre Bedeutung für den Obstbau.

Berlin 1927. — 16. Zvoníčková-Sosnová V.: Klíčivost pylu kulturních odrůd hrušní. Disertační práce UK, 1949. — 17. Žďárský J.: Vliv podnože na kvalitu pylu hrušní. Dílky a Hardyho máslovky. Diplomová práce UK, 1954.

Различение диплоидных и триплоидных сортов груш с помощью измерения размеров устьиц листьев

Результаты проведенного измерения размеров устьиц у сорока сортов основной чехословацкой коллекции груш свидетельствуют о том, что с помощью этого показателя можно отличить диплоидные сорта от триплоидных. Учитывать значение всхожести пыльцы необходимо только у сортов, которые средним размером устьиц приближаются к триплоидным сортам.

Из оценки средних размеров устьиц в различных частях пластинки одного и того же листа у двух исследованных сортов вытекает, что наибольшее достоверное расхождение проявляется между основанием и центром пластинки. Различия между соответствующими частями пластинок у обоих сортов высоко достоверны.

Указанный метод можно использовать у груш для ориентировочного определения величины хромосомального числа у выращиваемых сортов, а также у семян.

Differenzierung von diploiden und triploiden Birnbaumsorten mit Hilfe der Spaltöffnungsgrößen an den Blättern

Die Ergebnisse der vorgenommenen Messungen von Öffnungsgrößen bei 40 Sorten des tschechoslovakischen Grundsoriments von Birnbäumen zeigen, daß eine Differenzierung zwischen diploiden und triploiden Sorten mittels dieses Kriteriums möglich ist. Die Keimungswerte des Pollens sind nur bei den Sorten zu beachten, die den triploiden Sorten in Durchschnittsgröße der Spaltöffnungen nahestehen.

Aus der Bewertung der Durchschnittsgrößen von Spaltöffnungen an verschiedenen Teilen der Blattspreite bei zwei untersuchten Sorten geht hervor, daß der größte nachweisbare Unterschied zwischen der Spreitenbasis und der Spreitenmitte besteht. Die Differenzen der gegenseitig entsprechenden Spreitenteile zwischen den beiden Sorten sind höchst beweiskräftig.

Diese Methode läßt sich bei Birnbäumen zur Orientierungsbestimmungen von Chromosomenanzahl bei Sorten sowie bei Sämlingen anwenden.

The Distinction of Diploid and Triploid Varieties of Pear-Trees by the Size of their Leaf Stomata

Correlation between the degree of polyploidy and the average size of leaf stomata of the studied material was found. The values of pollen germination power are to be considered only with varieties whose average size of stomata is very similar to those of triploid varieties.

A comparison of the average sizes of stomata from different parts of the blade of the same leaf in two varieties investigated shows that the greatest marked difference can be found between the basis and the middle part of the blade. The difference between the corresponding parts of the blade in both varieties is highly significant.

Oploďňovací poměry u jabloní

Условия оплодотворения яблонь

Befruchtungsverhältnisse bei Apfelbäumen

Inž. Jiří VONDRÁČEK, CSc.

Výzkumný ústav ovocnářský, Holovousy

Studiem oploďňovacích poměrů u jabloní se poprvé zabýval Waite (1898). Od té doby zkoumali tyto otázky četní pracovníci výzkumu ve mnoha státech. Obsáhlý seznam literatury pojednávající o těchto otázkách podává např. Kobel (1954), Krümmel (1939), Rudloff a Schanderl (1950). V naší literatuře píší o těchto problémech zejména Buchtová (1942), Hrubý (1943), Blaha (1948) a Beránek (1949).

Z výsledků četných výzkumů je patrné, že jabloně jsou cizosprašné. Na základě cytologických vyšetřování byly odrůdy jabloní rozděleny na formy diploidní, jež mají dobře klíčivý pyl a vyznačují se dobrou oploďňovací schopností, a na formy triploidní se špatně klíčivým pylem. U některých kombinací jabloňových odrůd se vyskytuje inkompatibilita (intersterilita). Příčina tohoto jevu spočívá v zastavení růstu pylových látek ve čnělce. Genetický základ této fyziologicky podmíněné sterility objasnili East a Mangelsdorf (1925) na základě pokusů u *Nicotiana glauca* (cit. podle Kobela, 1954). Tito autoři poukázali, že intersterilita samojalových druhů je podmíněna faktory sterility. Diploidní odrůdy mají v somatických buňkách 2 geny sterility, triploidní odrůdy obsahují 3 faktory sterility. Inkompabilitu zjistili u některých odrůd jabloní Florin (1927), Bach (1929), Krumbholz (1932), Schanderl (1932), Calmar a Johansson (1934), Kobel et al. (1934 a 1939), Rudloff a Schanderl (1938) aj. Někteří autoři [např. Branscheidt, (1929, 1931, 1933); Nebel (1929); Afify (1933); Zanon (1950)] se domnívají, že mezi intersterilitou a interfertilitou jsou přechody, mající příčinu v nestejně oploďňovací schopnosti jednotlivých odrůd. Afify (1933) tvrdí, že příčinou této nestejně oploďňovací schopnosti jednotlivých odrůd je sekundárně polyploidní charakter jabloní, způsobující, že v každé pohlavní buňce diploidních jabloní jsou obsaženy dva, v somatických buňkách čtyři faktory sterility. Tím je podle jeho názoru podmíněno různé chování pylových zrn a látek na blizně a v pletivu čnělky. Kobel et al. (1934, 1939) našli však u diploidních jabloní stejné poměry jako u normálních diploidních druhů, např. třešní. Zjistili totiž, že pylové látky buď zůstávají v horních částech čnělky, nebo prorůstají nerušeně dále. Zajec a Sedov (1957) dokazují, že příznivý vliv na nasazení plodů má směs pylu několika odrůd. Bohatší nasazení plodů u třešní použitím směsi pylu několika odrůd zjistila Rjabová (1956).

Podmínkou vzájemného opylování odrůd je, aby kvetly současně. Relativní doby květu hlavních odrůd podle souhlasných údajů různých autorů sestavil Kobel (1954). Odchyly mohou nastat působením vlivů stanoviště, podnoží nebo řezu.

Oploďňovací poměry nebyly u mnohých našich odrůd dostatečně studovány. Cílem naší práce bylo zjistit u našich důležitých odrůd vhodné opylovače. Dalším úkolem našeho zkoumání bylo prověření, zda existují průkazné rozdíly v oploďňovací schopnosti některých odrůd a zjištění vlivu směsi pylu na násadu plodů i průměrný počet semen.

Pokusné odrůdy jsme většinou vybírali podle jejich důležitosti v oblastních sortimentech. Některé kombinace jsme však křížili proto, abychom získali hybridní materiál ke genetickým studiím. Z tohoto důvodu byl také počet květů u různých kombinací často rozdílný. K pokusům jsme používali stromů, které byly v dobrém zdravotním stavu. Pokusy uvedené v tabulce I, hodnocené analýzou variance, byly konány na větvech nebo zákrsích. Počet opakování udává zároveň počet pokusných stromků.

K izolaci poupat jsme používali kalikových sáčků z dostatečně husté tkaniny rozměrů 40×60 cm. Kastraci samčích orgánů jsme většinou neprováděli. V každém sáčku jsme ponechávali pouze 6—8 dobře vyvinutých poupat (v jednom chocholíku maximálně dvě), nacházejících se ve stejném vývojovém stádiu. Současné rozkvětání umožňovalo opylovat najednou všechny květy v sáčku. Za teplého a suchého počasí jsme opylovali pouze jednou. Od roku 1958 jsme používali metody, kterou popsal Schanderl (1949). Tato metoda spočívá v tom, že se krátce před rozvinutím otevrou poupata a opylí blizny, na něž se pak nanese vazelína. Tím odpadá sáčkování. Opylovali jsme štětečky, které se při výměně pylu řádně vypíraly v alko-

holu. U devíti mateřských odrůd (tabulka I) jsme hodnotili v letech 1958—1960 různé opylovače podle procenta sklizených plodů a počtu semen v plodu. K hodnocení násady plodů jsme používali analýzu variance. Procenta sklizených plodů v jednotlivých opakováních byla transformována; užili jsme úhlové transformace (Hrubý - Konvička, 1954). Ke zjištění eventuálních rozdílů v počtu semen v plodech různých kombinací jsme používali rovněž analýzu variance při nestejném počtu opakování. Počet semen v jednotlivých plodech byl transformován, abychom dostali normální rozdělení křivek četnosti a homogenní rozptyly pro srovnávané střední hodnoty. Použili jsme transformace $\sqrt{x + 0,5}$ (Weberová, 1957). Rozptyly získané po transformaci byly zkoušeny Bartlettovým testem homogenity souboru rozptylů (Myslivec, 1957).

U dvou mateřských odrůd jsme zjišťovali vliv směsi pylu dvou odrůd na násadu plodů a počet semen v plodu (tabulka II). Variálně statisticky jsme vypočítali u jednotlivých kombinací průměrné množství sklizených plodů v procentech a průměrný počet semen v jednom plodu a zjišťovali rozdíly t-testem pro nestejná N.

Na základě výsledků opylovacích pokusů uvádíme pro jednotlivé mateřské odrůdy vhodné opylovače. Vedle našich výsledků uvádíme rovněž důležité opylovače z údajů Rudloff a Schanderla (1950). Jelikož není v těchto výsledcích brán zřetel na dobu květu jednotlivých odrůd, rozdělujeme odrůdy uváděné v tabulkách výsledků na základě pozorování vlastních a údajů Kobela (1954), Krümmela et al. (1956), Kamenického (1924), Říhy (1915), Vaňka (1945a, 1945b) podle doby květu do 4 skupin. Zkoušené odrůdy jsme na základě oplodňovací schopnosti (klíčivosti pylu) rozdělili do dvou skupin — na dobré a špatné opylovače.

V ý s l e d k y

V tabulce I jsou uvedeny výsledky pokusů s různými opylovači u 9 mateřských odrůd. Průměrné hodnoty sklizených plodů a počtu semen v jednom plodu v této tabulce jsou aritmetickými průměry transformovaných hodnot zjištěných v jednotlivých opakováních. Zjistili jsme, že mezi odrůdami použitými jako opylovači nejsou v procentu sklizených plodů ani v počtu semen v plodech průkazné rozdíly.

V tabulce II uvádíme výsledky pokusů s opylováním u Hvězdnaté renety a Londýnského. Každou mateřskou odrůdu jsme opylovali pylem dvou různých odrůd a směsí pylu těchto dvou odrůd. Mezi opylením směsí pylovou a pylem jednotlivých komponent směsi jsme nezjistili průkazné rozdíly.

Z výsledků pokusů s různými opylovači u 32 mateřských odrůd je patrné, že inkompatibilita u jabloní je řídkým zjevem. Byla znovu potvrzena u kombinací Blenheimská reneta (genotyp $S_1 S_3 S_4$) × Parména zlatá (genotyp $S_1 S_3$),

I. Zkoušení různých opylovačů.

Pořadové číslo	Odrůda	Rok křížení	Počet opakování	Počet květů	Průměr sklizených plodů	Průměr počtu semen v plodu
1	Blenheimská reneta × Eduard VII × Jonathan × Panenské české	1960	5 5 5	50 50 50	30,1 39,9 32,8	1,54 1,68 1,76
2	Boskoopské × Hájkova reneta × Matčino × Wealthy	1960	5 5 5	50 50 50	23,6 27,0 30,0	1,74 1,49 1,24
3	Hájkova × James Grieve × Oldenburgovo × Ontario	1958	3 3 3	150 150 150	60,3 68,7 54,9	2,96 2,92 2,99
4	James Grieve × Oldenburgovo × Ontario × Parména zlatá × Průsvitné žluté × Wealthy	1958	3 3 3 2 3	225 225 225 150 225	32,1 30,0 27,2 28,4 33,1	2,87 2,80 2,84 2,80 2,81
5	Jonathan × James Grieve × Oldenburgovo × Ontario × Průsvitné žluté	1958	3 3 3 2	225 225 225 150	62,9 64,0 57,5 49,1	2,71 2,72 2,71 2,78
6	Oldenburgovo × Matčino × Ontario × Parména zlatá	1958	3 3 3	150 150 150	24,6 34,7 30,7	2,65 2,61 2,54
7	Oldenburgovo × Erwin Baur × Hájkova reneta × Jonathan × Wealthy	1960	5 5 5 5	50 50 50 50	47,4 39,0 39,0 36,6	2,64 2,84 2,77 2,84
8	Ontario × Jonathan × Matčino × Oldenburgovo × Průsvitné žluté × Wealthy	1958	4 4 4 4 4	200 200 200 200 200	51,2 56,6 68,4 55,3 66,1	2,88 2,93 2,84 2,86 2,84

Pořadové číslo	Odrůdy	Rok křížení	Počet opakování	Počet květů	Průměr sklizených plodů	Průměr počtu semen v plodu
9	Ontario × James Grieve × Matčino × Parména zlatá	1959	13 13 13	195 195 194	44,9 49,0 46,6	2,15 2,19 2,30
10	Průsvitné žluté × James Grieve × Jonathan × Ontario × Wealthy	1958	3 3 3 3	150 150 150 150	48,9 63,4 57,0 49,4	2,49 2,63 2,51 2,65
11	Sudetská reneta × James Grieve × Ontario × Parména zlatá	1958	3 3 3	150 150 150	30,2 34,4 30,5	2,78 2,79 2,88

II. Zkoušení vlivu směsi pylu.

Pořadové číslo	Kombinace	Počet květů	Sklizených plodů v % $\bar{x} \pm 3s \bar{x}$	Průměrný počet vyvinutých semen v 1 plodu $\bar{y} \pm 3s \bar{y}$
1	Hvězdnatá reneta × Coxova reneta × Hájkova reneta × Coxova + Hájkova	70 171 65	24,5 ± 3.6,74 39,8 ± 3.5,32 21,5 ± 3.6,09	8,56 ± 3.0,29 7,70 ± 3.0,23 8,21 ± 3.0,38
2	Londýnské × Matčino × Ontario × Matčino + Ontario	268 208 72	28,7 ± 3.3,98 25,1 ± 3.3,96 36,1 ± 3.9,28	6,93 ± 3.0,23 6,34 ± 3.0,28 6,45 ± 3.0,39

Boskoopské ($S_2S_3S_5$) × Croncelské (S_2S_3), Kanadská reneta ($S_1S_2S_3$) × Croncelské (S_2S_3) a Kanadská reneta ($S_1S_2S_3$) × Parména zlatá (S_1S_3). Byly zjištěny 2 nové inkompatibilní skupiny. První skupinu tvoří Parména zlatá, Hájkova muškátová a Hedvábné pozděkvěté (genotyp S_1S_3). Těmito odrůdami nebyly oploďněny rovněž triploidní sorty Blenheimská reneta ($S_1S_3S_4$) a Kanadská reneta ($S_1S_2S_3$). Druhou inkompatibilní skupinu tvoří sorty Matčino a Wealthy.

V roce 1960 jsme zjistili na jednom pokusném stromě odrůdy Jonathan zdánlivou parthenokarpíi (tabulka IV) jako důsledek virové proliferace.

III. Výsledky opylovacích pokusů

Mateřská odrůda	Kompatibilita s odrůdami	Inkompatibilita s odrůdami
Baumannova reneta	Malinové holovouské, Wagenerovo, Watervlietské Podle Rudloffa a Schanderla: Boikovo, Croncelské, Gdanský hranáč, Charlamowski, Krasokvět žlutý, Landsberská reneta, Oldenburgovo, Ontario, Parména zlatá, Průsvitné žluté, Zuccalmagliova reneta	—
Blenheimská reneta	Eduard VII, Jonathan, Malinové holovouské, Panenské české Podle Rudloffa a Schanderla: Astrachán červený, Baumannova reneta, Bernské růžové, Boikovo, Coxova reneta, Croncelské, Delicious, Gdanský hranáč, Grimesovo, Jonathan, Krasokvět žlutý, Landsberská reneta, Mc Intosh, Ontario, Průsvitné žluté, Wagenerovo, Zvonkové	Hájkova reneta, Hedvábné pozděkvěté, Parména zlatá Parména zlatá
Boskoopské	Hájkova reneta, James Grieve, Jonathan, Matčino, Oldenburgovo, Ontario, Panenské české, Parména zlatá, Wealthy Podle Rudloffa a Schanderla: Baumannova reneta, Bernské růžové, Boikovo, Broskovové letní, Coxova reneta, Gdanský hranáč, Charlamowski, Krasokvět žlutý, Krátkostopka královská, Landsberská reneta, Oldenburgovo, Parména zlatá, Průsvitné žluté, Zuccalmagliova, Zvonkové	Croncelské Croncelské
Croncelské	Průsvitné žluté, Wealthy Podle Rudloffa a Schanderla: Astrachán červený, Baumannova reneta, Bernské růžové, Coxova reneta, Gdanský hranáč, Charlamowski, James Grieve, Mc Intosh, Parména zlatá, Průsvitné žluté, Řehtač soudkovitý, Wealthy, Zvonkové	— —
Erwin Baur	Oldenburgovo	—
Grávštyňské	Aderslebenský kalvil, Baumannova reneta, Panenské české, Wagenerovo, Watervlietské Podle Rudloffa a Schanderla: Baumannova reneta, Bernské růžové, Boikovo, Broskovové letní, Coxova reneta, Croncelské, Charlamowski, Jonathan, Krasokvět žlutý, Mc Intosh, Oldenburgovo, Ontario, Parména zlatá, Průsvitné žluté, Wagenerovo	— —
Grimesovo	Jonathan, Panenské české Podle Rudloffa a Schanderla: Delicious, Jonathan, Mc Intosh	— —
Hájkova reneta	Golden Delicious, Hvězdnatá reneta, James Grieve, Oldenburgovo, Ontario, Strauwaldova parména, Watervlietské	Hedvábné pozděkvěté, Parména zlatá

Mateřská odrůda	Kompatibilita s odrůdami	Inkompatibilita s odrůdami
Hedvábné pozděkvěté	James Grieve, Jonathan, Krátkostopka královská, Matčino, Wealthy	Hájkova reneta, Parména zlatá
Hvězdnatá reneta	Coxova reneta, Hájkova reneta, James Grieve, Lord Lambourne, Watervlietské Podle Rudloffa a Schanderla: Ontario, Průsvitné žluté	— —
James Grieve	Hájkova reneta, Hedvábné pozděkvěté, Jonathan, Matčino, Oldenburgovo, Ontario, Parména zlatá, Průsvitné žluté, Wealthy Podle Rudloffa a Schanderla: Boikovo, Oldenburgovo, Parména zlatá	— —
Jonathan	Berlepschova reneta, Hájkova reneta, James Grieve, Laxton Superb, Matčino, Oldenburgovo, Ontario, Panenské české, Parména zlatá, Průsvitné žluté, Wealthy Podle Rudloffa a Schanderla: Berlepschova reneta, Bernské růžové, Coxova reneta, Delicious, Gdanský hranáč, Krasokvět žlutý, Oldenburgovo, Ontario, Mc Intosh, Parména zlatá, Wagenerovo, Wealthy, Zvonkové	— —
Kanadská reneta	Malinové holovouské, Sudetská reneta Podle Rudloffa a Schanderla: Baumannova reneta, Berlepschova reneta, Boikovo, Coxova reneta, Jonathan, Krasokvět žlutý, Landsberská reneta, Oldenburgovo, Ontario, Zvonkové	Hájkova reneta, Hedvábné pozděkvěté, Parména zlatá, Croncelské Croncelské
Krátkostopka královská	Coxova reneta, Hedvábné pozděkvěté, Krasokvět žlutý, Mc Intosh, Ontario, Parména zlatá, Red Delicious Podle Rudloffa a Schanderla: Coxova reneta, Grahamovo, Hvězdnatá reneta, Parména zlatá	— —
Landsberská reneta	Berlepschova reneta, Jonathan, Ontario, Panenské české, Watervlietské Podle Rudloffa a Schanderla: Baumannova reneta, Berlepschova reneta, Coxova reneta, Croncelské, Krasokvět žlutý, Parména zlatá, Průsvitné žluté, Zuccalmagliova reneta	— —
Laxton Superb	Londýnské Podle Rudloffa a Schanderla: Baumannova reneta, Coxova reneta, James Grieve, Parména zlatá	— —

Mateřská odrůda	Kompatibilita s odrůdami	Inkompatibilita s odrůdami
Lobo	Mc Intosh	—
Londýnské	Malinové holovouské, Matčino, Ontario, Panenské české Podle Rudloffa a Schanderla: Hvězdnatá reneta, Krasokvět žlutý, Parména zlatá	— —
Mc Intosh	Lobo Podle Rudloffa a Schanderla: Coxova reneta, Delicious, Jonathan, Oldenburgovo, Průsvitné žluté, Wagenerovo, Wealthy	— —
Malinové holovouské	Baumannova reneta, Matčino, Ontario, Panenské české, Parména zlatá, Wealthy Podle Rudloffa a Schanderla: Ontario	— —
Matčino	Hájkova reneta, James Grieve, Jonathan, Malinové holovouské, Oldenburgovo, Ontario, Panenské české, Parména zlatá	Wealthy
Oldenburgovo	Erwin Baur, Hájkova reneta, James Grieve, Jonathan, Matčino, Ontario, Parména zlatá, Wealthy Podle Rudloffa a Schanderla: Baumannova reneta, Coxova reneta, Croncelské, Charlamowski, Landsberská reneta, Parména zlatá, Průsvitné žluté	— —
Ontario	Hájkova reneta, James Grieve, Jonathan, Matčino Oldenburgovo, Panenské české, Parména zlatá, Průsvitné žluté, Wagenerovo, Wealthy Podle Rudloffa a Schanderla: Baumannova reneta, Bernské růžové, Coxova reneta, Gdanský hranáč, Hvězdnatá reneta, Krasokvět žlutý, Oldenburgovo, Parkerovo, Parména zlatá, Zvonkové	— —
Panenské české	Baumannova reneta, Black Ben, Boikovo, Coxova reneta, Delicious, Jonathan, Landsberská reneta, Laxton Superb, Londýnské, Mc Intosh, Malinové holovouské, Malinové hornokrajské, Matčino, Ontario, Parména zlatá, Sudetská reneta, Wagenerovo, Watervlietské	—
Parména zlatá	Berlepschova reneta, Delicious, James Grieve, Jonathan, Laxton Superb, Malinové holovouské, Matčino, Oldenburgovo, Ontario, Panenské české, Wealthy Podle Rudloffa a Schanderla: Baumannova reneta, Berlepschova reneta, Bernské růžové, Coxova reneta, Croncelské, Gdanský hranáč, Charlamowski, Krasokvět žlutý, Landsberská reneta, Ontario, Průsvitné žluté, Řehtáč soudkovitý, Zuccalmagliova reneta, Zvonkové	Hájkova reneta, Hedvábné pozděkvěté —

Mateřská odrůda	Kompatibilita s odrůdami	Inkompatibilita s odrůdami
Průsvitné žluté	Croncelské, James Grieve, Jonathan, Ontario, Wealthy Podle Rudloffa a Schanderla: Astrachán červený, Baumannova reneta, Broskovové letní, Coxova reneta, Croncelské, Charlamowski, Oldenburgovo, Parména zlatá, Wealthy	— —
Strýmka	Coxova reneta, Malinové holovouské, Malinové hornokrajské, Parména zlatá Podle Rudloffa a Schanderla: Baumannova reneta, Bernské růžové, Parména zlatá, Ontario	— —
Sudetská reneta	Coxova reneta, James Grieve, Ontario, Parména zlatá, Průsvitné žluté, Wagenerovo	—
Wagenerovo	James Grieve, Ontario Podle Rudloffa a Schanderla: Jonathan	— —
Watervlietské	Hájkova reneta, Hvězdnatá reneta, James Grieve, Lord Lambourne, Parména zlatá	—
Wealthy	Golden Delicious, Hájkova reneta, Hedvábné pozděkvěté, James Grieve, Jonathan, Malinové holovouské, Oldenburgovo, Ontario, Parména zlatá Podle Rudloffa a Schanderla: Croncelské, Delicious, Charlamowski, James Grieve, McIntosh, Oldenburgovo, Wagenerovo	Matčino —
Zvonkové	James Grieve, Podle Rudloffa a Schanderla: Berlepschova reneta, Bernské růžové, Ontario, Parména zlatá	—

Odrůdy uváděné ve výsledcích opylovacích pokusů patří podle doby květu do 4 skupin. Odrůdy označené — je možno zařadit též do skupiny raněji kvetoucích odrůd, odrůdy označené + je možno zařadit rovněž do skupiny později kvetoucích odrůd. U každé odrůdy poznamenáváme, zda je dobrým (d) nebo špatným (š) opylovačem.

1. Raně kvetoucí odrůdy:

Astrachán červený	— d	Charlamowski	— d
Broskovové letní	+ d	Lord Lambourne	d
Croncelské	+ d	Oldenburgovo	d
Erwin Baur	d	Průsvitné žluté	d
Grávštýnské	— š		

2. Středně raně kvetoucí odrůdy:

Aderslebenský kalvil	d	Malinové holovouské	d
Baumannova reneta	d	Malinové hornokrajské	d
Boskoopské	— š	Strauwaldova parména	d
Breuhahnovo	d	Strýmka	+ š
Coxova	+ d	Sudetská reneta	d
Landsberská reneta	d	Wagenerovo	d
Laxton Superb	d	Zuccalmaglioova reneta	d
Mc Intosh	+ d	Zvonkové	+ d

3. Středně pozdě kvetoucí odrůdy:

Berlepschova reneta	d	Krasokvět žlutý	— d
Bernské růžové	— d	Londýnské	d
Blenheimská reneta	— š	Matčino	d
Boikovo	d	Ontario	d
Delicious Red	d	Panenské české	d
Gdanský hranáč	d	Parkerovo	d
Grimesovo zlatožluté	— d	Parména zlatá	d
Hájkova reneta	d	Řehtáč soudkovitý	d
James Grieve	— d	Watervlietské mramorované	d
Jonathan	d	Wealthy	— d
Kanadská reneta	š		

4. Pozdě kvetoucí odrůdy:

Eduard VII	— d	Hvězdnatá reneta	d
Grahamovo	d	Krátkostopka královská	+ d
Hedvábné pozděkvěté	+ d		

Diskuse

Z výsledků hodnocení různých opylovačů (tabulka I), jakož i z pokusů se směsí pylu dvou otcovských odrůd (tabulka II) vyplynulo, že nelze rozdělovat opylovače podle oplodňovací schopnosti na vhodné, méně vhodné a nevhodné. Odrůda je schopna jinou odrůdu oplodňovat nebo nikoliv. Přechody v oplodňovací schopnosti by mohly být způsobeny pouze složitějšími poměry v S-genech. Kobel et. al. (1934 a 1939) zjistili u jabloní při zkoumání prorůstání pylu různých otcovských odrůd, že buď prorůstává všechen pyl otcovské odrůdy, nebo přibližně polovina, nebo žádný. Tento úkaz je závislý na genech mateřských a otcovských odrůd. Vzhledem k přebytku pylu na blizně nemohou se výrazně od sebe lišit výsledky prvního a druhého případu, vyjádřené množstvím sklizených plodů a počtem semen v 1 plodu. Naše pokusy údaje Kobela et al. potvrzují. Diploidní jabloně, jež jsou podle Darlingtona a Moffeta sekundárně polyploidní, se neodchylují v těchto poměrech od jiných diploidních druhů. Jelikož neexistují přechody v oplodňovací schopnosti jednotlivých opylovačů, nemůže také směs pylu lépe oplodnit než pyl jednotlivých komponent směsi.

V našich pokusech jsme potvrdili tyto inkompatibilní skupiny: Blenheimská reneta X Parména zlatá (Kobel et. al., 1934, 1939; Rudloff a Schanderl, 1938), Boskoopské X Croncelské (Schanderl, 1932; Kobel et. al., 1934, 1939; Rudloff a Schanderl, 1938), Kanadská reneta X

Croncelské (Kobel et. al., 1939), Kanadská reneta X Parména zlatá (Bach, 1929, Rudloff a Schanderl, 1938, Kobel et. al., 1939). Zjistili jsme 2 nové inkompatibilní skupiny 1. Parména zlatá, Hájkova muškátová a Hedvábné pozděkvěť (genotyp S_1S_3). K této skupině patří triploidní Blenheimská ($S_1S_3S_4$) a Kanadská ($S_1S_2S_3$). Druhou naší inkompatibilní skupinu tvoří Matčino a Wealthy zatím o neznámém genotypu.

Triploidní odrůdy jsou špatnými opylovači. V jediném pokusu, v němž byla triploidní odrůda Boskoopské opylována pylem triploidní Blenheimské renety, jsme dosáhli malého procenta sklizených plodů, jež bylo způsobeno pravděpodobně sklonem Boskoopského k apomixii a nikoliv oplodněním špatně klíčivým pylem Blenheimské renety. U všech kombinací, u nichž byly triploidní odrůdy použity jako mateřské (Blenheimská reneta, Boskoopské, Grávéstýnské, Kanadská reneta a Strýmka) měly plody málo vyvinutých semen. Příčinu tohoto zjevu, spočívající v nepravidelnosti redukčního dělení vajíček u triploidních odrůd, zjistil podle Kobela (1954) první Rybin (1927), později Steinegger (1933). Jeden pokusný stromek odrůdy Jonathan, u něhož jsme zjistili v roce 1960 zdánlivou parthenokarpii, byl napaden virovou chorobou (poliferací). Zřejmě tato choroba měla za následek, že se nevyvinula semena a že plody nedorostly také do normální velikosti (tabulka IV).

IV. Zdánlivá parthenokarpie u odrůdy Jonathan v r. 1960.

Číslo stromku	Počet květů	Sklizených plodů %	Průměrný počet		Průměrná váha 1 plodu v g
			vyvinutých semen v 1 plodu	nevyvinutých semen v 1 plodu	
1	20	65,0	6,38	0,38	92,2
2	30	63,3	6,26	0,37	86,9
3	30	36,7	5,73	0,18	85,0
4	30	46,7	5,64	0,36	103,7
5	30	63,3	0,10	6,58	39,7

U dvou našich původních českých odrůd, Hájkovy renety a Sudetské renety, jsme zjistili dobře klíčivý pyl. U Sudetské renety uvádí tuto skutečnost rovněž Pešina (1949). Jde zřejmě o diploidní odrůdy, na což ukazuje rovněž značný počet semen v plodech.

Z rozdělení odrůd podle doby květu je patrné, že většina nejdůležitějších odrůd kvete přibližně ve stejnou dobu. Odrůdy zařazené do sousedních skupin se mohou vzájemně dobře opylovat. Protože je doba květu jabloní dostatečně dlouhá, mohou se často opylovat i odrůdy patřící do skupin vzdálenějších (1 a 3, 2 a 4). Kryjí-li se doby květu určitých odrůd velmi málo, možno mluvit o horších opylovačích. Doby květu raně kvetoucích a pozdě kvetoucích odrůd jsou zřetelně odlišné. Nemohou tedy existovat univerzální opylovači pro všechny odrůdy. Nejvhodnější opylovači jsou odrůdy kvetoucí středně záhy až středně pozdě, neboť mohou opylovat značnou část odrůd.

Z našich výsledků, jakož i z údajů Rudloffa a Schanderla (1950) jsme sestavili tabulku vzájemných oplodňovacích poměrů u 9 našich nejdůležitějších odrůd (tabulka V).

V. Přehled oploďňovacích poměrů u hlavních odrůd jableň.

Odrůda (doba květu r = raně sr = středně raně sp = středně pozdě)			♂								
			Boskoopské	James Grieve	Jonathan	Matčino	Oldenburgovo	Ontario	Parména zlatá	Průsvitné žluté	Wealthy
♀	Boskoopské	sr	o	x	x	x	x	x	x	x	x
	James Grieve	sp	o	o	x	x	x	x	x	x	x
	Jonathan	sp	o	x	o	x	x	x	x	x	x
	Matčino	sp	o	x	x	o	x	x	x		o
	Oldenburgovo	r	o	x	x	x	o	x	x	x	x
	Ontario	sp	o	x	x	x	x	o	x	x	x
	Parména zlatá	sp	o	x	x	x	x	x	o	x	x
	Průsvitné žluté	r	o	x	x		x	x	x	o	x
	Wealthy	sp	o	x	x	o	x	x	x		o

- ☒ úspěšné křížení
☐ neúspěšné křížení
☐ křížení nekonáno

Souhrn

1. V letech 1952–1960 jsme zkoumali oploďňovací poměry u 32 odrůd jableň. Celkem jsme zkoušeli 195 kombinací.

2. Na základě zkoušení a hodnocení různých opylovačů analýzou variance jsme u 9 mateřských odrůd zjistili stejnou oploďňovací schopnost použitých diploidních otcovských odrůd (tabulka I). Ve dvou pokusech (tabulka II), v nichž byly 2 odrůdy opylovány pylem dvou diploidních komponentů a jejich pylovou směsí, jsme nezjistili po opylení směsí pylu průkazně lepší výsledky.

3. Z výsledků vyplývá, že inkompatibilita je u jableň řídkým zjevem. Byla znovu potvrzena u kombinací Blenheimská reneta × Parména zlatá, Boskoopské × Croncelské, Kanadská reneta × Croncelské, Kanadská reneta × Parména zlatá. Byly zjištěny 2 nové inkompatibilní skupiny. První inkompatibilní skupinu tvoří odrůdy Parména zlatá, Hájkova muškátová a Hedvábné pozděkvěté (genotyp S₁S₃). K této inkompatibilní skupině patří triploidní Blenheimská reneta (genotyp S₁S₃S₄) a Kanadská reneta (genotyp S₁S₂S₃). Do druhé inkompatibilní skupiny patří odrůdy Matčino a Wealthy.

4. Zkoumané odrůdy jsme rozdělili podle doby květu do 4 skupin. Pro 9 našich hlavních odrůd (Boskoopské, James Grieve, Jonathan, Matčino, Olden-

burgovo, Ontario, Parména zlatá, Průsvitné žluté a Wealthy) jsme vypracovali tabulku vzájemných oploďňovacích poměrů (tabulka V).

5. U odrůdy Jonathan jsme zjistili na jednom pokusném stromku zdánlivou parthenokarpíi. Tento zjev byl způsoben virovou poliferací.

Došlo dne 9. 8. 1961

Literatura

1. Afify A.: Pollen tube growth in diploid and polyploid fruits. J. Pom. Hort. Sci., r. 11, 113-119, 1933. — 2. Bach F.: Über die künstliche Kreuzung einiger wichtiger Äpfelsorten. Gartenbauwiss., r. 1, 358-374, 1929. — 3. Beránek R.: Oplozování stromů - bohatá sklizeň ovoce. Praha 1949. — 4. Blaha J.: Opylování a oplozování ovocných stromů. Brno 1948. — 5. Branscheidt P.: Befruchtungsverhältnisse beim Obst und bei der Rebe. Gartenbauwiss., r. 2, 158-270, 1929. — 6. Branscheidt P.: Weitere Mitteilungen über die Befruchtungsverhältnisse beim Obst, insbesondere bei Kirschen. Gartenbauwiss., r. 5, 387-427, 1931. — 7. Branscheidt P.: Weitere Beiträge zur Frage der Fertilitätsverhältnisse bei Kern- und Steinobstsorten. Gartenbauwiss., r. 7, 546-566, 1933. — 8. Buchtová H.: Oploďňovacie pomery našich ovocných druhov a sort. Bratislava 1942. — 9. Callmar G. - E. Johansson: Pollinering och fruchtsättning hos äpplesorter. Medd. Perm. Komm. Fruktodlingsförsök, r. 34, 1-46, 1934. (Cit. podle Krümmela 1939). — 10. Florin R.: Pollen production and incompatibilities in apples and pears. Mem. Hort. Soc. New York, r. 3, 87-118, 1927. — 11. Hrubý K.: Tvoříme s přírodou. Praha 1943. — 12. Hrubý K. - O. Konvička: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. Olomouc 1954. — 13. Kamenický K.: České ovoce. Díl šestý. Jablka. Praha 1924. — 14. Kobel F.: Lehrbuch des Obstbaus auf physiologischer Grundlage. Zweite Auflage. Berlin - Göttingen - Heidelberg 1954. — 15. Kobel F. - P. Steinegger: Die Befruchtungsverhältnisse von Apfel- und Birnsorten und der Nachweis von Intersterilität bei denselben. Landw. Jb. Schweiz, r. 48, 741-768, 1934. — 16. Kobel F. - P. Steinegger - J. Anliker: Weitere Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse der Apfel- und Birnsorten. Landw. Jb. Schweiz, r. 53, 160-191, 1939. — 17. Krumholz G.: Untersuchungen über das Vorkommen von Xenien und Metaxenien bei Äpfeln. Gartenbauwiss., r. 6, 404-424, 1932. — 18. Krümmel H.: Die Befruchtungsverhältnisse bei Kern- und Steinobst Handbuch der Pflanzenzüchtung von Roemer u. Rudolf, Bd. V. 1939. — 19. Krümmel H. - H. Groh - G. Friedrich: Deutsche Obstsorten. Berlin 1956. — 20. Myslivec V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. ČSAZV Praha 1957. — 21. Nebel B.: Über einige Obstkreuzungen aus dem Jahre 1929 und „Zur Zytologie von Malus II“. Der Züchter, r. 1, 209-217, 1929. — 22. Pešina K.: Klíčivost pylu u jabloní. Dis. práce gen. ústavu Karlovy university 1949. — 23. Rjabova A. N.: Zavjazyvanije plodov u čerešni pri opyleniji smjesju pylcy sortov s chorošej oploďdotvorjajuščej sposobnostju. Doklady Vashnil, r. 21, 29-30, 1956. — 24. Rudloff C. F. - H. Schanderl: Befruchtungsbiologische Studien an Äpfeln. Gartenbauwiss., r. 11, 251-271, 1938. — 25. Rudloff C. F. - H. Schanderl: Die Befruchtungsbiologie der Obstgewächse. 3. Auflage. Stuttgart 1950. — 26. Říha J.: České ovoce. Díl třetí. Jablka. Praha 1915. — 27. Schanderl H.: Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse bei Stein- und Kernobst in Westdeutschland.

Gartenbauwiss. r. 6, 196-239, 1932. — 28. Schanderl H.: Eine neue Methodik der Bestäubung von Obstblüten ohne Verwendung von Isoliertüten oder Musselbeuteln. Der Züchter r. 19, Heft 7, 1949. — 29. Vaněk J.: Lidová pomologie I. Jablka. II. opravené vydání. Chrudim 1945a. — 30. Vaněk J.: Lidová pomologie VII. Jablka. II. opravené vydání. Chrudim 1945b. — 31. Waite M. B.: The pollination of pomaceous fruits. Yearbook of the Dept. of Agric. 1898. (Cit. podle Kobela 1954.) — 32. Weber E.: Grundriß der biologischen Statistik für Naturwissenschaftler, Landwirte und Mediziner. Jena 1957. — 33. Zajec V. K. - E. N. Sedov: Vlijanije uslovij proizrastanija na izbirateľnost' oplodotvorenija u jabloni. Agrobiologija No 3, 67-71, 1957. — 34. Zanon K. W.: Befruchtungsbiologische Untersuchungen an Südtiroler Apfelsorten. Der Züchter, r. 20, 267-275, 1950.

Условия оплодотворения яблонь

1. В 1952—1960 гг. мы исследовали условия оплодотворения у 32 сортов яблони. Всего было проверено 195 комбинаций.

2. На основании испытаний и оценки разных опылителей с помощью анализа вариантов, у 9 материнских пород была установлена одинаковая способность оплодотворения использованных диплоидных отцовских сортов (табл. I). В двух опытах (табл. II), в которых 2 сорта опылялись пылью двух диплоидных компонентов и их пылевой смесью, после опыления смесью пыльцы мы не установили достоверно лучших результатов.

3. Из результатов вытекает, что несовместимость у яблони явление весьма редкое. Вновь была подтверждена интерстерильность у комбинаций Ранет золотой Бленгеймский $\times$ Зимний золотой пармен, Боскоп $\times$ Кронсельский пепин, Ранет Канадский $\times$ Кронсельский пепин, Ранет Канадский $\times$ Зимний золотой пармен. Мы установили 2 новые интерстерильные группы. Первая группа — Пармен золотой зимний, Ранет Гаека и Тафтяное позднецветущее (генотип SiS_3). К этой группе принадлежат триплоидные породы: Ранет золотой Бленгеймский (генотип SiS_3S_4) и Ранет Канадский (генотип SiS_2S_3). Вторая интерстерильная группа — Матчино (Нонетит) и Уэсли (табл. III).

4. Исследованные сорта были разделены в зависимости от срока цветения на 4 группы. Для 9 наших главных сортов (Боскоп, Джеймс Гриф, Джонатан, Матчино, Ольденбург, Онтарио, Зимний золотой пармен, Папировка и Уэсли) мы разработали таблицу взаимных условий оплодотворения (табл. V).

5. У сорта Джонатан мы установили на одном подопытном дереве мнимую партенокарпию. Это явление было вызвано вирусным заболеванием (пролиферацией) (табл. IV).

Befruchtungsverhältnisse bei Apfelbäumen

1. Während der Jahre 1952—1960 untersuchten wir die Befruchtungsverhältnisse bei 32 Apfelbaumsorten. Insgesamt wurden 195 Kombinationen geprüft.

2. Durch Prüfungen und Bewertung verschiedener Bestäuber mit Hilfe der Varianzanalyse stellten wir bei 9 Muttersorten dieselbe Befruchtungsfähigkeit der benutzten diploiden Vatersorten (Tab. I) fest. Durch zwei Versuche (Tab. II), wo

zwei Sorten mit dem Pollen zweier diploider Komponenten sowie mit ihrem Pollengemisch bestäubt wurden, haben wir nach der Bestäubung mit der Pollenmischung keine nachweislich bessere Ergebnisse festgestellt.

3. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die Inkompatibilität bei den Apfelbäumen eine seltene Erscheinung ist. Die Intersterilität der Kombinationen Blenheim $\times$ Goldparmäne, Boskoop $\times$ Croncels, Kanada Renette $\times$ Croncels, Kanada Renette $\times$ Goldparmäne wurde von neuem bestätigt. Wir stellten 2 neue Inkompatibilitätsgruppen fest. In der ersten Gruppe befinden sich folgende Sorten: Wintergoldparmäne, Hájek's Muskat Renette und Spätblühender Taffetapfel (Genotyp S_1S_3). Zu dieser Gruppe gehören auch triploide Sorten: Blenheim (Genotyp $S_1S_3S_4$) und Kanada Renette (Genotyp $S_1S_2S_3$). Die zweite Inkompatibilitätsgruppe bilden die Sorten Nonnetit (Mutterapfel) und Wealthy.

4. Die zu untersuchenden Sorten wurden nach der Blütezeit in vier Gruppen eingeteilt. Für unsere 9 Hauptsorten (Boskoop, James Grieve, Jonathan, Mutterapfel, Oldenburg, Ontario, Goldparmäne, Klarapfel und Wealthy) haben wir eine Tabelle der gegenseitigen Befruchtungsverhältnisse ausgearbeitet (Tab. V).

5. Bei der Sorte Jonathan haben wir in einem Falle scheinbare Parthenokarpie festgestellt. Diese Erscheinung war durch eine Viruserkrankung (Proliferation) verursacht (Tab. IV).

Vliv postřiku vitamínem B₁ a PP na výsledek oplodnění pšenice

Влияние опрыскивания витаминами B₁ и PP на результат опыления пшеницы

Einfluß der Spritzung mit Vitamin B₁ und PP auf das Befruchtungsergebnis bei Weizen

Inž. Anton KOVÁČIK, ScC.

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Ruzyně

Význam vitamínů v procesu oplození, stejně jako v životě celé rostliny, byl studován z různých hledisek u různých kultur. Nemalá pozornost byla zaměřena na studium vlivu vitamínů na samotný proces oplození. O důležitosti této problematiky svědčí dosavadní práce mnohých autorů.

Tak například Suchorakov a Filipov (1940) pozorovali, že při zastínění rostlin dochází k rychlému snížení obsahu thiaminu a některých dalších vitamínů. Bláha a Schmidt (1939) při zkoušení pylu třešní, višní, sliv a hrušek zjistili, že přidáním 0,0005 % bóru k sacharóze se klíčivost pylových zrn podstatně zvýšila. Rozdíly byly pozorovány mezi jednotlivými odrůdami. Wang (1944) pozoroval, že pyl různých druhů rostlin různě reaguje na přítomnost vitamínů v živné půdě. Podle pozorování autora prorůstání pylu *Lotus corniculatus* se stimuluje kyselinou nikotinovou, thiaminem a pyridoxinem, zatímco kyselina askorbová zadržuje růst. Podle téhož autora pyl jednoho druhu, ale různých odrůd, potřebuje různé množství vitamínů pro svůj optimální rozvoj; například u *Nicotiana tabacum* L. odrůda Chodosevic potřebuje thiamin v množství 0,0002 mg na litr, odrůda Ostrokonec 0,0001 mg/l. Pro druh *Nicotiana rustica* L. — odrůda Želtaja 109 je nejvhodnější koncentrace 0,0001 mg/l, pro *Nicotiana alata* L. 0,005 mg/l, pro *Nicotiana ahaveolena* 0,001 mg/l (Poljakov, 1949). Lebedev (1947) zjistil analýzou, že např. pyl slunečnice má více než 150 mg karotinu v té době, kdy pyl kukuřice má jen 0,98 mg. Autor dále zjistil, že u konopí bez karotinu klíčilo 39 % pylu a délka pylových látek byla v průměru 100 μ , ale při přidání karotinu v koncentraci 0,005 % se ukazatelé změnili a dosáhli hodnoty 53,5 % a 312 μ . Podle autora pronikání karotenoidů do pletiva čnělky je prvním aktem výměny látek mezi pylem a gynoceem při oplození. Grunt (1948) zjistil v pylu akátu žlutého 118,4 mg vitamínu E, 1,4 mg vitamínu C a po 1,5 mg thiaminu a riboflavinu. V téže době v pylu pohanky bylo zjištěno 21 mg vitamínu E, 3,5 mg vitamínu C a 1,3 mg thiaminu. Poljakov (1949) zjistil dvakrát až třikrát větší obsah vitamínu skupiny B v pletivech pestíku tykve v době 8–48 hodin po opylení. Smirnovová (1949) poukázala na to, že v suchých letech obsah kyseliny askorbové se rychle snižuje a v období mlhy její množství vzápětí roste. Britikov (1952) na podkladě vlastních pokusů došel k závěru, že různotvárnost samičích a samčích orgánů, stejně jako rozdíly v obsahu vitamínu v různých částech pestíku, jsou jednou z podmínek vzájemného výběru v procesu oplození. Frimmel (1958) používal při křížení brambor extrátu v cizorodého pylu z rodu *Lathyrus*, který je bohatý na hormony. Tkáto připravených hormonů se používalo pro stimulaci prorůstání pylových látek v bliznách pokusných rostlin brambor. Autor tímto způsobem získal vyšší procento nasazení semen. Ovčarov (1956) při studiu obsahu vitamínů v bavlíku našel

v pylu mnohem více karotinu než obsahoval pestík. V oplodněných semenících byl jejich obsah větší než v neoplozených. Autor urychloval klíčení pylu s nízkým obsahem vitamínu přidáním pylu bohatého na vitamíny. Kromě toho používal kyselinu nikotinovou, panthothénovou, pyridoxin, thiamin a biotin ke stimulaci v procesu oplodnění.

Cílem této práce bylo zjistit, jak ovlivňují vitamínové postřiky nasazení semen u klasů předem postřikovaných různými koncentracemi vitamínů B₁ — thiaminu a PP — amid kyseliny nikotinové. Při volbě těchto sloučenin vycházelo se na základě významu uvedených látek v metabolismu rostlin a také ověření si výsledků dosažených u jiných plodin.

Metodika a materiál

Úprava klasů před opylením spočívá v odstranění spodních a horních klásků a středních kvítků pinzetou. Před opylením a po něm byly klasy izolovány celofánovými sáčky až do doby plné zralosti. Opylování bylo provedeno čerstvým pylem přímo z prašníků.

Vitamínové roztoky byly aplikovány na blizny ručním aerosolovým rozprašovačem, a to poprvé v den kastrace a pak každý další den večer až do opylení. Jako kontrola sloužily klasy bez postřiku a klasy s postřikem čistou destilovanou vodou.

Použité koncentrace vitamínů B₁ a PP:

0,1 mg/l	0,01 mg/l	0,001 mg/l
0,5 mg/l	0,05 mg/l	0,005 mg/l
0,9 mg/l	0,09 mg/l	0,009 mg/l



Obr. 1. Detail postřiku klasu vitamínovým roztokem.

V jednotlivých tabulkách nemohly být vyhodnocovány pro různé poškození rostlin (nepříznivé klimatické podmínky, mechanické poškození apod.) některé koncentrace vitamínových postřiků.

Výsledky s postřikem vitamínu B₁

Výsledky získané s různými koncentracemi vitamínu B₁ (tabulka I) u blizen dva dny starých, udržovaných v době od kastrace do opylení za podmínek s relativní vlhkostí od 70 do 27 %, maximální denní teplotou od 20 do 29° C, ukázaly se jako dobré pro zlepšení životaschopnosti blizen pšenice. U klasů postřikovaných vitamínovými roztoky bylo v porovnání s kontrolou bez postřiku zaznamenáno u všech koncentrací vyšší nasazení semen v klasech, a to od 6 do 48 %. Při vyhodnocení ke kontrole postřikované destilovanou vodou bylo dosaženo vyššího oplodnění od 14 do 57 %.

Další dva pokusy (tabulky II a III), provedené na odrůdě Ruzyňská II × Přerovská PK a Peko × Přerovská PK, daly taktéž kladné výsledky ve prospěch vitamínových postřiků. V tabulce II s výjimkou koncentrace 0,9 mg/l bylo dosaženo u dalších koncentrací vyššího nasazení semen než u kontroly bez postřiku o 8 až 48 %, ke kontrole s destilovanou vodou o 9 až 74 %.

Při hodnocení výsledků v uvedených tabulkách je vidět, že suchá kontrola dala vyšší procento nasazení semen než kontrola s destilovanou vodou. Vedle toho však destilovaná voda s přidáním určité koncentrace vitamínů působila příznivě na průběh procesu oplodnění a dala vyšší nasazení semen, a tím i předpoklad stimulativního charakteru vitamínů na pohlavní orgány květu. Dobré nasazení semen u suché kontroly je možno vysvětlit dobrou životaschopností u blizen dva dny starých. Jiný obraz však dává tabulka IV, kde naopak

I. Vliv postřiku vitamínu B₁ na oplodnění pšenice (1961).

Kastr.: 27. 6. 1961.

Opylov.: 29. 6. 1961.

Ruzyňská II × Přerovská PK			
Koncentrace vitamínového roztoku mg/l	Procento získaných zrn	Porovnání výsledků s kontrolou	
		suchou (%)	H ₂ O (%)
0,5	71,2	142	151
0,9	54,6	109	116
0,01	53,6	107	114
0,05	57,1	114	121
0,09	54,5	109	116
0,001	53,0	106	113
0,005	64,9	130	138
0,009	73,8	148	157
H ₂ O	46,9	94	100
Kontrola suchá	50,0	100	106

II. Vliv postřiku vitamínu B₁ na oplodnění pšenice (1962).

Kastr.: 4. 7. 1962.

Opylov.: 6. 7. 1962.

Ruzyňská II × Přerovská PK			
0,9	49,6	93	109
0,5	66,1	124	146
0,1	78,9	148	174
0,09	64,1	120	141
0,05	67,8	127	150
0,01	63,1	118	139
0,009	67,3	126	148
0,001	57,6	108	127
H ₂ O	45,2	85	100
Kontrola suchá	53,4	100	118

III. Vliv postřiku vitamínu B₁ na oplodnění pšenice (1962).

Kastr.: 10. 7. 1962.

Opylov.: 17. 7. 1962.

Peko × Přerovská PK			
Koncentrace vitamínového roztoku mg/l	Procento získaných zrn	Porovnání výsledků s kontrolou	
		suchou (%)	H ₂ O (%)
0,09	53,3	113	124
0,05	58,0	123	135
0,009	50,0	106	117
0,005	68,3	145	159
0,001	67,6	144	158
H ₂ O	42,7	91	100
Kontrola suchá	47,1	100	118

u blizen osmý den po kastraci u suché kontroly udržované pod celofánovými izolátory výsledek oplodnění klesl na 56 %, zatímco u klasů s postřikem destilované vody dal 177 %. I při dalším hodnocení tabulky IV je vidět, že každodenní postřik klasů v průběhu osmi dnů vitamínem B₁ dal lepší výsledky oplodnění než u suché nebo u kontroly destilovanou vodou. Celkové jednotlivé koncentrace postřiků daly lepší výsledky než suchá kontrola od 65 do 293 % a ke kontrole destilovanou vodou od 5 do 122 %. Nižší nasazení semen u koncentraci 0,01 mg/l bylo ovlivněno nepříznivými klimatickými podmínkami. I když jednotlivé koncentrace vitamínů dávají vícevrcholovou křivku (ovlivnění vnějšími podmínkami), je prokazatelný vliv vitamínových postřiků na proces oplodnění. Na starší kastrované blizny působí příznivě vyšší koncentrace vitamínu B₁.

IV. Vliv postřiku vitamínem B₁ na oplodnění pšenice (1962).

Kastr.. 3. 7. 1962.

Opylov.: 11. 7. 1962.

Ruzyňská II × Přerovská PK			
0,9	62,5	357	201
0,5	68,8	393	222
0,1	35,5	202	114
0,05	32,6	186	105
0,01	29,0	165	93
0,009	44,0	251	141
0,005	43,1	246	138
0,001	34,6	197	111
H ₂ O	31,0	177	100
Kontrola suchá	17,5	100	56

Výsledky s postřikem vitamínu PP

Výsledky postřiku vitamíny PP (tabulky V a VI) u blizen dva dny starých po kastraci jsou víceméně totožné s výsledky vitamínu B₁. Různé koncentrace postřiku amidem kyseliny nikotinové dávají lepší nasazení semen, jak to ukazují např. výsledky u kombinací Ruzyňská II × Přerovská PK, od 7 do 70 % u suché kontroly a od 3 do 59 % u kontroly s destilovanou vodou. U kombinací Peko × Přerovská PK je to v prvním případě od 5 do 24 % a ve druhém od 17 do 46 %. I při těchto pokusech byla suchá kontrola lepší než kontrola s destilovanou vodou.

V. Vliv postřiku vitamínu PP na oplodnění pšenice (1962).

Kastr.: 4. 7. 1962.

Opylov.: 6. 7. 1962.

Ruzyňská II × Přerovská PK			
Koncentrace vitamínového roztoku mg/l	Procento získaných zrn	Porovnání výsledků s kontrolou	
		suchou (%)	H ₂ O (%)
0,9	60,4	120	113
0,5	61,5	123	115
0,1	73,3	147	137
0,09	62,7	125	117
0,05	61,1	122	114
0,01	74,5	149	139
0,009	84,9	170	159
0,001	55,3	111	103
H ₂ O	53,3	107	100
Kontrola suchá	50,0	100	93

VI. Vliv postřiku vitamínem PP na oplodnění pšenice (1962).

Kastr.: 10. 7. 1962.

Opylov.: 12. 7. 1962.

Peko × Přerovská PK			
0,9	59,3	124	146
0,5	58,7	123	145
0,1	53,6	112	132
0,05	50,4	105	124
0,01	50,7	106	125
0,009	56,6	118	140
0,005	52,5	109	129
0,001	47,3	100	117
H ₂ O	40,4	84	100
Kontrola suchá	47,9	100	118

VII. Vliv postřiku vitamínu PP na oplodnění pšenice (1962).

Kastr.: 3. 7. 1962.

Opylov.: 11. 7. 1962.

Peko × Přerovská PK			
Koncentrace vitamínového roztoku mg/l	Procento získaných zrn	Porovnání výsledků s kontrolou	
		suchou (%)	H ₂ O (%)
0,9	27,8	159	133
0,5	39,5	226	189
0,09	21,6	123	103
0,05	38,0	217	182
0,01	29,0	166	139
0,009	30,0	171	144
H ₂ O	20,8	119	100
Kontrola suchá	17,5	100	84

Výsledky pokusů v tabulce VII s bliznami 8 dní starými, postřikovanými vitamíny PP, dávají vícevrcholovou křivku, ale opět průkazný příznivý vliv na nasazení semen v klasech. Suchá kontrola dala nižší nasazení semena než klasy s vitamínovými postřiky o 19 až 126 % a kontrola s destilovanou vodou o 3 až 89 %.

Vysoké procento získaných semen proti kontrolám u vitamínů PP, podobně jako i u B₁ ukazuje na velmi příznivý vliv každodenního postřiku u izolovaných klasů, které si po dobu několika dní tímto zásahem udržují dobrou schopnost oplodnění a dávají možnost použít dříve kastované klasy pod izolátory při různých šlechtitelských pracích.

Diskuse

Výsledky pokusů, sledované na uvedených kombinacích s několika koncentracemi vitamínových roztoků B₁ a PP, ukazují na jejich příznivý vliv na udržení dobré životaschopnosti celého klasu, což vytváří podmínky pro zdárný průběh procesu oplození. Příznivý vliv vitamínových postřiků na klasy se projevuje nejmarkantněji za podmínek vysoké teploty a relativně vyšší vlhkosti vzduchu (teplota nad 20° C, relativní vlhkost vzduchu do 60–70 %). U čerstvých klasů, tj. jen několik dní od kastrace do opylení, působí postřik vitamíny příznivě, avšak protože takovéto blizny jsou samy o sobě životaschopné a vhodné pro oplození, není význam postřiku tak nutný jako u klasů několik dní izolovaných. Význam postřiku pro proces oplození není také tak značný za vlhkého počasí.

Zdá se, že u blizen udržovaných několik dní pod izolátory je vliv vitamínů na dobrou životaschopnost a výsledek oplození největší. Ukázalo se, že u takovýchto klasů působí příznivěji vyšší koncentrace vitamínů v protikladě s postřikovanými čerstvými bliznami. Příznivý výsledek se objevuje zvláště za suchých a teplých podmínek v době opylování. Za takových podmínek příznivě působí i postřik destilovanou vodou a dává lepší výsledky než suchá kontrola. Tento poznatek je důležitý z hlediska jeho využití při šlechtitelských pracích, u kterých je možno tímto způsobem udržet klas při dobré životaschopnosti a schopnosti oplození i několik dní.

Souhrn

Cílem práce bylo zjistit, jak ovlivňují postřiky vitamíny B₁ a PP nasazení semen u pšenice za různých podmínek prostředí. Z práce plynou tyto závěry:

1. Vliv postřiků klasů vitamíny B₁ a PP jeví se jako nejpříznivější za teplých a suchých klimatických podmínek.
2. U blizen opylovaných druhý den po kastraci dávají vitamínové postřiky již příznivý vliv na zvýšené nasazování semen.
3. Vitamínový postřik je nejvhodnější pro udržení životaschopnosti několik dní izolovaných a kastovaných klasů postřikovaných každý den až do opylení. Zde se jako vhodnější projevuje vyšší koncentrace vitamínů (0,5–0,9 mg/l).

Došlo dne 7. 11. 1962

Literatura

1. Britikov K. A.: O nekotorych osobennostjach prorastanija pylcy i rostě pylcevyh trubok v tkanijach pestika. AN SSSR serija biologičeskaja 1, 121-134, 1952. — 2. Frimmel G.: Die Verwendung von Autherenextrakt als Hilfsmittel bei Durchführung von Kartoffelkreuzungen. Landwirt.-chem. Bundesver. 57, 3, 145-147, 1955. — 3. Golubinskij I. M.: Vlijanije smesi pylcy i gustoty vyseva na jejo prorastenije. Agrobiologie, 3, 59-70, 1946. — 4. Grunt E. V.: Vitaminy v pylce. Pčelovodstvo N 10, 52-53, 1948. — 5. Kováčik A. - Holienka J.: Vliv různého stáří pylu na oplození pšenice. Rostlinná výroba, r. 8, č. 9, 1187-1198, 1962. — 6. Kováčik A. - Holienka J.: Vliv různé staré blizny na umělé oplození pšenice. Rostlinná výroba, r. 9 (v tisku), č. 2, 107-118, 1963. — 7. Lebedev S. L.: O soderžaniji karotenina v pylce i vlijanije ego na rost pylcevyh trubok. DAN SSSR, 9, 987, 1947. — 8. Murri I. K.: Problem vitaminov v rastenievodstve. Biochem. kult. rastenij. 8, 1948. — 9. Ovčarov K. E.: Zna-

čenje kalija i sveta dlja sinteza tiamina v rastenijach i rol poslednego v obmene veščestv rastitelnogo organizma. Tim. AN SSSR, 7, V 2, 242-251, 1951. — 10. Ovčarov K. E.: Značenje vitaminov v oplodotvoreniji rastenij. Obšč. biologija 15, 1955. — 11. Paris D.: Action de quelques vitamines hydrosolubles sur les cultures de tissus vegetaux. ANN Biol. T. 31, 215-229, 1955. — 12. Poljakov I. M.: O nekotorych uslovijach razvitija pylcy v tkanijach pestika. DAN SSSR, 69, 5, 683-686, 1949. — 13. Smirnovova E. A.: O nekotorych osobennostjach prorastanija pylcy i rosta pylcevyh trubok v tkanijach pestika. AN SSSR, serija biol. 1, 121-134, 1952. — 14. Suchorakov K. - Filipov V.: Gormony kletočnogo delenija u chlopčatnika. DAN SSSR, 29, N 4, 347-350, 1940. — 15. Wang F. M.: Effect of auxin, colchicine and certain aminoacids on the germination of *Lotus corniculatus* pollen. Biochem. Bull. (China), 39, 1-3, 1944.

Влияние опрыскивания витаминами В₁ и РР на результат опыления пшеницы

Целью работы было установить, как влияют опрыскивания витаминами В₁ и РР на образование семян у пшеницы в различных условиях среды. Из работы вытекают следующие заключения:

1. Влияние опрыскивания колосьев витаминами В₁ и РР бывает благоприятнее всего в теплых и сухих климатических условиях.
2. У рылец, опыляемых на другой день после кастрации, витаминные опрыскивания уже оказывают благоприятное влияние на повышенное образование семян.
3. Витаминное опрыскивание наиболее пригодно для поддержания жизнеспособности несколько дней изолированных и кастрированных колосьев, опрыскиваемых ежедневно вплоть до опыления. В данном случае более подходящая повышенная концентрация витаминов (0,5—0,9 мг/л).

Einfluß der Spritzung mit Vitamin B₁ und PP auf das Befruchtungsergebnis bei Weizen

Das Ziel dieser Arbeit war die Feststellung, inwiefern Spritzungen mit Vitamin B₁ und PP den Samenansatz bei Weizen unter verschiedenen Umweltbedingungen beeinflussen. Aus der Arbeit können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Der Einfluß der Spritzung der Ähren mit Vitamin B₁ und PP erscheint bei warmem und trockenem Klima am günstigsten.
2. Bei den am zweiten Tag der Kastration bestäubten Griffeln ist bereits ein günstiger Einfluß auf erhöhten Samenansatz merkbar.
3. Die Vitaminspritzung ist für die Erhaltung der Lebensfähigkeit von den einige Tage isolierten und kastrierten Ähren, die jeden Tag bis zur Bestäubungszeit bespritzt wurden, am günstigsten. Hier erscheint eine höhere Vitamin-Konzentration (0,5—0,9 mg/l) als die günstigere.

Stanovení příjmu a výdeje CO₂ jednotlivými orgány obilovin v konstantních podmínkách

Определение приема и отдачи CO₂ отдельными органами зерновых
в постоянных условиях

Die Bestimmung der Aufnahme und Abgabe von CO₂ durch die einzelnen Organe
der Getreidearten unter konstanten Bedingungen

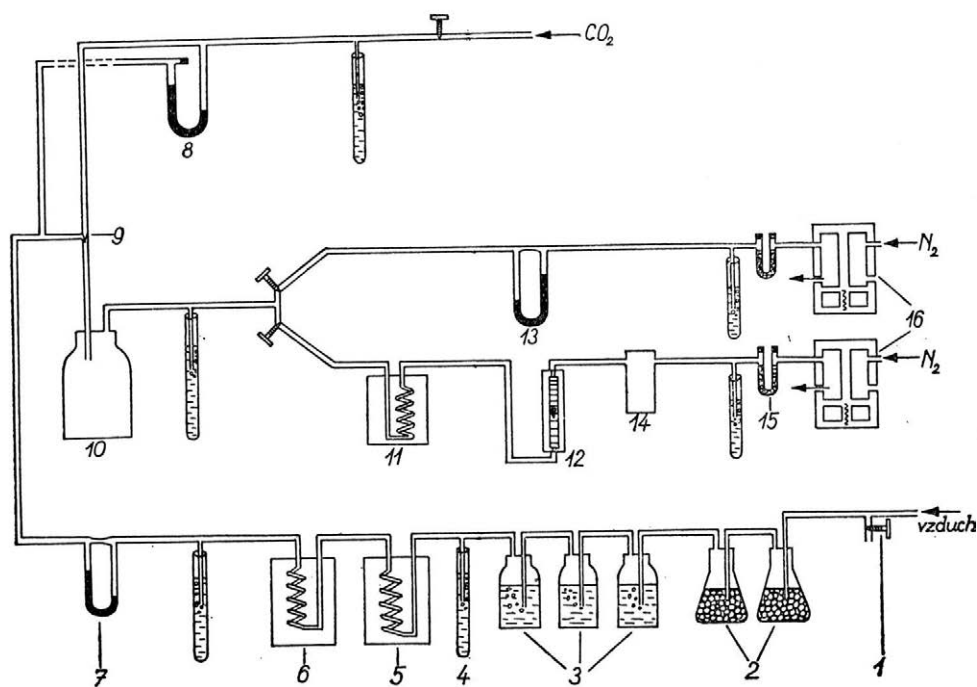
Lubomír NÁTR, promovovaný biolog
Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

Fyziologie obilovin řeší v současné době jako jednu z nejdůležitějších otázek způsob vytváření výnosu zrna. Podrobné studium tohoto problému umožní cílevědomě upravovat nejen odrůdovou agrotechniku, ale bude i základem pro šlechtitelskou práci. Výnos zrna, tak jako vůbec celá rostlinná produkce, je v podstatě výsledkem fotosyntetické činnosti rostlin. Patří tedy studium fotosyntézy k základním otázkám výzkumu kulturních rostlin. V protikladu k této skutečnosti je však dosud k dispozici poměrně málo kvantitativních údajů o intenzitě fotosyntézy kulturních rostlin, zvláště pak obilovin. To je nesporně způsobeno velkými metodickými překážkami, neboť získání reprodukovatelných hodnot intenzity fotosyntézy v definovatelných podmínkách je dosud velmi obtížné. K tomu přistupuje i ta skutečnost, že každé studium je třeba provádět s různými metodickými úpravami v souhlase s fyziologickými, anatomickými i morfologickými zvláštnostmi příslušného druhu rostliny a konečně i podle cílů a zaměření experimentální práce.

V následujícím uvádíme popis aparatury, používané při studiu příjmu a výdeje CO₂ rostlin jarního ječmene a ozimé pšenice, která splňuje soudobé metodické požadavky. Při studiu fotosyntézy kulturních rostlin je stále více využíváno metod gazometrických, to znamená, že mírou intenzity fotosyntézy je stanovení změny koncentrace CO₂ v uzavřeném nebo otevřeném systému, do něhož je umístěna pokusná rostlina nebo její orgán (Friedrich, Schmidt, 1959, Čatský, Slavík, 1960, Musgrave, Mess, 1961, Brun, 1961 aj.). Při tom poměrně nejlepších výsledků je dosahováno za použití analyzátorů infračerveného záření, u kterých je stanovení koncentrace CO₂ prováděno na základě absorpce infračerveného záření. Různé způsoby použití těchto přístrojů jsou ve světové literatuře již velmi podrobně popsány (Polster, Fuchs, 1956, Winkler, 1960, Belikov, Motorina, Kurkova, 1960, Lister, Krotkov, Nelson, 1961 aj.). Pro plné využití přesnosti stanovení CO₂ těmito přístroji ve fyziologických pokusech sledujících příjem a výdej CO₂ je však třeba věnovat velkou pozornost celkovému uspořádání pokusné aparatury. Především je žádoucí, aby během měření byly udržovány konstantní všechny ty faktory, které fotosyntézu, popřípadě respiraci, ovlivňují. Jde především o intenzitu osvětlení, velikost průtoku vzduchu, teplotu vzduchu a měřného orgánu, relativní vlhkost vzduchu a obsah CO₂. Tento příspěvek nemá vyčerpat teoretické i praktické možnosti měření v konstantních podmínkách (viz Gaastra, 1959, Oorschot, Belksma, 1961, Hesketh, Musgrave, 1963) ani se nezabývá druhou závažnou otázkou gazometrického stanovení intenzity fotosyntézy, kterou představují asimilační komůrky (Nátr, Špidla, 1963). Uvádíme jen vlastní konkrétní zařízení tak, jak se nám v několikaletém provozu osvědčilo. Přitom je použito prvků v našich laboratořích běžně dostupných.

Popis aparatury

Celkové uspořádání je patrné ze schématu (obr. 1). Vzduch z kompresoru je regulován tláčkou (1) a prochází dvěma promývačkami (2) s pevným KOH a dále dvěma promývačkami (3) s koncentrovaným roztokem KOH, kde dojde k úplné absorpci CO_2 . K získání malých bublinek, a tím i dokonalé absorpce CO_2 v uvedených promývačkách, je použito frity. V poslední promývačce (3) je destilovaná voda, a vzduch se zde sytí vodními parami. Všechny promývačky obsahu 250 ml jsou naplněny asi do poloviny. Za promývačkami je pojistný ventil (4). Ve vodní lázni (5) se vzduch ochlazuje na teplotu určenou podle požadované relativní vlhkosti a dochází zde k vysrážení části vody, a v následující lázni (6) se vzduch opět ohřívá na původní teplotu. Teplota těchto lázní je regulována ultratermostaty Webser U 6. Relativní vlhkost vzduchu je tedy regulována podobným způsobem, jak ji reguluje např. Gaastra (1959) nebo Stoy (1961). Vzduch nasycený vodními parami při normální pokojové teplotě 20°C je ochlazen na určitou teplotu, při níž se vysráží část vodních par. Po zpětném ohřátí vzduchu na požadovanou teplotu je relativní vlhkost vzduchu konstantní a úměrná předchozímu stupni ochlazení. Například vodními parami nasycený vzduch obsahuje při teplotě $+10^\circ\text{C}$ 9,41 g vody v 1 m^3 vzduchu. Zahřátím tohoto vzduchu na $+25^\circ\text{C}$ sníží se relativní vzdušná vlhkost na 41 %, protože při 25°C odpovídá 100 % relativní vlhkosti 23,07 g vody v 1 m^3 (Černý, 1951). Za lázní (6) je další pojistný ventil – hadička ponořená do trubice s vodou. Ponořením hadičky různě hluboko pod vodní hladinu je možno regulovat tlak, a tím i průtok vzduchu. Kapilárním průtokoměrem (7) je měřen průtok vzduchu. Za průtokoměrem je do proudu vzduchu, zbaveného

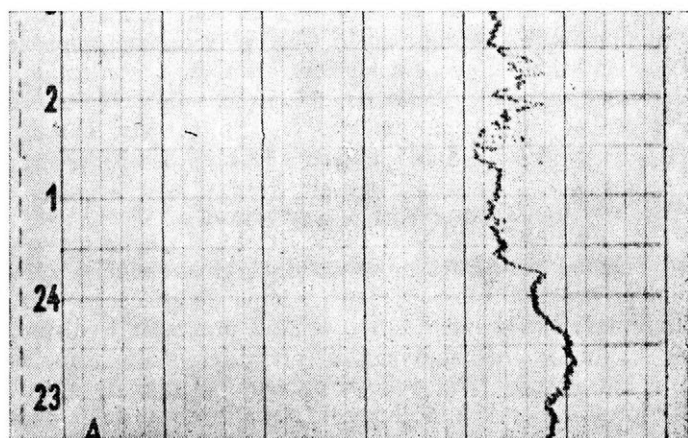


Obr. 1. Schéma vedení vzduchu a CO_2 v aparatuře

CO₂ a obsahujícího konstantní množství vodních par, přidáváno požadované množství CO₂. K lepšímu promíchání je vzduch dále veden do nádoby o obsahu 10 l (10), za níž je další pojistný ventil. Tím je dosažen rovnoměrný průtok vzduchu průtokoměrem i průtok CO₂, takže je zajištěna stálost obsahu CO₂ po celou dobu pokusu. Změna velikosti průtoku vzduchu i obsahu CO₂ ve vzduchu se provede velmi jednoduše vysunutím nebo ponořením hadičky příslušného pojistného ventilu. Místo znázorněných pojistných ventilů by bylo možno použít i vhodných manometrů s patřičnou citlivostí (Hála, Pick, Fried, Vilím, 1955). Za pojistným ventilem se část vzduchu odvádí k infraanalýzátoru pro kontrolní stanovení koncentrace CO₂ ve vzduchu před asimilační kyvetou. Vzduch je orientačně měřen průtokoměrem (13). Za pojistným ventilem se pak vzduch suší v U-trubici bezvodým chloridem vápenatým nebo chloristanem hořečnatým a prochází měrnou kyvetou infraanalýzátoru (16). Druhou větví je určité množství vzduchu znovu přesně temperováno ve vodní lázni (11) na požadovanou teplotu, měřeno rotametrem (12) a vedeno do asimilační komůrky (14). Po výstupu z komůrky se vzduch suší způsobem již uvedeným a proudí měrnou kyvetou druhého infraanalýzátoru. V této části je k měření průtoku vzduchu použito rotometru z toho důvodu, že změny průtoku se dosáhne podstatně menší změnou tlaku než při použití kapilárního průtokoměru.

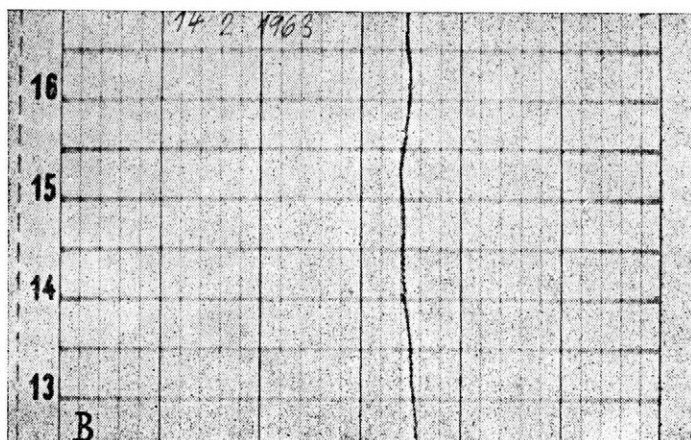
Kyslíčník uhlíčitý je dodáván z láhve způsobem, který je patrný na schématu (obr. č. 1). Jde v podstatě zase o kapilární průtokoměr (8), jehož kapilára je zasazena přímo až do proudu vzduchu (9). Toto uspořádání je nutné, protože jde o minimální průtoky 20–100 ml hod⁻¹. Při běžném zapojení kapilárního průtokoměru — např. (7) — není totiž možno dosáhnout pravidelného a rovnoměrného přidávání tak malého množství CO₂ do proudu vzduchu.

Tímto způsobem je tedy zajištěn stálý a regulovatelný obsah CO₂. Na obr. 2b je snímek části registrační pásky měřidla infraanalýzátoru, který prokazuje stálost koncentrace CO₂, ve srovnání s obsahem CO₂ ve volném vzduchu (obr. 2a). Přitom je možno koncentraci CO₂ měnit v širokém rozsahu a téměř s libovolnou citlivostí buď změnou průtoku CO₂ [(8) na obr. 1], nebo jemněji změnou průtoku vzduchu [(7) na obr. 1] při zachování průtoku kyslíčníku uhlíčitého.



Obr. 2. Registrační záznam infraanalýzátoru při měření obsahu CO₂
a) ve vzduchu nasávaném zvenku

Ověřovali jsme i možnost použití nových typů sušidel — molekulových sít. Dehydratace je u těchto látek vratná a vnitrokrystalický povrch je schopen vázat nejen vodu, ale i molekuly jiných látek. Přitom molekulová síta představují velmi dobré selektivní adsorbenty (H ý b l, 1963). V našem případě jsme použili molekulové síto Potasit 3 (výrobce Výzkumný ústav pro ropu a uhlovodíkové plyny v Bratislavě). Jde o syntetický zeolit s chemickým složením $(K_2Na_2)O \cdot Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2$. Stupeň vysušení vzduchu plně postačoval pro mě-



b) ve vzduchu po průchodu popsanou aparaturou

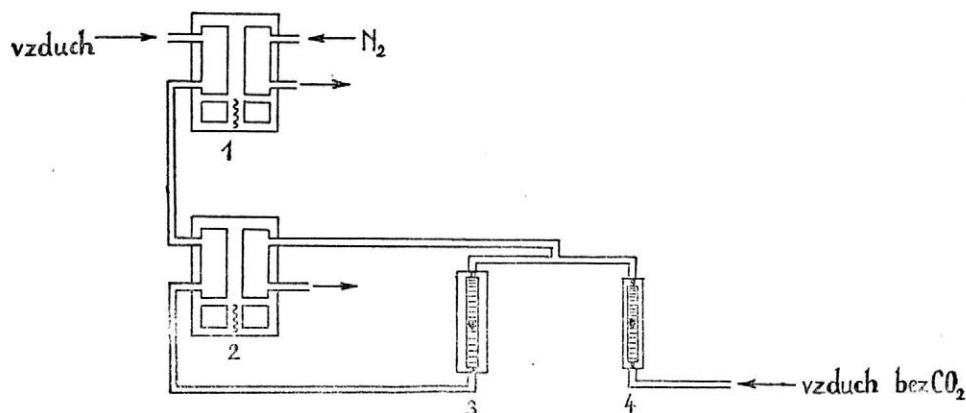
ření CO_2 v infraanalyzátoru. Specifičnost adsorpce však nebyla dostatečná, protože při průměrném obsahu 0,035 % CO_2 ve vzduchu docházelo k částečné adsorpci i kyslíčniku uhlíčitého. Hodnota adsorpce činila 0,002 a 0,004 % CO_2 . Zůstává tedy jako nejvýhodnější vysoušedlo bezvodý chloristan hořečnatý.

Z uvedeného schématu vyplývá, že v tomto případě měříme jedním infraanalyzátozem koncentraci CO_2 v kontrolním vzduchu a druhým přístrojem pak koncentraci CO_2 ve vzduchu po průchodu asimilační komůrkou. Je zřejmé, že celé uspořádání umožňuje i měření změn CO_2 ve vzduchu procházejícím asimilační komůrkou, vzhledem k výchozí koncentraci CO_2 v kontrolním vzduchu — tak zvané diferenční zapojení. Tímto uspořádáním se při zvýšené citlivosti přístroje zvýší přesnost stanovení změn CO_2 (blíže viz Gaastra, 1959, Polster, Weise, 1962, Slavík, Čatský, 1963).

Kalibrace infraanalyzátorů

Důležitou otázkou při použití analyzátorů infračerveného záření je přesná kalibrace těchto přístrojů. Protože cejchovací láhve se stlačenou směsí $N_2 + CO_2$ s přesně udanou koncentrací nejsou na většině pracovišť k dispozici, uvádíme i náš způsob kalibrace infraanalyzátorů při diferenčním zapojení (obr. 3). Vzduch o stálé koncentraci CO_2 vedeme kyvetou infraanalyzátoru (1), kde je stanovena absolutní hodnota koncentrace CO_2 . Tento vzduch vedeme kyvetou (2) přístroje v diferenčním zapojení a pak rotametrem (3) je přesně měřena velikost jeho průtoku. Rotametrem (4) je do proudu tohoto vzduchu přidáváno určité množství vzduchu zbaveného CO_2 a tato plynná směs je vedena do druhé kyvety přístroje (2). Je zřejmé, že množství dodávaného vzduchu zbaveného

CO₂ přesně určuje rozdíl koncentrace CO₂ mezi oběma kyvetami přístroje a změnou tohoto množství dostaneme libovolné množství bodů pro sestavení kalibrační křivky přístroje. Uvedený postup umožňuje kalibraci přístroje i tehdy, když infraanalyzátor je upraven na citlivost 0,01 obj. % CO₂ i méně při maximální výchylce měřicího přístroje. Při použití rotometru o rozsahu 0 až 3 l min⁻¹ pro vzduch s obsahem 0,035 obj. % CO₂ a rotometru o rozsahu 0 až 150 ml min⁻¹ pro vzduch bez CO₂ je postup při kalibraci i se stanovením rozdílu v obsahu CO₂ mezi analyzační a srovnávací kyvetou přístroje uveden v tabulce I.



Obr. 3. Schéma vedení vzduchu při kalibraci analyzátoru infračerveného záření v diferenčním zapojení

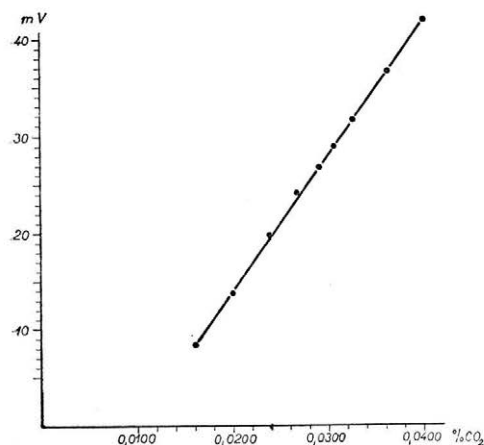
I. Příprava vzduchu o různém obsahu CO₂ pro kalibraci infraanalyzátoru v diferenčním zapojení a s měřicím rozsahem 0,0000 až 0,0050 obj. % CO₂. Postup podle obr. 3.

1		2	3		4
Vzduch procházející srovnávací kyvetou		Vzduch bez CO ₂	Vzduch procházející analyzační kyvetou (1+2)		Rozdíl v koncentraci CO ₂ mezi srovnávací a analyzační kyvetou obj. % CO ₂
Průtok ml min. ⁻¹	Obsah CO ₂ obj. %	Průtok ml min. ⁻¹	Průtok ml min. ⁻¹	Obsah CO ₂ obj. %	
1000	0,0350	10	1010	0,0346	0,0004
1000	0,0350	20	1020	0,0343	0,0007
1000	0,0350	30	1030	0,0340	0,0010
1000	0,0350	40	1040	0,0337	0,0013
1000	0,0350	50	1050	0,0333	0,0017
1000	0,0350	100	1100	0,0318	0,0032
1000	0,0350	150	1150	0,0304	0,0046

Obdobného postupu je možno použít při kalibraci infraanalyzátoru v absolutním zapojení. Zde však potřebujeme alespoň jednu hodnotu koncentrace CO₂ přesně určit jinou metodou buď titračně nebo gravimetricky, interferometricky apod. Další hodnoty koncentrace CO₂ již získáme opětovným ředěním tohoto vzduchu čistým dusíkem nebo vzduchem zbaveným CO₂.

II. Kalibrace infraanalyzátoru v absolutním zapojení a s měřicím rozsahem 0 až 0,05 obj. % CO₂. Změny koncentrace CO₂ v cejchovaném vzduchu je dosaženo smísením kontrolního vzduchu s 0,04 obj. % CO₂ a vzduchu zbaveného kyslíčnicku uhličitého.

1		2		3		4
Kontrolní vzduch		Vzduch bez CO ₂		Vzniklá směs (1+2)		Výchylka měřicího přístroje infraanalyzátoru mV
Průtok ml min. ⁻¹	Obsah CO ₂ obj. %	Průtok ml min. ⁻¹	Obsah CO ₂ obj. %	Průtok ml min. ⁻¹	Obsah CO ₂ obj. %	
52	0,0400	77	0,0000	129	0,0161	8,5
77	0,0400	77	0,0000	154	0,0200	13,8
77	0,0400	52	0,0000	129	0,0238	19,8
106	0,0400	52	0,0000	158	0,0268	24,0
106	0,0400	32	0,0000	138	0,0307	29,0
140	0,0400	52	0,0000	192	0,0291	27,—
140	0,0400	32	0,0000	172	0,0325	31,7
140	0,0400	15	0,0000	155	0,0361	36,6
140	0,0400	—	—	140	0,0400	42,0



Graf 1. Kalibrační graf infraanalyzátoru v absolutním zapojení s měřicím rozsahem 0,00 až 0,05 % CO₂. Graf sestaven podle hodnot uvedených v tabulce II

V následujícím jsou uvedeny výsledky kalibrace infraanalyzátoru v absolutním zapojení a s měřicím rozsahem 0,00 až 0,05 obj. % CO₂. Pro ředění vzduchu o konstantním obsahu 0,040 obj. % CO₂ bylo použito dvou rotametrů s měřitelným rozsahem průtoků vzduchu 10–150 ml min⁻¹. Výsledky i celý postup jsou uvedeny v tabulce II. Na základě těchto získaných hodnot je pak sestaven kalibrační graf (gr. č. 1).

U infraanalyzátorů naší výroby je citlivost 0,05 obj. % CO₂ při plné výchylce měřidla téměř na hranici možnosti. Při použití diferenčního způsobu zapojení, kdy chceme získat rozdíly 0,01 maximálně 0,02 obj. % při plné výchylce měřidla při standardním obsahu 0,03 obj. % CO₂ v kontrolním vzduchu, dosáhneme této

citlivosti jen výjimečně u některých přístrojů. Tím, že do srovnávací kyvety přístroje vedeme vzduch obsahující 0,03 obj. % CO₂ — oproti vzduchu bez CO₂ při zapojení absolutním — způsobujeme snížení citlivosti infraanalyzátoru. Z těchto důvodů se nám lépe osvědčilo následující uspořádání: Při absolutním zapojení — srovnávací kyvetou přístroje prochází dusík nebo vzduch bez CO₂ a měrnou kyvetou analyzovaný vzduch obsahující nejčastěji 0,025 až 0,035 obj. % CO₂ — zvýšíme citlivost přístroje tak, že maximální výchylka přístroje je dosažena již při 0,025 obj. % CO₂ (přibližně). Hodnoty požadovaného mě-

řícího rozsahu 0,025 až 0,035 % CO_2 leží až za rozsahem měřidla. Proto částečně odcloníme zářič nad měrnou kyvetou a tím uměle snížíme rozdíl v hodnotě záření dopadajícího na obě komory detektoru. Výsledkem je, že při stejném rozdílu koncentrací mezi oběma kyvetami dostaneme ručičku měřidla na stupnici. Např. při koncentraci 0,035 % CO_2 bude činit výchylka asi 40 mV (plná výchylka je 50 mV), avšak v důsledku porušení rovnováhy mezi oběma zářiči bude hodnotě 0 mV odpovídat koncentrace 0,02 % CO_2 . Při snížení koncentrace pod tuto hodnotu znovu dochází k výchylce ručičky měřícího přístroje: nyní však již v „opačném smyslu“, protože v důsledku odclonění měrné kyvety způsobují hodnoty pod 0,02 % CO_2 v této kyvetě již větší ohřátí komory detektoru vzhledem k měrné kyvetě. Prakticky to znamená, že při tomto absolutním zapojení je rozsah 0,00 až 0,04 obj. % CO_2 rozložen na dvojnásobek stupnice měřidla: od 40 mV do 0 mV odpovídá 0,04 až 0,02 % CO_2 a pak od 0 mV do 40 mV zase 0,02 až 0,00 % CO_2 — zvolená čísla jsou vzata jako příklad. Při měření potřebujeme přesně oceňovat jen úsek odpovídající 0,035 % až 0,025 % CO_2 . Tím i při absolutním zapojení a za použití stejného měřidla můžeme změny koncentrace CO_2 v požadovaném rozsahu 0,025 až 0,035 obj. % CO_2 měřit mnohem přesněji než při normálním absolutním zapojení.

Intenzitu osvětlení v relativních hodnotách nebo po oceňování pro příslušný světelný zdroj v absolutních jednotkách je také možno přesně měřit křemíkovými fotodiodami naší výroby. Osvědčily se fotodiody 1 PP 75 (výrobce Tesla, n. p., Rožnov p. R.). Kontrola teploty proudícího vzduchu a zejména stanovení teploty měřeného orgánu se dá úspěšně vyřešit termistorovými teploměry. V naší aparatuře používáme perličkových termistorů 12 NR 15 (výrobce Výzkumný ústav práškové metalurgie, Šumperk) v zapojení podle Vepřka (1961).

Využití aparatury

Jako příklad využití této aparatury jsou v následujícím uvedeny předběžné výsledky studia podílu jednotlivých orgánů na tvorbě výnosu zrna u jarního ječmene a ozimé pšenice.

Z individuálního výsevu na polní parcele brzy ráno byly odebrány celé rostliny. V laboratoři bylo z každé rostliny vybráno jen nejlépe vyvinuté stéblo; u něho pak byla sledována intenzita fotosyntézy při 25 °C, 40 % relativní vzdušné vlhkosti a intenzitě osvětlení $8 \cdot 10^4 \text{ erg cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$. Intenzita dýchání byla sledována u téhož rostlinného materiálu za stejných podmínek, avšak v zatemněné asimilační komůrce. Měření bylo prováděno s ustázenými jednotlivými orgány. Pro každé měření byly do kyvety vloženy orgány z 5 až 10 stébel. Stanovení fotosyntézy a dýchání bylo provedeno u následujících orgánů:

- I. klas
- II. internodium pod klasem
- III. první list shora
- IV. druhé internodium shora
- V. druhý list shora

Měření bylo prováděno v období od metání do plné zralosti u různých odrůd. Jako příklad uvádíme v tabulce III výsledky měření odrůdy ozimé pšenice „Hadmerslebener VIII“ a v tabulce IV výsledky u odrůdy jarního ječmene „Firlbecks Union“.

Porovnání výsledků získaných u těchto dvou obilovin je velmi poučné a vcelku potvrzuje literární údaje o významu jednotlivých orgánů pro vytváření sušiny zrna. U ozimé pšenice byl řadou autorů potvrzen názor, že v době od metání do plné zralosti vykazuje nejvyšší intenzitu fotosyntézy poslední list, a že také asimiláty posledního, popřípadě i předposledního listu jsou rozhodující pro vytvoření sušiny zrna (Boonstra, 1937, Kravcova, 1957, Shen, Shen, Yin, 1959). Jak ukazuje tabulka III, sloupec 2, vykazuje nejvyšší intenzitu fotosyntézy poslední list. Přitom jeho podíl na celkové netto produkci měřené odnože (tabulka III, sloupec 5) činí 56 %. Naproti tomu u jarního ječmene bylo prokázáno, že mají rozhodující podíl na tvorbu výnosu zrna asimiláty vytvořené fotosyntetickou činností klasů. Archbold (1942) zjistil, že za příznivých klimatických podmínek může být listy vytvořeno až

III. Intenzita fotosyntézy a respirace jednotlivých orgánů ozimé pšenice „Hadmerslebener VIII“. Měřeno 24. 7. 1962 při teplotě vzduchu v kyvetě 25° C, 40 % relativní vzdušné vlhkosti a intenzitě osvětlení $8 \cdot 10^4$ erg cm⁻² sec⁻¹.

1	2	3	4	5	6	7	8
Orgán	Brutto fotosyntéza celého orgánu mg CO ₂ hod ⁻¹	Respirace celého orgánu mg CO ₂ hod ⁻¹	Respirace orgánu v % bruttofotosyntézy orgánu	Netto fotosyntéza celého orgánu — všechny orgány dohromady = 100 %	Velikost listové čepele cm ²	Brutto fotosyntéza mg CO ₂ dm ² hod ⁻¹	Respirace mg CO ₂ dm ² hod ⁻¹
I.	1,38	1,80	130,4	-7,4			
II.	1,12	0,58	51,8	9,6			
III.	3,75	0,58	15,5	56,0	50	7,42	1,14
IV.	0,37	0,27	73,0	1,8			
V.	2,75	0,48	17,4	40,0	36	7,58	1,31

IV. Intenzita fotosyntézy a respirace jarního ječmene „Firlbecks Union“. Měřeno 19. 7. 1962 při teplotě vzduchu v kyvetě 25° C, 40 % relativní vzdušné vlhkosti a intenzitě osvětlení $8 \cdot 10^4$ erg cm⁻² sec⁻¹.

1	2	3	4	5	6	7	8
Orgán	Brutto fotosyntéza celého orgánu mg CO ₂ hod ⁻¹	Respirace celého orgánu mg CO ₂ hod ⁻¹	Respirace orgánu v % brutto fotosyntézy orgánu	Netto fotosyntéza celého orgánu — všechny orgány dohromady = 100 %	Velikost listové čepele cm ²	Brutto fotosyntéza mg CO ₂ dm ² hod ⁻¹	Respirace mg CO ₂ dm ² hod ⁻¹
I.	1,18	0,57	48,3	27,4			
II.	0,44	0,13	29,5	13,3			
III.	0,34	0,04	11,8	14,1	3,6	9,41	1,22
IV.	0,18	0,09	50,0	4,0			
V.	1,00	0,08	8,0	41,2	13,5	7,35	0,57

30 % sušiny klasu, avšak za podmínek méně příznivých tento podíl klesá až k 0. Porter, Pal a Martin (1950) na základě přímého gazometrického měření zjistili, že celková fotosyntéza klasu odpovídá 57 % celkové sušiny klasu. Podle Thorneho (1961) činí podíl fotosyntézy klasu na vytvořené sušině klasu u ječmene 35 %. Poměrně nejvyšší hodnoty podílu fotosyntézy klasu na tvorbě sušiny zrna uvádějí Frey-Wyssling a May (1959). Odlišným metodickým postupem došli k závěru, že příspěvek fotosyntézy klasu na výnos zrna činí 76 %.

Při hodnocení fotosyntetické činnosti samotného klasu pak připadá významná úloha osinám, jejichž význam zdůraznili již Zobl a Mikosch (1892) a Harlan (1920). Nověji pak Sagromsky (1954) potvrdil, že ustřížení různě velké části osin vyvolalo proporcionální snížení sušiny zrna. Jak vyplývá z tabulky IV, sloupec 2, vykazuje klas nejvyšší hodnoty intenzity fotosyntézy a jeho podíl netto produkce činí téměř 30 % (tabulka IV, sloupec 5). Zároveň tabulka V ukazuje, že téměř ze $\frac{3}{4}$ se na fotosyntetické produkci klasu podílejí osiny.

Uvedené výsledky jsou velmi závažné a poskytují údaje o významu jednotlivých orgánů při vytváření výnosu zrna obilovin. U jarního ječmene bude zřejmě nezbytné zajistit při praktickém pěstování co nejlepší podmínky pro

V. Intenzita fotosyntézy a respirace celého klasu a klasu s ostříhanými osinami u jarního ječmene „Seleční“. Měřeno 10. 7. 1962 při teplotě vzduchu v kyvetě 25° C, 40 % relativní vzdušné vlhkosti a intenzitě osvětlení $8 \cdot 10^4$ erg cm⁻² sec⁻¹.

	Brutto fotosyntéza mg CO ₂ hod ⁻¹ %		Respirace mg CO ₂ hod ⁻¹ %	
celý klas	1,27	100	0,56	100
klas bez osin	0,36	28	0,40	72
osiny	—	72	—	28

dlouhou a intenzivní fotosyntetickou činnost klasů, které představují nejvýznamnější zdroj sušiny zrna. Je ovšem zřejmé, že i v tomto případě budou existovat významné rozdíly, a že bude proto nejprve třeba získat podrobné výsledky o dynamice intenzity fotosyntézy klasu jednotlivých odrůd v době od metání do plné zralosti. Většina dosavadních údajů uváděných v literatuře byla získána málo vyhovujícími metodami a výsledky mají spíše jen kvalitativní charakter, zatímco pro konkrétní posuzování jednotlivých odrůd v daných podmínkách potřebujeme přesné a reprodukovatelné kvantitativní výsledky. Přitom bude třeba získat konkrétní údaje o vlivu jednotlivých vnějších faktorů, zejména intenzity světelného záření, půdní i vzdušné vlhkosti, minerální výživy a obsahu CO₂ ve vzduchu (Bonner 1961), tedy faktorů, které rozhodujícím způsobem mohou asimilaci CO₂ ovlivnit.

Z těchto důvodů považujeme za účelné upozornit při popisu aparatury pro stanovení intenzity fotosyntézy a dýchání v reprodukovatelných podmínkách právě na uvedený úsek fyziologie obilovin. Jde totiž o zcela zásadní studium pro vytvoření základních poznatků o fyziologické úloze jednotlivých orgánů při vytváření výnosu zrna.

Autor děkuje doc. dr. W. Larcherovi za cenné připomínky k rukopisu.

Souhrn

V práci je popsána aparatura pro stanovení příjmu a výdaje CO_2 jednotlivými orgány rostlin za konstantních podmínek. Aparatura umožňuje velmi přesnou regulaci koncentrace kyslíčnicku uhličitého a zajištění stálosti této koncentrace (obr. 2a, b). Současně je regulován průtok vzduchu, teplota a relativní vlhkost.

Měření koncentrace CO_2 je prováděno analyzátoř infračerveného záření v absolutním nebo diferenčním zapojení. Sušení vzduchu je zajištěno bezvodým chloristanem hořečnatým. Použití molekulového síta Potasit 3 se neosvědčilo vzhledem k částečné adsorpci i CO_2 . Měření průtoku vzduchu je prováděno rotametry a kapilárními průtokoměry. Teplota se měří termistorovými teplooměry. Při měření intenzity světelného záření jsou použity křemíkové fotodiody cejchované pomocí pyranometru pro daný světelný zdroj.

Je popsán postup při kalibraci infraanalyzátořů bez použití lahví s cejchovacím plynem o různé koncentraci CO_2 . Při kalibraci přístroje v absolutním zapojení (tab. II, graf 1) je třeba stanovit jedinou hodnotu koncentrace CO_2 kontrolního vzduchu jinou metodou. Libovolný počet dalších hodnot obsahu CO_2 se pak získá přidáním měřeného množství vzduchu bez CO_2 k měřenému množství vzduchu kontrolního. Při použití běžných průtokoměrů je možno ocejchovat infraanalyzátoř v libovolném rozsahu. V tabulce I je uveden postup kalibrace přístroje v diferenčním zapojení (podle obr. 3) pro rozsah 0,000 až 0,005 obj. % CO_2 . Pro kontrolní vzduch s obsahem 0,035 obj. % CO_2 bylo použito rotametu o rozsahu 0 až 3 l min⁻¹, pro vzduch bez CO_2 rotametu o rozsahu 0 až 150 ml min⁻¹. Přesně měřené množství dodávaného vzduchu zbaveného kyslíčnicku uhličitého přesně určuje rozdíl koncentrace CO_2 mezi analyzační a srovnávací kyvetou přístroje.

Na základě předběžných výsledků a literárních údajů je diskutován význam studia fotosyntézy a respirace jednotlivých orgánů obilovin. Získání reprodukovatelných a objektivních hodnot výměny CO_2 v závislosti na vnějších i vnitřních podmínkách u jednotlivých odrůd a druhů je nezbytným základem pro poznání fyziologických základů tvorby výnosu zrna u obilovin.

Došlo dne 25. 5. 1963

Literatura

1. Archbold H. K.: Physiological studies in plant nutrition XIII. Experiments with barley on defoliation and shading of the ear in relation of sugar metabolism. *Ann. Bot. N. S.* 6, 487-531, 1942. — 2. Bělikov P. S., Motorina M. V., Kurkova E. B.: Opyt primeněniya infrakrasnogo gazoanalizatora (GIP-5) dlja opreděleniya intensivnosti fotosintěza. *Izvestiya TSCHA* 3, 34, 30-39, 1960. — 3. Bonner J.: The upper limit of crop yield. This classical problem may be analyzed as one of the photosynthetic efficiency of plants in arrays. *Science* 137, 3523, 11-15, 1962. — 4. Boonstra A. E. H. R.: Der Einfluß der verschiedenen assimilierenden Teile auf den Samenertrag von Weizen. *Ztschr. f. Pflanzenz.* 21, 115-147, 1937. — 5. Brun W. A.: Photosynthesis and transpiration from upper and lower surfaces of intact Banana leaves. *Plant. Phys.* 36, 399-405, 1961. — 6. Čatský J., Slavík B.: Polevoj přístroj dlja opreděleniya intěnsivnosti fotosintěza. *Biol. Plant.* 2, 107-112, 1960. — 7. Černý L.: Obiloviny. Praha, 1951. — 8. Frey-Wyssling A., Butterrose M. S.: Photosynthesis in the ear of barley. *Nature (Lond.)* 184, 2031-2032, 1959. — 9. Friedrich G., Schmidt G.: Untersuchungen über das assimilatorische Verhalten von Apfel, Birne, Kirsche, und Pflaume unter Verwendung einer neu

entwickelten Apparatur. Archiv f. Gartenbau 5/6, 321-346, 1959. — 10. Gaastra P.: Photosynthesis of crop plants as influenced by light, carbon dioxide, temperature and stomatal diffusion resistance. Meded. Landbouwhogeschool Wageningen. 59, 1-68, 1959. — 11. Hála E., Pick J., Fried V., Vilím O.: Rovnováha kapalínopára. Praha, 1955. — 12. Harlan H. V.: Daily development of kernels of hannah barley from flowering to maturity at Aberdeen, Idaho. J. Agric. Res. 19, 393-429, 1920. — 13. Hesketh J. D., Musgrave R. B.: Photosynthesis under field conditions. IV. Light studies with individual corn leaves. Crop Sci. 2, 311-315, 1962. — 14. Hýbl C.: Syntetické zeolity - molekulová síta. Použitie nových adsorbentov v priemysle a laboratóriu. Cyklostyl. Slovnaft-VÚRUP, Bratislava, 1963. — 15. Kravcova B. E.: Issledovanie roli listev otdeľnych jarosov v formirovanii organov plodonosenija u jarovoj pšenicy. Doklady Akad. Nauk 115, 822-825, 1957. — 16. Lister G. R., Krotkov G., Nelson C. D.: A closed-circuit apparatus with an infrared CO₂ analyzer and Geiger tube for continuous measurement of CO₂ exchange in photosynthesis and respiration. Can. J. Bot. 39, 581-591, 1961. — 17. Musgrave R. B., Moss D. N.: Photosynthesis under field conditions I. A. portable closed system for determining net assimilation and respiration of corn. Crop. Sci. 1, 37-41, 1961. — 18. Nátr L., Špidla J.: Assimilation chambers for studying the photosynthetic rates of leaves and spikes of cereals. Biol. Plant. 5, 284-286, 1963. — 19. Oorschot J. L. P., Belksma M.: An assembly for the continuous recording of CO₂ exchange and transpiration of whole plants. Weed Res. 1, 245-257, 1961. — 20. Polster H., Fuchs S.: Verwendungsmöglichkeiten des Ultrarot-Absorptionsschreibers für Assimilations- und Atmungsmessungen im Freiland. Biol. Zentralbl. 75, 373-376, 1956. — 21. Polster H., Weise G.: Vergleichende Assimilationsuntersuchungen an Klonen verschiedener Lärchenherkünfte (Larix decidua und Larix leptolepis) unter Freiland- und Klimaraumbedingungen. Der Züchter 32, 103-110, 1962. — 22. Porter H. K., Pal V., Martin R. V.: Physiological studies in plant nutrition. XV. Assimilation of carbon by the ear of barley and its relation to the accumulation of dry matter in the grain. Ann. Bot. N. S. 14, 55-68, 1950. — 23. Sagromsky H.: Zur Bedeutung der Gerstengranne für die Kornentwicklung. Zeitschr. f. Pflanzenz. 33, 267-284, 1954. — 24. Shen K. M., Shen Y. K., Yin H. C.: Distribution and accumulation of assimilates in wheat during ripening. Science Record 3, 437-440, 1959. — 25. Slavík B., Čatský J.: Differentially measuring infrared analyzer with an air-conditioned exposure chamber for photosynthetic rate measurements. Biol. Plant. 5, 135-142, 1963. — 26. Stoy V.: Osobní sdělení. 1961. — 27. Thorne G. N.: Effects of age and environment on net assimilation rate of barley. Ann. Bot. N. S. 25, 29-38, 1961. — 28. Vepřek J.: Hlavní zásady návrhu termistorových teploměrů. Slaboproudý obzor 21, 697-704, 1960. — 29. Winkler E.: Die Stoffproduktion der Kartoffelpflanzen im Tal (600 m), i, Mittelgebirge (900 m) und an der Waldgrenze (1880 m) bei Innsbruck. Veröff. Ferdinandeum Innsbruck 39, 5-65, 1960. — 30. Zobl A., Mikosch C.: Die Funktion der Grannen der Gerstenähre. Sitzungsber. Kais. Akad. Wiss. Wien 101:1033-1060, 1892.

Определение приема и отдачи CO₂ отдельными органами зерновых в постоянных условиях

В работе описывается аппаратура для определения приема и отдачи CO₂ отдельными органами растений в постоянных условиях. Аппаратура обеспечивает очень точное регулирование концентрации двуокси углерода и стабильность этой концентрации (рис. 2а, б). Одновременно регулируются проток воздуха, температура и относительная влажность.

Измерение концентрации CO₂ проводится анализаторами инфракрасного облучения с абсолютной или дифференциальной схемой включения. Сушка воздуха обеспечивается безводным перхлоратом магния. Применение молекулярного сита Потасит 3 себя не оправдало ввиду частичной абсорбции и CO₂. Измерение протока воздуха проводится ротаметрами и капиллярными расходомерами. Температура измеряется термисторными термометрами. При измерении интенсивности светового излучения применяются крем-

ниевые градуированные фотодiodы при помощи пиранометра для данного источника света.

Описан процесс действия при калибровке инфраанализаторов без применения бутылки с эталонным газом с различной концентрацией CO_2 . При калибровке аппарата в абсолютном включении (табл. 2, рис. 4) следует установить единую величину концентрации CO_2 контрольного воздуха иным методом. Произвольное число дальнейших величин содержания CO_2 затем можно получить путем добавления измеряемого количества воздуха без CO_2 к измеряемому количеству контрольного воздуха. При применении обычных расходомеров инфраанализаторы можно эталонировать в произвольных размерах. В табл. 1 приводится процесс калибровки аппарата с дифференциальной схемой включения (рис. 3) для диапазона 0,000—0,005 об. ед. % CO_2 . Для контрольного воздуха с содержанием 0,035 об. ед. % CO_2 применялся ротаметр с диапазоном от 0 до 3 л/мин.⁻¹, для воздуха без CO_2 — ротаметр с диапазоном от 0 до 150 мл мин.⁻¹.

Точно измеренное количество поступающего воздуха, лишённого двуокиси углерода, точно определяет разницу концентрации CO_2 между аналитической и сравнительной кюветами аппарата.

На основе предварительных результатов и литературных данных обсуждается значение изучения фотосинтеза и дыхания отдельных органов зерновых. Получение воспроизводимых и объективных величин обмена CO_2 в зависимости от внешних и внутренних условий отдельных сортов и видов — неизбежный фундамент для познания физиологических основ создания урожая зерна у зерновых культур.

Die Bestimmung der Aufnahme und Abgabe von CO_2 durch die einzelnen Organe der Getreidearten unter konstanten Bedingungen

In der Arbeit wird eine Apparatur für die Bestimmung der Aufnahme und Abgabe von CO_2 durch die einzelnen Pflanzenorgane unter konstanten Bedingungen beschrieben. Die Apparatur ermöglicht eine sehr genaue Regulierung der Kohlendioxid-Konzentration und die Sicherung der Beständigkeit derselben (Abb. 2a, b). Gleichzeitig wird die Luftdurchströmung, Temperatur und die relative Feuchtigkeit reguliert.

Die Messung der CO_2 -Konzentration wird mittels der Analysatoren der Infrarotstrahlung in absoluter oder Differenzialschaltung durchgeführt. Die Lufttrocknung wird durch wasserloses Magnesiumperchlorat gesichert. Die Anwendung des Molekularsiebes Potasit 3 bewährte sich nicht mit Rücksicht auf die teilweise Adsorption auch des CO_2 .

Die Messung der Luftdurchströmung wird mittels Rotameter und Kapillardurchflußmesser vorgenommen. Die Temperatur wird mit Heißleiter-Thermometer gemessen. Beim Messen der Lichtstrahlungsintensität gelangen die mittels Pyranometer für die gegebene Lichtquelle geeichten Silizium-Photodioden zur Anwendung.

Der Vorgang beim Kalibrieren von Infraanalysatoren ohne Anwendung von Flaschen mit Eichungsgas von verschiedener CO_2 — Konzentration wird beschrieben. Beim Kalibrieren des Gerätes in absoluter Schaltung (Tab. 2, Abb. 4) ist es notwendig, einen einzigen CO_2 -Konzentrationswert der Kontrollluft mittels einer anderen Methode festzustellen. Eine beliebige Anzahl weiterer Werte des CO_2 -Gehaltes wird sodann durch Beigabe einer abgemessenen Luftmenge ohne CO_2 zur gemessenen Kontrollluftmenge gewonnen. Bei der Anwendung von üblichen Durchflußmessern kann die Eichung der Infraanalysatoren in beliebigem Umfang durchgeführt werden. In der Tabelle 1 ist der Kalibrierungsvorgang des Gerätes bei Differenzialschaltung (laut Abb. 3) für den Bereich von 0,000 bis 0,005 Vol. — % CO_2 angeführt. Für die Kontrollluft mit einem Gehalt von 0,035 Vol. — % CO_2 wurde ein Rotameter mit einem Bereich von 0 bis 3 l min.⁻¹, für Luft ohne CO_2 ein Rotameter mit einem Bereich von 0 bis 150 ml min.⁻¹ angewendet.

Die genau gemessene Menge der zugeführten Luft ohne Kohlenoxyd bestimmt genau den Unterschied der CO_2 -Konzentration zwischen der Analysen- und Vergleichsküvette des Gerätes.

Auf Grund der vorläufigen Ergebnisse und Literaturangaben wird die Bedeutung des Studiums der Photosynthese und Respiration der einzelnen Pflanzenorgane bei Getreidearten diskutiert. Die Gewinnung von reproduzierbaren und objektiven Werten des CO_2 -Austausches in Abhängigkeit von äußeren und inneren Bedingungen bei den einzelnen Sorten und Arten bildet eine unerläßliche Grundlage für die Erkenntnis der physiologischen Prinzipien der Körnerertragsbildung bei Getreidearten.

Vliv giberelinu na růst bramborových rostlin a výnos hlíz

Влияние гиббереллина на рост растений картофеля и урожай клубней

Einfluß von Gibberellin auf das Wachstum der Kartoffelpflanzen und auf den Knollenertrag

Josef NEČAS

Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

Chemické látky, jimiž je možno citlivě ovládat růst a vývin rostlin, jsou v poslední době předmětem soustředěného fyziologického studia a výzkumu. Studují se látky, které růst a vývin rostlin stimulují, a také látky, které je inhibují. Je pochopitelné, že zemědělský výzkum i praxe mají zájem na využití těch látek, které by mohly mít význam pro zlepšení výrobní technologie hospodářsky významných plodin, popřípadě technologie dalšího uložení nebo zpracování.

Jednou z těchto látek, již byla v poslední době věnována soustředěná pozornost rostlinným fyziologům, je kyselina giberelová a její deriváty, které jsou běžně označovány jako gibereliny.

Účinky giberelinů na rostliny je možno shrnout z biologického hlediska do tří hlavních skupin: účinky na vývin rostlin (ontogenetický cyklus), účinky na růst rostlin (embryonální a prodlužovací) a účinky na metabolismus rostlin. Četné práce (asi 200 citací), týkající se všech tří skupin účinků giberelinů, jsou uvedeny v referativních pracích autorů Stowe a Yamaki (1957) a u nás Krekule a Ullmann (1958).

Také u bramborů již byly účinky giberelinů studovány.

Přehled literatury

Vliv a vývin. Interakci fotoperiodické reakce u bramborů s reakcemi na giberelin studoval podrobněji Weindlmayer (1961) a zjistil souhlasné působení dlouhého dne a giberelinu na růst natě, kdežto krátký den účinek giberelinu zeslaboval. Na nasazení hlíz působí oba faktory opačně. Působení dlouhého dne nelze giberelinem nahradit. Potvrzuje tak shodné konstatování Kruga a Fischnich (1959) a také Razumova (1960), který pracoval se *Sol. demissum* a *Sol. acaule*.

Účinky giberelinu v růstových a vývinových korelačních reakcích u bramborů studoval u nás Dostál (1959 a 1960).

Také vývin bramborů je giberelinem urychlován, jak se to projeví nástupem fenologicky vymezených fází vývinu. I když zde rozdíly nejsou tak výrazné jako u některých dvouletých rostlin, jsou patrné, jak to zaznamenali také Fischnich, Pätzold a Krug (1959), Fischnich a Krug (1959), Humphries a French (1950) aj.

Odrůdová rozdílnost ve výše uvedených reakcích je zdůrazňována Witwerem a Bukovcem (1957), Ludwigem (1958) aj. Mezi druhové rozdíly u planých bramborů vyplývají z práce Razumova (1960).

Vliv na růst. Zatímco dlouhý růst bramborových stonků je giberelinem silně stimulován, je jeho vliv na kořeny minimální, jak zjistili např. Fischnich, Pätzold a Krug (1959) a Humphries a French (1960). Někteří autoři hovoří dokonce o vlivu inhibičním, vyplývajícím ze vztahu giberelinů k auxinům (Kubátová, 1961, podle autorů jí citovaných). Rozdíl ve vlivu giberelinů na meristémy a zónu prodlužovacího růstu nebyl u bramborů, jak se zdá, hlouběji studován. Pouze z práce Humphrie a Frencha (1960) vyplývá, že růstový účinek giberelinů není ve stonku rovnoměrně rozložen. Humphries (1958) studoval vliv giberelinu na růst listové plochy bramborů a jeho vztah k výkonu v produkci sušiny. Intenzivní dlouhý růst stolonů a hlíz pod vlivem giberelinu zjistili mnozí pracovníci, například Fischnich, Pätzold a Krug (1959), anonym (1959), McLeod a Howat (1958), Humphries (1958), Šebánek (1960) aj.

Vliv na výnos hlíz. Zvýšený počet nasazených hlíz pod trsem byl zaznamenán ve více pracích, například Humphries (1958), anonym (1959), Weindlmayer (1961) aj. Zvýšení hektarových výnosů je uváděno častěji v populárně vědeckých článkách a reklamních statích.

Možnosti využití při pěstování bramborů. Problém využití giberelinu v praxi je pokládán dosud za nedořešený (podle četných autorů Kubátová, 1961, Kuzněcov a Muromcev, 1961, Čajlachjan, 1961 aj.). Jeho použití ve skleníkových zkouškách zdravotního stavu doporučuje Ludwig (1958), Fischnich a Krug (1959). Zrychlené a vyrovnanější vzcházení v polních kulturách uvádějí Meritt (1958), Morgan a Mees (1958). Užití ve šlechtění bramborů uvádějí Fischnich a Krug (1959). Možnost jeho využití při získávání dvou sklizní bramborů v jednom roce v jižních oblastech SSSR uvažují Kuzněcov a Muromcev (1961).

Tato práce má poskytnout informaci o prvních zkušenostech s aplikací giberelinu při pěstování bramborů u nás.

Materiál a metodika

Materiál. Do pokusu byly vzaty tři odrůdy: raná Jara, poloraná Kardinál a pozdní Karmen. V roce 1960 bylo užito sadby v hodnotě V₂ a E a v roce 1961 sadby jenom přesazené z těchto hodnot. Sadba nebyla předklíčována ani narašována.

Metodika. Polní pokus s růstovými a výnosovými reakcemi v roce 1960 byl uspořádán systémem stohlízových parcelek bez opakování. Každé odrůdě připadly 4 parcelky: jedna byla kontrolní (označ. K), na druhou byly vysazeny hlízy ovlivněné před výsadbou (označ. G₁), na třetí byly trsy ovlivněny brzy po vzejití při průměrné výšce trsu 7–10 cm (označ. G₂) a na čtvrté byly ovlivněny trsy až před květem, když měly výšku asi 30–40 cm. (označ. G₃).

Dávka giberelinu byla na všech pokusných parcelkách jednotná — 20 gama čisté účinné látky (A₃) na hlízu nebo trs v preparátu z Biotiky n. p., Slov. Lupa. Přepočtené čisté látky byl proveden podle chromatografického rozboru, ve kterém byl zjištěn poměr forem giberelinů A₁ : A₃ v tomto preparátu asi 3 : 2*). Aplikace roztoku účinné látky (A₃) byla provedena nakapáním do oček hlíz, resp. na vrcholky stonků injekční stříkačkou. Preparát giberelinu byl rozpuštěn v asi 20% etanolu a bylo dáváno na jeden trs 0,5 ml, bez ohledu na jeho mohutnost, na všechny růstové vrcholy tak, aby roztok nestékal.

Polní pokus s růstovými a výnosovými reakcemi v roce 1961 byl uspořádán systémem padesátihlízových parcelek bez opakování. Každé odrůdě připadlo 6 parcelek: jedna byla kontrolní označ. K, druhá dostala jednu dávku účinné látky, a to brzy po vzejití (označ. 1 v), třetí dostala rovněž jednu dávku, a to před květem (označ. 1 k), čtvrtá dostala dvě dávky, a to jednu brzy po vzejití a druhou před květem (označ. 1 v + 1 k), pátá dostala rovněž dvě dávky, z nich jednu před sázením na hlízy a druhou brzy po vzejití (označ. 1 s + 1 v), šestá dostala tři dávky v pořadí: jednu na hlízy před sázením, jednu brzy po vzejití a jednu před květem

*) Chromatografickou analýzu podle Bird a Pugh (Plant Physiol., 33:45–46, 1958) provedl dr. M. Kutáček.

(označ. 1 s + 1 v + 1 k). Jedna dávka představovala asi 60 gama účinné látky (As) ve 20% etanolovém roztoku, jehož bylo aplikováno 0,25 ml na trs. Bylo užito nové šarže giberelinu, která byla označena jako čistá As. Nebyla zkoušena ani chromatograficky, ani biologickým testem. Podle účinků se zdálo, že nešlo rovněž o čistou As, a že byla tedy dávka zřejmě podstatně nižší.

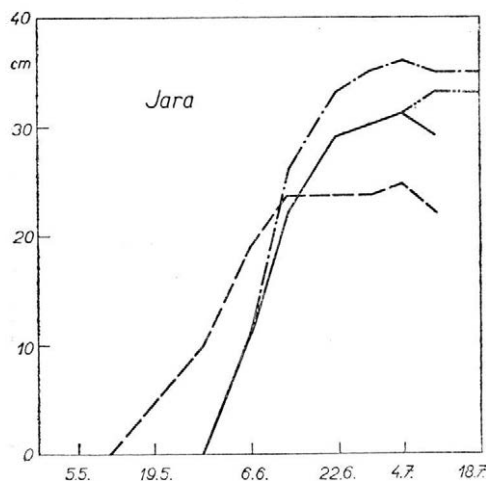
V roce 1960 byl rovněž proveden skleníkový pokus s biologickým testováním účinnosti giberelinového preparátu s odrůdami Ackersegen a Krasava, kde bylo sledováno klíčení a další růst ovlivněných hlíz. Stupňování dávek giberelinu bylo 0, 15, 31, 63, 126, 253 gama As na trs.

Rovněž v roce 1960 byl proveden další polní pokus s vlivem stupňovaných dávek giberelinu na hlízy před výsadbou na rychlost vzcházení a dalšího růstu bramborů. Pokus byl uspořádán systémem stohlízových parcelek bez opakování. Stupňování dávek giberelinu bylo 15, 30 a 40 gama As na hlízu.

Polní pokusy byly zakládány a dále ošetřovány jako běžné polní pokusy agrotechnické nebo odrůdové.

Hodnocení pokusů: Ontogenetické reakce byly hodnoceny fenogenetickým popisem. Růstové reakce byly zachyceny růstovými křivkami. Hodnoty pro jejich konstrukci byly průměry příslušných parcelek. Výnosové reakce byly hodnoceny běžnými mechanickými rozborů (vážením, měřením, počítáním). Škrobnatost byla udávána průměrem ze čtyř náhodně odebraných vzorků. Jako charakterizující hodnoty sloužily průměry kontrol a pokusných variant s parametry distribuce příslušných variačních křivek. Propočty byly provedeny běžnými biometrickými metodami.

Výsledky a jejich hodnocení



Graf 1. Vliv doby aplikace giberelinu na růstové křivky odrůdy Jara (měřena výška vedoucího stonku — zakreslen průměr z parcelky)

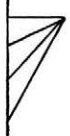
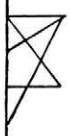
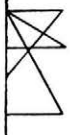
- kontrola
- na hlízy
- . - . - po vzejití
- . . . - před květem

Růstové účinky giberelinu, vyvolané aplikací účinné látky v různých fázích vývinu, jsou znázorněny grafem č. 1. Je zde vidět, že aplikace na hlízy před výsadbou vyvolá rychlejší vzcházení a intenzivnější počáteční růst nadzemních částí trsu. Brzy však se zpomaluje a po silné růstové excitaci se dostavuje stagnace a neovlivněná kontrola přerůstá ovlivněnou variantu. Tento nepříznivý stav ovlivněných rostlin je možno do značné míry vysvětlit tím, že růst kořenů není giberelinem stimulován a že je zde tedy zřejmě značná disproporce mezi nadzemní a podzemní částí trsu. Daleko příznivější je v růstových účincích aplikace brzy po vzejití. Rostliny již mají dobře založený kořenový

I. Vliv doby aplikace gibberelinu na výnosu hlíz bramborů

Varianta*)	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s_x	d		Významnost d
				absolut.	%	
a) Průměrná sklizeň pod trsem v g						
JARA						
K	459,0	13,59	127,55			 P < 0,05
G 1	417,5	11,94	106,20	- 41,5	- 9,041	
G 2	517,7	14,02	131,60	58,7	12,788	 P < 0,01
G 3	510,0	10,59	96,50	51,0	11,111	
KARDINÁL						
K	594,3	15,18	135,80			 P = N
G 1	621,5	16,01	148,50	27,2	4,576	
G 2	632,2	18,44	168,05	37,9	6,377	 P = N
G 3	630,9	17,01	156,85	36,6	6,158	
KARMEN						
K	924,3	26,97	222,40			 P = N
G 1	869,9	26,27	201,85	- 54,4	- 5,885	
G 2	927,6	18,88	161,35	3,3	0,357	 P = N
G 3	959,6	15,19	134,15	35,3	3,819	
b) Průměrná váha hlízy v g						
JARA						
K	58,33	2,098	19,57			 P = N
G 1	49,68	1,649	14,66	- 8,65	- 14,829	
G 2	59,13	2,226	20,77	0,80	1,371	 P < 0,01
G 3	55,11	1,848	17,73	- 3,22	- 5,520	
KARDINÁL						
K	43,77	1,110	10,99			 P = N
G 1	46,39	1,239	11,49	2,62	5,985	
G 2	47,65	1,223	11,15	3,88	8,864	 P < 0,05
G 3	46,54	1,441	13,21	2,77	6,328	
KARMEN						
K	74,72	2,412	20,33			 P < 0,01
G 1	58,73	1,946	15,93	- 15,99	- 21,399	
G 2	70,47	2,107	18,25	- 4,25	- 5,687	 P = N
G 3	73,00	1,632	14,14	- 1,72	- 2,301	

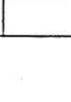
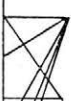
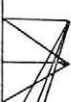
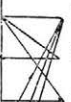
*) Vysvětlivky k označení variant viz v textu.

Varianta	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s_x	d		Významnost d
				absolut.	%	
c) Průměrný počet hlíz						
JARA						
K	8,64	0,326	3,063			 P = N
G 1	9,17	0,371	3,306	0,53	6,143	
G 2	9,54	0,324	3,048	0,90	10,416	
G 3	9,23	0,273	2,673	0,59	6,828	
KARDINÁL						
K	14,07	0,390	3,516			 P = N
G 1	15,15	0,494	4,581	1,08	7,675	
G 2	15,96	0,400	3,651	1,89	13,432	
G 3	13,97	0,432	3,963	-0,10	-0,710	
KARMEN						
K	12,42	0,442	3,765			 P < 0,05
G 1	15,14	0,589	4,860	2,72	21,900	
G 2	13,84	0,437	3,786	1,42	11,433	
G 3	12,98	0,361	3,174	0,56	4,508	

II Vliv opakovaných dávek giberelinu na výnos hlíz bramborů

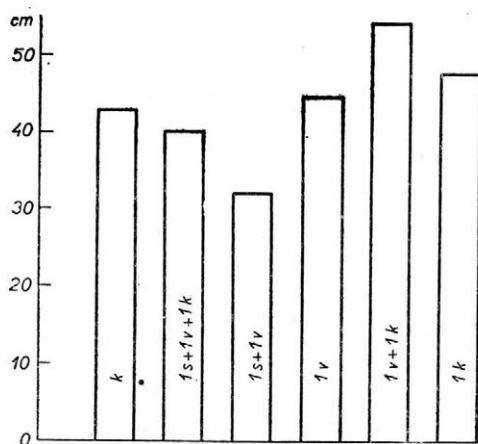
Varianta*)	x	s _x	s _x	d		Významnost d
				absolut	%	
a) Průměrná sklizeň pod trsem v g						
JARA						
K	591,02	29,78	186,0			P = N
ls + lv + lk	495,23	30,13	195,3	- 95,78	- 16,20	P < 0,05
ls + lv	437,50	29,33	185,5	- 153,52	- 25,97	
lv + lk	594,73	16,74	103,2	3,71	0,62	
lv	625,60	22,00	140,9	34,58	5,85	
lk	591,86	29,78	153,1	0,84	0,14	
KARDINÁL						
K	523,17	22,91	146,7			P = N
ls + lv + lk	433,87	35,35	196,8	- 89,30	- 17,06	P < 0,05
ls + lv	393,90	29,43	188,5	- 129,26	- 24,70	P < 0,01
lv + lk	577,27	46,91	269,5	54,09	10,34	
lv	615,79	37,96	234,0	92,61	17,70	
lk	402,77	24,05	144,3	- 120,39	- 23,01	
KARMEN						
K	823,91	32,51	220,5			P = N
ls + lv + lk	774,44	29,32	196,7	- 49,47	- 6,00	
ls + lv	684,14	37,87	242,5	- 139,77	- 16,96	P < 0,01
lv + lk	920,00	31,84	225,2	96,09	11,66	P < 0,05
lv	891,37	22,54	171,7	67,46	8,18	
lk	907,14	29,34	173,6	83,23	10,10	
b) Průměrná váha hlízy v g						
JARA						
K	54,02	2,72	17,44			P = N
ls + lv + lk	34,53	2,55	16,74	- 19,49	- 36,07	P < 0,01
ls + lv	21,15	1,74	10,91	- 32,87	- 60,84	
lv + lk	50,00	2,55	15,77	- 4,02	- 7,45	
lv	54,02	1,93	12,41	0,00	0,00	
lk	51,51	2,74	17,98	- 2,51	- 4,65	
KARDINÁL						
K	49,39	2,16	13,86			P < 0,05
ls + lv + lk	44,30	3,08	17,20	- 5,09	- 10,30	P = N
ls + lv	34,25	2,70	17,35	- 15,14	- 30,65	P < 0,01
lv + lk	61,87	4,46	25,62	12,48	25,27	
lv	55,52	3,53	21,80	6,13	12,42	
lk	81,00	3,22	19,36	31,60	63,95	

*) Vysvětlivky k označení variant viz v textu.

Varianta	$\bar{x}$	s_x	s_x	d		Významnost d
				absolut.	%	
KARMEN						
K	55,22	2,02	13,57			 $P < 0,01$
ls + lv + lk	37,00	2,48	16,70	- 18,22	- 32,99	
ls + lk	40,61	2,31	14,84	- 14,61	- 26,46	
lv + lk	61,40	2,10	15,62	6,17	11,18	 $P < 0,05$
lv	63,82	2,06	15,31	8,60	15,57	
lk	59,85	1,89	15,22	4,63	8,39	 $P = N$
c) Průměrný počet hlíz						
JARA						
K	12,53	0,72	4,50			 $P = N$
ls + lv + lk	14,51	0,74	4,89	1,97	15,73	
ls + lv	14,85	0,74	4,69	2,31	18,44	
lv + lk	12,84	0,69	4,29	0,30	2,42	 $P < 0,05$
lv	11,62	0,65	4,11	- 0,91	- 7,92	
lk	12,16	0,69	4,55	- 0,37	- 2,99	
KARDINÁL						
K	10,34	0,42	2,71			 $P = N$
ls + lv + lk	13,20	0,79	4,38	2,85	21,58	
ls + lv	14,04	0,64	4,15	3,70	27,99	
lv + lk	9,27	0,49	2,84	- 1,07	- 10,35	 $P < 0,01$
lv	10,47	0,52	3,23	0,13	1,26	
lk	8,97	0,43	2,64	- 1,37	- 12,30	
KARMEN						
K	15,28	0,57	3,90			 $P = N$
ls + lv + lk	21,06	0,81	5,48	5,78	37,83	
ls + lv	17,70	0,80	5,07	2,41	15,81	
lv + lk	15,64	0,60	4,30	0,35	2,33	 $P < 0,05$
lv	14,00	0,59	4,49	1,28	8,39	
lk	14,06	0,72	4,12	- 1,22	- 7,98	

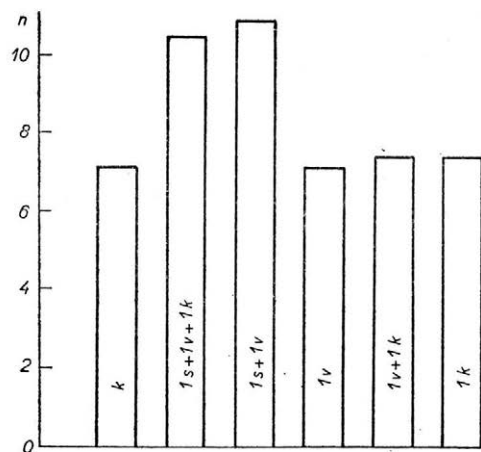
Varianta	$\bar{x}$	Rozmezí	d	
			absolut.	%
d) Průměrná škrobnatost v %				
JARA				
K	16,17	16,1–16,2		
1s+1v+1k	16,80	16,6–17,0	0,63	3,89
1s+1v	16,20	16,2–16,2	0,03	0,18
1v+1k	16,50	16,5–16,5	0,33	2,04
1v	16,52	16,4–16,6	0,35	2,16
1k	16,17	16,1–16,3	—	—
KARDINÁL				
K	13,40	13,3–13,6		
1s+1v+1k	13,60	13,5–13,7	0,20	1,49
1s+1v	13,90	13,7–14,0	0,50	3,73
1v+1k	12,66	12,6–12,7	0,74	5,52
1v	13,30	13,2–13,5	–0,10	–0,74
1k	13,26	13,1–13,4	–0,14	–1,04
KARMEN				
K	17,48	17,2–17,7		
1s+1v+1k	16,80	16,8–16,9	–0,68	–3,80
1s+1v	16,20	16,1–16,4	–1,28	–7,32
1v+1k	16,51	16,3–16,7	–0,97	–5,54
1v	16,45	16,4–16,6	–1,03	–5,89
1k	17,45	17,2–17,6	–0,03	–0,17

Varianta	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s_x	d		Významnost d
				absolut.	%	
e) Průměrný tvarový index (váha hlízy/délkou)						
JARA						
K	9,61	0,280	1,728			 P < 0,01
1s + 1v + 1k	6,87	0,295	1,940	-2,73	-28,48	
1s + 1v	6,40	0,282	1,787	-3,21	-33,40	 P = N
1v + 1k	9,36	0,311	1,919	-0,24	- 2,51	
1v	9,28	0,210	1,351	-0,33	- 3,43	
1k	9,56	0,279	1,831	-0,04	- 0,43	
KARDINÁL						
K	9,57	0,262	1,679			 P < 0,01
1s + 1v + 1k	6,82	0,319	1,777	-2,75	-28,73	
1s + 1v	6,81	0,407	2,612	-2,76	-28,86	 P = N
1v + 1k	10,30	0,500	2,921	0,72	7,59	
1v	10,03	0,428	2,674	0,46	4,85	
1k	9,05	0,332	1,992	-0,51	- 5,41	
KARMEN						
K	12,36	0,349	2,372			 P < 0,01
1s + 1v + 1k	8,58	0,312	2,097	-3,78	-30,56	
1s + 1v	8,76	0,344	2,203	-3,60	-29,17	 P = N
1v + 1k	12,78	0,252	1,785	0,41	3,32	
1v	13,03	0,304	2,318	0,66	5,37	
1k	12,29	0,318	1,855	-0,07	- 0,58	



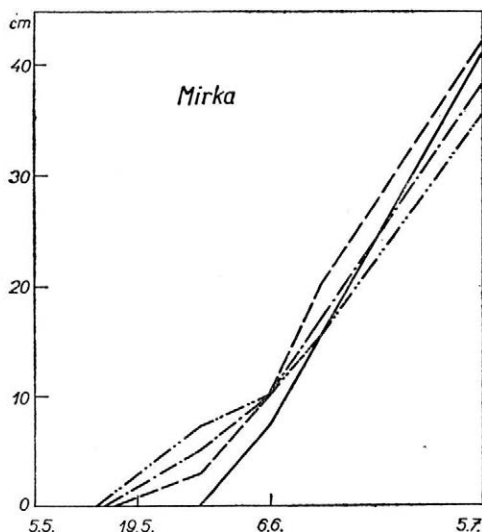
Graf 2. Vliv opakovaných dávek giberelinu na konečnou výšku trsů odrůdy Karmen.

Vysvětlení k označení variant viz v textu



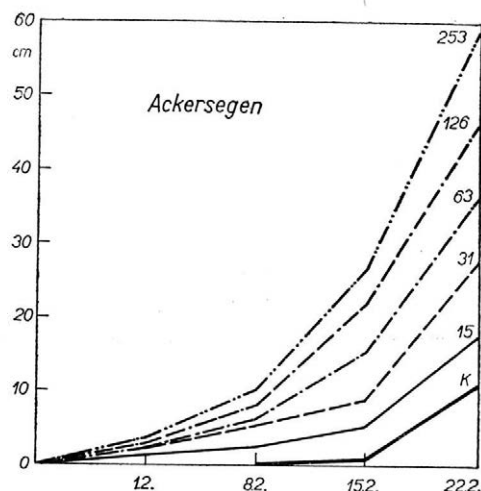
Graf 3. Vliv opakovaných dávek giberelinu na počet stonků trsu odrůdy Karmen.

Vysvětlení k označení variant viz v textu



Graf 4. Vliv stupňovaných dávek giberelinu na hlízy před výsadbou na rychlost vzházení a dalšího růstu odrůdy Mirka

— kontrola
 ---- 15 gama
 -.-.- 30 gama
 -.-.-.- 45 gama



Graf 5. Vliv stupňovaných dávek giberelinu na polohu růstových křivek odrůdy Ackersegen (biologické testování účinnosti preparátu).

K = kontrola, čísla udávají množství čisté účinné látky A₃ v gama

systém a růstový stimulátor zasahuje právě ve velké periodě růstu, jež silně zintenzivňuje. Aplikací giberelinu před květem je možno ještě dosáhnout růstové excitace, která je ovšem mnohem nižší než při aplikaci po vzejití.

Je možno říci, že nejprůzračnější růstový efekt je vyvolán aplikací gibere-

linu brzy po vzejití. Je zde poměrně příznivý poměr nadzemních a podzemních částí, je nejprůzračnější vliv na rychlé rozvinutí zvětšené listové plochy. Pozdější aplikace v době kolem květu by mohla mít příznivý účinek v podpoření a zintenzivnění regeneračních růstových procesů.

Vliv doby aplikace giberelinu na výnos hlíz je v některých ukazatelích demonstrován tabulkou I. Ukázalo se, že aplikace giberelinu na hlízy před výsadbou ve většině případů celkový výnos hlíz podstatně snižuje (až o 13 % — podrobněji viz Nečas, 1962). Nejprůzračnější vliv na zvýšení výnosu se ve většině případů projevil při aplikaci giberelinu brzy po vzejití (rovněž až 13 %). Také aplikace před květem se projevila u některých odrůd přírůstkem celkového výnosu hlíz (až 10 %). Jakým způsobem je výnos hlíz snižován nebo zvyšován v jednotlivých fázích vývinu působením giberelinu, vyplývá z dalšího rozboru sklizně. Aplikace roztoku účinné látky na hlízy před výsadbou vyvolala zvýšený počet nasazených hlíz, jak je to zvláště patrné z tabulky II. Hlízy však zůstávají mnohem drobnější, jak je vidět podle průměrné velikosti hlíz. Obecně je možno říci, že čím časnější je aplikace giberelinu, tím vyšší je účinek na počet nasazených hlíz, nejvyšší je při aplikaci na hlízy před výsadbou. Naproti tomu čím pozdější je aplikace giberelinu, tím vyšší je účinek na růst hlíz, jak je to rovněž patrné z obou tabulek. Je ovšem třeba mít stále na paměti, že reakce na giberelin je odrůdově specifická. Vyplyvá to z geneticky zakotvených reakcí na fotoperiodismus a termoperiodismus, se kterými je působení giberelinu ve velmi citlivých interakcích, jak na to bylo upozorněno v přehledu literatury. (Označení v tabulkách P = N vyjadřuje nevýznamné rozdíly.)

Škrobnatost hlíz z ovlivněných variant je ve většině případů snížena. Jak snížená škrobnatost, tak nižší výnos hlíz při časných aplikacích účinné látky svědčí o nepříznivém zásahu zejména vyšších dávek do celkového metabolismu rostlin. Poměrně intenzivní „giberelová“ chloróza, která provází působení giberelinu, popřípadě morfózní „zmetlovatění“ citlivých odrůd, mají zřejmě za následek snížený čistý asimilační výkon.

Bude tedy třeba při eventuální další výzkumné práci se v tomto směru zaměřit na odstranění giberelové chlorózy nějakou v tomto směru příznivě působící látkou nebo vhodnou výživou a určit citlivost jednotlivých odrůd za různých teplotních a fotoperiodických podmínek.

Vliv opakovaných dávek giberelinu na růst bramborových rostlin nebyl sledován průběžně, ale byly zachyceny konečné výšky trsů po ukončení dlouhého růstu. Jsou znázorněny grafem č. 2. Je zde vidět velmi zřetelně, že růstová stagnace, která se dostavuje po aplikaci giberelinu na hlízy před výsadbou, není překonána ani dvěma pozdějšími stejně velkými dávkami. Nejvyššího porostu bylo dosaženo dvěma za sebou jdoucími dávkami na vzešlé trsy. Je zde také vidět, že vyšších trsů bylo dosaženo při aplikaci giberelinu před květem, již se vlastně prodlužuje velká perioda růstu. Je-li dán giberelin brzy po vzejití, nepřerůstá ovlivněná varianta příliš kontrolu, ale dosahuje konečné velikosti trsu mnohem dříve.

Zajímavé jsou rozdíly, které jsou vyvolány různou dobou aplikace giberelinu v průměrném počtu stonků na jeden trs u ovlivněných variant. Jsou znázorněny grafem č. 3. Je zde vidět, že pouze aplikace na hlízy před výsadbou se projeví zvýšeným počtem stonků. Později se již tento účinek neprojevuje. Je to zřejmě v souvislosti s účinkem na zvýšené početní nasazení hlíz, které je následkem zmnožení stolonů (homologních orgánů). Oba tyto projevy svědčí

o shodném působení giberelinu a fotoperiodismu, neboť oba výše uvedené projevy jsou považovány za charakteristiku krátkodennosti.

Vliv opakovaných dávek giberelinu na výnos hlíz demonstrují výnosové charakteristiky v tabulce II. Potvrzují se zde závěry vyplývající z tabulky I. Aplikace na hlízy před výsadbou snižuje výnos. Opakovaná dávka brzy po vzejití nestačí zřejmě na kompenzaci tohoto nepříznivého působení na výnos. Teprve další opakovaná dávka před květem snižuje nepříznivý účinek první aplikace vlivem zvětšení hlíz. Nejlepší účinek na výnos hlíz měla u rané a polorané odrůdy jednorázová dávka brzy po vzejití. U pozdní odrůdy se ukazuje, že i pozdější jednorázové dávky se zde mohou příznivě projevit.

V dalším rozboru sklizně se také při opakovaných dávkách potvrdilo, že vlivy doby aplikace giberelinu na početní nasazení hlíz a průměrnou velikost hlíz pod trsem jsou protisměrné. Jak ukazují tvarové indexy v tabulce II, které jsou poměrem váhy hlízy k její délce, mají pozdější dávky zvýšený vliv na tvarové deformace hlíz. I kulatohlízové odrůdy mají pak hlízy rohlíčkovité.

Také u škrobnatosti hlíz se opět ukázalo, že buď není giberelinem ovlivněna nebo je snižována, zejména při pozdější aplikaci.

Na grafu č. 4 je znázorněn vliv stupňovaných dávek giberelinu na hlízy před výsadbou na rychlost vzcházení a na další růst bramborů. Je zde vidět velmi zřetelně, jak větší růstové excitaci na začátku vývinu odpovídá rychlejší zpomalování růstu později a déle trvající růstová stagnace. U citlivějších odrůd jsou vyšší růstové účinky provázeny také zesílenou giberelovou chlorózou a morfózní metlovitostí.

Na grafu č. 5 je zachycena závislost růstového efektu bramborů odrůdy Ackersegen na dávce účinné látky. Z grafu toho je patrné, že tato závislost není lineární. Totéž bylo zkoušeno s odrůdou Krasava, která je velmi citlivá a reaguje i na poměrně nízké dávky morfózní metlovitostí, ale nebylo zde možno tuto závislost dále sledovat. Potvrzuje se tím znovu přísně odrůdově specifická reakce na shodné dávky účinné látky aplikované ve stejnou dobu, kterou je třeba brát v úvahu v každé práci s giberelinem u bramborů.

Odrůdová specifická reakce na giberelin se týká všech projevů vývinových, růstových i výnosových. Pro biologický test účinnosti různých preparátů je třeba volit odrůdy s příznivou reakcí na giberelin.

Z á v ě r

Z praktického hlediska pěstitelského přicházejí v úvahu pro další výzkum problémy spojené s dostatečně rychlou i přesnou aplikací roztoku účinné látky kropením nebo namáčením hlíz a postřikem vzrostlých trsů. To předpokládá znalost dostatečně citlivé a reprodukovatelné metody chromatografické nebo biologického testu pro hodnocení giberelinových preparátů.

Je třeba hledat pro časnou aplikaci ke giberelinu (především na hlízy před výsadbou) látku, která by odpovídajícím způsobem stimulovala růst kořenů a zabraňovalo se tak disproporcím nadzemních a podzemních částí trsu.

Dále je nutno, má-li být giberelinu úspěšně užíváno, hledat různá prakticky přijatelná opatření pro zábranu nebo odstranění giberelové chlorózy.

Před užitím pro stimulaci jednotlivých odrůd je třeba znát jejich specifickou citlivost za daných podmínek, neboť interakční vlivy jsou velmi výrazné.

U růstových efektů přichází v úvahu urychlené vzcházení, rychlé rozvinutí listové plochy a zesílení regeneračních procesů listové plochy po zásazích nepříznivých faktorů.

U výnosových charakteristik je třeba věnovat pozornost možnosti navození zvýšeného početního nasazení hlíz při časných aplikacích a zesílení jejich růstu při pozdějších aplikacích.

Ve všech případech je třeba pečlivě sledovat nepříznivé průvodní projevy a hledat cesty pro jejich odstranění.

Souhrn

1. Shodné dávky giberelinu, aplikované v různých fázích vývinu bramborových rostlin, vyvolávají různě intenzivní reakce růstové i výnosové.

2. Výnosové reakce jsou rozdílné v jednotlivých charakteristikách. Čím časnější aplikace, tím větší počet nasazených hlíz a menší jejich průměrná velikost. Čím pozdější aplikace (po odkvětu), tím větší průměrná velikost hlíz a menší vliv na početní nasazení hlíz. Škrobnatost hlíz se buď nemění, nebo se spíše snižuje. Pozdější dávky a opakované dávky vyvolávají tvarové deformace hlíz. I kulatohlízé odrůdy dostávají rohlíčkovitý tvar.

3. Opakované dávky giberelinu v různých fázích vývinu bramborů se ve shodných účincích v intenzitě nerovnají a v protichůdných účincích se zcela nekompensují.

4. Při aplikaci stupňovaných dávek na hlízy před výsadbou odpovídá vyšším růstovým excitacím v době působení stimulatoru výraznější stagnace po uplynutí doby působení.

5. Závislost růstového efektu na dávce účinné látky není již od poměrně nízkých dávek (15 gama) lineární. Pro biologické testování účinnosti preparátů giberelinu je třeba volit odrůdy s příznivou reakcí na giberelin.

Došlo dne 12. 10. 1962

Literatura

1. Čajlachjan M. Ch.: Gibberelliny rastenij (instrukcija po ispytaniju i primenjeniju gibberellinov na kulturnych rastenijach). Izdatel'stvo AN SSSR, Moskva, 63 str., 1961. — 2. Dostál R.: Gibberellic acid and growth correlations. Nature, (London), 183, 1338, 1959. — 3. Dostál R.: Über die Wechselwirkung der Gibberellinsäure und anderer Stimulatoren in den Wachstumskorrelationen. Biologia Plantarum (Praha) 2, 48-60, 1960. — 4. Fischnich O., Pätzold Ch. und Krug H.: Entwicklungsbeeinflussung der Kartoffelpflanze durch Gibberellin. Landbauforschung 1/1959, 12-14, 1959. — 5. Howard H. W.: Potato cytology and genetics, 1952-1959. Bibliographia Genetica XIX, 87-216, 1960. — 6. Humphries E. C.: The effects of gibberellic acid and kinetin on the growth of Majestic potato. Ann. Appl. Biol., 46, 3:331-346, 1958. — 7. Humphries E. C., French S. A. W.: The effect of gibberellic acid on leaf area and dry-matter production in Majestic potato. Ann. Appl. Biol., 48, 1, 177-188, 1960. — 8. Humphries E. C., French S. A.: Effect of nitrogen supply on the response of Majestic potato to gibberellic acid. Ann. Appl. Biol., 49, 2, 331-339, 1961. — 9. Krekule J., Ullmann J.: Nové poznatky z chemie a biologie giberelinů a jejich využití v zemědělství. Přehled zahraniční zemědělské literatury, 8, 1297-1307, 1958. — 10. Kubátová V.: Rostlinné stimulatory. Jejich působení a možnosti využití v zemědělství. Studijní informace ČSAZV, 3, 31 str. (cyklost.), 1961. — 11. Kuzněcov S., Muromcev G.: Gibberellin i perspektivy jeho priměnění. Zemledělje, 23, 91-92, 1961. — 12. Ludwig K.: Die Verwendung von Gibberellin bei der Augenstecklingsprüfung von Pflanzkartoffeln. Ztschr. f. landw. Versuchs- und Untersuchungswesen, 4, 387-401, 1958. — 13. Merritt J. M.: Gibberellins for Agriculture. Journ. of Agricul. and Food Chemistry, 6, 184-185, 1958. — 14. Morgan D. G., Mees G. C.: Gibberellic acid and the growth of crop plants. Journ. of Agricul. Sci. 50, 49-59, 1958. — 15. Nečas J.: Vliv giberelinu na růst bramborových rostlin a výnos hlíz. Závěreč. zpráva z Výzk.

ústavu bramborářského, 1962. — 16. Razumov V. I.: Značenie gibberellina v rozvíjení rastení. Agrobiologija, 3, 406-419, 1960 - cit. podle brambor. dokumentace. — 17. Stowe B. B., Yamaki T.: The history and physiological action of the gibberellins. Ann. Rev. Plant. Physiol., 8, 181-216, 1957. — 18. Šebánek J.: Příspěvek k řešení otázky praktického využití giberelinu v našem zemědělství se zřetelem na vodní provoz v rostlině. Sborník VŠZ v Brně, 1960, 277-292, 1960. — 19. Weindlmayr J.: Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Wirkstoffe an das Kraut- und Knollenwachstum der Kartoffel bei Topfkultur unter Normaltag und unter künstlichem Kurztag. Die Bodenkultur A 12, 171-173, 1961. — 20. Anonym: Anwendung von Gibberellin bei Kartoffeln. Kartoffelwirtschaft, 12, 71, 1959.

Влияние гиббереллина на рост растений картофеля и урожай клубней

1. Одинаковые дозы гиббереллина, применяемого в различных фазах развития растений картофеля, вызывают в различной степени интенсивную реакцию в отношении роста и урожая.

2. Реакции в отношении урожая различны в отдельных характеристиках. Чем раньше гиббереллин применяется, тем больше число образованных клубней и меньше их средняя величина. Чем позже он применяется (после отцветания), тем больше средний размер клубней и тем меньше влияние на их число. Крахмалистость клубней или не изменяется, или, скорее, понижается. Более поздние и повторные дозы вызывают деформацию клубней в отношении формы. Даже сорта с круглыми клубнями приобретают продолговатую форму.

3. Повторные внесения гиббереллина в различных фазах развития картофеля в аналогичном по интенсивности действию не равны, а в противоположном действии полностью не компенсируются.

4. При применении градуированных доз перед посадкой клубней повышенному возбуждению роста в период действия стимулятора отвечает более выразительной застой по истечении времени действия.

5. Зависимость ростового эффекта от дозы действующего вещества уже начиная со сравнительно низких доз (15 гамма) нелинейная. Для биологического тестирования действия различных препаратов гиббереллина необходимо выбирать сорта с благоприятной реакцией на гиббереллин.

Einfluß von Gibberellin auf das Wachstum der Kartoffelpflanzen und auf den Knollenertrag

1. Übereinstimmende Gibberellingaben, die während verschiedener Entwicklungsphasen der Kartoffelpflanzen appliziert werden, rufen verschieden intensive Wachstums- und Ertragsreaktionen hervor.

2. Die Ertragsreaktionen sind in den einzelnen Charakteristiken unterschiedlich. Je früher die Applikation zustande kommt, desto höher ist die Anzahl und geringer die Durchschnittsgröße der angesetzten Knollen. Je später die Applikation (nach der Blüte) ist, desto größer sind die Knollen durchschnittlich und desto geringer ist der Einfluß auf den zahlenmäßigen Knollenansatz. Der Stärkegehalt der Knollen bleibt unverändert, oder wird eher niedriger. Spätere und wiederholte Gaben rufen Knollendehformationen hervor. Auch kugelförmige Sorten nehmen eine gipfelartige Form an.

3. Wiederholte Gibberellingaben in verschiedenen Entwicklungsphasen der Kartoffeln gleichen nicht in übereinstimmenden Wirkungen, was die Intensität anbelangt, und in gegensätzlichen Wirkungen werden sie nicht vollkommen kompensiert.

4. Bei Applikation von stufenweise gesteigerten Gaben vor dem Pflanzen folgt nach höheren Wachstumsexzitationen während der Wirkung des Stimulators eine mehr ausgeprägte Stagnation nach der Beendigung der Wirkungszeit.

5. Die Abhängigkeit des Wachstumseffektes von der Dosis des Wirkstoffes ist bereits von verhältnismäßig niedrigen Dosen beginnend (15 Gamma) nicht linear. Für die biologische Wirksamkeitsprüfung verschiedener Gibberellinpräparate sind Kartoffelsorten, die günstig auf Gibberellin reagieren, zu wählen.

Podepsáno k tisku dne 15. června 1963

- Voškeruša J.:** Příspěvek ke studiu výživy máku (*Papaver somniferum* L.) se zřetelem k obsahu morfinu ve zralých makovicích a k významu bóru
К вопросу питания мака (*Papaver somniferum* L.) с учетом содержания морфина в зрелых головках и значения бора
On the Nutrition of Poppy (*Papaver somniferum* L.) with Regard to the Morphine Content in Ripe Poppy-Heads and to the Importance of Boron 709
- Uhlik J.:** Rozlišení diploidních a triploidních soret hrušní pomocí velikosti průduchů na listech
Различение диплоидных и триплоидных сортов груш с помощью измерения размеров устьиц листьев
Differenzierung von diploiden und triploiden Birnbaumsorten mit Hilfe der Spaltöffnungsgrößen an den Blättern
The Distinction of Diploid and Triploid Varieties of Pear-Trees by the Size of their Leaf Stomata 721
- Vondráček J.:** Oplodňovací poměry u jabloní
Условия оплодотворения яблонь
Befruchtungsverhältnisse bei Apfelbäumen 729
- Kováčik A.:** Vliv postřiku vitamínem B₁ a PP na výsledek oplodnění pšenice
Влияние опрыскивания витаминами B₁ и PP на результат опыления пшеницы
Einfluß der Spritzung mit Vitamin B₁ und PP auf das Befruchtungsergebnis bei Weizen 743
- Nátr L.:** Stanovení příjmu a výdeje CO₂ jednotlivými orgány obilovin v konstatních podmínkách
Определение приема и отдачи CO₂ отдельными органами зерновых в постоянных условиях
Die Bestimmung der Aufnahme und Abgabe von CO₂ durch die einzelnen Organe der Getreidearten unter konstanten Bedingungen 751
- Nečas J.:** Vliv giberelinu na růst bramborových rostlin a výnos hlíz
Влияние гиббереллина на рост растений картофеля и урожай клубней
Einfluß von Gibberellin auf das Wachstum der Kartoffelpflanzen und auf den Knollenertrag 763

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozboru 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, Mánešova 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-25*41317

VÝBĚR ZE ZAHRANIČNÍ LITERATURY

která došla do Studijního a dokumentárního střediska ÚVTI MZVV

Obilniny

- Wellington P. S.: Studium klíčení obilovin 5. Období klidu obilů během zrání u ječmene. 1964, Ann. Bot. Lond., r. 28, č. 109, str. 113—126.
- Hurd R. G., Purvis O. N.: Vliv kyseliny gibrellové na kvetení jarního a ozimého žita. 1964, Ann. Bot. Lond., r. 82, č. 109, str. 137—151.
- Steinberger J.: Rozlišování odrůd ječmene podle znaků zrna. 1964, Saatgut-Wirtschaft, r. 16, č. 1 a 2, str. 15—16, 46.
- Bauer F.: Niekoľko nových nepriamých metód na určovanie resistencie proti polahnutiu pšenice. 1964, Zschr. f. Acker u. Pflanzenbau, sv. 119, zoš. 1, str. 70—80.
- Waltl N.: Možnosti předběžného výběru na jakost u pšenice. 1962, Gumpenstein, Bericht über die Arbeitstagung 1962, 257 a 258 s. ÚZLK D 36 635/1962.
- Babadžanjan K. A.: O bílkovinném složení pšeničného zrna. 1963, Izvestija AN ArmSSR, r. 16, č. 12, str. 79—81.
- Lipsett J.: Obsah fosforu a výnos zrna variet pšenice ve vztahu k nedostatku fosforu. 1964, Austr. J. agric. Res., r. 15, č. 1, str. 1—8.
- Eck H. V., Tucker B. B., Schlenhuber A. M.: Vliv hnojení na výnos, obsah proteinu v zrna a na dobu metání u pěti odrůd pšenice. 1933, Agronomy Journal, r. 55, č. 6, str. 556—558.
- Aganović Z.: Vliv velikosti zrna na fyzikálně technologické a chemické vlastnosti pivovarského ječmene. 1963, Agron. Glasnik, r. 13, č. 9, str. 636—640.

Ovocnářství

- Awad M. M., Kenworthy A. L.: Vliv podnože, odrůdy roubu a doby odebrání vzorku na složení jabloňových listů. 1963, Proc. Amer. Soc. Hort. Sc., sv. 83, str. 68—73.
- Soubeyrand G.: Různé typy ovocných výsad. 1964, L'arboriculture fruitière, r. 11, č. 120, str. 25—32.
- O'Daniel W., Lange H. J.: Výsledky sedmiletého hnojařského pokusu u nízkokmenných jabloňů. 1964, Erwerbsobstbau, r. 6, č. 2, str. 28.

Pícniny

- Roth O.: Hnojení luk a pastvin na jaře. 1963, Mitt. Dt. LandwGes., r. 78, č. 20, str. 682—685.
- Jakimova J., Džumlijeva D.: O změnách botanického složení jetelovínotravních směsí vlivem hnojení. 1963, Izv. Inst. počvoznajije i agrotehnika N. Puškarov, ASN, 7, str. 35—47.
- Müller P., Zameck E., Werkmeister O.: Pokyny pro umístění vojtěšky v osevních postupech za extrémních podmínek. 1964, Dtsch. Landwirtsch., r. 15, č. 1, str. 36—39.