

1361

Státní vědecká knihovna v Olomouci

ROSTLINNÁ VÝROBA

8

ROČNÍK 17 (XLIV)
PRAHA,
SRPEN 1971
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Řídí redakční rada

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

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1971

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

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

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

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

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

*K osmdesátým narozeninám prof. ing. dr. Václava Stehlíka, DrSc.,
člena korespondenta ČSAV*

Dne 13. října letošního roku se dožívá v plné svěžesti a pracovním elánu osmdesáti let prof. ing. dr. Václav Stehlík, DrSc., člen korespondent ČSAV. Narodil se v rodině rolníka v Koutech u Poděbrad, studoval na reálce v Kutné Hoře a v r. 1910 maturoval na střední zemědělské škole v Chrudimi. S vyznamenáním ukončil universitu v Halle v Německu v roce 1913. V r. 1951 získal hodnost doktora technických věd na Vysoké škole zemědělské v Brně. V r. 1956 se stal členem bývalé Československé akademie zemědělských věd a ve stejném roce mu byla udělena hodnost doktora zemědělských věd. V r. 1962 byl zvolen dopisujícím členem ČSAV a v r. 1967 byl jmenován profesorem oboru šlechtění.



Po ukončení vysokoškolského studia v r. 1913 nastoupil na místo adjunkta do nově vybudované šlechtitelské stanice Thurn-Taxis v Semčicích. Po převzetí stanice Společností pro pěstování řepného semene v r. 1924 byl jmenován asistentem a v r. 1925 inspektorem. Od r. 1932 do r. 1946 působil v Semčicích jako ředitel stanice a později se stal vedoucím šlechtitelem Osevy. V r. 1951 se vrátil do Semčic jako ředitel nově budovaného Výzkumného ústavu řepářského a v této funkci setrval do svého odchodu na zasloužený odpočinek v r. 1958.

Životní dílo jubilantovo je nesmírně obsáhlé. Intenzivnímu řepářskému a šlechtitelskému výzkumu věnoval celých 45 let svého života a ani po odchodu do důchodu neutuchá jeho tvůrčí činnost. Od r. 1958 řídí redakci Naučného slovníku zemědělského, byl předsedou I. odboru ČSAZV, externě přednáší na vysokých školách zemědělských, je členem vědeckých rad několika ústavů a vysokých škol, vychovává nové vědecké pracovníky, opouje různé vědecké práce. Je členem Vědeckého kolegia teoretických základů zemědělství v ČSAV, čestným členem ČSAZ, předsedou zemědělské sekce pro výzkum rozvojových zemí ČSAV, předsedou státních závěrečných zkoušek na vysokých školách.

Již na universitě v Halle se prof. Stehlík věnoval genetice a šlechtění rostlin, U tohoto oboru zůstal prakticky po celý svůj život, přičemž jeho vědeckovýzkumné práce zasahují, speciálně u cukrovky, i do celé řady jiných disciplín. V počátcích své šlechtitelské činnosti se zaměřil na šlechtění obilnin a fazolí a položil základy k později uznaným odrudám ozimého žita a ozimé i jarní pšenice, z nichž zejména pšenice 'G 10' a 'B 19' zaujímaly dlouhou dobu významné místo v čs. sortimentu. Vynikající byly jeho výsledky zvláště ve šlechtění cukrovky. Vedle šlechtění normálního typu (N) byly povoleny i jeho odrůdy cukernaté (C) a výnosné (V). Zvláště je třeba ocenit jeho zásluhy o vyšlechtění odrůdy 'Dobrovická A'. Vysoké produkční schopnosti této odrůdy, která byla zařazena do čs. sortimentu v r. 1946, nedosáhla zatím žádná nová šlechtění domácí ani zahraniční, takže až dosud je tato odrůda pěstována na více než 95 % ploch cukrovky v ČSSR.

Většina prací prof. Stehlíka se týká biologie, morfologie, ekologie, genetiky a šlechtění cukrovky (částečně i pšenice a čekanky). Jeho práce jsou citovány ve světové literatuře a část byla přímo publikována v zahraničí. Uznáním jeho vysoké odborné činnosti bylo jeho přijetí do nově zakládaného Institutu řepářského v Belgii v r. 1932 a po druhé světové válce jeho jmenování do funkce koordinátora řepářských úkolů v rámci RVHP. Po celou dobu své výzkumné a šlechtitelské praxe prohluboval prof. Stehlík své znalosti intenzivním studiem literatury a osobním stykem s vynikajícími domácími i zahraničními odborníky. Byl zván na celou řadu mezinárodních konferencí, navštívil většinu evropských řepářských ústavů a jeho práce je stále vysoce ceněna nejen doma, ale i v zahraničí.

Velmi významná je činnost prof. Stehlíka při výchově odborných kádrů jak na vysokých školách, tak ve Výzkumném ústavu řepářském v Semčicích. Ještě v současné době je školitelem celé řady aspirantů. Ve své tvůrčí činnosti je naprosto neúnavný. Recenzuje odborné knihy, oponuje kandidátské, vědecké, doktorské a habilitační práce, zpracovává dále výsledky vlastní experimentální práce.

Za své zásluhy byl jmenován členem významných institucí a poctěn udělením několika cen. V r. 1919 mu byla udělena cena národního ústavu České akademie věd, v r. 1924 cena Svazu výzkumných ústavů zemědělských. V r. 1926 byl jmenován členem Akademie zemědělské, v r. 1927 členem kuratoria Výzkumného ústavu cukrovarnického, r. 1932 členem belgického ústavu Institut International de Recherches Betteravières. V r. 1945 byl poctěn Erbenovou cenou v soutěži ČSAZ, r. 1947 byl vyznamenán za dlouholetou činnost ve výzkumu, r. 1948 byl vyznamenán za výzkum na zemědělské výstavě, r. 1950 byl zařazen mezi nejlepší pracovníky státních statků. V r. 1954 mu byla udělena státní cena s titulem „Laureát státní ceny Kl. Gottwalda“, v r. 1957 mičurinská medaile Zemědělské akademie SSSR, v r. 1958 diplôme d'honneur a bronzová medaile na světové výstavě v Bruselu, v r. 1965 Mendelova medaile, v r. 1966 plaketa za zásluhy o vědu a lidstvo ČSAV, v r. 1968 zlatý odznak Socialistické akademie, v r. 1968 plaketa za zásluhy o zemědělskou vědu ÚZPV, v r. 1970 medaile „20 let JZD“.

Z publikační činnosti je třeba se zmínit o šesti odborných knihách, spolu-

autorství na několika vědeckých publikacích a více než 200 vědeckých pracích, odborných a populárních článcích.

Prof. ing. dr. Václav Šlechlik, DrSc., člen korespondent ČSAV, náš nejvýznamnější řepařský odborník, se dožívá významného životního jubilea v plné svěžesti, v plné tvůrčí činnosti. My všichni, jeho nejbližší spolupracovníci, vysoce oceňujeme jeho nezištnou pomoc, kterou nám trvale poskytuje v odborných konzultacích. Vysoce si vážíme jeho životní práce pro naše i evropské řepářství, pro budování socialistické velkovýroby, pro zvelebení československého zemědělství. Do dalších let mu přejeme hodně zdraví, duševní pohody a ještě hodně sil pro další práci.

Ing. Jiljí Fiedler, CSc.

Bibliografie

K rozsáhlé činnosti jubilanta přibýly od r. 1965 ještě následující vědecké a odborné publikace:

- 1965 — Teoretické základy šlechtění rostlin
- 1965 — Mendelismus ve šlechtění rostlin
- 1965 — Význam Mendelových objevů pro šlechtění rostlin
- 1966 — Naučný slovník zemědělský, I. díl — hlavní koordinátor, hesla
- 1966 — Úvod do problematiky mutačního šlechtění
- 1966 — Význam heterose a liniového šlechtění rostlin
- 1967 — Úloha chemiků, biologů a šlechtitelů ve formování dědičných vlastností cukrové řepy a vlivy prostředí na variabilitu technologické jakosti
- 1967 — Dějiny šlechtění cukrovky jako doklad vývoje šlechtitelských metod
- 1967 — Vývoj šlechtitelských postupů v našich zemích
- 1968 — Naučný slovník zemědělský, II. díl — hlavní koordinátor, hesla
- 1968 — Kompendium o genetice a šlechtění
- 1969 — Vliv prostředí na kvalitu cukrovky
- 1969 — Udržovací šlechtění z hlediska genetické stability materiálu
- 1971 — Naučný slovník zemědělský, III. díl — hlavní koordinátor, hesla

PRÍSPĚVEK K POZNÁNÍ VZTAHŮ MEZI TERMODYNAMICKÝMI PARAMETRY KLIMATU A KVALITOU CUKROVÉ ŘEPY

J. KRASLOVÁ

KRASLOVÁ J. (University of Agriculture, Praha-Suchdol). *On the Study of the Relations between the Thermodynamic Parameters of Climate and the Quality of Sugar Beet*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (8) : 777-784, 1971.

The complicated situation in the balance of human nutrition requires closer attention to be paid to crops of high caloric value and all-round use capacity. There is no doubt that sugar beet belongs to such crops; therefore it is necessary to know all conditions for the formation of maximum yields of this crop so as not to detract from its high qualitative value. The thermodynamic parameters of the formation of yields and quality of sugar beet were studied in relation with time-controlled nutrition régime in irrigated and non-irrigated sugar beet cultivated in the beet-growing area of the large-scale irrigation system Vltava V.

sugar beet; climate; irrigation; yield; sugar content

Lektor: ing. J. Fiedler, CSc., VÚR, Semčice

Na základě rozsáhlých analýz o utváření a vývoji výnosů koncipoval Kudrna (1966) představu soustředit plodiny do oblastí podle podmínek, které jim nejlépe odpovídají. V souvislosti s touto rajonizací je třeba řešit optimální strukturu zemědělské soustavy republiky, ovšem za předpokladu, že dané rajonizaci bude odpovídat maximální růst nejen výnosu příslušné plodiny, nýbrž i vzestup její kvality. To se může uskutečnit za další limitující podmínky, totiž že bioenergetický potenciál půdy se bude soustavně zvyšovat.

Jedním z problémů, které z Kudrnových studií vyplynuly, bylo řešení intenzity výroby zejména cukrové řepy, jedné ze základních plodin, které spotřebovávají uhlíkaté látky ve struktuře celé bioenergetické soustavy.

Z národohospodářského významu pěstování cukrové řepy vyplývá, že ČSSR i v budoucnu musí věnovat problematice této plodiny mimořádnou pozornost. Problematika však nemůže být řešena rozšiřováním ploch osevu, nýbrž bude třeba zvyšovat intenzitu výroby cukrové řepy, a to v oblastech pro tyto účely nejvhodnějších (Kudrna 1966, 1967 a 1968). Nedílným požadavkem zintenzivnění výroby cukrové řepy je zvýšení jejich kvalitativních vlastností.

Ve svých studiích Kudrna dokázal, že utváření výnosů je určováno termodynamickými zákony a trvalé zvyšování je možné jen soustavným zvyšováním hladiny bioenergetického potenciálu půdy. Utváření výnosů bylo sledováno parametrem bioenergetické soustavy — změnou vnitřní energie Δu , přičemž charakteristická křivka změn vnitřní energie Δu je situována v prostoru i čase tak, že maximální potřeba vody u cukrové řepy připadá na měsíc srpen, tj. období intenzivního růstu bulv. Každé porušení tohoto procesu vede ke snížení výnosu a ke změně obsahu cukru.

Problém vlivu prostředí na vývoj a tvorbu výnosu cukrové řepy byl sledován četnými autory na celém světě. Je zcela samozřejmé, že pozornost je stále

více soustředována i na zvýšení kvality cukrové řepy (Jacenko 1966, Stehlík 1956), na snížení ploch a zvýšení výnosů (Stehlík, Havránek, Benc 1956, Stehlík 1967, Fiedler 1965).

Přes mimořádné úsilí světové vědy a praxe, i přes to, že se podařilo cukrovou řepu značně přizpůsobit odlišnému prostředí (Drachovská, Šandera 1959) různých oblastí, v nichž se pěstuje, zůstává ve svých požadavcích stále náročnou plodinou, která reaguje na příznivé i nepříznivé podmínky prostředí mnohem citlivěji než většina ostatních plodin. Stehlík (1967) uvádí, že na kvalitu cukrové řepy působí mnohem více vnější podmínky vývoje než podmínky vnitřní (genetické).

V důsledku četných rozporů ve studiu vztahu růstu, vývoje i kvality cukrové řepy ke klimatickým faktorům se začal okruh těchto otázek zužovat na sledování uvedených vztahů v nejcitlivějším kritickém růstovém období. Kudrna (1966) na základě termodynamické analýzy klimatu došel k závěru, že maximálního výnosu cukrové řepy v českých krajích bylo dosaženo za maximálních teplot a maximálních srážek v měsíci srpnu, tj. v období intenzivního růstu bulev řepy.

MATERIÁL A METODA

Studovaná problematika je součástí státního úkolu, řešeného na katedře pod názvem „Stanovení kritérií pro posouzení podmínek prostředí na utváření výnosů polních plodin“.

Pokus byl konán po tři roky v letech 1966, 1967 a 1968 v oblasti velkoplošné závlahové soustavy Vltava V., na experimentální základně katedry v Hoříně u Mělníka. Toto území je zařazeno do výrobního typu řepařského.

Vzhledem k zaměření výzkumného úkolu byly sledovány hlavně údaje srážkoměrné a teplotní. Vláhový režim zavlažovaných variant pokusu byl řízen závlahami, určenými graficko-analytickou metodou, kterou na principu termodynamické analýzy biosféry zavedl Kudrna (1968). Změna vnitřní energie Δu bioenergetické soustavy byla vyjádřena jako charakteristická křivka pro maximální izokarpu cukrové řepy v této oblasti ($Y_{\max} = 43,5 \text{ t/ha}$):

$$\Delta u = Y_t - Y_{hs} = Y \left(\frac{t_{en}}{t_c} - \frac{h_{sn}}{h_s} \right)$$

Průběh křivek změn vnitřní energie Δu pro jednotlivé pokusné roky je uveden v závěrečné zprávě dílčího úkolu státního badatelského plánu VII-2-2/37 (Kudrna 1968).

Kromě vyhodnocení charakteristických křivek byly určeny i hodnoty hydrotermického koeficientu H_k podle Seljaninova (Uhlíř 1961):

$$H_k = \frac{h_s}{t_c \cdot n \cdot 0,1}$$

Hodnoty hydrotermického koeficientu byly posuzovány hlavně pro měsíc srpen a září; jde o rozhodující měsíce pro tvorbu výnosu cukrové řepy i pro tvorbu cukru, přičemž do měsíce srpna spadá kritické období cukrové řepy.

Přesný pokus byl založen ve dvou variantách — zavlažované Z a nezavlažované N. Každá varianta (Z i N) měla 6 variant podle měsíců přihnojení (označených 5, 6, 7, 8, 9) a subvariantu kontrolní K ve vegetaci nehnojenou. Každá subvarianta měla 4 opakování.

Živinný režim byl určen vysokými dávkami NPK, takže celkové množství živin včetně organických hnojiv podle výsledků agrochemických rozborů činilo 627–700 kg NPK při poměru živin 1,0 : 0,8 : 1,5. Dávky byly rozděleny a vnášeny po jednotlivých měsících vegetace.

V pokusu byla ve všech třech letech použita odrůda cukrové řepy 'Dobrovická A'.

Rostlinný materiál k analýzám byl odebírán pravidelně po 14 dnech a mimo celou řadu sledovaných znaků růstu a vývoje pokusné plodiny byly ve Výzkumném ústavu cukrovarnickém v Modřanech prováděny kompletní rozborů technologických vlastností všech pokusných variant.

Cukrová řepa byla sklizena v technologické zralosti z plošek 25 m².

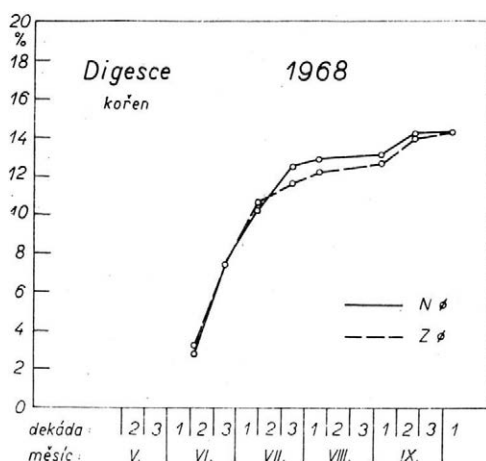
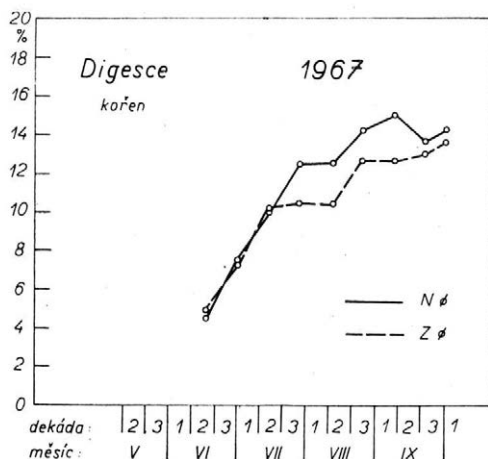
Délka vegetační doby byla v obou pokusných letech v podstatě stejná a činila od setí do sklizně v r. 1967 201 dní a v r. 1968 pak 210 dní.

V této stati věnujeme pozornost pouze závislosti dynamiky cukrnatosti, výnosu kořene cukrové řepy a výtěžnosti bílého cukru na klimatických faktorech a závlahových dávkách.

V r. 1966 nebylo vzhledem ke klimatickým poměrům zavlažováno, takže zavlažované a nezavlažované varianty pokusu měly stejné podmínky. Proto jsou zajímavé výsledky dalších dvou pokusných let (1967 a 1968).

I. Digesce (‰) cukrové řepy u variant nezavlažovaných (N) a zavlažovaných (Z). — Digestion (‰) of sugar beet in variants irrigated (Z) and unirrigated (N)

1967	Digesce %		1968	Digesce %	
datum odběru	nezavlaž. N Ø	zavlažov. Z Ø	datum odběru	N Ø	Z Ø
16. 6.	4,4	4,8	14. 6.	2,9	3,2
30. 6.	7,4	7,3	28. 6.	7,4	7,4
14. 7.	9,9	10,0	12. 7.	10,4	10,6
28. 7.	12,4	10,4	26. 7.	12,4	11,7
11. 8.	12,4	10,3	9. 8.	12,9	12,3
25. 8.	14,1	12,6	23. 8.	—	—
8. 9.	15,0	12,5	6. 9.	13,1	12,7
22. 9.	13,5	13,0	21. 9.	14,5	14,3
29. 9.	14,2	13,7	4. 10.	14,4	14,4



1. a 2. Digesce (‰) kořene cukrové řepy varianty nezavlažované a zavlažované během vegetace. — Digestion (‰) of sugar beet root in variant unirrigated in the course of vegetation

VÝSLEDKY

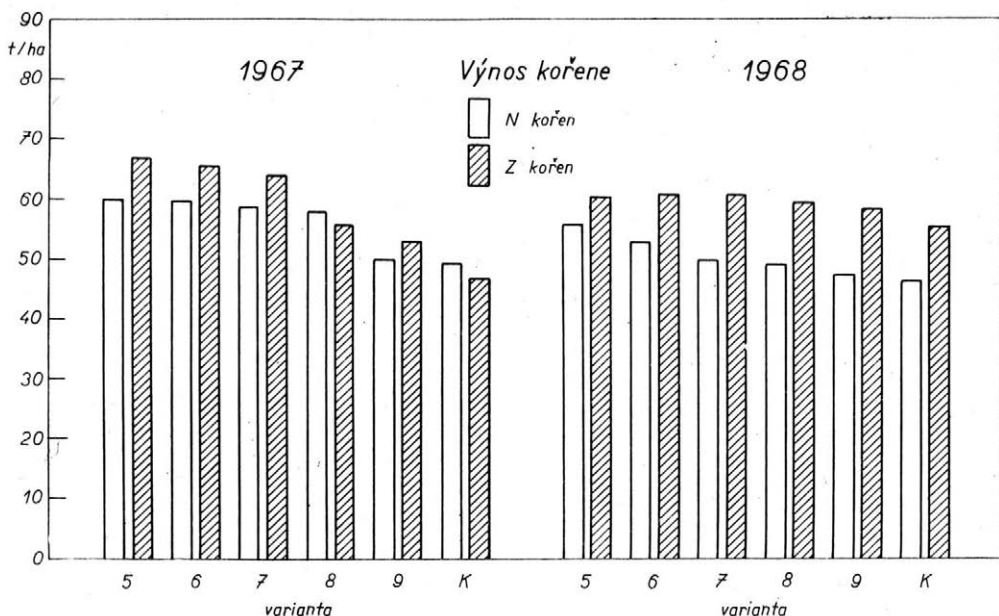
Diferencovaný vláhový režim cukrové řepy se výrazně projevil na cukernatosti. V tabulce I (na str. 779) jsou uvedeny průměrné hodnoty digesce všech pokusných variant zavlažovaných a nezavlažovaných.

Ve výnosech kořene se ukázaly vedle rozdílu mezi variantami zavlažovány a nezavlažovány i difference dané rozdílnými termíny přihnojení průmyslovými hnojivy (tabulka II).

Vypočítané hodnoty výtěžnosti bílého cukru z těchto údajů a z dalších výsledků analýz, uskutečněných ve VÚC Modřany, ukazují kladný vliv řízeného vláhového režimu, zvláště v r. 1968. Kromě toho je rovněž nápadný pokles od nejvyšší hodnoty, dosažené u varianty hnojené v květnu, k nejnižší hodnotě u varianty hnojené v září a nehnojené — kontrolní (tabulka III).

II. Výnosy bulv (t/ha) cukrové řepy zavlažované a nezavlažované, přihnojované v jednotlivých měsících vegetace. — Yields of roots (t/ha) of sugar beet irrigated and unirrigated, additionally fertilized in individual months of vegetation

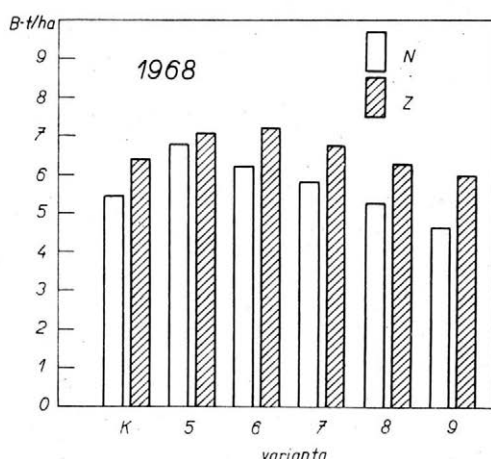
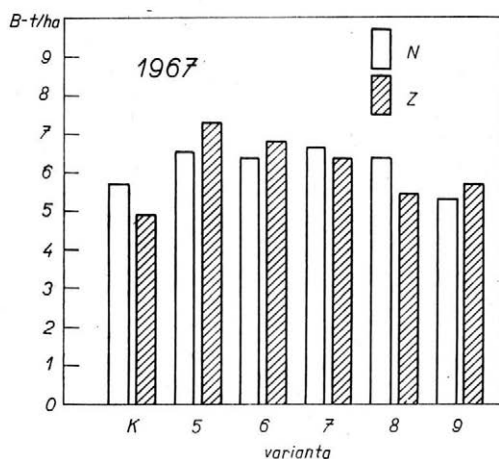
Rok	Varianta	Přihnojená v měsíci					Nehnojená kontrolní
		5	6	7	8	9	
1967	nezavlažovaná	59,9	58,9	58,4	57,5	49,9	49,3
1967	zavlažovaná	67,1	65,5	63,4	55,5	53,9	47,2
1968	nezavlažovaná	55,0	52,4	49,5	48,6	46,7	46,2
1968	zavlažovaná	60,2	60,2	59,7	57,9	57,2	55,0



3. Výnosy bulv (t/ha) cukrové řepy zavlažované a nezavlažované, přihnojované v jednotlivých měsících vegetace. — Yields of roots (t/ha) of sugar beet irrigated and unirrigated, additionally fertilized in individual months of vegetation

III. Výtěžnost bílého cukru (t/ha) u cukrové řepy zavlažované a nezavlažované, přihnojované v jednotlivých měsících vegetace. — White sugar yield (t/ha) in sugar beet irrigated and unirrigated, additionally fertilized in individual months of vegetation

Rok	Varianta	Přihnojovaná v měsíci					Nehnojovaná kontrolní
		5	6	7	8	9	
1967	nezavlažovaná	6,57	6,47	6,70	6,44	5,31	5,75
1967	zavlažovaná	7,28	6,92	4,36	5,45	5,65	4,92
1968	nezavlažovaná	6,82	6,16	5,76	5,29	4,70	5,41
1968	zavlažovaná	7,05	7,14	6,77	6,28	5,95	6,39



4. a 5. Výtěžnost bílého cukru (t/ha) u cukrové řepy zavlažované a nezavlažované, přihnojované v jednotlivých měsících vegetace. — White sugar yield (t/ha) in sugar beet irrigated and unirrigated, additionally fertilized in individual months of vegetation

DISKUSE

V obou pokusných letech 1967 a 1968, kdy byla možnost v průběhu vegetace sledovat dynamiku obsahu cukrů ve formě procentického obsahu digesčního cukru, mají varianty nezavlažované vyšší procento digesce než varianty zavlažované. Tato diference nastává v první polovině července (ve fázi tuberisace) a projeví se vždy poklesem digesce po položení závlahy a u nezavlažovaných variant po silném dešti.

Výsledky našich pokusů ukázaly, že se závlahou sice sníží procento digesce, avšak podstatně se zvyšuje výnos bulev. V porovnání s kontrolní nezavlažovanou variantou se v průměru všech variant zvýšil výnos kořene v r. 1967 o 11,2 % a v r. 1969 o 26,3 %.

Maximální vliv závlahy se projevil na variantách hnojených vysokými dávkami v měsíci května a červnu. S aplikací hnojiva v pozdějších měsících vegetace vliv závlahy klesal.

Z hlediska klimatických podmínek šlo o léta navzájem naprosto odlišná, přičemž z hlediska průběhu charakteristické křivky změny vnitřní energie Δu ani jeden rok nebyl optimální.

Analyzujeme-li klimatické podmínky kritického období růstu cukrové řepy pomocí maximální dosažené hodnoty hydrotermického koeficientu H_k max a nejnížší dosažené hodnoty změny vnitřní energie Δu , pak je patrné, že ani jeden z obou pokusných roků se nepřiblížil klimatickým podmínkám maximální izokarpy této oblasti.

IV. Analýza klimatických podmínek kritického období růstu cukrové řepy. — Analysis of the climatic conditions for the critical period of the growth of sugar-beet

Rok	H_k max		Δu min		Δu skutečná
	hodnota	dosaženo v měsíci	charakteristická	skutečná při závlaze	bez závlahy téhož měsíce
1967	2,26	IX.	−5,95 VIII.	−6,15 IX.	+1,51 v IX.
1968	1,58	VIII.	−5,95 VIII.	−5,43 VIII.	+1,10 v VIII.

Srovnání výnosu kořene (tabulka II) ukazuje, že vliv klimatických podmínek měsíce srpna v r. 1968 a září v r. 1967 byl pro tvorbu kořene podstatný.

Z výsledků pokusů je zřejmé, že závlahou se sice vždy sníží cukernatost, avšak v důsledku značného zvýšení výnosu kořene se zvýší i celková výtěžnost bílého cukru.

Postupné vnášení průmyslových hnojiv NPK během vegetace ukázalo, že výtěžnost bílého cukru nápadně klesá od nejvyšší hodnoty dosažené u varianty hnojené v květnu k nejnižší hodnotě varianty hnojené v září a varianty nehnojené (kontrolní). Tyto výsledky zcela odpovídají hodnotám výnosů.

ZÁVĚRY

1. Závlahové dávky přesně položené podle Kudrnovy graficko-analytické metody zvyšují výnos kořene cukrové řepy.

2. Závlaha sice snižuje digesci, avšak přesně řízený závlahový režim umožňuje udržet termodynamické parametry bioenergetické soustavy „Energie klimatu → rostlina ↔ půda“ v takovém poměru po celou dobu vegetace, že se digesce nakonec buď vyrovná, nebo se jí velmi přiblíží (r. 1968).

3. Výtěžnost bílého cukru na hektar vzrůstá s výnosem bulev, proto kolísá v jednotlivých variantách v různou dobu hnojených stejně jako výnos.

4. Uvedené výsledky odpovídají obecné termodynamické teorii vláhového režimu (Kudrna 1968). Závlahová voda snižuje hodnotu vnitřní energie a zvyšuje množství její práce. Při dostatečném příkonu tepla se zvyšuje i potřeba většího množství vody a roste nejen práce soustavy (růst cukrové řepy), nýbrž i změna vnitřní energie soustavy Δu (množství cukru).

Použití symboly

H_k — hydrotermický koeficient (podle Seljaninova)

h_s — úhrn srážek ve sledovaném období (mm)

t_c — průměrná denní teplota ve sledovaném období ($^{\circ}\text{C}$)

- n — počet dní sledovaného období
 Δu — změna vnitřní energie soustavy
 Y — výnos cukrové řepy v dlouhé časové řadě
 t_{cn} — průměrná měsíční teplota v n -tém měsíci vegetace
 h_{sn} — úhrn srážek v n -tém měsíci vegetace
 t_c — úhrn průměrných teplot za vegetaci cukrové řepy
 h_s — úhrn srážek za vegetaci
 Z — varianty pokusu zavlažované
 N — varianty pokusu nezavlažované

Literatura

- AHLFELD H., 1967, Erste Anbauflächenschätzung der Internationalen Vereinigung für Zuckerstatistik. Zucker 20.
 DRACHOVSKÁ M., ŠANDERA K., 1957, Technologická jakost cukrovky v závislosti na půdních a klimatických podmínkách. Listy cukrovarnické 73, č. 3.
 DRACHOVSKÁ M., ŠANDERA K., 1959, Fysiologie cukrovky, Praha.
 FIEDLER J., 1956, Studium fyziologických vlastností u řepy. VÚR Semčice.
 HAMERNÍK K. a kol., 1960, Rajonizační atlas ČSSR. Rajonizace zemědělské výroby v ČSSR, ČSAZV Praha.
 JURÁŠEK P., Boj proti hladu vo svete. Bratislava.
 KUDRNA K., 1966, Příspěvek k poznání některých zákonitostí vývoje a utváření výnosů polních plodin při řešení teoretických problémů zemědělských soustav v Českých krajích. Rostlinná výroba 12, 2 : 95-122.
 —, 1967, Termodynamický charakter vlivu klimatických faktorů na utváření výnosů polních plodin. Rostlinná výroba 13, 6 : 637-655.
 —, 1968, Graphisch-analytische Methode zur Feststellung und Steuerung von differenzierten Beregnungsregimes und Großflächenberegnungssystemen. Z. für Landeskultur, Berlin.
 NACHÁZEL V., 1967, Cukrová repa vo výžive hovädzieho dobytku a ošípaných. Sborník celostátní konf. o jakosti cukr. řepy, Nitra.
 STEHLÍK V., 1956, Vzrůst a vývoj řepy cukrové se stanoviska výzkumníka a šlechtitele. Sborník ČSAZV — 1956/B, č. 1.
 STEHLÍK V., HAVRÁNEK, BENC, 1956, Řepářství. Praha.
 STEHLÍK V., 1967, Úloha chemiků, biologů a šlechtitelů na formování dědičných vlastností cukrové řepy a vliv prostředí na variabilitu technologické akosti. Sborník celostátní konf. o jakosti cukrové řepy, Nitra.
 UHLÍŘ P., 1961, Meteorologie. Praha.

Došlo dne 9. 4. 1970

KRASLOVÁ J. *Příspěvek k poznání vztahů mezi termodynamickými parametry klimatu a kvalitou cukrové řepy.* Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 777-784, 1971.

Složitá situace v bilanci výživy člověka vyžaduje věnovat pozornost plodinám kaloricky vysoce hodnotným a všestranně využitelným. K nim bezesporu patří cukrová řepa a proto je potřeba znát podmínky utváření maximálních výnosů této plodiny při její vysoké kvalitativní hodnotě. Byly sledovány termodynamické parametry utváření výnosů a kvality cukrové řepy v souvislosti s časově regulovaným režimem výživy na zavlažované a nezavlažované cukrové řepě v řepářské oblasti velkoplošné závlahové soustavy Vltava V.

cukrovka; klima; závlaha; výnos; cukernatost

КРАСЛОВА И. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол). К вопросу познания отношений между термодинамическими параметрами климата и качеством сахарной свеклы. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 777-784, 1971.

Сложное положение в балансе питания человека требует уделения внимания калорически высокоценным и всесторонне используемым культурам. Бесспорно, к ним относится сахар-

ная свекла, поэтому необходимо знать условия образования максимальных урожаев этой культуры при ее высококачественной ценности. Изучались термодинамические параметры образования урожаев и качества сахарной свеклы в связи с сезонным режимом питания на орошаемой и неорошаемой сахарной свекле в свекловодческой области орошаемой системы Влтава V.

сахарная свекла; климат; орошение; урожай; сахаристость

Adresa autorky:

Doc. ing. Jana Kraslová, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbát

VLIV ZÁKLADNÍCH AGROTECHNICKÝCH OPATŘENÍ NA ZAPLEVENÍ JARNÍHO JEČMENE V BRAMBORÁŘSKÉM VÝROBNÍM TYPU

F. KŘÍŠTAN

KŘÍŠTAN F. (Research Institute of Plant Nutrition, Ruzyně, Site Lukavec u Pacova). *Effect of Basic Agrotechnical Measures on the weed Infestation of Spring Barley in the Potato-Production Region*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 785-796, 1971.

In the years 1967–1969, polyfactorial trials were undertaken in brown soil in the potato-production region. The purpose of the trials was to examine the effect of the basic agrotechnical measures (preceding crop, fertilizing, seeding rate, depth of ploughing) on the weed infestation of spring barley. The number of weed plants as well as the weight of their dry matter were exposed to the largest influence exerted by the preceding crop. A cereal as the preceding crop (in comparison with root crops) increased the total number of weeds by 57,8 %. Industrial fertilizers increased the weight of the dry matter of weeds by 20 %. Shallow ploughing in comparison with greater depth increased mainly the infestation with perennial weeds (by 74,8 % in number and by 126 % in the weight of dry matter). It was also in lower amount of seeding rate that the weed infestation of barley increased. The species proportions of weeds were not influenced by the agrotechnical measures examined; the species group were the following on the average for the years of the experiment: early spring 19,1 %; late spring 13,9 %; winter 54,4 %; biennial and perennial 12,6 %. The weight proportion of weeds reached even 14,7 % of the total production of dry matter per m² in the period of the shooting of spring barley (height 30–40 cm).

spring barley; weed infestation; effect of preceding crop; fertilizing; seeding rate; depths of ploughing

Lektor: ing. V. Skládál, Praha

Použitá agrotechnika má výrazný vliv na zaplevelení porostů polních plodin. U ječmene studovali zaplevelení při různé agrotechnice např. Koch (1967), Koch, Kochner (1968), Lincke, Martin (1968) aj. Některé práce (např. Kropáč 1966) pojednávají o vzájemných vztazích mezi plevely a kulturní rostlinou. Intenzita zaplevelení je ponejvíce závislá na použitých agrotechnických opatřeních (Opluštilová 1953).

Účinnost boje pomocí vhodné agrotechniky neztrácí svůj význam ani v době zvýšeného použití herbicidních látek (Rademacher 1960). Dosavadní výsledky prokazují, že ze sledovaných agrotechnických opatření byly počet i váha plevelů nejvíce ovlivněny předplodinou (Kott 1961, Kříšťan 1969, Vrkoč, Kotlasová, Myslivcová 1969). Hnojení a nižší výsevek zvyšovaly především váhu sušiny plevelů (Opluštilová 1953). Podle výsledků Kocha (1957) hnojení zvyšovalo více konkurenční schopnost plevelů než ječmen. Při přechodu z mělčí na hlubší orbu klesá podstatně zaplevelení a současně se mění i druhové spektrum plevelů (Mosolov 1953, Kropáč 1966).

MATERIÁL A METODA

Pokusy se konaly na pracovišti VÚRV v Lukavci u Pacova (výrobní typ bramborářský), okres Pelhřimov, Jihočeský kraj. Nadmořská výška je 620 m, půdy hlinitopísčité, středně šterkovité s hloubkou ornice 26 cm, která přechází do písčité zeminy s rulovou drtí. Obsah veškerého humusu je 2,6–3,6 %, pH 5,5, půdní typ hnědá půda. Půdy se vyznačují vysokým obsahem K_2O a nedostatkem P_2O_5 . Dlouholetý průměr ročního srážkového úhrnu činí 664,6 mm, průměrná roční teplota vzduchu je 7,3 °C.

Rok 1967 byl srážkově shodný s normálem, v letních měsících měl však vyšší teploty a nižší srážky. Rok 1968 byl teplotně zpočátku chladnější, později vyrovnaný, v letních měsících chladný s mimořádně suchým červencem a vlhkým srpnem. V r. 1969 bylo sucho a ve druhé polovině chladno.

Zaplevelení se hodnotilo v polních pokusech v letech 1967–1969. Polní pokusy probíhaly v rámci speciálních osevních postupů. Šlo o pokusy polyfaktoriální, v nichž se sledoval vliv čtyř základních agrotechnických faktorů na jarní ječmen (odr. 'Valtický'):

1. předplodina — brambory (p_1), ječmen jarní (p_2),
2. hnojení — hnojeno NPK (h_1) (po bramborách 45—45—90; po ječmenu 70—45—90), nehnojeno (h_2),
3. hustota setí — 4,5 mil./ha klíč. zrn (s_1), 3,0 mil./ha klíč. zrn (s_2),
4. hloubka orby — 26 cm (o_1), 16 cm (o_2).

Z uvedeného vyplývá, že každý faktor byl zařazen ve dvou stupních. Jejich vzájemnou kombinací bylo vytvořeno 16 variant. Polní pokusy byly uspořádány metodou kolmo dělených bloků. Velikost dílců byla 15 m² se šesti opakováními. Podrobné hodnocení vlivu sledovaných faktorů na výnosy jarního ječmene uvádíme v další práci (K ř i š t a n 1970).

Zaplevelení jarního ječmene se sledovalo početně váhovou metodou v době sloupkování (výška porostu asi 35 cm). V každé variantě se odebraly plevele ze tří plošek (0,25 m²) a zjišťovalo se zastoupení jednotlivých druhů plevelů. Ze získaných hodnot ze 16 variant se vypočítal průměr ze čtyř agrotechnických faktorů ve vztahu ke každému stupni.

VÝSLEDKY

Výsledky sledování jsou uvedeny v tabulkách I, II, III a na obr. 1 a 2.

Druhové spektrum plevelů (skupiny podle H r o n a, V o d á k a 1959) se značně lišilo v jednotlivých letech podle doby setí a charakteru počasí: časně jarní 7,6—28,1 %, pozdě jarní 4,6—21,7 %, ozimé 51,8—61,7 %, dvouleté a víceleté 5,2—26,1 %. Nejmenší kolísání v letech bylo zjištěno u skupiny ozimých plevelů.

Nevhodná předplodina výrazně zvýšila počet plevelů (+ 36,8 % v porovnání s počtem plevelů po vhodné předplodině). Při nevhodném střídání plodin stoupl především počet vytrvalých plevelů (57,8 %).

Hnojením nebylo celkové zaplevelení z hlediska počátečního zastoupení příliš ovlivněno (+ 6 %). Naproti tomu byly zjištěny rozdíly v celkové sušině plevelů na 1 m². Průmyslová hnojiva zvýšila váhu sušiny plevelů cca o 20 %.

Hustota setí rovněž význačně neovlivnila zaplevelenost jarního ječmene. V průměru z pokusných let nebyly v počtu plevelů zjištěny prakticky žádné difference. S vyšší hustotou se poněkud zvýšila sušina plevelů. Rozdílné výsledky byly však zjištěny v jednotlivých letech. Např. v r. 1968 stoupla u nižšího výsevu zaplevelenost v sušině plevelů, zatímco v sušším r. 1968 tomu bylo naopak. V letech 1967 a 1969 po vhodné předplodině (bramborách) při hnojení NPK stoupla početní zaplevelenost u vyššího výsevu, bez hnojení byl více zaplevelen řidší porost.

I. Vliv agrotechnických faktorů na zaplevelení ječmena j. jednotlivými pleveli (ks/m²) v jednotlivých letech. — Effect of agrotechnical factors on the weed infestation of spring barley with different weed species (plants per m²) in individual years

Druh	Rok	Agrotechnický faktor							
		předplodina		hnojení		setí		orba	
		brambory	ječmen	NPK	O	hustší	řidší	hlubší	mělčí
Bračka rolní <i>Sherardia arvensis</i> (L.)	1967	×	×	×	×	×	×	×	×
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	0	2,0	0,5	1,5	2,0	0	0	2,0
Drchnička rolní <i>Amagallis arvensis</i> (L.)	1967	×	×	×	×	×	×	×	×
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	1,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,5
Heřmáněk nevonný <i>Matricaria inodora</i> (L.)	1967	0	2,0	0,5	1,5	2,0	0	1,5	0,5
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	×	×	×	×	×	×	×	×
Hluchavka objímavá <i>Lamium amplexicaule</i> (L.)	1967	0	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0,5
	1968	0	0,5	0,5	0	0	0,5	0,5	0
	1969	14,0	41,0	28,5	26,5	23,5	31,5	11,5	43,5
Husečník rolní <i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heyn	1967	0	1,5	1,5	0	1,0	0,5	1,5	0
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	×	×	×	×	×	×	×	×
Chmerek <i>Scleranthus annuus</i> (L.)	1967	12,5	16,5	11,0	18,0	13,5	15,5	18,0	11,0
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	33,0	31,0	32,5	31,5	42,0	22,0	54,5	9,5
Chrpa modrák <i>Centaurea cyanus</i> (L.)	1967	1,5	1,0	0	2,5	2,0	0,5	1,0	1,5
	1968	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0
	1969	2,0	6,5	4,0	4,5	2,5	6,0	4,0	4,5
Kakost holubičí <i>Geranium columbinum</i> (L.)	1967	×	×	×	×	×	×	×	×
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	0	1,5	0	1,5	0	1,5	1,5	0
Kolenec rolní <i>Spergula arvensis</i> (L.)	1967	×	×	×	×	×	×	×	×
	1968	19,5	17,0	15,0	21,5	25,5	11,0	12,5	24,0
	1969	47,5	87,0	63,5	71,0	61,0	73,5	109,5	25,0

1. pokračování

Druh	Rok	Agrotechnický faktor							
		předplodina		hnojení		setí		orba	
		brambory	ječmen	NPK	O	hustší	řidší	hlubší	mělčí
Kokoška pastuší tobolka <i>Capsella bursapastoris</i> (L.)	1967	0,5	1,0	1,5	0	1,0	0,5	0,5	1,0
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	3,0	0	0	3,0	1,0	2,0	0	3,0
Konopice polní <i>Galeopsis tetrahit</i> (L.)	1967	8,0	8,5	8,0	8,5	6,5	10,0	8,5	8,0
	1968	12,5	10,0	10,0	12,5	14,0	8,5	12,0	10,5
	1969	18,0	2,0	10,0	10,0	15,0	5,0	10,0	10,0
Lebeda rozkladitá <i>Atriplex patula</i> (L.)	1967	0	2,0	2,0	0	2,0	0	1,5	0,5
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	×	×	×	×	×	×	×	×
Lipnice roční <i>Poa annua</i> (L.)	1967	×	×	×	×	×	×	×	×
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	0,5	0	0	0,5	0,5	0	0,5	0
Mák polní <i>Papaver argemone</i> (L.)	1967	×	×	×	×	×	×	×	×
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	0	1,5	0	1,5	1,5	0	1,5	0
Merlík bílý <i>Chenopodium album</i> (L.)	1967	1,5	3,5	2,5	2,5	4,5	0,5	1,5	3,5
	1968	5,0	2,5	4,0	3,5	7,0	0,5	4,5	3,0
	1969	61,5	28,0	46,5	43,0	49,0	40,5	39,0	50,5
Mléč rolní <i>Sonchus arvensis</i> (L.)	1967	7,0	6,5	7,5	6,0	7,0	6,5	7,5	6,0
	1968	13,0	104,5	51,0	66,5	59,5	58,0	45,5	72,0
	1969	19,5	8,5	18,5	9,5	11,0	17,0	5,5	22,5
Penízek rolní <i>Thlaspi arvense</i> (L.)	1967	0,5	0	0	0,5	0	0,5	0,5	0
	1968	6,5	30,5	35,0	2,0	24,5	12,5	7,0	30,0
	1969	4,0	6,5	5,0	5,5	3,0	7,5	2,0	8,5
Plevel okoličnatý <i>Holosteum umbellatum</i> (L.)	1967	×	×	×	×	×	×	×	×
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	0	1,5	1,5	0	1,5	0	1,5	0
Pomněnka rolní <i>Myosotis arvensis</i> (L.)	1967	5,5	12,0	6,0	11,5	7,0	10,5	9,5	8,0
	1968	4,5	14,0	12,0	6,5	11,5	7,0	8,0	10,5
	1969	44,5	26,5	35,5	35,5	40,0	31,0	40,0	31,0

2. pokračování

Druh	Rok	Agrotechnický faktor							
		předplodina		hnojení		seť		orba	
		brambory	ječmen j.	NPK	O	hustší	řidší	hlubší	mělčí
Ptačinec žabinec <i>Stellaria media</i> (Vill)	1967	21,0	38,5	41,0	18,5	34,0	25,5	27,5	32,0
	1968	16,0	38,0	37,5	16,5	19,5	34,5	18,5	35,5
	1969	76,0	66,5	86,0	56,5	68,5	74,0	60,5	82,0
Pryšec kolovratec <i>Euphorbia helioscopia</i> (L.)	1967	0	1,0	0,5	0,5	1,0	0	0,5	0,5
	1968	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0,5	0
	1969	0	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	0
Rdesno blešník <i>Polygonum lapathifolium</i> (L.)	1967	×	×	×	×	×	×	×	×
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	7,5	7,0	8,0	6,5	10,0	4,5	10,0	4,5
Rdesno ptačí <i>Polygonum aviculare</i> (L.)	1967	7,0	10,5	8,0	9,5	9,0	8,5	12,0	5,5
	1968	1,5	11,5	5,5	7,5	9,0	4,0	4,0	9,5
	1969	0,5	2,0	0,5	2,0	1,0	1,5	2,0	0,5
Pohanka sylačcovitá <i>Fagopyrum convolvulus</i> (H. Gross)	1967	×	×	×	×	×	×	×	×
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	49,0	31,0	43,5	36,5	48,5	31,5	39,0	41,0
Rmen rolní <i>Anthemis arvensis</i> (L.)	1967	1,0	3,5	3,5	1,0	2,5	2,0	1,0	3,5
	1968	7,5	5,5	8,5	4,5	10,5	2,5	10,5	2,5
	1969	4,5	4,5	6,0	3,0	1,0	8,0	7,0	2,0
Rozrazil perský <i>Veronica persica</i> (Poir)	1967	4,0	60,5	12,5	52,0	32,5	26,5	10,5	53,5
	1968	3,5	0	3,5	0	0	3,5	3,5	0
	1969	0,5	9,0	1,5	8,0	8,0	1,5	0	9,5
Rozrazil polní <i>Veronica agrestis</i> (L.)	1967	0	13,6	4,8	9,0	5,5	8,2	3,2	10,2
	1968	19,5	63,5	54,0	29,0	39,5	43,5	28,0	55,0
	1969	0,5	4,0	0,5	4,0	1,5	3,0	4,5	0
Řepinka latnatá <i>Neslia paniculata</i> (L.)	1967	×	×	×	×	×	×	×	×
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	0,5	0	0	0,5	0	0,5	0	0,5
Svizek přitula <i>Galium aparine</i> (L.)	1967	13,5	16,5	19,0	11,0	14,5	15,5	13,0	17,0
	1968	9,0	32,5	31,0	10,5	25,5	16,0	20,0	21,5
	1969	3,0	6,0	3,5	5,5	5,5	3,5	1,5	7,5

3. pokračování

Druh	Rok	Agrotechnický faktor							
		předplodina		hnojení		setí		orba	
		brambory	ječmen j.	NPK	O	hustší	řidší	hlubší	mělčí
Vikev čtyřsemenná <i>Vicia tetrasperma</i> (L.)	1967	11,0	22,0	9,0	24,0	21,0	12,0	10,0	23,0
	1968	3,0	7,5	6,5	4,0	3,5	7,0	6,5	4,0
	1969	17,0	23,2	17,5	22,7	18,0	22,2	16,8	23,5
Violka trojbarevná <i>Viola tricolor</i> (L.)	1967	8,5	14,5	10,5	12,5	9,0	14,0	13,0	10,0
	1968	7,0	24,5	20,0	11,5	17,0	14,5	19,5	12,0
	1969	32,5	44,5	39,0	38,0	41,5	35,5	23,0	54,0
Zemědým lékařský <i>Fumaria officinalis</i> (L.)	1967	0,5	1,5	1,0	1,0	1,5	0,5	2,0	0
	1968	1,5	0	0	1,5	0,5	1,0	1,0	0,5
	1969	×	×	×	×	×	×	×	×

Hloubka orby ovlivnila zaplevelenost početně i váhově. Po mělčí orbě se zvýšil celkový počet plevelů (+ 10,8 %) i váha sušiny na 1 m² (+23,5 %). K podstatnému zvýšení však došlo u vytrvalých plevelů (v počtu o 74,8 %, ve váze sušiny o 126,6 %).

Absolutní početní i váhové údaje o celkovém zaplevelení porostu ječmene ukazují na značné rozdíly v jednotlivých letech. Průměrná zaplevelenost byla v r. 1967: 85,5 ks/m², v r. 1968: 137,8 ks/m², v r. 1969: 238,6 ks/m².

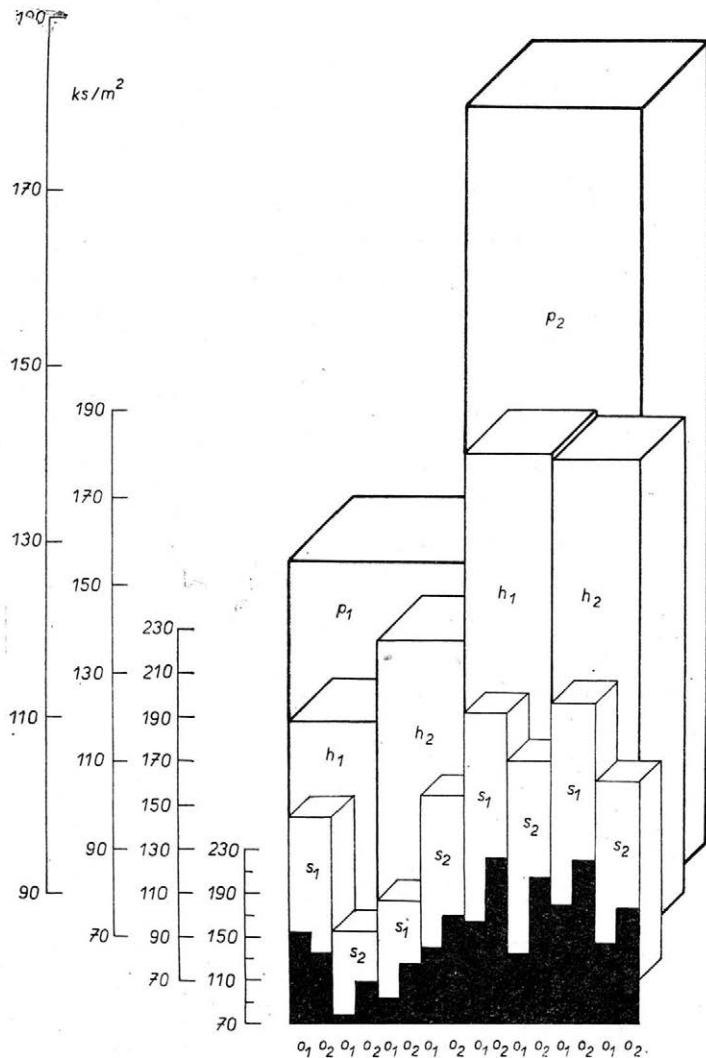
Při sledování interakcí zkoumaných faktorů se ukázalo, že v průměru pokusných let při použití vysoké intenzity hnojení průmyslovými hnojivy se zvýšilo zaplevelení nepatrně, a to jak po vhodné předplodině, tak po nevhodné předplodině (+ 6,5 %). Jednoznačně se ve všech letech zvýšila váha sušiny hnojením po nevhodné předplodině (v průměru let o 47,1 %).

Vyšší norma výsevu oproti nižší normě výsevu snížila zaplevelenost po vhodné předplodině bez hnojení NPK v průměru o 76,1 %. Naproti tomu při hnojení NPK stoupala početně i váhově zaplevelenost s hustotou porostu (16,1 až 35,3 %), a to jak po vhodné, tak po nevhodné předplodině.

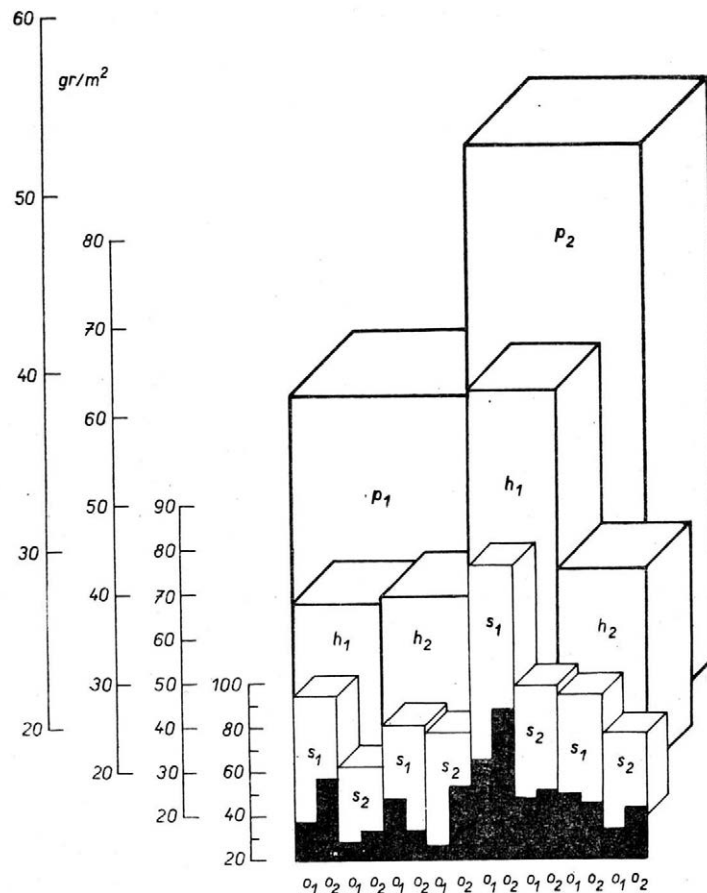
Ze schéma obr. 3 je vidět, že ve čtyřnásobné interakci faktorů vystupuje ve svém vlivu na zaplevelenost hloubka orby. Mělčí orba podstatně zvyšovala celkovou zaplevelenost jar. ječmene. Výraznější rozdíly byly zjištěny po nevhodné předplodině při hnojení NPK. Naproti tomu po vhodné předplodině byla tato tendence patrná po mělčí orbě bez hnojení.

Hloubka orby měla podstatný vliv i na zastoupení vytrvalých plevelů, zejména při nevhodném střídání plodin. V tomto případě stoupala zaplevelenost vytrvalými plevele v interakci s hnojením NPK v průměru o 76,1 %.

Podíl plevelů na celkově vyprodukované sušině na 1 m² činil v době slupkování ječmene 1 až 14,7 %.



1. Zaplevelenost ječmene (ks/m^2). Průměr r. 1967–1969. — Weed infestation of barley (plants per m^2). Average for the years 1967–1969



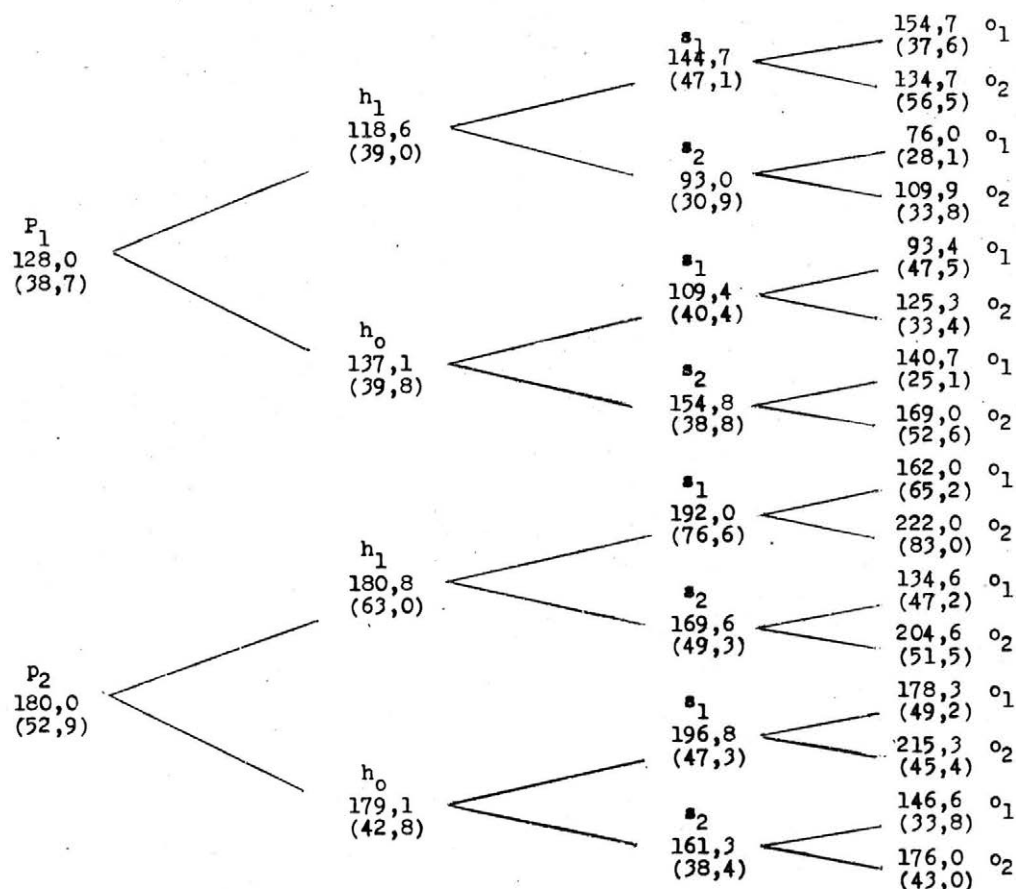
2. Zaplevelenost ječmene (g/m^2). Průměr r. 1967–1969. — Weed infestation of barley (gms. per m^2). Average for the years 1967–1969

II. Vliv agrotechnických faktorů na zaplevelení ječmena j. dvouletými a víceletými pleveli v jednotlivých letech. — Effect of agrotechnical factors on the weed infestation of spring barley with biennial and perennial weed species in individual years

Druh	Rok	Agrotechnický faktor							
		předplodina		hnojení		setí		orba	
		brambory	ječmen j.	NPK	O	hustší	řidší	hlubší	mělčí
Čistec bahenní <i>Stachys palustris</i> (L.)	1967	×	×	×	×	×	×	×	×
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	5,0	0,5	2,5	3,0	2,5	3,0	3,5	2,0
Knotovka bílá <i>Melandrium album</i> (L.)	1967	×	×	×	×	×	×	×	×
	1968	0	4,0	4,0	0	4,0	0	0	4,0
	1969	×	×	×	×	×	×	×	×
Konopice polní <i>Galeopsis tetrahit</i> (L.)	1967	0	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5	0
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	×	×	×	×	×	×	×	×
Pcháč oset <i>Cirsium arvense</i> (L.)	1967	0,5	10,5	7,0	4,0	5,5	5,5	2,0	9,0
	1968	2,5	3,0	3,0	2,5	4,5	1,5	0	5,5
	1969	11,0	0	3,0	8,0	9,5	1,5	6,5	4,5
Podběl obecný <i>Tussilago farfara</i> (L.)	1967	0	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0,5
	1968	0	13,5	0,5	13,0	7,0	6,5	3,0	10,5
	1969	18,5	0	4,5	14,0	18,5	0	5,0	13,5
Pýr plazivý <i>Elytrigia repens</i> (L.)	1967	8,0	11,5	7,5	12,0	11,0	8,5	11,0	8,5
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	1,5	2,5	1,5	2,5	2,0	2,0	3,5	0,5
Pryskyřník plazivý <i>Ranunculus repens</i> (L.)	1967	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	1,0
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	1,0	0	0	1,0	0	1,0	0	1,0
Přeslička rolní <i>Equisetum arvense</i> (L.)	1967	39,0	9,5	27,0	21,5	26,0	22,5	4,0	44,5
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	1,5	5,5	1,0	6,0	1,0	6,0	5,0	2,0
Svlačec rolní <i>Convolvulus arvensis</i> (L.)	1967	16,5	22,0	15,0	23,5	24,0	14,5	19,5	19,5
	1968	24,0	30,0	29,0	25,0	22,0	32,0	32,5	21,5
	1969	×	×	×	×	×	×	×	×

pokračování

Druh	Rok	Agrotechnický faktor							
		předplodina		hnojení		setí		orba	
		bram- bory	ječmen	NPK	O	hustší	řidší	hlubší	mělčí
Šťovík kadeřavý <i>Rumex crispus</i> (L.)	1967	×	×	×	×	×	×	×	×
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	0	0,4	0	0,4	0,4	0	0,4	0
Řebříček obecný <i>Achillea millefolium</i> (L.)	1967	0,5	2,0	2,5	0	2,5	0	0,5	2,0
	1968	×	×	×	×	×	×	×	×
	1969	0	2,0	0	2,0	1,0	1,0	1,5	0,5



3. Zaplevelenost ječmene při různé kombinaci agrotechnických opatření — ks/m² (g/m²). Průměr r. 1967–1969. — Weed infestation of barley in different combinations of agrotechnical measures — plants per m² (gms./m²). Average for the years 1967–1969

III. Vliv agrotechnických faktorů na zaplevelení ječmene (plevele celkem). — Effect of agrotechnical factors on the weed infestation of barley (weeds, total)

Agrotechnický faktor	ks				Sušina (g)			
	1967	1968	1969	Ø	1967	1968	1969	Ø
Předplodina P:								
brambory — p ₁	71,00	76,50	242,50	130,00 (100)	46,38	8,57	62,89	39,24 (100)
ječmen jarní — p ₂	100,62	198,25	234,75	177,87 (136,8)	64,62	37,07	56,89	52,86 (134,7)
Hnojení H:								
hnojeno NPK — h ₁	79,75	148,25	240,50	156,16 (100)	29,23	26,59	66,97	50,93 (100)
O (bez hnojení) — h ₀	91,87	126,50	236,75	151,70 (97,4)	51,82	19,06	52,82	41,23 (80,9)
Velikost výsevu S:								
4,5 mil. klíč. zrn/ha — s ₁	90,12	134,00	250,25	158,12 (100)	66,94	21,26	70,42	52,8 (100)
3,0 mil. klíč. zrn/ha — s ₂	81,50	136,75	226,75	148,3 (93,78)	44,12	24,49	49,42	39,34 (74,4)
Hloubka orby O:								
26 cm — o ₁	73,87	102,25	203,75	149,95 (100)	45,39	18,04	61,28	41,57 (100)
16 cm — o ₂	97,75	167,50	233,25	166,16 (110,8)	68,14	27,56	58,35	51,35 (123,5)

DISKUSE

Sledované agrotechnické faktory, podobně jako v práci Opluštilové (1953), měly podstatný vliv na zaplevelení porostu jarního ječmene. Především nevhodná předplodina (obilnina) oproti vhodné předplodině (okopanině) byla příčinou výrazného zvýšení celkového počtu plevelů. Značný vliv předplodiny na počet a váhu plevelů zjistili např. Kott (1961), Dospěchov (1967) aj. Všeobecně jsou považovány obilniny za zaplevelující kultury, naproti tomu listnaté plodiny se považují za odplevelující, i když to nemusí být pravidlem (Mosolov 1953). Z těchto důvodů je třeba využívat výhodných sledů plodin i z hlediska boje s plevely (Hron, Vodák 1959), zejména v bramborářské oblasti. Průmyslová hnojiva zvyšovala především váhu sušiny plevelů na 1 m² shodně s Könnackem (1967) aj. U vlivu hustoty porostu nebyly výsledky jednoznačné. Zaplevelenost byla podstatně ovlivněna hloubkou orby. Po mělké orbě (ve srovnání s orbou hlubší) se, shodně s údaji Kropáče (1962), zvýšil především počet i váha sušiny u vytrvalých plevelů. V roce s pozdějším setím se zaplevelení zvyšovalo a byly pozorovány konkurenční jevy, jak je popisuje Koch (1967). Také podle průběhu počasí v době jarní se v jednotlivých letech měnilo i druhové spektrum podobně jak uvádějí Lincke, Martin (1968).

V porovnání s ozimým žitem sledovaným ve stejných podmínkách (Křišťan 1969) bylo u oz. žita zastoupení jednotlivých skupin plevelů v ročních poměrně vyrovnané, u jarního ječmene bylo zjištěno značné kolísání spektra plevelů vlivem různého průběhu povětrnosti.

Druhotné složení plevelů bylo ovlivňováno i ekologickými podmínkami stanoviště. Ve stejných pokusech ve výrobním typu řepařském (Ruzyně) bylo v porostu ječmene zjištěno podstatně vyšší zastoupení časně jarních druhů (Vrkoč 1970), naproti tomu v Lukavci (bramborářský výrobní typ) byly dvojnásobně více zastoupeny pozdně jarní druhy plevelů.

Literatura

- DOSPECHOV B. A., 1967, Vlijanije dlitel'nogo primenenijsa udobrenij i sevooborota na zasorennost' polej. Izvestija TSCHA, 3 : 51-64.
- HRON F., VODÁK A., 1959, Polní plevele a boj proti nim. Praha, 382 s.
- KOCH W., 1967, Untersuchungen zur Konkurrenzwirkung von Kulturpflanzen und Unkräutern aufeinander. II. Schadwirkung von Samenkräutern auf Getreide. Weed Res., r. 7, 1 : 2-28.
- KOCH W., KÖCHNER H., 1968, Zur Bedeutung des Nährstofffaktors bei der Konkurrenz zwischen Kulturpflanzen und Unkräutern. Z. f. Pflanzenkrankheiten, 4 : 79-87.
- KOTT S. A., 1961, Sornyje rastenijsa i bor'ba s nimi. Moskva, 365 s.
- KÖNNECKE G., 1967, Fruchtfolgen. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- KROPÁČ Z., 1962, Některé poznatky o vlivu různé hloubky a způsobu orby na odplevelení těžkých půd. Vědecké práce VÚRV, Ruzyně, 6 : 141-163.
- , 1966, Komplexní boj proti polním plevelům a významnější otázky jejich biologie. Stud. inf. ÚVTI, ř. Ochrana rostlin, 4, 82 s.
- KŘIŠŤAN F., 1969, Vliv základních agrotechnických opatření na zaplevelení ozimého žita. Ochrana rostlin, 2 : 87-96.
- , 1971, Vliv některých agrotechnických opatření na výnosy jarního ječmene na hnědé půdě. Rostlinná výroba 17, 3 : 293-302.
- LINCKE G., MÄRTIN B., 1968, Untersuchungen über den Einfluß einiger vorherrschender Unkräutern auf das Ertragsbild von Sommergerste. Albrecht-Thaer-Archiv, sv. 12, 9 : 847-857.
- MOSOLOV V. P., 1953, Mnogoletnije travy i agrotechničeskije osnovy sevooborotov. Moskva, 536 s.
- OPLUŠTILOVÁ T., 1953, Ekologia burín v obilninách. Bratislava, 159 s.
- RADEMACHER B., 1960, Traditionelle und moderne Verfahren in der Unkrautbekämpfung. Schweiz. landw. Monatshefte 38 : 158-159.
- VRKOČ F., KOTLASOVÁ J., MYSLIVCOVÁ L., 1969, Vliv některých agrotechnických opatření na zaplevelení ozimé pšenice. Ochrana rostlin, 3 : 161-168.
- VRKOČ F., 1970, Vliv některých agrotechnických opatření na strukturu výnosů jarního ječmene. Závěrečná zpráva VÚRV Ruzyně.

Došlo dne 15. 9. 1970

KŘIŠŤAN F. *Vliv základních agrotechnických opatření na zaplevelení jarního ječmene v bramborářském výrobním typu.* Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 785-796, 1971.

V letech 1967—1969 se konaly polyfaktoriální pokusy na hnědé půdě v bramborářské výrobní oblasti, v nichž se sledoval vliv základních agrotechnických opatření (předplodina, hnojení, množství výsevu, hloubka orby) na zaplevelení jarního ječmene. Počet i váha sušiny plevelů byly nejvíce ovlivněny různou předplodinou. Po obilnině ve srovnání s okopaninou stoupl celkový počet plevelů o 57,8 %. Průmyslová hnojiva zvyšovala váhu plevelů v sušině o 20 %. Mělká orba ve srovnání s orbou hlubší zvýšila zaplevelenost především vytrvalými plevele (v počtu o 74,8 %, ve váze sušiny o 126 %). Také při nižším výsevu se zaplevelení jarního ječmene zvyšovalo. Druhotné zastoupení plevelů nebylo sledovanými agrotechnickými opatřeními

ovlivněno a bylo v průměru let podle skupin toto: časné jarní 19,1 %; pozdně jarní 13,9 %; ozimé 54,4 %; dvouleté a víceleté 12,6 %. Váhový podíl plevelů dosáhl v době sloupkování jarního ječmene (výška 30–40 cm) až 14,7 % celkové produkce sušiny na 1 m².

ječmen jarní; zaplevelení; vliv předplodiny; hnojení výsevu; hloubky orby

КРЖИШТЯН Ф. (НИИ питания растений, Рузыне, рабочий объект Лукавец-у-Пацова). Влияние основных агротехнических мероприятий на засорение ярового ячменя в картофельном производственном типе. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 785-796, 1971.

В 1967–69 гг. на бурой почве картофельной производственной области производили опыты, в ходе которых изучали влияние мероприятий основной агротехники (предшественник, удобрение, норма высева, глубина вспашки) на засоренность в посевах яр. ячменя. На количество и вес сухого вещ. сорняков больше всего влиял предшественник. По зерновым (по сравнению с пропашными) общее количество сорняков было увеличено на 57,8 %. Промышленные удобрения увеличили вес сухого вещ. в них на 20 %. Мелкая вспашка повысила по сравнению с глубокой засоренностью, главным образом, многолетними сорняками (по количеству на 74,8 %, по весу сухого вещ. на 126 %). Засоренность увеличивала также низкая норма высева. Эти мероприятия не повлияли на видовой состав сорняков, который в среднем по годам погруппово был следующий: ранневесенний 19,1 %; поздневесенний 13,9 %; озимый 54,4 %; двухлетний и многолетний 12,6 %. В период стеблевания яр. ячменя (высота 30–40 см) весовая доля сорняков достигла до 14,7 % от общей продукции сухого вещ. на 1 м².

яровой ячмень; засорение; влияние предшественника; удобрения; высева; глубина вспашки

Adresa autora:

Ing. František Křišťan, CSc., Ústav výživy rostlin Praha - Ruzyně, pracoviště Lukavec u Pacova

VLIV POMĚRU ŽIVIN NA VÝNOS OZIMÉ PŠENICE

J. HRBÁČEK

HRBÁČEK J. (Research Institute of Fundamental Agronomy, Hrušovany). *Effect of the Ratio of Nutrients on the Yield of Winter Wheat*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 797-804, 1971.

The effect of the ratio of nutrients in soil and in the plant on the yield of winter wheat is being discussed on the basis of the results of field trials and model experiments undertaken at Pohorelice, Hrušovany u Brna and Velké Němčice in the years 1964–1969. In the high-yielding soils where the dominant factor determining yields is the ecology, it was not demonstrated that there was any optimum N : P : K ratio in the plant which might be a sufficient indicator of the need for additional fertilizing. Even considerably graduated rates of mineral fertilizers did not show any larger differences in the NPK content in the plants in these soils. The results indicate that the determination of NPK nutrients in the plants of winter wheat is not sufficient for the simultaneous addition of nutrients. It has been demonstrated that in such soils it is not necessary to be too painstaking in rationing the nutrient applications, and this fact can be practically used in reserve and alternating fertilizing.

winter wheat; NPK ratio in the fertilizers applied; NPK ratio in the plants; analyses of plants for NPK contents

Lektor: ing. J. Neuberg, DrSc., VÚRV, Praha – Ruzyně

Maximální výnos je možný jen tehdy, když všechny faktory (vnější i vnitřní) jsou v optimu; jakmile jen jediný faktor je vzdálen od svého optima, počne výnos klesat. Faktory jsou veličiny proměnlivé a zákon minima je v podstatě speciálním případem korelací činitelů, určujících současně zdárný vývoj rostliny. Proto přesné vyjádření zákona minima, který byl během doby rozšířen o tzv. zákon produkční, je velmi obtížné (K a v i n a 1944, str. 31).

Rozbory půdy se ukázaly nedostačující pro návod jak hnojit, aby byly vytvořeny optimální podmínky pro přísun živin rostlině. Stále větší význam se přisuzuje rozborům rostlin, buď simultánně s rozbořem půdy, nebo výhradně jako takovým. Mezi odborníky panují na tuto věc různé názory. Někteří přisuzovali velký význam vztahu poměru živin, ať již v rostlině obsažených (u nás např. Kolářik 1959, Bezděk 1964 aj.), nebo odebraných a výnosem (Baier 1965). Jiní přikládají zásadní význam poměru aniontů a kationtů a z nich připisují nejdůležitější regulační úlohu draslíku (De Wit, Dijkshoorn, Noggle 1963), jiní (Cunningham a Nielsen 1965) soudí, že poměr přijatých aniontů a kationtů je regulován metabolismem dusíku.

Všechny takové vztahy nejsou jednoduché a jednoznačné, protože odběr živin nestoupá paralelně s výnosem, jak dokazují Hofmann a Aigner (1965), proto někteří dosud připisují při určování dávek hnojení větší význam rozborům půd (Anonymous 1968), nebo přinejmenším mluví o analýzách rostlin jako o nástroji pro určování hnojení pro příští plodinu, protože výsledky

rozboru jsou podle nich „úmrtí zprávu“, tj. přicházejí příliš pozdě, než aby mohly být účinně využity k okamžité nápravě (Jones a Warner 1968). Kritický přístup ke vztahu růstu rostlin jak k obsahu živin v půdě, tak v rostlině zaujímá Loneragan (1968). Podle něho nemusí koncentrace živiny v rostlině odpovídat koncentraci živiny v prostředí. A také vztah růstu ke koncentraci živin v rostlině je složitý a závisí na mnoha vzájemně se ovlivňujících faktorech, včetně zásobování živinami, rychlosti absorpce živin, rozmístování živin do míst působnosti a zvláště na stupni pohyblivosti živin v organismu.

Možnost regulace příjmu živin rostlinou jako způsobu působení na růst a vývoj plodin je pro zemědělce a zemědělský výzkum stále předmětem zájmu. Jednou z dílčích otázek problému je i poměr dodávaných živin. Každým hnojením před nebo během vegetace měníme poměr živin přístupných rostlině,

I. Schéma pokusů A, B, C. — Scheme of trials A, B, C

Pokus A — parcelový

Značení varianty	Dávka N kg/ha	Poměr N : P ₂ O ₅ : K ₂ O
a	0	—
b	100	1 — 0,7 — 0,8
A c	66	1 — 1 — 1,2
d	33	1 — 2,1 — 2,4
e	100	1 — 1 — 1,6
f	100	1 — 0,7 — 1,6

Pokus B — modelový

g	0	—
h	60	1 — 1 — 1
B i	90	1 — 0,66 — 0,66
j	120	1 — 0,5 — 0,5
k	120	1 — 0,75 — 0,75

Pokus C — parcelový

l	0	—
l y	77,5	1 — 0,7 — 0,77
C l z	77,5	1 — 0 — 0
m	140	1 — 1 — 1
n	300	1 — 1 — 1,8
o	460	1 — 1 — 2,6

což má větší význam, zejména při vysokých dávkách živin a při předzásobním a střídavém hnojení. Malým příspěvkem k řešení diskutovaného problému mají být i níže uvedené výsledky z pokusu s hnojením jedné z našich nejvýznamnějších plodin — ozimé pšenice.

METODA

Polní parcelní a modelové pokusy byly konány na pozemcích v Pohořelcích, Hrušovanech u Brna a Velkých Němčicích v letech 1964—1969. Pozemky leží v oblasti s průměrnými ročními srážkami 500 mm a průměrnou roční teplotou 9 °C. Půdy jsou černozemního typu, zrnitostní složení kolísá od 40 do 50 % jílnatých částic. Půdní reakce neutrální až mírně alkalická. Modelové pokusy byly zakládány v přirozeném půdním profilu tak, že parcelky velikosti 2 m² byly izolovány polyetylenem do hloubky 40 cm. Půda mezi jednotlivými bloky byla rovněž oseta, takže byl vytvořen souvislý porost. U parcelních pokusů byla sklizňová plocha 20—25 m². Všechny pokusy byly uspořádány metodou znáhodněných bloků. Opakování u parcelních pokusů 4—6X, u modelových 12X. Výsledky byly zhodnoceny analýzou variance, rozdíly byly testovány pomocí Duncanova testu rozčleněného rozpětí (Duncan 1955).

K pokusům byla použita ozimá pšenice odrůdy 'Diana I', ve sklizňových letech 1968 a 1969 také odrůda 'Mironovská'. Dávky a poměr živin jsou uvedeny pro jednotlivé pokusy v tabulce I. U pokusu A a B bylo hnojeno přímo k pšenici, u pokusu C bylo hnojeno předzásobně k předplodině, kukuřici na siláž. U variant a—f u pokusu A byla všechna hnojiva aplikována na podzim. U pokusu B byla hnojiva zapravena na podzim

II. Přehled výsledků pokusu A. — Survey of the results of trial A

Sklizeň	1	2	3	4	5	6	7	Průměr 4—7	Průměr celko- vý
Varianta	1964	1965	1966	1968 D	1968 M	1969 D	1969 M		

Zrno q/ha

A	a	34,40	38,20	37,89	44,96	43,72	32,56	57,92	44,79	41,38
	b	41,00	37,72	37,28	50,60	48,08	38,88	58,52	49,02	44,48
	c	38,72	41,60	37,92	48,72	47,48	38,52	61,16	48,97	44,87
	d	39,72	40,60	42,88	46,24	47,48	38,28	59,00	47,75	44,88
	e				49,96	49,96	37,56	57,36	48,71	
	f				49,36	50,60	35,76	60,48	49,05	

Sláma q/ha

A	a	43,84	94,32	77,68	54,96	52,68	51,84	66,24	56,43	63,08
	b	51,32	107,20	89,88	64,36	57,48	55,68	69,96	61,87	70,84
	c	49,20	99,32	83,24	60,60	55,00	59,52	70,60	61,43	68,21
	d	44,92	89,40	82,68	61,24	58,12	61,44	68,08	62,22	66,55
	e				65,60	58,72	61,44	66,84	63,15	
	f				64,36	59,96	56,96	71,24	63,13	

Poměr zrna: slámy (zrno = 1)

A	a	1,27	2,46	2,05	1,21	1,21	1,58	1,14	1,28	1,42
	b	1,24	2,85	2,41	1,26	1,19	1,42	1,19	1,26	1,62
	c	1,26	2,38	2,20	1,24	1,15	1,53	1,13	1,26	1,54
	d	1,12	2,20	1,93	1,32	1,22	1,59	1,14	1,31	1,49
	e				1,30	1,17	1,63	1,16	1,31	
	f				1,30	1,17	1,58	1,17	1,30	

Absolutní váha

A	a		38,51	35,77	39,00	45,40	40,88	44,38	42,41	40,65
	b	44,13	35,43	34,90	40,70	45,40	43,77	43,65	43,38	41,14
	c	42,93	35,98	33,81	40,40	45,70	42,94	42,71	42,93	40,63
	d	44,36	38,98	36,03	40,90	46,50	43,93	44,15	43,87	42,12
	e				41,50	46,20	43,97	43,23	43,50	
	f				41,40	46,00	42,13	43,46	43,24	

pokračování

Sklizeň	1	2	3	4	5	6	7	Průměr 4—7	Průměr celko- vý
Varianty	1964	1965	1966	1968 D	1968 M	1969 D	1969 M		

Objemová váha (hl váha)

A	a		79,25	76,50	80,70	78,60	76,98	80,81	79,27	78,70
	b	81,45	79,01	78,56	81,70	78,30	77,76	80,29	79,51	79,58
	c	81,55	79,33	78,02	81,65	78,60	77,93	79,63	79,45	79,53
	d	81,05	79,63	79,03	81,30	78,85	76,92	80,42	79,37	79,60
	e				81,90	78,30	76,97	80,58	79,43	
	f				81,80	78,60	76,47	80,58	79,36	

Vyrovnanost

A	a		92,57	84,89	88,00	95,30	91,38	92,93	91,90	90,84
	b	95,70	88,76	84,94	86,90	94,50	92,93	87,77	90,52	90,21
	c	95,93	89,93	78,33	90,10	92,70	92,25	86,76	90,45	89,42
	d	95,33	92,76	90,07	89,40	96,10	89,91	89,45	91,21	91,86
	e				88,40	93,20	90,83	91,92	91,08	
	f				87,20	93,70	89,65	90,08	90,15	

v množství 60—60—60, u var. *i, j, k* pak ještě 30 kg N na počátku sloupkování, u var. *k* také 30 kg P₂O₅ a 30 kg K₂O. Na začátku metání bylo pak aplikováno 30 kg N u var. *j, k*. V pokusu C byla hnojiva dána k předplodině, mimo varianty *l y, l z*, kde k předplodině hnojeno nebylo (stejně jako u *l*) a hnojiva byla dodána až k pšenici v druhé polovině března.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z průměru z několika pokusů (tabulka II) je patrné, že u jednotlivých poměrů živin se výnosy prakticky neliší, i když jde o poměrně značné rozdíly v poměru živin. Podle výnosů na kontrolních, nehnojených variantách lze poznat, že se jedná o půdy, kde bylo dosaženo soustavným hnojením vysokého stupně úrodnosti. Proto také dávky dusíku vyšší než 33 kg/ha se ukázaly zbytečné. Zde připomeneme Cookeho (cit. Neuberger 1966), který říká, že nejvyšší výnos se dosahuje pouze na půdě s vyšší půdní úrodností, přičemž optimální dávka živiny může být poměrně nízká. Detailněji se tímto problémem zabývá ve svých pracích Neuberger (1967). Podle něho zde jde o půdu, kde živiny jsou vzhledem k ostatním faktorům v oblasti relativního optima. Výjimku tvoří pokus č. 4 (sloupec 4, tabulka II), kde jsou statisticky významné rozdíly *b-d*, *e-d*, *f-d* ($P < 0,01$) a *c-d* ($P < 0,05$). Rozdíl *b-c* není již statisticky významný. Jak ukazují naše další pokusy, mez efektu vyšších dávek dusíku se zvedne působením jiných faktorů než jsou živiny.

Dusík tedy nebyl limitujícím faktorem. Stejně tak ani draslík a fosfor. To dokazují jednak půdní rozbor (obsah příst. P_2O_5 neklesl v žádném případě pod 10 mg/100 g půdy a u většiny byl vyšší, a obsah příst. K_2O pod 21 mg/100 g půdy) a také zvýšené dávky P_2O_5 a K_2O u variant *e*, *f*, které se na výnosech neprojevily. Také poměr živin nebyl faktorem limitujícím výnos zrna. Zdálo by se, že poměrem živin byl poněkud ovlivněn výnos slámy v letech 1964, 1965, 1966 a tím i poměr zrna ke slámě (tabulka II). Zde však jde o dávky dusíku, jak v dalších letech dokazují varianty *e*, *f*.

III. Některé hodnoty z pokusu B. — Some values obtained in trial B

Variant	Počet produktivních odnoží v mil./ha	Průměrný počet zrn v klasu	Absolutní váha	Výnos v q/ha
<i>g</i>	3,50	20	39,42	31,40
<i>h</i>	3,90	24	40,12	38,60
B <i>i</i>	3,76	25	40,16	38,60
<i>j</i>	3,88	25	39,62	39,00
<i>k</i>	3,80	26	40,42	41,20

IV. Obsah a poměr živin N, P, K v oz. pšenici 'Diana I' z pokusu C (1968). — Průměr ze dvou analýz v každém ze čtyř opakování. — Content and ratio of N, P, K nutrients in winter wheat 'Diana I' from trial C, for the year 1968. Average value for two analyses in each of the four replications

Varianta		Obsah ve fázi sloupkování			Poměr N = 100		Obsah na začátku kvetení			Poměr N = 100		Výnos q/ha
		N	P	K	P	K	N	P	K	P	K	
C	<i>l</i>	1889	232	1776	12	94	1,338	200	1013	15	76	36,30
	<i>l y</i>	2156	238	2000	11	93	1,666	224	1483	14	89	47,53
	<i>m</i>	1991	230	1880	11	94	1,474	220	1129	13	76	45,40
	<i>n</i>	2284	252	1963	11	86	1,538	220	1154	14	75	48,25
	<i>o</i>	1920	242	1822	13	95	1,519	194	1232	13	64	48,25

Ani na technologické hodnotě pšenice (absolutní váha, objemová váha a vyrovnanost) se poměr živin neprojevil (tabulka III). Ve všech těchto případech nepřekročila dávka dusíku hranice 100 kg č. ž./ha. V modelovém pokusu B byla dávka dusíku až 120 kg/ha. Zde se již projevilo přihnojení fosforečnými a draselnými hnojivy (tabulka IV). Tento pokus byl na půdě s poněkud nižší úrodností než ostatní pokusy. Na půdě dobře vyhnojené v průběhu minulých let je však taková dávka dusíku k pšenici nadměrná (viz výše). Výsledek dokazuje, že se není třeba obávat vyšších dávek fosforečných a draselných hnojiv a tedy eventuálního narušení poměru živin z této strany při střídavém hnojení.

Výše uvedené výsledky potvrzují, že při vyšší úrodnosti půdy a tedy i vyšší zásobě živin v půdě, ke které se lze dostat mimo jiné zejména soustavným

používáním vyšších dávek průmyslových hnojiv, může být používání hnojiv volnější, ke kterémužto závěru dospěli v západních zemích, kde se používají vyšší dávky hnojiv (viz např. Buchner a Sturm 1967). Volnější používání znamená např. menší požadavky na sortiment kombinovaných hnojiv a využití předzásobního a střídavého hnojení, bez obav ze snížení výnosu v důsledku narušení poměru živin.

Přijem živin není ostatně závislý jen na základním vyhnojení. Proto se vyváženému hnojení přisuzuje již menší význam a zdůrazňuje se více vyvážený poměr živin v rostlinách (Kolářík 1959, Bezděk 1964, Baier 1969). S tím také souvisí otázka přihnojení rostlin během vegetace na základě rozboru rostlin. Jak již bylo v úvodu poukázáno, není tato věc jednoznačně vyřešena. Zde chceme přispět několika poznatky. Zpočátku jsme zkoušeli rychlé testy. Protože výsledky se nedaly hodnotit, přikročili jsme ke stanovení živin v celé rostlině (Bould a s. 1960), a to jak v květu, tak na počátku sloupkování.

Z tabulkových údajů Bezděka (1964) je patrné, že obsah i poměr živin je v první řadě závislý na ročníku. Platnost ideálního poměru $N : P : K = 100 : 25 : 100$ nejlépe vyvracejí zde uvedené tabulky srovnáním poměru živin a výnosů v letech 1957 a 1959, kdy se při různých poměrech dosáhlo prakticky stejných výnosů. V této souvislosti je užitečné poukázat na práci Petříčkové a Baiera (1969), kteří nacházejí jen v několika případech tzv. ideální poměr živin ze sledovaných 7 let.

Že výnos není závislý v první řadě na poměru živin v rostlině, dokazují i naše výsledky (tabulky V a VI). Poměr živin se v obou případech prakticky velmi málo liší, kdežto výnosy se liší. Například srovnáním poměru živin ve fázi sloupkování u varianty *l* (nehnojené ani k předplodině, ani k pšenici) s variantou *n* (tabulka V) zjistíme, že poměr živin je stejný, zatímco ve výnosu je rozdíl 12 q ($P < 0,01$).

Ani v obsahu živin není významný rozdíl. Výnosový rozdíl byl způsoben hlavně rozdílem v počtu produktivních odnoží (u varianty *l* — 3,16 mil/ha, u varianty *n* — 5,0 mil/ha). Pro dobrý výnos je tedy velmi důležité, aby rostliny byly dobře zásobeny živinami již od samého začátku růstu. Menší výnosové rozdíly mohou být způsobeny také rozdíly v počtu zrn v klasu, v absolutní váze atd., což může být ovlivněno i pozdějším hnojením, pokud v půdě není dostatečná zásoba přístupných živin.

V. Obsah a poměr živin N, P, K v ozimé pšenici 'Mironovská' (1968). — Průměr ze dvou analýz v každém ze čtyř opakování. — Content and ratio of N, P, K nutrients in winter wheat 'Mironovská', for the year 1968. — Average value for two analyses in each of the four replications

Varianta		Obsah na začátku kvetení			Poměr (N = 100)		Obsah lepku	Výnos q/ha
		N	P	K	P	K		
A	<i>a</i>	1,216	192	822	16	68	22,6	47,74
	<i>b</i>	1,335	188	929	14	70	28,5	48,11
	<i>c</i>	1,271	196	851	15	67	27,8	47,49
	<i>d</i>	1,183	168	921	14	78	25,9	47,48
	<i>e</i>	1,288	172	964	13	75	27,3	49,99
	<i>f</i>	1,243	180	946	14	76	27,8	50,62

V podmínkách, kde přirozená úrodnost půdy je vysoká nebo byla hnojením pozvednuta na vyšší úroveň, není snadné zjistit v obsahu živin podstatný rozdíl, ze kterého bychom mohli usuzovat na to, že ta která živina je v rostlině v nedostatku. Mohou zde totiž působit ještě faktory, které limitují využití přijaté živiny (Baier 1969), mohou ho však i ovlivnit pozitivně, což se projeví na pohyblivosti živiny, tj. rychlosti její výměny v pletivech. To také naznačuje, že není rozhodující momentální obsah, ale dynamika, tj. rychlost látkové přeměny, stupeň pohyblivosti živin atd., čili souhrn všech faktorů (Loneragan 1968). Proto „minimum uvnitř rostliny“ (Baier 1969) je třeba doplnit na „funkční“ minimum. To je také důvod, proč se začíná o výsadním významu rozboru rostlin pochybovat, jak bylo uvedeno v úvodu.

Přinejmenším nebude asi možno tuto otázku zjednodušit jen na zjišťování pouhého obsahu aniontů a kationtů, jak navrhuji Van Tuil a spol. (1964), nebo na otázku pouhého zjišťování veškerých živin NPK v rostlině. Zjišťování všech elementů (Bussler 1966) je zase pracné. Než bude nalezen jiný přístup k využití rozboru rostlin pro řízení výživy rostlin (resp. za využití i jiných biologických metod), bude nejspíšejší připravit pro rostlinu základním hnojením nejvhodnější podmínky pro růst, za eventuálního použití (u některých plodin, resp. odrůd) děleného hnojení dusíkem v podmínkách, které to vyžadují.

Literatura

- ANONYM, 1968, Plant analysis reviewed in depth. Agric. Chem., Vol. 23, No. 11 : 44.
- BAIER J., 1965, Závislost výnosu zrna ovsa na odběru N a jeho poměru k P_2O_5 . Rostl. výroba 11 : 899-908.
- BAIER J., 1969, Rozbor podmínek účinku dusíkatých hnojiv z hlediska příjmu živin a jejich využití pro tvorbu výnosu. Referáty ze VII. celostát. semináře o průmyslových hnojivech, Ústí n. L., 25.-27. XI. 1969, D 6, 1-15.
- BEZDĚK V., 1964, Obsah NPK v nadzemní části některých odrůd čs. sortimentu oz. pšenic v různých etapách vývinu ve vztahu k výnosu. Rostl. výroba, 10 : 17-28.
- BOULD C. a spol., 1960, Leaf analysis as a guide to the nutrition of fruit crops. I. General principles, sampling techniques and analytical methods. J. Sci. Food Agric., 11, 5 : 229-242.
- BUCHNER A., STURM H., 1967, In der Düngung nichts neues? Mitteil. D. Landw. Ges., 82, No. 15 : 534-538.
- BUSSLER W., 1966, Optimale Nährstoffverhältnisse für die Pflanze. Z. Pflanzen-ernähr., Düng., Bodenkunde 113 : 247-252.
- CUNNINGHAM R. K., NIELSEN K. F., 1965, Cation-anion relationships in crop nutrition. V. The effects of soil temperature, light intensity and soil water tension. Journ. agric. Sci., 64 : 379-386.
- De WIT C. T., DIJKSHOORN W., NOGGLE J. C., 1963, Ionic balance and growth of plants. Versl. Landbouwk. Onderz. No. 69, 15 : 1-68.
- DUNCAN D. B., 1955, Multiple range and multiple F tests, Biometrics, 11 : 1-42.
- HOFMANN E., EIGNER H., 1965, Nährstoffentzug, Nährstoffwertung und Nährstoffverhältnis in Abhängigkeit von verschiedener Düngung. Bayer. landw. Jahrb., 42 : 141-156.
- JONES J. B., VARNER M. H., 1968, Plant analysis. What we are learning from it. Crops a. Soil Magaz., Vol. 20, No. 7 : 13-16.
- KAVINA K., 1944, Výživa rostlin. Praha.
- KOLÁŘÍK J., 1959, Zlepšená soustava výživy rostlin. SZN Praha.
- LONERAGAN J. F., 1968, Nutrient requirements of plants. Nature (Lond.) 220 : 1307-1308.
- NEUBERG J., 1966, Obecně o průběhu výnosové křivky ve vztahu k hnojení. Agro-chémia, 10 : 300-305.
- , 1967, K otázkám zákonitosti výživy rostlin v období intenzifikace zemědělské výroby průmyslovými hnojivy. Studijní informace. Půdoznalství a meliorace, 1966, 9-10. ÚVTI Praha.

- PETŘÍČKOVÁ N., BAIER J., 1969, Koncentrace a poměry živin u hlavních druhů obilnin. *Agrochémia* 9, 6:164-166.
- VAN TUIL H. D. W., LEMPE J. E. M., DIJKSHOORN W., 1964, The possibility of relating the ash alkalinity to the organic-salt content. *Jaarb. I. B. S. Wageningen*, 157-160.

Došlo dne 27. 2. 1970

HRBÁČEK J. *Vliv poměru živin na výnos ozimé pšenice*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8):797-804, 1971.

Na základě výsledků polních parcelních a modelových pokusů, konaných v Pohořelicích, Hrušovanech u Brna a Vel. Němčicích v letech 1964–1969, je diskutována otázka vlivu poměru živin v půdě a v rostlině na výnos ozimé pšenice. Na půdách s vysokou úrodností, kde jsou dominantním faktorem rozhodujícím o výnosu faktory ekologické, nebylo potvrzeno, že existuje optimální poměr N:P:K v rostlině, který by sám o sobě mohl být ukazatelem potřeby přihnojení. Na těchto půdách ani značně odstupňované dávky průmyslových hnojiv nevykázaly podstatné rozdíly v obsahu NPK v rostlině. Získané výsledky ukazují, že zjišťování obsahu pouze živin NPK v rostlinách ozimé pšenice není dostačující pro souběžné doplnění živin. Potvrzuje se, že na takových půdách není třeba úzkostlivě dbát na poměr dodávaných živin, což lze prakticky využít při předzásobním a střídavém hnojení.

ozimá pšenice; poměr NPK v dodávaných hnojivech; poměr NPK v rostlinách; rozbor rostlin na obsah NPK

ГРБАЧЕК Й. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы). К влиянию отношений между питательными веществами на урожай озимой пшеницы при удобрении высокими дозами. *Rostlinná výroba* (Praha) 17 (8):797-804, 1971.

На основе результатов полевых опытов на делянках и модельных опытов, проведенных в Погоржелицах, Грушованах-у-Брно и Вел. Немчицах в 1964–69 гг., обсуждается вопрос о влиянии соотношения между питательными веществами в почве и растении на урожай оз. пшеницы. На очень плодородных почвах, где доминируют экологические факторы, имеющие решающее значение для урожая, не было подтверждено существование оптимального отношения N:P:K в растении, которое само явилось бы показателем потребности в прикормке. На этих почвах даже значительно дифференцированные дозы промышленных удобрений не дали существенных различий содержания NPK в растении. Результаты показывают, что определение одного лишь содержания NPK в растениях оз. пшеницы недостаточно для систематического пополнения пит. веществ. На таких почвах не требуется тщательно контролировать отношение между вносимыми пит. веществами, что на практике можно использовать при предзапасном и чередующемся удобрении.

озимая пшеница; отношение между NPK в растениях; анализы растений на содержание NPK

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Hrbáček, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

HNOJIVÉ ÚČINKY NĚKTERÝCH DUSÍKO-FOSFOREČNÝCH SLOUČENIN S KOVALENTNÍ VÁZBOU P-N

L. ONDRÁČEK, F. MARKALOUS, J. NOVÁK, J. BERÁNEK

ONDRÁČEK L., MARKALOUS F., NOVÁK J., BERÁNEK J. (Research Institute of Inorganic Chemistry, Ústí nad Labem). *Fertilizing Effects of Some Nitrogen-Phosphorus Compounds with Covalent P-N Bond*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 805-808, 1971.

Phosphoric acid triureide (I), diamidophosphoric acid ureide (II), ureidophosphoric acid diethylester (III), ammonium trimetaphosphimate (IV), ammonium tetrametaphosphimate (V), phosphoroxetriamide (VI), and ammonium hydrogen phosphate (VII) were applied as fertilizers to barley in glasshouse trials, and their effect on total dry matter and uptake of phosphorus and nitrogen were examined. Compounds I, III, IV, V show unsuitable for the nutrition of plants. For further research compounds II and VI are perspective.

Lektor: ing. J. Baier, CSc., VÚRV, Praha – Ruzyně

Při sledování hnojivých účinků monomerních amidofosforečnanů a cyklických amidofosfazenů bylo dosaženo u ječmene v nádobových pokusech statisticky průkazného zvýšení výnosu zrna vzhledem ke střednímu fosforečnanu amonnému (Ondráček, Řezáč, Moudrý, Hampl, Waněk 1970). V odlišných podmínkách (světelné a teplotní podmínky, podzolová půda) se uvedený závěr nepodařilo v plné míře reprodukovat (Ondráček, Hampl, Moudrý, Waněk 1970). Autoři vysvětlují tuto různou účinnost především různou rychlostí hydrolýzy sledovaných sloučenin v půdě, podmíněnou různými podmínkami pokusů. Z těchto důvodů byl zahájen agrochemický výzkum sloučenin stabilnější vůči hydrolýze: esterů a amidů kyseliny ureidofosforečné a cyklických metafosfimidů amonných.

MATERIÁL A METODY

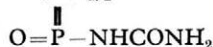
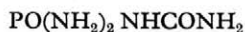
Ve skleníkových nádobových pokusech byly sledovány tyto sloučeniny:

I. Triureid kys. fosforečné



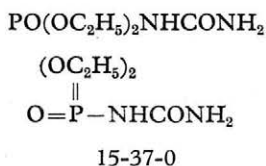
37-32-0

II. Ureid kys. diamidofosforečné

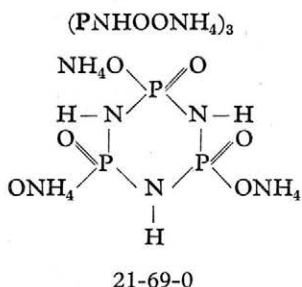


40-52-0

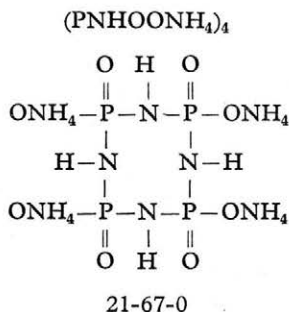
III. Dietyléster kys. ureidofosforečné



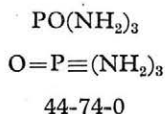
IV. Trimetafosfímát amonný



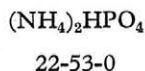
V. Tetrametafosfímát amonný



VI. Fosforoxytriamid



VII. Fosforečnan amonný



Číslice pod vzorci udávají procentický obsah N, P₂O₅, K₂O. Estery a amidy kyseliny ureidofosforečné byly připraveny podle postupů uvedených v práci Markalous, Jerman, Beránek (1970). Metafosfímáty amonné byly připraveny podle postupů pro přípravu alkalických fosfímátů (Nielsen, Morrow 1960).

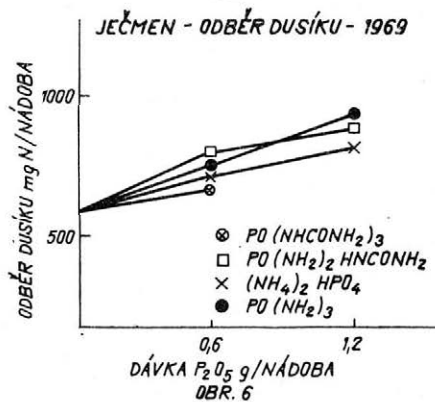
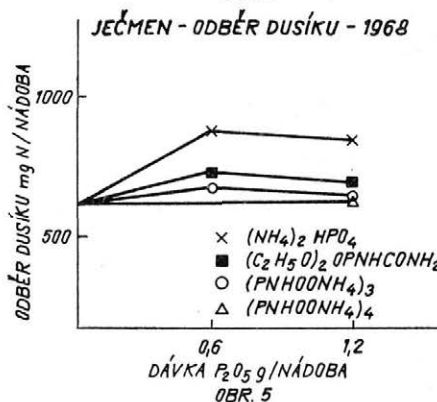
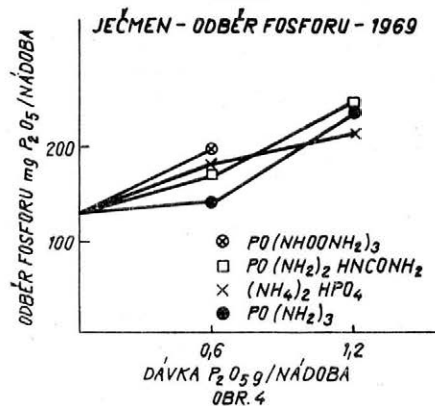
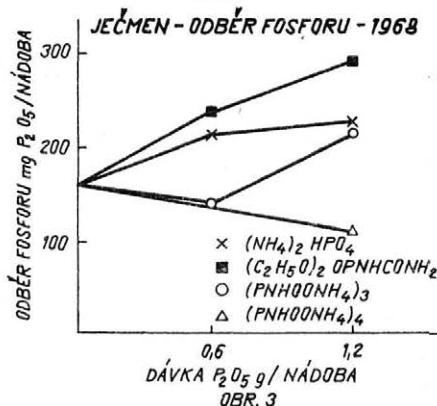
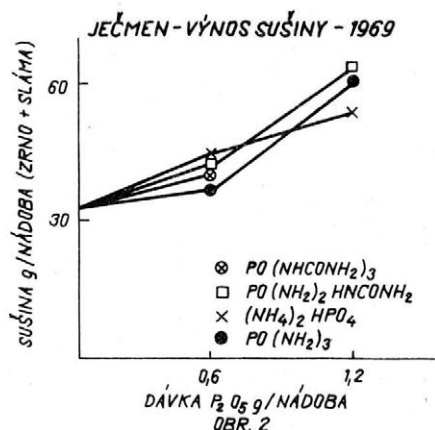
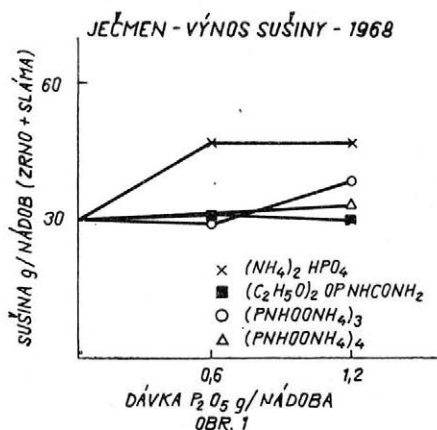
Vegetační nádobové pokusy byly provedeny běžným způsobem. Použité nádoby měly průměr 20 cm a jejich výška byla rovněž 20 cm. Hnojiva byla promíšena se zemínou, které na nádobu připadlo 6 kg. Vyséváno bylo 32 semen a po jejich vzejití (v období třetího lístku) byl konečný počet upraven na 20 rostlin. Dávka P₂O₅ u jednotlivých sloučenin byla stanovena na 0,6 a 1,2 g na nádobu. Dávka K₂O ve formě K₂SO₄ byla ve všech případech 1,2 g na nádobu. Deficit dusíku u jednotlivých sloučenin do 1 g byl doplněn dusičnanem amonným. Každá kombinace byla opakována 4krát. Jako kontrolních sloučenin bylo použito (NH₄)₂HPO₄, NH₄NO₃, K₂SO₄.

Použitá půda, mísená s křemitým pískem v poměru 1 : 1, měla tyto charakteristiky: lokalita Modlany, okr. Teplice, pH/KCl = 7,0, CaCO₃ (‰) = 1,4, P₂O₅(mg/100 g půdy) = 10,9, K₂O(mg/100 g půdy) = 22,0. Jako reagens bylo v pokusech použito ječmene odrůdy 'Merkur' (1968) nebo 'Ekonom' (1969). V našich pokusech jsme sledovali celkový výnos sušiny (zrno + sláma) a celkový odběr dusíku a fosforu. Sušina byla stanovena sušením 4 hod. při 60 °C. Výsledky jsou znázorněny na obr. 1-6.

DISKUSE VÝSLEDKŮ

Sledujeme-li všechny tři sledované ukazatele na obr. 1, 3, 5, u metafosfímátů amonných vidíme, že jsou pro výživu rostlin vyložene nevhodné. U trimetafosfímátu jsme dokonce pozorovali, že úroda klesá pod úroveň nádob bez hnojiv a proto není vyloučeno, že trimetafosfímát je pro rostliny toxický. Skelety metafosfímátových aniontů jsou pro rostliny pravděpodobně obtížně přijatelné vlivem záporných nábojů, další hydrolýza na lineární imidofosforečnany a dále na fosforečnany probíhá pomalu.

Dietyléster kyseliny ureidofosforečné je rovněž pro další výzkum málo na-



dějný, protože výnos sušiny i odběr dusíku jsou vzhledem ke kontrole podstatně sníženy. U této sloučeniny je zajímavé, že odběr fosforu přesahuje kontrolu při dávce $0,6 \text{ P}_2\text{O}_5$ na nádobu cca o 10 %. Stupeň stabilizace P—N vazby, kterého bylo dosaženo zabudováním močoviny a ethoxy skupiny je příliš vysoký a fosfor a dusík jsou v procesu metabolismu málo využity (obr. 2).

Zdá se, že nadějnější jsou ureidy, které na obr. č. 2, 4 a 6 vykazují uspokojivé hodnoty zvláště pokud jde o ureid kyseliny diamidofosforečné, který se vyrovná fosforoxytriamidu. Předpokládáme, že při příjmu ureidu kořeny se intenzivně uplatňuje nemetabolický příjem nezhydrolyzovaných molekul, podobně jako u trimérního fosfornitridamidu (Ondráček, Hampl, Waněk 1970), a v rostlinách dochází k jejich snadné desintegraci. Skutečnost, že hydrolyza ureidu ve vodě je vzhledem k fosforoxytriamidu snížena, opravňuje k dalšímu sledování této sloučeniny.

Literatura

- MARKALOUS F., JERMAN Z., BERÁNEK J., 1970, Ureidy kyseliny fosforečné. Colection. Czechoslov. Chem. Commun., 35 : (v tisku).
- NIELSEN M. L., MORROW T. J., 1960, Tripotassium trimetaphosphimate; Trisodium trimetaphosphimate 1-hydrate. Inorg. Syn. 6 : 97-99.
- ONDRÁČEK L., HAMPL J., MOUDRÝ P., WANĚK W., 1970, Oligomerní je azotno-fosforový sojedínění s kovalentní svjazzu P-N v kačestve udobreníja. Agrochimija (Moskva), (v tisku).
- ONDRÁČEK L., HAMPL J., WANĚK W., 1970, The Dynamics of the Uptake of Unionized $[\text{NP}(\text{NH}_2)_2]_3$ by Barley Plants. Biologia Plantarum (Praha) 12, 1 : 71-73.
- ONDRÁČEK L., ŘEZÁČ Z., MOUDRÝ F., HAMPL J., WANĚK W., 1970, The Agrochemical Effectiveness of some Phosphorus-Nitrogen Compounds with the Direct P-N Bond. Biologia Plantarum (Praha) 12, 3 : 159-166.

Došlo dne 21. 12. 1970

ONDRÁČEK L., MARKALOUS F., NOVÁK J., BERÁNEK J. (*Hnojivé účinky některých dusíko-fosforečných sloučenin s kovalentní vazbou P-N*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 805-808, 1971.

Triureid kyseliny fosforečné (I), ureid kyseliny diamidofosforečné (II), dietyléster kyseliny ureidofosforečné (III), trimetafosfímát amonný (IV), tetrametafosfímát amonný (V), fosforoxytriamid (VI) a střední fosforečnan amonný (VII) byly aplikovány jako hnojiva ve skleníkových pokusech u ječmene a sledován jejich vliv na celkovou sušinu a odběr dusíku a fosforu. Sloučeniny I, III, IV, V se jeví pro výživu rostlin nevhodné. Pro další výzkum jsou nadějně sloučeniny II a VI.

ОНДРАЧЕК Л., МАРКАЛОУС Ф., НОВАК Й., БЕРАНЕК Й. (Научно-исследовательский институт неорганической химии, Усти-над-Лабем). Удобряющее действие некоторых азотно-фосфорных соединений с ковалентной связью P-N. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 805-808, 1971.

В ходе тепличных испытаний ячменя в качестве удобрений применяли триуреид фосфорной кислоты (I), уреид диамидофосфорной кислоты (II), диэтилэфир уреидофосфорной кислоты (III), триметафосфимат аммония (IV), тетраметафосфимат аммония (V), фосфорокси-триамид (VI) и средний амонный фосфат (VII) и изучали их влияние на общее содержание сухого вещества и поглощение азота и фосфора. Соединения I, III, IV, V оказались непригодными для питания растений. Многообещающими для дальнейшей научно-исследовательской работы являются соединения II и VI.

Adresa autorů:

Ing. Ladislav Ondráček, CSc., ing. Markalous, J. Novák, p. ch., J. Beránek, Výzkumný ústav anorganické chemie, Ústí nad Labem

DYNAMIKA TVORBY GENERATIVNÍCH ORGÁNŮ BOBU OBECNÉHO V SOUVISLOSTI S RŮZNOU DOBOU VÝSEVU

II. PODÍL PLODNÝCH A OPADLÝCH KVĚTŮ

J. GRAMAN

GRAMAN J. (University of Agriculture, Prague, Faculty of Economics and Management, České Budějovice). *Dynamics of the Formation of Generative Organs in Field Beans in Relation to Different Time of Sowing. II. The Proportion of Fertile and Shed Flowers*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8): 809-818, 1971.

In successive sowings the proportions of fertile and shed flowers and the proportion of shed flower buds were examined in two varieties of small-grain and two varieties of large-grain field beans. The largest proportion of fertile flowers (and thereby the smallest proportion of shed flowers) was observed in the small-grain varieties and in all varieties sown early in spring. The proportions of fertile flowers were different in the individual years, ranging from 10 to 20 %. The proportions of fertile and shed flowers were different in the different parts of the generative sphere of the plant. The best conditions were observed in the lower inflorescences.

proportion of fertile and shed flowers; successive sowings; field beans

Lektor: ing. J. Střída, CSc., VÚ techn. plodin a luskovin, Šumperk — Temenice

Bob náleží svým charakterem k zrnovým typům luskovin a tudíž těžiště jeho využití je v produkci semen. Z tohoto hlediska má velký význam studium potenciální možnosti v tvorbě generativních orgánů a způsobu její realizace.

Někteří autoři, jako např. Fruwirth (1915), Munzar (1927) považují květní poměry u bobu za základní a rozhodující faktor při tvorbě výnosu. Také podle Fucimana (1964) znamená bohatší nasazení květů významnou rezervu pro zvyšování výnosu.

Pro bob je charakteristické, že z velkého počtu vytvořených poupat a květů se na tvorbě plodů účastní jen malá část. I když údaje autorů se různí, většina se shoduje v tom, že jen asi 10 až 25 % květů poskytuje lusky. Ostatní květy opadávají. Opad generativních orgánů u bobu je závažný biologický a pěstitelský problém.

O podílu květů, které poskytují lusky, nerozhoduje podle Reische (1952) jen celkový počet vytvořených květů, ale spolurozhodují také povětrnostní podmínky vegetačního období.

V této práci si klademe za cíl sledovat podíl plodných a opadlých květů u čtyř odrůd bobu, které byly vysévány v postupných výsevech. Práce navazuje na prvou část (Graman — v tisku), pojednávající o kvantitativních poměrech generativních orgánů a jejich rozmístění na lodyze.

MATERIÁL A METODA

Byly sledovány dvě odrůdy drobnozrnného bobu ('Chlumecký' a 'Minor') a dvě odrůdy velkozrnného bobu ('Lohmanns Weender' a 'Windsorský zahradní'). Všechny odrůdy byly ve třech pokusných letech 1965—1967 vysévány v postupných výsevech. V r. 1965 byly uskutečněny tři výsevy s intervalem 21 dnů, v letech 1966 a 1967 byly

uskutečněny čtyři výsevy s intervaly 28 dnů. Na pokusném pozemku katedry bylo vyseto na malých parcelkách o ploše 6 m² do řádků 37,5 cm širokých 35 klíčivých semen na m².

V každé variantě ze zapojeného porostu bylo označeno 20 rostlin k pozorování. V jednotlivých květenstvích každé rostliny byl po celé období sledován počet pupat, květů a po sklizni počet lusků.

VÝSLEDKY

Produkční schopnost rostlin v tvorbě generativních orgánů byla všeobecně vysoká. Rostliny vytvářely značné množství květních pupat. Jejich počet na průměrné rostlině se blížil stu, mnohdy jich bylo i více.

Květy se však nevytvářely ze všech pupat. První redukce v počtu generativních orgánů nastala v průběhu tvorby květů. Údaje v tabulce I ukazují, že květy se vytvářely jen asi ze tří čtvrtin všech vytvořených pupat. Ostatní pupata zasychala a dříve či později opadávala. Podíl pupat, z nichž se vy-

I. Podíl pupat realizovaných v květy a podíl opadlých pupat. — Proportion of buds realized in flowers and proportion of shed buds

Odrůda	Chlumecký	Minor	Lohmanns Weender	Windsorský zahradní
	rok 1966			
Počet pupat	97,4	95,7	77,6	73,2
Počet květů	71,6	74,0	60,4	56,4
Realizace %	73,6	77,5	77,6	78,1
Opad %	26,4	22,5	22,4	21,9
	rok 1967			
Počet pupat	97,6	95,6	79,5	62,8
Počet květů	75,1	79,3	67,6	52,4
Realizace %	77,4	77,3	77,3	73,8
Opad %	22,6	22,7	22,7	26,2

tvorily květy, byl vždy příznivější v časných jarních výsevech. V r. 1966 opadlo v prvních výsevech 17–25 % pupat, v r. 1967 opadlo 11–22 % pupat ze všech vytvořených. Nejčastěji opadávala pupata na vrcholu rostliny. V pozdějších výsevech se podíl opadlých pupat zvyšoval až na 30–40 %. V těchto případech zasychala a opadávala pupata i ve středních a často i ve spodních květenstvích. Pupata zasychala v různém stupni vývinu — od květních základů až po úplně vyvinutá. V r. 1967, v období sucha a vysokých teplot, často opadla všechna pupata v květenství.

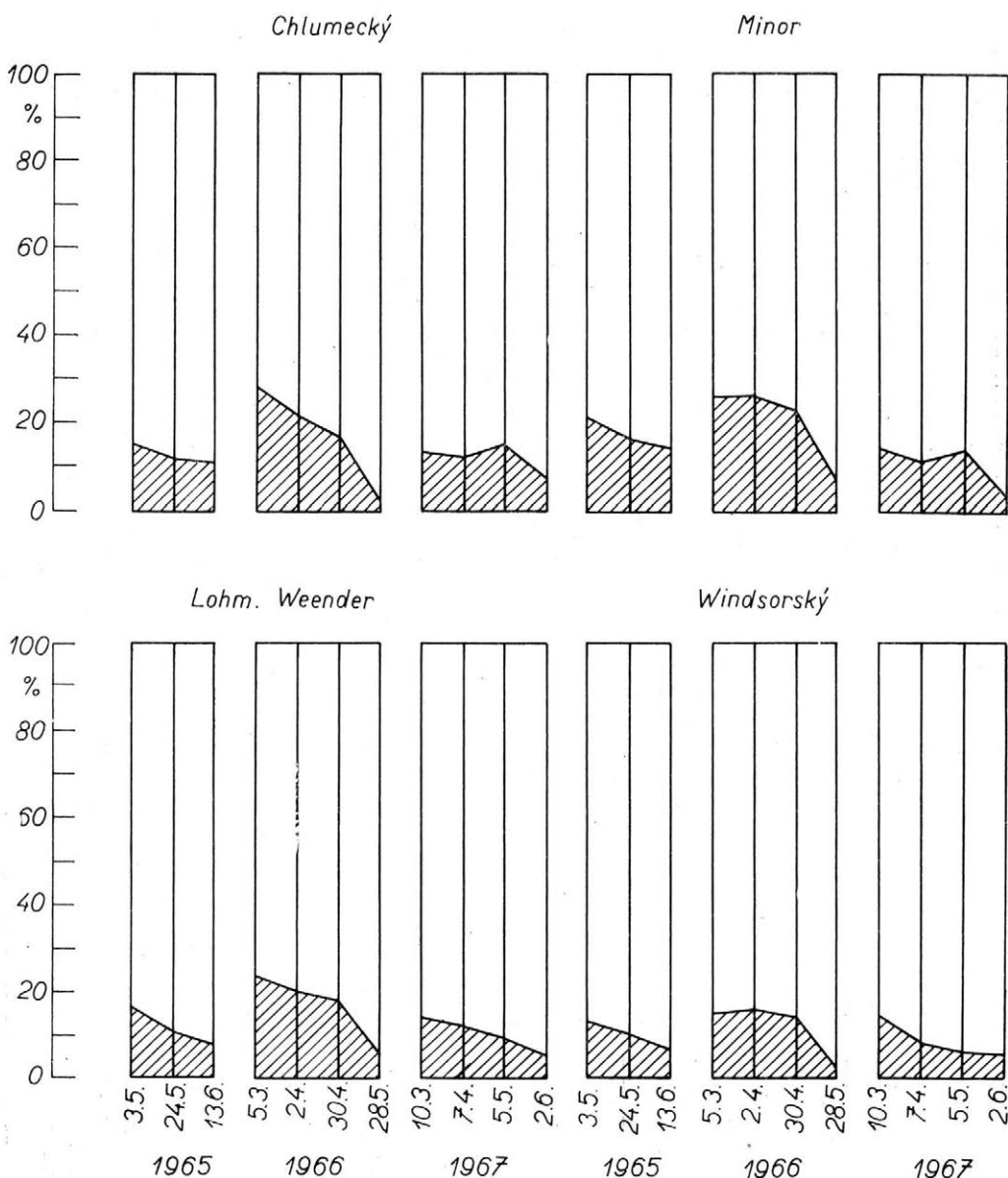
K další redukci generativních orgánů dochází při tvorbě lusků. Jen poměrně malý podíl ze všech vytvořených květů poskytuje lusky. Ostatní zbylé květy opadávají. Označíme-li počet všech vytvořených květů na rostlině za 100 %,

II. Procento oplodnění a opadu. — Proportion of buds realized in flowers and proportion of shed buds

Rok	Výsev	Chlumecký		Minor		Lohmanns Weender		Windsorský zahradní	
		oplodnění	opad	oplodnění	opad	oplodnění	opad	oplodnění	opad
1965									
	3. 5.	14,77	85,23	21,49	78,51	16,30	83,70	12,38	87,62
	24. 5.	12,71	87,29	17,21	82,79	11,58	88,42	10,55	89,45
	13. 6.	11,90	88,10	15,02	84,98	7,87	92,13	7,34	92,66
	Ø	13,46	82,54	17,90	82,10	11,88	88,12	10,09	89,91
1966									
	5. 3.	26,62	73,38	27,82	78,18	22,48	77,52	14,48	85,52
	2. 4.	20,37	79,63	28,07	71,93	20,36	79,64	16,00	84,00
	30. 4.	16,27	83,73	22,43	77,57	19,78	80,22	15,14	84,86
	28. 5.	2,16	97,84	5,04	94,96	6,75	93,25	3,51	96,59
	Ø	16,35	83,65	20,84	79,16	17,36	82,64	12,28	87,72
1967									
	10. 3.	12,00	88,00	14,90	85,10	13,10	86,90	14,74	85,26
	7. 4.	11,40	88,60	12,30	87,70	12,09	87,91	9,06	90,94
	5. 5.	14,64	85,36	14,34	85,66	9,30	90,70	6,15	93,85
	2. 6.	5,12	94,88	3,49	96,51	5,51	94,49	5,49	94,51
	Ø	10,78	89,22	11,25	88,75	7,50	92,50	8,86	91,14
Průměr 1965—67		13,53	86,47	16,66	83,34	12,24	87,76	10,41	89,59

potom podíl květů, které poskytují lusky, lze numericky vyjádřit jako podíl plodných květů (také procento oplodnění) a doplňková hodnota do 100 vyjadřuje podíl opadlých květů (procento opadu). Procento oplodnění i opadu jsme zjišťovali z celkového počtu květů a lusků na průměrné rostlině. Údaje jsou uvedeny v tabulce II. Podíl plodných a současně podíl opadlých květů v jednotlivých výsevech znázorňuje graf č. 1.

Podíl plodných květů měl v postupných výsevech klesající tendenci. Nej-
příznivější poměry byly vždy v časných výsevech, kde minimálně z jedné šestiny



1. Podíl plodných (šrafováno) a opadlých květů v postupných výsevech. — Proportion of fertile (cross-hatched) and shed flowers in successive sowings

až jedné třetiny všech květů (podle odrůdy a roku) se vytvořily lusky. V časných výsevech byl i relativně nejmenší podíl opadlých květů. V pozdějších výsevech naopak: jak klesal podíl plodných květů, tak vzrůstal podíl květů opadlých. Nejmenší podíl plodných květů, v rozmezí od 3 do 5 %, byl vždy v posledních letních výsevech. Maximum v podílu plodných květů (28,07 %) bylo v druhém výsevu r. 1966 u odrůdy 'Minor'.

Podíl plodných květů byl odlišný v jednotlivých letech. Ve vlhčích letech 1965 a 1966 se na tvorbě lusků podílelo více květů (tabulka II) než v sušším r. 1967, i když byl tento rok proti předchozím letům označován za rok pro vegetaci klimaticky příznivý.

Podíl plodných a opadlých květů jsme zjišťovali i v jednotlivých částech generativní sféry. Průměrnou rostlinu jsme rozdělili na části (úseky) po 5 květenstvích a z vytvořených květů a lusků v těchto částech jsme zjistili příslušné hodnoty. Výsledky jsou uvedeny v tabulce III. Z údajů je zřejmo, že podíl plodných a tedy i opadlých květů v jednotlivých částech generativní sféry není stejný. Největší podíl plodných květů byl vždy v prvních pěti květenstvích, tj. v prvním úseku. V časných výsevech dosahoval více než 30 % (v r. 1966 u odrůdy 'Chlumecký' 34,8 % a u odrůdy 'Minor' 39,6 %). V pozdějších výsevech se podíl plodných květů podstatně snižoval i v této části lodyhy. Kolísal v závislosti na roku a odrůdě od 5 do 27 %.

Směrem k vrcholu lodyhy se zvyšoval podíl opadlých květů. V druhém úseku generativní sféry, tj. v 6.—10. květenství byl podíl plodných květů podstatně menší. V sušším r. 1967 byl podíl plodných květů v této části velmi malý (od 0,2 do 6 %), neboť převážná část lusků se vytvářela v prvních pěti květenstvích. U velkozrnné odrůdy 'Windsorský zahradní' se v květnovém a červnovém výsevu v druhém úseku nevytvořily vůbec žádné lusky a všechny květy opadly. Ve vlhčích letech 1965 a 1966, kdy rostliny vytvářely celkově více lusků, zejména v 2. a 3. výsevu, byl malý podíl plodných květů (od 10 do 2 %) i ve střední části generativní sféry, tj. v 11.—15. květenství. Jen ve zcela výjimečných případech, jako např. u třetího výsevu r. 1966 u odrůdy 'Chlumecký', byly plodné květy i ve čtvrté části generativní sféry. Zbývající část vytvořených, ale neplodných květů v této části lodyhy opadáva.

HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A DISKUSE

Podíl opadlých poupat v časných výsevech, který činil 22 až 25 %, lze považovat za normální. Zvýšený opad poupat na 30 až 40 % v pozdějších výsevech patrně souvisí s vlivem méně příznivých podmínek v těchto výsevech.

Větším podílem plodných květů se všeobecně vyznačovaly drobnozrnné odrůdy ve srovnání s odrůdami velkozrnnými. Nejmenší podíl plodných květů a tedy i největší podíl opadlých květů ve všech pokusných letech byl u velkozrnné odrůdy 'Windsorský zahradní'. Drobnozrnná odrůda 'Minor' se naopak vyznačovala ve všech letech největším podílem plodných květů a tedy i nejmenším opadem.

Největší podíl plodných květů a relativně nejmenší podíl květů opadlých byl u všech sledovaných odrůd v časných jarních výsevech. K všeobecnému zvýšení opadu květů docházelo v pozdějších výsevech. Nalézt vysvětlení pro tuto skutečnost a nalézt konkrétní příčiny zvýšeného opadu bude velmi obtížné, neboť tvorba generativních orgánů je ovlivněna celou řadou faktorů. Téměř nevýrazná je souvislost mezi tvorbou generativních orgánů a povětrnostními podmínkami v době kvetení. Údaje z tabulky IV naznačují určitou souvislost

III. Podíl plodných květů v jednotlivých částech generativní sféry (v ‰). — Proportions of fertile flowers in the separate parts of the generative sphere (as percentage)

Rok Výsev	Chlumecký				Minor				Lohmanns Weender				Windsorský zahradní			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1965																
3. 5.	22,3	11,1	8,7		30,4	17,0	3,4		23,0	17,0	6,5		18,7	11,2	2,2	
24. 5.	18,2	26,2	5,7		25,2	15,6	2,0		17,5	11,6	8,3		15,0	8,2	3,2	
13. 6.	16,5	10,4	9,3		27,0	13,0	1,9		17,6	9,4	2,7		13,7	7,3	9,0	
1966																
5. 3.	34,8	16,5			39,6	10,9			31,3	10,7			20,4	3,2		
2. 4.	27,3	7,9	0,7		33,6	17,7	3,1		30,8	4,8	2,2		22,3	5,4		
30. 4.	14,6	10,8	8,5	3,9	28,6	12,1	6,6		21,4	13,6	10,0		17,0	6,5	0,9	
28. 5.	5,1	1,2			14,2	2,8			13,9	1,9			6,1	1,7		
1967																
10. 3.	18,5	4,7			24,7	4,5			15,4	6,0			11,8	4,8	0,7	
7. 4.	22,2	3,1			22,4	1,2			19,7	2,2			12,4	0,3		
5. 5.	22,6	0,9			20,6	0,3			19,4	1,0			10,7			
2. 6.	12,5	0,2			6,2				9,6	0,2			7,8			

1 — úsek 1. — 5. květenství
2 — úsek 6. — 10. květenství

3 — úsek 11. — 15. květenství
4 — úsek 16. a dalších květenství

IV. Povětrnostní podmínky v době kvetení. — Climatic conditions in the time of flowering

Rok výsev	Doba kvetení	Dnů	Teplota Ø °C	Srážky mm	Relat. vlhkost %
Chlumecký — Minor					
1965					
3. 5.	1. 7. — 25. 7.	25	15,7	92,6!	71,3
24. 5.	16. 7. — 7. 8.	22	16,6!	57,9	80,4!
13. 6.	30. 7. — 20. 8.	21	14,9	59,0	80,3
1966					
5. 3.	29. 5. — 14. 6.	17	16,0	21,2	72,8
2. 4.	10. 6. — 20. 6.	10	19,2!	23,6	74,6
30. 4.	22. 6. — 19. 7.	27	16,4	138,9!	80,1
28. 5.	20. 7. — 22. 8.	32	17,7	120,4	80,2!
1967					
10. 3.	9. 6. — 28. 6.	19	18,2!	29,7	74,7
7. 4.	18. 6. — 5. 7.	17	15,7	25,0	73,7
5. 5.	30. 6. — 18. 7.	19	17,0	32,6	73,2
2. 6.	20. 7. — 11. 8.	22	16,4	35,2!	75,9!
Lohmanns Weender — Windsorský zahradní					
1965					
3. 5.	24. 6. — 19. 7.	25	15,9	101,0!	77,8!
24. 5.	6. 7. — 30. 7.	24	16,0!	73,1	77,8
13. 6.	21. 7. — 22. 8.	32	15,8	48,5	78,2
1966					
5. 3.	23. 5. — 10. 6.	18	12,7	24,1	74,6
2. 4.	30. 5. — 15. 6.	16	17,7!	21,2	74,7
30. 4.	15. 6. — 11. 7.	26	16,4	139,4!	84,3!
28. 5.	9. 7. — 7. 8.	29	16,7	64,6	79,9
1967					
10. 3.	28. 5. — 26. 6.	29	17,4	122,1!	79,9
7. 4.	5. 6. — 28. 6.	23	18,1!	79,1	75,7
5. 5.	23. 6. — 9. 7.	16	16,0	33,2	70,4
2. 6.	10. 7. — 28. 7.	18	17,1	19,4	73,9

jen mezi vyššími teplotami a vyšším opadem poupat a květů v pozdějších (letních) výsevech. V letech 1965 a 1966 se v pozdějších výsevech současně zvyšovala i relativní vzdušná vlhkost, což souviselo s vyšší srážkovou činností, ale žádná souvislost s tvorbou generativních orgánů se nejví. Je pravděpodobné, že s rozdílnými teplotními a hlavně pak s rozdílnými vlhkostními poměry v období kvetení v jednotlivých letech může souviset kolísání poměru plodných a opadlých květů v ročnících.

V podmínkách našich pokusů se v průměru ze všech uskutečněných výsevů během tří let vytvářely lusky jen z 10–17 % všech vytvořených květů. Dosažené výsledky odpovídají údajům, neboť podle mnoha autorů se podíl plodných květů pohybuje většinou mezi 10–20 %. Nechybí ani zjištění nižších podílů, např. jen 5 % (A chundova 1967), ale i vyšších, např. 25 % uvádí K onold (1942), 35 % uvádí I vaškina (1964). Záleží jistě na odrůdě a podmínkách pokusného roku. M unzar (1927) řadí bob k nejvýnosnějším luskovinám přes to, že tvoří lusky jen asi z 15 % květů.

Z poznatků o nerovnoměrném rozmištění plodných květů v generativní sféře lze vyvodit, že květy ve spodní části sféry mají nejlepší vnitřní i vnější podmínky pro opylení a oplodnění. Tento poznatek souhlasí s názory O pitz e (1949) a J elsukova (1961) aj., podle nichž se vytváří základní počet lusků v prvním období kvetení, a to nejvíce ve spodních květenstvích.

Výsledky našich pokusů umožňují konstatovat jen výši opadu v souvislosti s postupnými výsevy, ale nedovolují dát odpověď na vlastní příčiny opadu generativních orgánů. Charakter našich pokusů dovoluje jen usuzovat na souvislost s nepříznivými vlivy vyšších teplot, vodního deficitu, vyšší intenzity slunečního záření, nedostatečné výživy, mohou se uplatnit choroby a škůdci apod. V literatuře najdeme mnoho názorů na příčiny a faktory ovlivňující opad květů a lusků u bobu. Přímou závislost výše opadu s vyššími teplotami zjistila I vaškina (1964). Jinou příčinou může být nedostatek vody, tedy atmosférické a půdní sucho (S cheibe 1958, F uciman 1964). Podle M unza ra (1927) může opad květů zvyšovat i nadměrná vlhko. Další často uváděnou příčinou je porucha ve výživě generativních orgánů umístěných zejména na vrcholu květenství a v horních částech lodyhy (Š umilin 1965). Podle D ostála a D ykyjové (1962) nelze vyloučit ani poruchy v auxinové výživě mladých lusků. R iedel a W ort (1960) spojují opad květů bobu s nedostatkem světla v porostu a připouštějí i vliv nedokonalého opylení. Opad květů a poupat zvyšují též choroby, zejména virové, a někteří květní škůdci. Nejznámější je larvička nosatčíka druhu *Apion ervi*, Kirby. Nelze vyloučit ani vliv třásněnek (*Trips* sp.), kterých bylo v květech zejména pozdních výsevů značné množství. Nesledovali jsme blíže škody způsobené těmito škůdci, ale v literatuře nacházíme o nich důkazy (Š afář, W alter 1964).

S opadem generativních orgánů se setkáváme u celé řady dalších plodin. Domníváme se, že problém opadu má širší rozsah, zejména pokud se týká příčin a faktorů, ovlivňujících výši opadu. Jeho řešení by zahrnovalo řadu otázek, hlavně z oblasti fyziologie, ekologie, ale i fytopatologie. Odpovědi by bylo možné získat jen z přesných pokusů v kontrolovatelných podmínkách. Přestože naše pozorování nedovoluje vyslovit vlastní příčiny opadu generativních orgánů u bobu, domníváme se, že i tak přispějí k rozšíření poznatků na tomto úseku.

Z výsledků našeho sledování vyplývá, že lze rozčlenit opad generativních orgánů na dvě složky:

1. opad před opylením — zahrnuje opad poupat a neopylených květů,
2. opad po opylení — zahrnuje opad květů a mladých lusků.

Z pozorování lze rovněž vyvodit, že produkce semene bobu nebude tolik závislá na celkovém počtu vytvořených květů jako na jejich co nejmenší redukci. V praxi je možno redukci založených generativních orgánů do určité míry ovlivnit vhodnou organizací porostu a agrotechnickými zákroky, jak to zjišťuje např. Walter (1968).

Ukazuje se také, že pro zajištění přiměřeného výnosu semene by stačilo podstatně méně květů na rostlině. Takové rostliny by pravděpodobně kvetly kratší dobu, což by vedlo k poklesu kolísavosti a nejistoty výnosů.

Praktický význam našich sledování vidíme v tom, že jednoznačně potvrzují důležitost včasného setí bobu na jaře a ukazují, že za takových okolností nacházejí rostliny nejpříznivější podmínky pro optimální realizaci vysokého produkčního potenciálu. V praxi to znamená, že včasné vysetí bobu má dobré předpoklady pro vysokou produkci semene.

Literatura

- ACHUNDOVA V. A., 1967, Potencialnaja i realnaja semennaja produktivnost' korm. bobov raznych sortov. Nauč. Dokl. vys. školy, Biol. nauki, 10, 11 : 80-83.
- DOSTÁL R., DYKYJOVÁ D., 1962, Zemědělská botanika. 2. Fyziologie rostlin. ČSAZV, SZN Praha.
- JELSKOV M., 1961, Kormovyje boby v zaňatom paru. Sel. chozj. Podmoskov., 10, 10 : 20-21.
- FRUWIRTH C., 1915, Die Befruchtungsverhältnisse der Ackerbohne. Fühlings landw. Zeitung, LXIV : 473-478.
- FUCIMAN L., 1964, Lhůty setí a výnosy koňského bobu. Soc. zemědělství, XIV, 3 : 195-201.
- GRAMAN J., Dynamika tvorby generativních orgánů bobu obecného I. Počet generativních orgánů a jejich rozmístění. Sborník PEF (v tisku).
- IVAŠKINA L. A., 1964, Vlijanije tēperaturnych uslovij na organogenez korm. bobov. Zap. Leningr. s. ch. inst., t. 90, v. 6 : 18-23.
- KONOLD O., 1942, Anbau von Hülsenfrüchten, Berlin.
- MUNZAR J., 1927, Luskoviny, Praha.
- OPITZ H., 1952, Variabilitätstudien an *Vicia faba* L. Zeit. f. Acker u. Pflanzenbau, 94 : 281-306.
- RIEDEL I. B., WORT D. A., 1960, The pollination requirement of the field bean (*Vicia faba*). Ann. appl. Biol., 48, 1 : 121-124.
- SCHEIBE A., 1958, Handbuch der Landwirtschaft. Pflanzenbaulehre, Hamburg, Berlin. (Ruský překlad).
- ŠAFÁŘ J., WALTER R., 1964, Nový škůdce z r. *Apion* na bobu koňském. Za vys. úrodu, 9, s. 340.
- SUMILIN P. I., 1965, Osobennosti cvetenija i plodoobrazovaniya u korm. bobov. Dokl. TSCHA, v. 108 : 287-292.
- WALTER R., 1968, Sledování vlivu různého ošetření na mikroklimatické poměry, nasazení květů a semen u bobu. Závěr. zpráva VÚ, Šumperk.

Došlo dne 17. 9. 1970

GRAMAN J. *Dynamika tvorby generativních orgánů bobu obecného v souvislosti s různou dobou výsevu. II. Podíl plodných a opadlých květů.* Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 809-818, 1971.

V postupných výsevech dvou odrůd drobnozrnného a dvou odrůd velkozrnného bobu byl sledován podíl plodných a opadlých květů a podíl opadlých poupat. Největší podíl plodných a tedy i nejmenší podíl opadlých květů byl u drobnozrnných odrůd a u všech odrůd vysévaných v časných jarních výsevech. Podíl plodných květů byl rozdílný v jednotlivých letech a pohyboval se v rozmezí 10 až 20 %. Podíl plodných a opadlých květů byl rozdílný v jednotlivých částech generativní sféry rostliny. Nejpriznivější poměry byly ve spodních květenstvích.

podíl plodných a opadlých květů; postupné výsevy; bob

ГРАМАН Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага, Производственно-экономический факультет, Ческе Будеёвице). Динамика образования генеративных органов кормовых бобов в связи с разным сроком сева. II. Доля плодных и опавших цветков. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 809-818, 1971.

В ходе постепенного высева 2 сортов мелкосеменного и 2 сортов крупносеменного боба изучали долю плодных и опавших цветков и долю опавших бутонов. Наибольшее количество плодных и, следовательно, наименьшее количество опавших цветков установлено у мелкосеменных сортов и у всех высеваемых ранней весной сортов. Количество же плодных цветков зависит от отдельных лет и составляет от 10 до 20 %. Количество плодных и опавших цветков в отдельных частях генеративной сферы растения разное. Наиболее благоприятны отношения в нижних соцветиях.

доля плодных и опавших цветков; постепенные высевы; кормовые бобы

Adresa autora:

Ing. Josef Graman, CSc., Vysoká škola zemědělská Praha, provozně-ekonomická fakulta, České Budějovice

DYNAMIKA ZMĚN MNOŽSTVÍ KOŘENOVÉ HMOTY U TŘÍ ODRŮD OZIMÉ PŠENICE PŘI RŮZNÉM HNOJENÍ

V. ČERNÝ, E. BELZOVÁ

ČERNÝ V., BELZOVÁ E. (Institute of Plant Nutrition, Research Institutes of Plant Production, Praha - Ruzyně). *Dynamics of the Changes in the Amounts of Root Matter in Three Winter Wheat Varieties with Different Rates of Fertilizing*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 819-826, 1971.

Three winter wheat varieties of different ecological groups were cultivated in Mitscherlich's pots in a mixture of soil and quartz sand. The wheat varieties used were the following: 'Mironowskaya', 'Kaštická osinatka' and 'Qualitas'. The trial was undertaken in three iterations. The fertilizing solutions were applied in the doses indicated in Table I (gms. per pot). The first washing of the roots was carried out at the beginning of shooting (May 7, 1969), the second washing at the beginning of flowering (June 17, 1969), and the third in the time of complete ripeness of the grain (July 31, 1969). Fractions larger than 0.25 mm were obtained. The winter wheat varieties were cultivated in the vegetation hall. The response of the varieties to NPK fertilizing was unimportant — only variety 'Qualitas' responded by a significant weight increase after a relatively short period of time. All varieties gradually showed a decrease in the root matter in the course of vegetation from the beginning of shooting. High rates of nitrogen (N₃PK) exerted an inhibitory influence on the formation of the root system. A significant decrease occurred at the stage from the beginning of flowering to ripeness; with lower rates of nitrogen fertilizing this was observed only in variety 'Mironowskaya'. In varieties 'Kaštická osinatka' and 'Qualitas' the maximum amount of roots after N₁PK fertilizing was observed in the time of ripeness. On the average, the highest amount of roots (without respect to fertilizing) was produced by variety 'Qualitas'; a smaller amount of roots was observed in variety 'Kaštická osinatka', and the lowest volume of roots was produced by 'Mironowskaya'.

winter wheat; roots; varieties; fertilizing; pot experiment

Lektor: doc. ing. A. Straňák, CSc., VÚZA, Hrušovany u Brna

Vliv hnojení na produkci biomasy se neprojevuje jen ve změnách přírůstků sušiny nadzemních částí rostlin, je zřejmý i ve změnách kořenových systémů. Ze zahraničních literárních pramenů o obilovinách je patrné, že stoupající dávky dusíku více podporují růst nadzemní hmoty než kořenů, jak bylo zjištěno v polních i nádobových pokusech a vodních kulturách (Arrhenius 1931, Brenchley, Jackson 1921, Goedewaagen 1942, Kmoch, Ramig, Fox aj. 1957 ap.).

Při hnojení fosforem většina odborníků shodně konstatuje, že v určitém rozmezí se růst kořenové i nadzemní hmoty mění v závislosti na dávce fosforečných hnojiv (např. Williams 1936), avšak i v tomto případě je vliv na nadzemní hmotu vyšší (např. podle Goedewaagena 1942).

V problematice výživy draslem je v tomto směru relativně nejméně prací. Goedewaagen (1942) zjistil u ozimé pšenice paralelní přírůstky u kořenů a nadzemní hmoty při nízkých až středních dávkách drasla; u středních až vysokých dávek docházelo k poklesu produkce kořenů. Při výzkumu účinnosti kombinace živin NPK stoupala váha kořenů (Drezgic, Jevtić 1959, Spahr 1960). Gliemeroth (1953) zjistil podstatně vyšší účinnost dusíku na váhu kořenů než účinnost fosforu a drasla.

MATERIÁL A METODA

Jednoletý exaktní nádobový pokus s odrůdami ozimých pšenic byl konán v roce 1968–1969. Byly sledovány tři odrůdy, zástupci výrazných ekologických skupin pěstovaných v ČSSR: 'Mironovská', 'Kaštická osinatka' a 'Qualitas'. Do Mitscherlichových nádob naplněných směsí zeminy a křemenného písku (3 : 2 kg) bylo vyseto po čtyřiceti obilkách (1. 10. 1968). Agrochemický rozbor použité zeminy vykázal následující hodnoty: C_t 1,55 %, N_t 0,14 %, P_2O_5 (Égnèr) 38 mg, K_2O (Schachtschabel) 22,2 mg (100 g zeminy), pH 7,1.

Počet jedinců v nádobách byl na jaře (9. 4. 1969) snížen na 25 rostlin. Přeš zimu byly nádoby uloženy do větraného pařeniště a při poklesu teplot pod $+5^{\circ}C$ bylo pařeniště uzavřeno skly, krytými slaměnými rohožemi. Na jaře (25. 3. 1969) byly nádoby přeneseny do vegetační sítě a pohnojeny v dávkách uvedených v tabulce I. Živiny byly dodány v roztocích, dusík v NH_4NO_3 , P_2O_5 v roztoku $Ca(H_2PO_4)_2$ a draslík v roztoku KCl. Složení roztoků bylo kontrolováno analýzami. Vlhkost písku byla udržována na 60–70 % plné vodní kapacity.

I. Schéma hnojení (g/nádoba). — Fertilizing scheme

Varianta	O	PK	N_1PK	N_3PK
N	o	o	0,6	1,8
P_2O_5	o	1,2	1,2	1,2
K_2O	o	1,6	1,6	1,6

Plavení kořenů bylo konáno po odstřížení nadzemních částí, těsně při povrchu půdy, v době počátku sloupkování (7. 5.), začátku květu (17. 6.) a v době zralosti zrna (31. 7. 1969). Sledovalo se vždy množství kořenové hmoty ve třech nádobách u každé ze sledovaných variant pokusu. Vyplavení vzorků bylo konáno proudem vody přes síta, nejmenější s velikostí ok 0,25 mm. Vzorky byly dále čištěny postupem již dříve popsaným (Černý 1969) a před vážením vysušeny při $75^{\circ}C$ do konstantní váhy.

VÝSLEDKY

U odrůdy 'Mironovské' ukazoval první odběr v době počátku sloupkování prakticky stejnou produkci kořenů u všech variant pokusu (tabulka II, graf č. 1). Varianta nehnojená, stejně jako po hnojení PK vykazovala maximum kořenové hmoty ihned po prvním odběru, v pozdějších bylo již zaznamenáváno nižší množství. Rozdíl v produkci kořenů po PK v porovnání s nehnojenými rostlinami jsou nepatrné, v mezích pokusných chyb a v dynamice změn vykazují shodnou tendenci. Po hnojení dusíkem byla jednoznačně zaznamenána zvýšená produkce kořenových systémů při druhém odběru: vyšší přírůstky po nižším hnojení dusíkem než po vyšším a prakticky stejná tendence ve snížení množství kořenů během etapy začátek květu — zralost. Rozdíl v kvantitě kořenů při druhém odběru mezi PK a hnojením N_1PK a N_3PK činil při druhém odběru 261,8 a 161,1 %, při posledním odběru dosáhl dokonce 425,4 a 257,2 %. Při statistickém hodnocení metodou analýzy variancí byly tyto rozdíly v porovnání s PK vysoce průkazné (tabulka III).

Odrůda 'Kaštická osinatka' reagovala mírným zvýšením množství kořenové hmoty po hnojení PK ve druhém odběru, později následoval pokles až na hod-

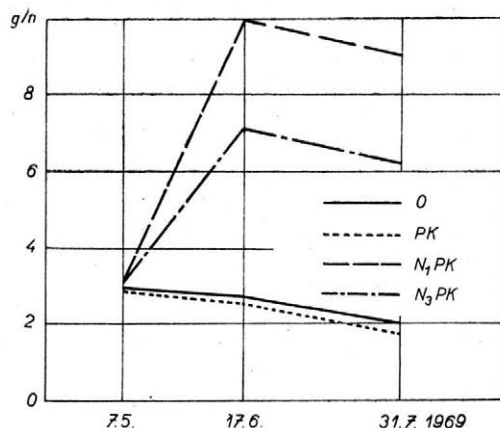
II. Váha kořenů po vysušení (g/nádoba). — Weight of roots after drying (gms. per pot)

Odrůda	O	KP	N ₃ PK	N ₃ PK
I. odběr — 7. 5. 1969				
Mironovská	2,94	2,80	3,15	2,84
Kaštická osinatka	—	2,44	2,53	2,39
Qualitas	2,58	3,54	5,49	4,12
II. odběr — 17. 6. 1969				
Mironovská	2,67	2,75	9,95	7,18
Kaštická osinatka	—	3,03	9,60	8,27
Qualitas	2,31	2,81	11,78	9,67
III. odběr — 31. 7. 1969				
Mironovská	2,01	1,73	9,09	6,18
Kaštická osinatka	—	2,07	10,72	9,22
Qualitas	1,64	1,73	14,27	8,72

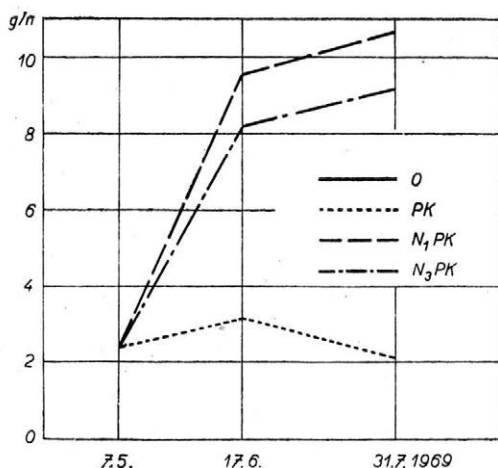
III. Průkaznost výsledků (odběr I.—III.) — Significance of results (collections I—III)

Odběr	Varianta	P 0,05 %	P 0,01 %
I.	hnojení	0,61	0,86
	odrůdy	1,11	1,84
	hnojení × odrůdy	3,18	4,47
II.	hnojení	0,63	0,89
	odrůdy	0,67	1,10
	hnojení × odrůdy	1,09	1,53
III.	hnojení	1,83	2,57
	odrůdy	1,06	1,75
	hnojení × odrůdy	3,18	4,47

notu nižší než v době počátku sloupkování (graf č. 2). Také u této odrůdy neovlivňovalo ještě hnojení dusíkem množství kořenové hmoty v době počátku sloupkování. Ve druhém i třetím odběru byly rozdíly vysoce průkazné, přičemž maximum produkce bylo zjištěno u nižší i vyšší dávky dusíku až v době zralosti.



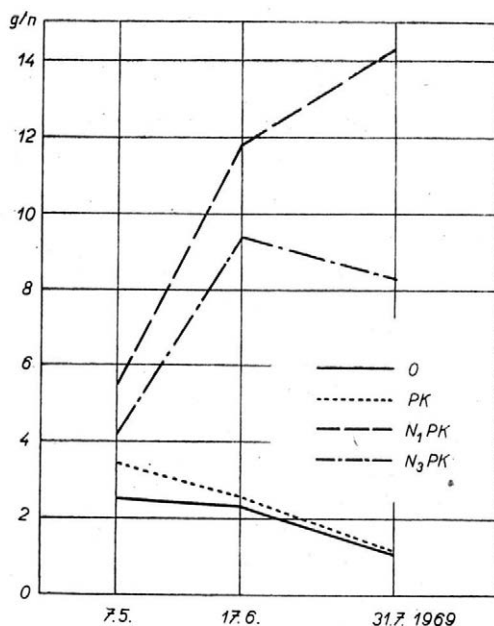
1. Změny váhy sušiny kořenů po různém hnojení, odrůda 'Mironovská' (g/nádobu). — Changes in the weight of root dry matter after different fertilizing, variety 'Mironovská' (gms. per pot)



2. Změny váhy sušiny kořenů po různém hnojení, odrůda 'Kaštická osinatka' (g/nádobu). — Changes in the weight of root dry matter after different fertilizing, variety 'Kaštická osinatka' (gms. per pot)

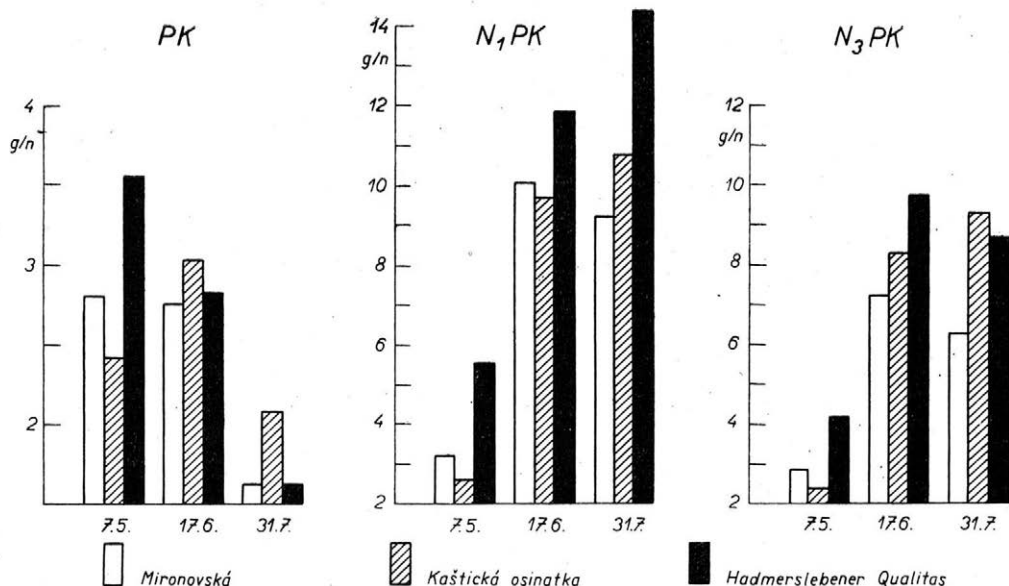
Množství kořenové hmoty po nižší dávce N bylo v obou odběrech vyšší, a to o 16 %.

Odrůda 'Qualitas' u nehnojené varianty i po hnojení PK měla maximální tvorbu kořenů při prvním odběru, poté v obou případech docházelo k postupné redukci i kořenového systému (graf č. 3). Hnojení PK v porovnání s nehnojenými nádobami působilo průkazně na kořeny ozimé pšenice jen v době počátku sloupkování. U této odrůdy se dusík projevil průkazně již v době prvního odběru a jeho účinek se podstatně dále zesiloval u dávky N₁PK až do doby zralosti. Po dávce N₃PK reagovala odrůda 'Qualitas' obdobně jako 'Mironovská' — maximum kořenů bylo v období květu, poté již následoval pokles.



3. Změny váhy sušiny kořenů po různém hnojení, odrůda 'Qualitas' (g/nádobu). — Changes in the weight of root dry matter after different fertilizing, variety 'Qualitas' (gms. per pot)

Při vzájemném porovnávání odrůd mezi sebou bez ohledu na hnojení činilo průměrné množství kořenů u 25 rostlin při prvním odběru u odrůdy 'Kaštická osinatka' 7,36 g, u 'Mironovské' bylo o 19,3 % vyšší a u odrůdy 'Qualitas' o 78,5 %. V době květu vykazovala maximum odrůda 'Qualitas' (24,26 g), následovala 'Kaštická osinatka' (20,90 g) a 'Mironovská' (19,70 g). V době zralosti bylo pořadí obdobné, odrůda 'Mironovská' měla výrazně nejmenší množství kořenů (17,21 g), 'Kaštická osinatka' udržela své



4. Změny váhy sušiny kořenů u tří odrůd ozimé pšenice po různém hnojení (g/nádoby). — Changes in the weight of root dry matter in three winter wheat varieties after different fertilizing (gms. per pot)

střední postavení (22,01 g) a nejvyšší průměrné množství bylo u odrůdy 'Qualitas' (24,73 g/nádoby). Rozdíly byly vesměs vysoce průkazné, jak lze zjistit z tabulky III.

Z grafu č. 4 je patrna reakce na PK hnojení u odrůdy 'Qualitas' do doby sloupkování, 'Kaštická osinatka' reagovala až do doby květu, 'Mironovská' nereagovala. U všech odrůd je patrný rychlý úbytek kořenové hmoty v době od květu do zralosti, přičemž všechny hodnoty jsou pod úroveň stavu v době začátku sloupkování (I. odběr).

Nejvíce ze všech variant hnojení působila na kořeny dávka N₁PK (graf č. 4); u jednotlivých odrůd to byla zejména pšenice 'Qualitas', lišící se průkazně vyšší vahou kořenové hmoty již při prvním odběru. Po hnojení N₁PK u 'Kaštické osinatky' a především u odrůdy 'Qualitas' se zvyšovalo množství kořenového systému až do doby zralosti, kdy bylo dosaženo nejvyšších hodnot. U pšenice 'Mironovská' došlo v období květ — zralost ke snížení množství kořenové hmoty.

Po hnojení N₃PK vykazovaly všechny odrůdy během celé vegetace menší množství kořenové hmoty než u předchozí varianty hnojení. Maximální hodnoty byly ve všech případech průkazně nižší. Pouze u odrůdy 'Kaštická osinatka' se množství kořenů v době během vegetace zvyšovalo až do sklizně. U odrůd 'Qualitas' i 'Mironovská' došlo během úseku květ — zralost k úbytku kořenové hmoty, stejně jako po hnojení N₁PK.

DISKUSE

Sledováním podzemních částí kulturních plodin není u nás dosud věnována taková pozornost, jakou by si zasloužovala. V této studii jsme se pokusili uvést příklad značného vlivu hnojení na produkci kořenové hmoty ozimé pšenice a poukázat současně na existující odrůdové rozdíly. V daných podmínkách nádobového pokusu byla všeobecně reakce ozimé pšenice na hnojení fosforem

a draslem zcela nepatrná, jak konečně o tomto jevu svědčí i práce Gliemerotha (1953). Avšak i v tomto případě se ukázalo, že odrůda 'Qualitas' byla schopna v relativně krátkém čase reagovat na PK hnojení průkazným rozdílem přírůstku kořenového systému v porovnání s odrůdami 'Mironovská' a 'Kaštická osinatka'. Nedostatek dusíku však způsobil postupný úbytek kořenové hmoty, a to u všech odrůd. Vysoké dávky dusíku (N_3) při stejné úrovni PK měly brzdicí účinek na vytváření kořenových systémů. V tomto případě se u odrůd 'Mironovská' a 'Qualitas' projevil úbytek kořenové hmoty koncem vegetace, což se stalo i po nižší dávce dusíku u odrůdy 'Mironovská'. Zdá se tudíž, že zvýšená dávka dusíku způsobila větší rozklad kořenů — jejich úbytek. Nižší váha kořenů nemusí být totiž způsobena depresí jejich růstu, ale důsledkem vyššího rozkladu, jak zjistil Mulder (1954). Nabízí se ovšem také otázka, do jaké míry došlo ke změnám poměru C : N v kořenech vlivem hnojení, popřípadě zda existují v tomto ohledu odrůdové rozdíly. Tato otázka nebyla bohužel sledována, bude však předmětem další studie.

ZÁVĚR

Reakce odrůd na hnojení PK byla nepatrná, pouze odrůda 'Qualitas' reagovala v relativně krátkém čase průkazným přírůstkem. U všech odrůd docházelo postupně k úbytku kořenové hmoty od počátku sloupkování. Vysoké dávky dusíku měly brzdicí účinek na vytváření kořenových systémů, průkazný úbytek nastal v etapě mezi počátkem květu a zralostí, což se stalo i při nižší dávce dusíku jen u odrůdy 'Mironovská'. U odrůd 'Kaštická osinatka' a 'Qualitas' bylo zjištěno maximální množství kořenů po hnojení N_1PK v době zralosti. V průměru vytvářela nejvyšší množství kořenů (bez ohledu na hnojení) odrůda 'Qualitas', méně 'Kaštická osinatka' a nejméně odrůda 'Mironovská'.

Poděkování. Děkujeme touto cestou prom. biol. M. Smetánkové, vědecké pracovníci oddělení Soustavy hnojení ÚVR, za poskytnutí pokusného materiálu.

Literatura

- ARRHENIUS O., 1931, Die Phosphatfrage von Phosphorsäure-Konzentration, Nitrat-Konzentration und Pflanzenwachstum. Zschr. f. Pflanzenernähr. u. Düngung, ř. B, 10 : 289-292.
- BRENCHLEY W. E., JACKSON V. G., 1921, Root development in barley and wheat under different conditions of growth. Ann. Bot., London, 35 : 533-556.
- ČERNÝ V., 1969, Metody morfologického a kvantitativního studia podzemních orgánů rostlin. ÚVTI, Zákl. vědy v zeměd., Studijní informace, 2 : 1-43.
- DREZGIĆ P., JEVIĆ S., 1959, Influence of the depth of ploughing on the development of the root system, soil moisture and winter wheat on chernozem soil. Rep. World Congr. of Agric. Res., Rome, p. 8.
- GLIEMEROTH G., 1953, Bearbeitung und Düngung des Unterbodens in ihrer Wirkung auf Wurzelentwicklung, Stoffaufnahme und Pflanzenleistung. Zschr. f. Acker- u. Pflbau, 96 : 1-44.
- GOEDEWAAGEN M. A. J., 1942, Het vortelstelsel der landbouwgewassen. (Kořenový systém zemědělských porostů). Versl. landbouw. onderz., p. 173.
- KMOCH H. G., RAMIG R. E., FOX R. L. aj., 1957, Root development of winter wheat as influenced by soil moisture and nitrogen fertilization. Agron. J., 49 : 20-25.
- MULDER E. G., 1954, Effect of mineral nutrition on lodging of cereals. Plant & Soil, 5 : 246-306.
- SPAHR K., 1960, Untersuchungen über Standfestigkeit von Sommergerste. Zschr. f. Acker- u. Pflbau 110 : 299-231.
- TROUGHTON A., 1962, The roots of temperate cereals (wheat, barley, oats and rye). C. A. B., Mimeogr. Publ., 2, p. 91.

Došlo dne 10. 4. 1970

ČERNÝ V., BELZOVÁ E. *Dynamika změn množství kořenové hmoty u tří odrůd ozimé pšenice při různém hnojení*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 819-826, 1971.

V Mitscherlichových nádobách ve směsi zeminy a křemenného písku byly pěstovány tři odrůdy odlišných ekologických skupin ozimých pšenic: 'Mironovská', 'Kaštická osinatka' a 'Qualitas'. Pokus měl tři opakování, hnojeno bylo roztoky v dávkách uvedených v tabulce I (g/nádobu). První plavení kořenů bylo uskutečněno v době počátku sloupkování (7. 5. 1969), druhé začátkem květu (17. 6. 1969) a třetí v době plné zralosti (31. 7. 1969). Byly zachyceny frakce větší než 0,25 mm. Ozimé pšenice byly pěstovány ve vegetační hale. Reakce odrůd na hnojení PK byla nepatrná, pouze odrůda 'Qualitas' reagovala v relativně krátkém čase průkazným přírůstkem. U všech odrůd docházelo postupně k úbytku kořenové hmoty během vegetace od počátku sloupkování. Vysoké dávky dusíku (N₃PK) měly brzdicí účinek na vytváření kořenových systémů, průkazný úbytek nastal v etapě začátkem květu-zralost, což se stalo i po nižší dávce dusíku jen u odrůdy 'Mironovská'. U odrůdy 'Kaštická osinatka' a 'Qualitas' bylo zjištěno maximální množství kořenů pro hnojení N₁PK v době zralosti. V průměru bylo nejvyšší množství kořenů (bez ohledu na hnojení) produkováno odrůdou 'Qualitas', méně u 'Kaštické osinatky' a nejméně kořenů měla odrůda 'Mironovská'.

ozimá pšenice; kořeny; odrůdy; hnojení; nádobový pokus

ЧЕРНЫ В., БЕЛЗОВА Э. (Институт питания растений НИИР, Прага-Рузыне). *Динамика количественного изменения корневой массы у 3 сортов озимой пшеницы при разном удобрении*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 819-826, 1971.

В сосудах Митчерлиха, в смеси грунта и кремневого песка выращивали 3 сорта разных экологических групп оз. пшениц: 'Mironovská', 'Kaštická osinatka' и 'Qualitas'. Опыт повторялся 3 раза, удобряли растворами в дозах, приведенных в табл. I (г/сосуд). Первое отмучивание корней происходило в начале стеблевания (7. 5. 1969), II — в начале цветения (17. 6. 1969), а III — в период полной зрелости (31. 7. 1969). Установлены фракции, превышающие 0,25 мм. Озимые пшеницы выращивались в вегетационном зале. Сорта реагировали на удобрение PK незначительно, лишь 'Qualitas' в сравнительно короткий срок дала достоверный прирост. В течение вегетации, с начала стеблевания, корневая масса убывала постепенно у всех сортов. Высокие дозы азота (N₃PK) тормозили образование корневых систем, достоверная убыль наблюдается в этап начала цветения-спелость, что произошло у одного лишь сорта 'Mironovská' даже после низкой дозы азота. У остальных 2 сортов максимальное количество корней установлено после удобрения N₁PK в период спелости. В среднем максимальное количество корней (независимо от удобрения) дал 'Qualitas', затем 'Kaštická osinatka' и меньше всего 'Mironovská'.

озимая пшеница; корни; сорта; удобрение; опыт в сосудах

ČERNÝ V., BELZOVÁ E. (Institut für Pflanzenernährung der Forschungsinstitute für pflanzliche Erzeugung, Praha-Ruzyň). *Dynamik der Wurzelmassemengenänderungen bei drei Winterweizensorten bei verschiedener Düngung*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 819-826, 1971.

In Mitscherlich Gefäßen wurden drei Sorten verschiedener ökologischer Gruppen von Winterweizen: 'Mironovská', 'Kaštická osinatka' und 'Qualitas' in einer Mischung von Erde und Quarzsand angebaut. Der Versuch hatte drei Wiederholungen, es wurde mit Lösungen in den in Tabelle I (g/Gefäß) angeführten Gaben gedüngt. Die erste Wurzelschlammung wurde in der Zeit des Schossenbeginns (7. 5. 1969), die zweite am Anfang der Blüte (17. 6. 1969) und die dritte in der Zeit der vollen Reife durchgeführt. Es wurden Fraktionen größer als 0,25 mm aufgehalten. Die Winterweizen wurden in einer Vegetationshalle angebaut. Die Reaktion der Sorten auf die PK-Düngung war gering, nur die Sorte 'Qualitas' reagierte in einer relativ kurzen Zeit mit einem signifikanten Zuwachs. Bei allen Sorten kam sukzessive zu einer Wurzelmasseabnahme im Laufe der Vegetation seit dem Schossenbeginn. Hohe Stickstoffgaben (N₃PK) hatten einen Bremseffekt auf die Bildung der Wurzelsysteme, eine signifikante Abnahme erfolgte in der Etape Anfang der Blüte-Reife, was auch nach einer geringeren Stickstoffgabe nur bei der Sorte 'Mironovská' stattfand. Bei der Sorte 'Kaštická osinatka' und 'Qualitas' wurde eine maximale Wurzelmenge nach der N₁PK-Düngung in der Reifezeit ermittelt. Im Durchschnitt

wurde die größte Wurzelmenge (ohne Rücksicht auf die Düngung) von der Sorte 'Qualitas' produziert, weniger bei 'Kaštická osinatka' und die wenigsten Wurzel hatte die Sorte 'Mironovská'.

Winterweizen; Wurzel; Sorten; Düngung; Gefäßversuch

Adresa autorů:

Doc. ing. Vladimír Černý, CSc., E. Belzová, VÚRV, Ústav výživy rostlin,
Praha - Ruzyně

PŘÍSPĚVEK K PĚSTOVÁNÍ MEZIDRUHOVÝCH SMĚSÍ JARNÍCH OBILNIN

M. STRIEGL

STRIEGEL M. (University of Agriculture, Praha - Suchbát). *On the Cultivation of Interspecific Mixtures of Spring Cereals*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8): 827-837, 1971.

It was observed in the common cultivation of wheat, barley and oat that from the point of view of the reliability of yields the mixture of oat and barley was the most advantageous. Other mixtures do not fit this criterion. The most important effect on the rate of the yields of the individual components of the mixture is exerted by the climatic conditions. According to the course of the climatic conditions barley and oat favourably combine their properties. Furthermore it was demonstrated that barley in the mixture suppressed wheat, and when having favourable conditions the former suppressed also oat. This can be observed both in the total number of fertile tillers produced and in the number of tillers per plant; the above-mentioned fact is indicated also by the mutual ratio of plants and fertile tillers per plant in the different components of the mixture. The proportions of grain of each species in the mixture are also such indicators. The 100-kernel weight of barley was more favourable in the mixtures than in pure stand. In oat in mixtures this weight was severely influenced by the course of the climatic conditions; under conditions favourable to oat, the mentioned crop had an increased absolute weight of seeds in comparison to unmixed stand. Seed from unmixed stands must be used for the sowing of mixtures due to the fact that the original sowing ratio of the seed of different species is considerably changed in the mixtures after harvest.

spring cereal mixtures; ratios of plants, fertile stalks and grain after harvest

Lektor: ing. F. Mráz, CSc., VÚO, Kroměříž

Řadou pokusů byla prokázána výhodnost pěstování mezidruhovými směsí jarních obilnin: zlepšila se výnosnost i výnosová jistota, odolnost vůči poléhání, odolnost proti napadení chorobami a škůdci i krmná hodnota sklizeného produktu (Meinix 1960, Oberdorf 1957, Říhová 1969). Četní autoři došli k závěru, že jako nejvýhodnější se projevila směs ječmene s ovsem. Ostatní kombinace se ukázaly jako méně vhodné (Heymann 1963, Liška 1968, Müller 1961). Přitom se poukazuje na skutečnost, že při společném pěstování zejména za odlišných povětrnostních podmínek mohou se obě plodiny navzájem příznivě doplňovat a kompenzovat tak svou výnosnost (Striegl 1970, Ulmann 1964), nebo naopak rozdílné nároky plodin na půdní reakci (Dobben 1956) a vzájemné vztahy rostlin (Molisch 1937) mohou vést i k inhibici růstu kořenů i nadzemních částí rostlin (Kaserer 1943, Sukačev 1953). Všechny tyto okolnosti včetně otázek spojených se vzájemným výsevným poměrem jednotlivých složek směsí (Křišťan 1963, Ulmann 1966) vedou k tomu, že složení směsky po sklizni se mění, což je pro pěstitele určitá nevýhoda. Vzájemnému poměru rostlin, odnoží i poměru zrna mezi komponenty směsí po sklizni věnoval pozornost již Ulmann (1967a). Také tento příspě-

vek navazuje na jeho výsledky a přináší pohled na to, jakým způsobem se mění skladba směsí oproti původnímu výsevu — ovšem v jiných přírodních podmínkách a při jiném metodickém postupu, nežli byly konány pokusy U l m a n n o v y.

MATERIÁL A METODA

Na pozemcích šlechtitelské stanice v Krukanicích byly založeny v r. 1967 a 1968 polní pokusy s mezidruhovými směsí jarních obilnin, u kterých se kromě výnosnosti sledoval ještě vzájemný poměr jednotlivých komponentů ve směsích po sklizni, a to jak u rostlin, tak i u zrna. Přírodní i klimatické podmínky i vlastní provedení pokusů je podrobně popsáno již v předchozím sdělení (Striegl 1970).

V pokusech byly zařazeny tyto varianty:

1. jarní pšenice (odrůda 'Zlatka' v obou letech)
2. jarní ječmen (odrůda 'Ekonom' v obou letech)
3. oves (odrůda 'Český žlutý' v r. 1967 a 'Diadém' v r. 1968)
4. pšenice + ječmen
5. pšenice + oves
6. ječmen + oves
7. pšenice + ječmen + oves.

Každá varianta se v znáhodněných blocích čtyřikrát opakovala na ploše 25 m². Výsev byl stanoven pro všechny varianty jednotně na 4 mil. klíčivých zrn na 1 ha. Výsevný poměr byl u jednoduchých směsí zvolen na 50 % : 50 %, u směsí pšenice + ječmen + oves byl použit poměr 33,4 % + 33,3 % + 33,3 %. Množství osiva bylo u směsí namícháno do secího stroje podle poměru potřebného pro vysetí na 1 ha u čistých porostů a vypočítaného z osivových hodnot (tj. z váhy 1000 semen v g, čistoty a klíčivosti osiva v %), jak je uvedeno v tabulce I. Před i za každou parcelkou byl vytvořen 1 m dlouhý ochranný pás. V jeho přední části před parcelkami byla vytyčena plocha 1/4 m², z níž byly odebrány těsně před sklizní vzorky rostlin, které se použily k individuálnímu rozboru rostlin. Při tomto rozboru byl sledován počet rostlin na 1 m², jejich výška, počet plodných i sterilních stébel, délka klasu a ve směsích ještě podíl jednotlivých druhů.

Také ze vzorků zrna odebraných po výmlatu byly stanoveny mechanickým rozbořem vlastnosti zrna. Sledovala se objemová váha, váha 1000 zrn z čistých porostů i ze směsí i vzájemný poměr komponentů směsí.

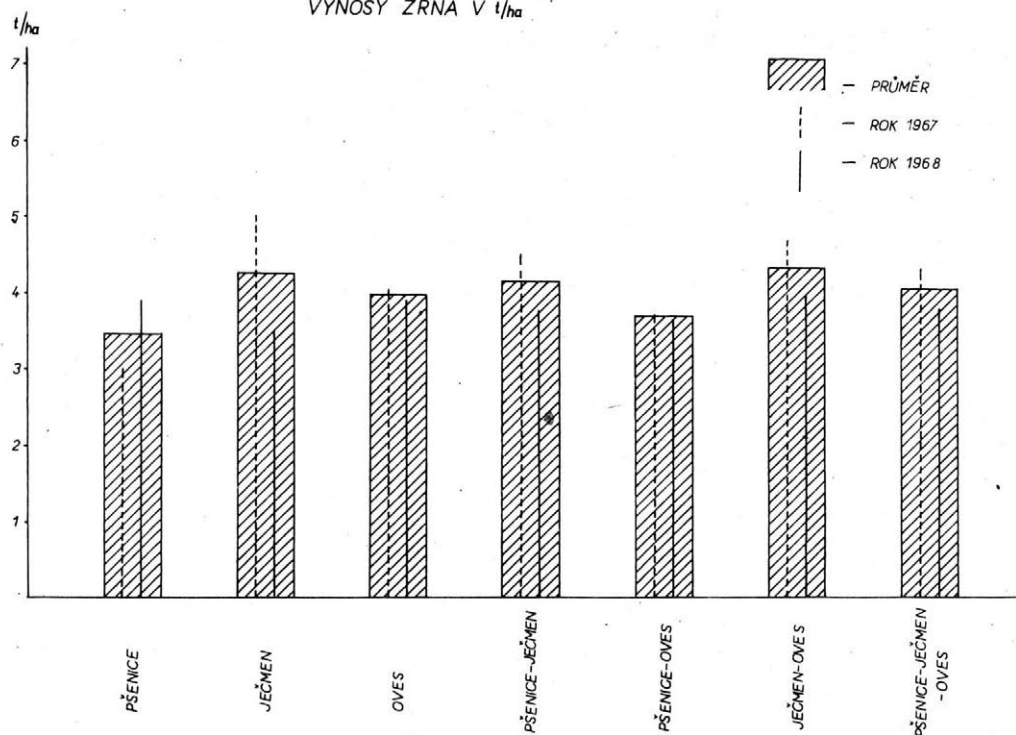
I. Výsevné množství osiva v kg na 1 ha. — The amount of seed sown per hectare (kg)

Varianta	1967	1968
Pšenice	165,4	153,3
Ječmen	175,4	181,3
Oves	169,3	165,0
Pšenice + ječmen	82,7 + 87,7	76,7 + 90,6
Pšenice + oves	82,7 + 84,6	76,7 + 82,5
Ječmen + oves	87,7 + 84,6	90,6 + 82,5
Pšenice + ječmen + oves	55,2 + 58,4 + 56,4	51,2 + 60,4 + 55,0

VÝSLEDKY

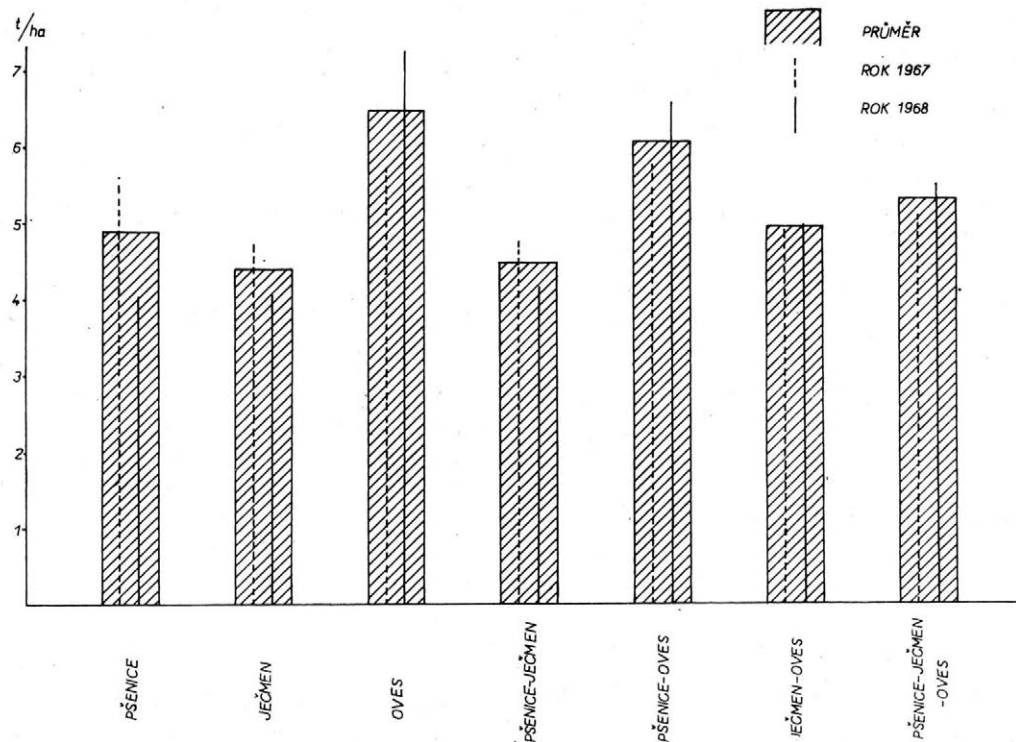
Vzorky zrna a slámy jsou pro celkovou informaci znázorněny na grafech č. 1 a 2. Vyplývá z nich, že v r. 1967 byl v zrně nejvýnosnější ječmen v čistém porostu, o čemž rozhodl vysoký počet jak rostlin, tak i plodných stébel na 1 m² (tabulka II). Přispěl k tomu i celkový průběh povětrnosti, který chlad-

VÝNOSY ZRNA V t/ha



1. Výnosy zrna. — Grain yields

VÝNOSY SLÁMY V t/ha



2. Výnosy slámy. — Straw yields

II. Individuální rozborů vzorků rostlin. — Individual analyses of plant samples

Varianta	Počet rostlin na 1 m ²		Počet plodných stébel na 1 m ²		Průměrný počet stébel na 1 rostlině				% zastoupení				Délka rostlin v cm		Délka klasu (laty) v cm	
					plodných		sterilních		rostlin na 1 m ²		plodných stébel na 1 m ²					
	1967	1968	1967	1968	1967	1968	1967	1968	1967	1968	1967	1968	1967	1968	1967	1968
1. Pšenice	272	208	542	376	1,99	1,81	0,21	0,69	100	100	100	100	97	83	7,8	7,0
2. Ječmen	324	248	815	960	2,52	3,87	0,28	0,13	100	100	100	100	82	71	8,0	6,6
3. Oves	300	180	544	448	1,81	2,49	0,79	0,31	100	100	100	100	103	98	15,5	17,9
4. Pšenice Ječmen	175	132	241	240	1,38	1,82	0,92	0,68	47,9	46,5	29,9	28,8	94	83	7,6	6,5
	190	152	565	592	2,97	3,89	0,23	0,11	52,1	53,5	70,1	71,2	81	69	8,2	6,6
5. Pšenice Oves	173	200	297	240	1,72	1,20	0,58	1,40	49,4	52,6	50,3	42,3	100	79	8,0	6,5
	177	180	294	328	1,66	1,82	0,34	1,58	50,6	47,4	49,7	57,7	101	95	14,8	17,1
6. Ječmen Oves	185	160	575	504	3,11	3,15	0,09	0,55	53,2	48,2	68,2	61,5	80	70	8,3	6,5
	163	172	268	315	1,64	1,83	0,46	1,17	46,8	51,8	31,8	38,5	98	94	15,4	16,4
7. Pšenice Ječmen Oves	108	150	157	200	1,45	1,33	0,55	0,67	30,1	32,6	21,2	23,7	98	83	8,0	6,4
	137	142	409	426	2,99	3,00	0,11	0,40	38,1	30,9	55,3	50,3	83	68	8,8	7,0
	114	168	174	220	1,53	1,31	0,57	0,99	31,8	36,5	23,5	26,0	98	94	14,4	17,4

nejším a vlhčím počasím koncem dubna a teplejším, sušším počátkem května lépe vyhovoval ječmeni, jenž dobře odnožil. Proto i směsi, v nichž byl zastoupen, poskytl velmi dobré výnosy. Nejlépe se projevila směs ječmene s ovsem.

Pro oves byly v tomto roce méně příznivé podmínky, neboť méně odnožil a i pozdější průběh povětrnosti lépe vyhovoval ječmeni. Nejmenší výnos zrna poskytla samotná pšenice.

V r. 1968 dosáhla nejvyššího výnosu zrna směs ječmene s ovsem. Vzhledem k tomu, že teplejší a vlhčí konec dubna a hlavně pak poněkud chladnější a vlhčí počátek i konec května lépe vyhovovaly ovsu, popřípadě i pšenici, dosáhly obě plodiny vyššího výnosu než porost čistého ječmene. I když měl ječmen také tentokrát na 1 m² vysoký počet rostlin a vytvořil současně též velký počet odnoží, pak zřejmě o výnosu zrna rozhodl další průběh povětrnosti, který u ječmene ovlivnil nepříznivě a u ovsa naopak příznivě tvorbu a celkovou délku klasu, resp. laty (tabulka II). Přesto z hlediska jistoty výnosu se v průměru obou let nejlépe projevila směs ječmene s ovsem, když v jednom roce byl dominantním v této směsi ječmen a v druhém roce naopak oves vhodně ječmen doplnil. Rozdíly proti ostatním variantám v dvouletém průměru nejsou sice přesvědčivé, avšak v průběhu jednotlivých let jsou již mnohem výraznější. Rozhodující vliv na výnosnost jednotlivých složek směsí mají povětrnostní podmínky. U výnosů slámy se jako nejlepší jednoznačně ukázaly varianty, kde byl zastoupen oves. To je pochopitelné, neboť oves s pšenicí měly vždy též nejdelší stébla, jak bylo zjištěno individuálním rozbořem vzorků rostlin (tabulka II).

Zajímavé je sledovat, jakým způsobem se mění u směsí po sklizni vzájemný poměr rostlin i plodných stébel oproti původnímu výsevnému poměru (tabulka II a grafy č. 3 a 4).

Možno konstatovat, že v hrubých rysech zůstal původní výsevný poměr jednotlivých plodin přibližně zachován. Projevily se sice určité menší rozdíly, které pouze naznačily schopnost vzcházení jednotlivých plodin, avšak i v tomto případě je již možno posoudit potlačovací schopnost jedné plodiny vůči druhé. Z výsledků vyplývá, že pšenice byla vždy výrazně potlačena ječmenem. Je to patrné nejen z počtu rostlin, ale hlavně z počtu plodných stébel na 1 m². Ječmen vždy, i za podmínek, které mu méně vyhovovaly (v r. 1968), mnohem více odnožil než pšenice, a proto počet plodných stébel ječmene značně převýšil počet stébel pšenice. Z původního poměru 50 % : 50 % se poměr plodných stébel změnil přibližně na 30 % : 70 %.

Velmi vyrovnaný poměr rostlin, ale i plodných stébel si zachovala směs pšenice s ovsem. Pouze v podmínkách momentálně výhodnějších pro oves (v r. 1968) došlo u něho k určitému zvýšení podílu plodných stébel na 1 m² oproti pšenici.

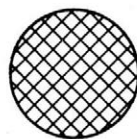
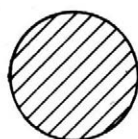
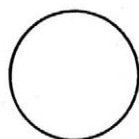
Vliv povětrnostních podmínek, které rozhodují o tom, jaké bude konečné procentické zastoupení rostlin, popřípadě plodných stébel na 1 m², se však výrazně projevil u směsí ječmene s ovsem, popřípadě i u společné směsi všech tří druhů. O tom, že byly v r. 1967 příznivější podmínky pro ječmen, svědčí i to, že ve všech směsích dokončilo vegetaci větší množství rostlin ječmene a tak nabyl ječmen převahu nad ostatními komponenty směsí. Zvlášť zřetelně se tato okolnost projevila u společné směsi pšenice, ječmene a ovsa, i u směsi ječmene s ovsem. Také v těchto případech ječmen tedy potlačil dosti výrazně oves.

V r. 1968, kdy povětrnostní podmínky korigovaly částečně rozvoj ječmene, dostal se do popředí v procentickém zastoupení rostlin v obou těchto směsích oves. Při vzájemném poměru plodných stébel udržel si sice ječmen — díky své vysoké odnožovací schopnosti — stále ještě větší podíl plodných stébel oproti

PŠENICE

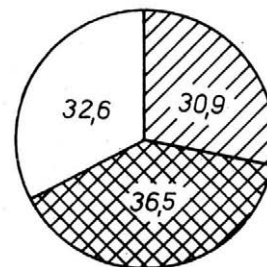
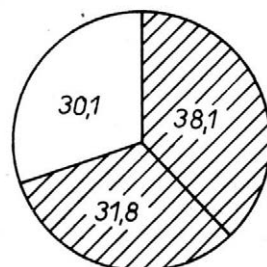
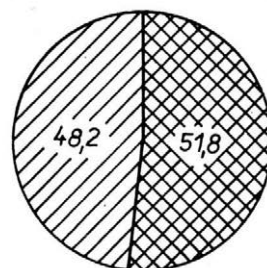
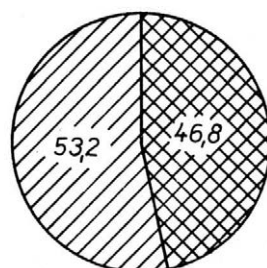
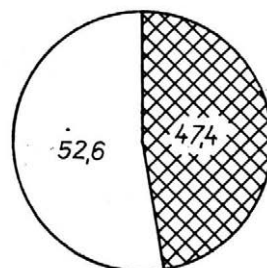
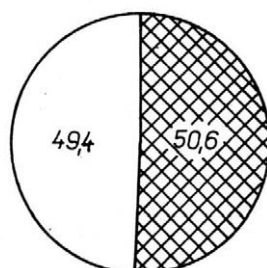
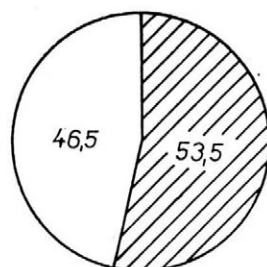
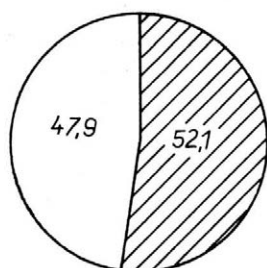
JEČMEN

OVES



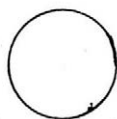
1967

1968

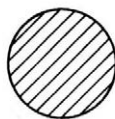


3. Procentické zastoupení rostlin na 1 m² ve směsích. — Percentual proportions of plants per 1 m² in mixtures

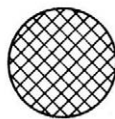
PŠENICE



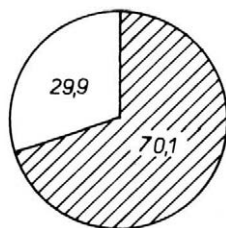
JEČMEN



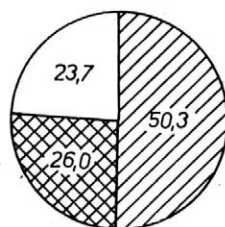
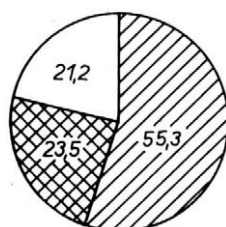
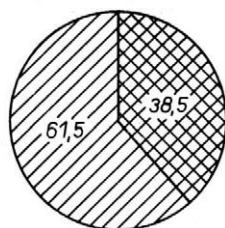
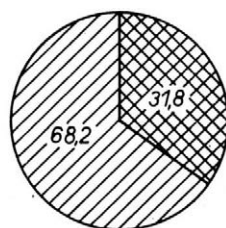
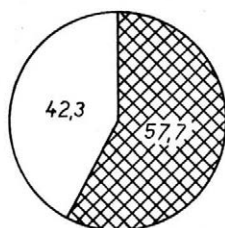
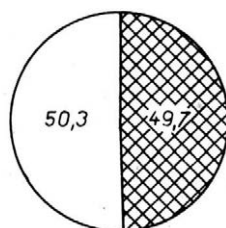
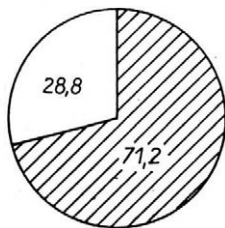
OVES



1967



1968



4. Procentické zastoupení plodných stébel na 1 m² ve směsích. — Percentual proportions of fertile stalks per 1 m² in mixtures

Varianta	% zastoupení		Váha 1000 zrn v g		Objemová váha v kg	
	1967	1968	1967	1968	1967	1968
1. Pšenice	100	100	42,0	45,3	76,7	77,5
2. Ječmen	100	100	45,5	47,1	67,5	63,8
3. Oves	100	100	38,9	37,8	45,5	49,2
4. Pšenice	26,9	33,5	37,5	43,5	70,2	68,5
Ječmen	73,1	66,5	47,4	48,1		
5. Pšenice	48,6	37,0	40,6	42,4	59,8	57,5
Oves	51,4	63,0	35,8	39,0		
6. Ječmen	62,9	53,0	46,4	47,8	60,0	56,3
Oves	37,1	47,0	35,9	38,3		
7. Pšenice	20,1	24,1	40,2	41,8		
Ječmen	55,6	41,0	47,6	48,4	60,6	61,8
Oves	24,3	34,9	38,9	40,9		

ovsu, avšak přece jen rozdíl mezi oběma srovnávanými roky se zmenšil a částečně upravil ve prospěch ovsa.

Podobně jako se změnil v době vegetace poměr rostlin a plodných stébel jednotlivých druhů oproti původnímu výsevu, změnil se i poměr ve vzorku zrna, odebraném po výmlatu ze sklizňové plochy (tabulka III). I zde se prokázalo, že ječmen v podmínkách, které mu plně vyhovují, silně potlačuje nejen pšenici, ale i oves. Také u ovsa se projevuje tendence k potlačování pšenice, i když v menším měřítku než u ječmene. Avšak i v podmínkách, které jsou příznivější pro oves, má ječmen v procentickém zastoupení zrna převahu, což je způsobeno jeho silnou odnožovací schopností. Rozdíly se sice v takovém případě značně zmenšují, podíl ovsa (popř. i pšenice) se zvyšuje, ale převaha ječmene zůstává zachována. Projevilo se to v obou ročnících ve všech směsích, kde byl zastoupen.

Dokonce se jednoznačně ukázalo, že váha 1000 zrn se u pšenice vždy ve směsi snížila oproti váze 1000 zrn z čistého porostu, zatímco tato váha u ječmene v každém případě byla ve směsi vyšší než v čistém porostu (tabulka III). Absolutní váhu zrna ovsa ovlivňují především příznivé nebo nepříznivé podmínky pro vývin ovsa. V nepříznivých podmínkách váha 1000 zrn ovsa byla ve směsích nižší, naopak v příznivých podmínkách stoupla nad úroveň váhy 1000 zrn z čistého porostu.

Pokud se týče objemové váhy zrna v 1 hl, lze dojít k závěru, že u směsi neodpovídá tato váha prostému průměru objemových vah obou (popř. tří) druhů z čistých porostů, ale v obou letech se nápadně přibližuje váze, odpovídající procentickému zastoupení jednotlivých plodin ve vzorku zrna.

DISKUSE

Výsledky našich pokusů ověřily již dřívější poznatky, že ze směsí všech kombinací jarních obilnin se nejlépe osvědčila směs ječmene s ovsem (Ulmann 1957b). Plodiny v této směsi se totiž liší svými nároky zejména na podmínky prostředí i na povětrnostní podmínky a pro který druh jsou tyto podmínky výhodnější, ten pak v hlavní míře určuje výnosnost směsi. Přitom se obě plodiny navzájem dobře doplňují, takže jistota stálých výnosů této směsi je v různých ročnících velmi vysoká, i když je nutno připustit, že ječmen má tendenci — zejména za příznivých podmínek — díky své lepší přizpůsobivosti k podmínkám růstu oves potlačovat. Shoduje se to např. s názory Muchina (1961). Plhák a kol. (1965) tuto okolnost vykládají tak, že v pozdějším období růstu jsou rostliny ječmene ve směsi stimulovány a rostliny ovesa naopak inhibovány.

Ještě více než u této směsi se projevuje konkurenční schopnost ječmene v potlačování jiného druhu — ve směsi s pšenicí. Vyplývá to z toho, že rostliny ječmene ve směsi s pšenicí vytvářejí více než dvojnásobné množství odnoží. Dokonce to jde tak daleko, že ječmen ve směsích nachází pro odnožování lepší podmínky, a proto v nich odnožuje intenzivněji než v čistém porostu. To prokázali též Okseněnků (1957) a Ulmann (1966). O to více pak v tomto případě záleží na tom, jaké jsou přirozené podmínky pro rozvoj ječmene. Jestliže by nebyly příznivé, pak pšenice svým nízkým počtem stébel v porostu nestačí doplnit ječmen a výnosy zrna u této směsi mohou podléhat mnohem větším výkyvům než u směsi ječmen + oves.

Dále se potvrdilo, že každým rokem se může složení směsí oproti původnímu výsevu značně měnit, a to nejen ve vzájemném poměru rostlin a plodných stébel, ale právě tak i v podílu zrna jednotlivých komponentů směsí. Tato možnost se projevuje zvláště nápadně u směsi ječmene s ovsem. Již Morrish (1934) poukázal na to, že složení směsek se mění podle povětrnostních podmínek, které jsou jednou příznivější pro ječmen, jindy pro oves. Dokládá to tím, že v jednom roce směska obsahovala 87 % ovesa a 13 % ječmene a v druhém roce činil podíl ovesa ve směsi 35 %, zatímco podíl ječmene byl 65 %. V našich pokusech sice k takovému extrémnímu výkyvu nedošlo, avšak přec jen při méně příznivých podmínkách pro rozvoj ovesa došlo oproti původnímu výsevu k větším odchylkám. Nevýhodou toho ovšem je, že pak pěstitel nemůže předpokládat složení směsky po sklizni. Tato okolnost má praktické důsledky v tom, že zrno sklizené směsí není možno použít k dalšímu setí, neboť v závislosti na povětrnostních podmínkách se vzájemný poměr zrna přetváří a nelze předem odhadnout, jak se tento poměr s konečnou platností změní. Proto je třeba k výsevu směsí používat vždy osivo z čistých porostů a před setím upravit výsevný poměr přesným namícháním zrna, jak to doporučuje Ulmann (1967b).

Celkově je možno konstatovat, že se v tomto pokusu potvrdily předchozí údaje Ulmanna (1967a) a protože výsledky byly získány za jiných okolností, je tedy zřejmé, že mají i širší platnost.

Literatura

- DOBBEN W. H., 1956, Concurrentie tussen haver en zomergerste op een pH trappenproefveld. Verslag Centr. Inst. Landbouwkund, Onderzoek Wageningen, 128-131.
HEYMANN W., 1963, Bietet der Anbau von Sommergetreidegemengen Vorteile? Dt. Landwirt., 14, 3 : 135-138.
KASERER H., 1943, Die Vorteile des Mischlingsanbaues. Mitt. Landwirt., 58 : 267-8.

- KŘÍŠTAN F., 1963, Směska ovsa s ječmenem dává dobré výsledky. Social. zeměděl., XIII, 1 : 45-47.
- LIŠKA V., 1968, Výnosová schopnost směsí různých druhů jarních obilovin. Diplomová práce VŠZ - Agronomická fakulta, Praha.
- MEINX R., 1960, Anbauversuche mit Sommermengegetreide (Hafer und Gerste). Bodenkultur, Sonderheft, 11 : 59-69.
- MOLISCH H., 1937, Der Einfluß einer Pflanze auf die andere- Allelopathie. Jena.
- MUCHIN N. D., 1961, Vzájemnoje otnošenije jarovych zernovych kultur v směšanných posevach. Sb. nauč. trudov, Minsk, sv. 8 : 233-250.
- MÜLLER K. H., 1961, Sommergeste-Hafer-Gemenge. Berichte über die Versuche der Jahre 1957-9. Institut für Landw. Versuchs- und Untersuchungswesen, Jena der DAL.
- OBERDORF F., 1957, Možnosti zvýšení výnosů společným pěstováním dvou druhů plodin. Rostlinná výroba, 3 (XX), 11 : 1089-1098.
- OKSENĚNKO I. A., 1957, Směšannye posevy jačmeňa i ovsa. Zemleděljce, 4 : 87.
- PLHÁK F., VICHERKOVÁ M., MINÁŘ J., 1965, Vztah mezi ječmenem a ovsem při společném růstu ve směsi. Rostlinná výroba, 6 : 657-666.
- ŘÍHOVÁ L., 1969, Výnosová schopnost směsí jednotlivých druhů jarních obilovin. Diplomová práce VŠZ - Agronomická fakulta, Praha.
- STRIEGL M., v tisku Výnosnost a výnosová jistota směsí jarních obilovin. Sborník VŠZ - Agronomická fakulta, Praha (odevzdáno v září 1970).
- SUKAČEV V. N., 1953, O vnutrividovych i mezvidovych vzaimootnošenijach sredi rastěnij. Bot. Žur., sv. XXXVIII, 1 : 57-96.
- ULMANN L., 1964, Mezidruhové a vnitrodruhové vztahy rostlin, zejména obilovin, pěstovaných ve smíšených kulturách. Studijní informace - Rostlinná výroba, 8.
- , 1966, Obilní směsky - pěstování - výzkum v ČSSR. Závěrečná zpráva. Praha.
- , 1967a, Studium vnitrodruhových vztahů obilnin pěstovaných ve smíšených kulturách. Rostlinná výroba, 13 (XL), 1 : 61-68.
- , 1967b, Zvyšujeme výnosy ovsa pěstováním ve smíšené kultuře s jarními obilninami. Za vysokou úrodu XV, 2 : 50-52.

Došlo dne 28. 9. 1970

STRIEGL M., *Příspěvek k pěstování mezidruhových směsí jarních obilovin*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 827-837, 1971.

Společné pěstování pšenice, ječmene a ovsa prokázalo, že z hlediska jistoty výnosů je nejvhodnější směs ječmene a ovsa. Ostatní směsi z tohoto hlediska nevyhovují. Rozhodující vliv na výnosnost jednotlivých složek směsí mají také povětrnostní podmínky. Podle jejich průběhu se ječmen a oves ve směsi vzájemně výhodně doplňují. Dále se prokázalo, že ječmen ve směsi potlačuje pšenici a za podmínek pro něho příznivých i oves. Je to zřejmé jak z celkového počtu vytvořených plodných odnoží, tak i z počtu odnoží připadajících na jednu rostlinu, i ze vzájemného poměru rostlin a plodných stébel jednotlivých komponentů směsí. Také podíly zrna každého druhu ve směsi po sklizni to dokazují. Váha 1000 semen ječmene byla příznivější ve směsích nežli v čistém porostu. U ovsa ve směsích tuto váhu silně ovlivnil průběh povětrnosti. Oves v příznivých podmínkách zvýšil svou absolutní váhu semen proti čistému porostu. Pro setí směsí musí se používat osivo z čistých porostů, neboť původní výsevný poměr zrna jednotlivých druhů se ve směsích po sklizni značně mění. směsi jarních obilovin; vzájemné podíly rostlin, plodných stébel a zrna po sklizni

СТРИГЛ М. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол). К выращиванию межвидовых смесей яровых зерновых. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 827-837, 1971.

Совместное выращивание пшеницы, ячменя и овса показало, что с точки зр. гарантии урожая оптимальной является смесь ячменя и овса, а остальные смеси менее эффективны. Решающее влияние на урожайность отдельных компонентов смесей оказывают также атмосферные условия, в зависимости от которых ячмень и оves взаимно изгодно дополняются. Кроме того, установлено, что ячмень в смеси с пшеницей ее вытесняет, а в благоприятных для него условиях — и оves. Это показывает как общее количество созданных плодоносящих побегов, так приходящееся количество побегов на 1 растение, взаимоотношение между растениями и плодоносящими стеблями у компонентов смесей. Это подтверждают также

0/0-ые доли зерна каждого вида в смеси после уборки. Вес 1000 семян ячменя больше в смесях, чем в чистых посевах. В смесях овса на этот вес сильно влияют атмосферные условия, в благоприятных условиях абсолютный вес его семян больше, чем в чистом посеве. Для сева смесей следует пользоваться семенами чистых посевов, так как первоначальное посевное отношение зерна между отдельными видами значительно меняется в смесях после уборки.

смеси яровых зерновых; взаимоотношения между растениями, плодоносящими стеблями и зерном после уборки

Adresa autora:

Ing. Miroslav Striegl, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbát

Biologická sekce
přírodovědecké fakulty University Karlovy

pořádá v souhlase s vyhláškou MŠ č. 49 ze dne 7. 5. 1967 o postgraduálním studiu na vysokých školách pro absolventy vys. škol — odborné biologie (neučitele) tyto postgraduální kursy:

1. Fysiologie rostlin, s využitím nových poznatků v cytologii, histologii a biochemii rostlin
2. Lichenologie a bryologie
3. Mykologie
4. Obecná mikrobiologie a její nové metody.

* Kursy se konají v jednom až ve třech blocích od ledna do října 1972. Nejvyšší počet účastníků v jednotlivých kursech je 10. Absolventům PGS, kteří zakončí kurs úspěšnou zkouškou, vydá fakulta vysvědčení. Písemné přihlášky přijímá do 15. prosince 1971 a informace poskytne biol. sekce PřF UK (Viničná 7, Praha 2, telefon 297941—49 a 295000) nebo katedra botaniky (Benátská 2, Praha 2, tel. 297944, doc. V. Jirásek).

STUDIUM VLIVU FYZIOLOGICKÉHO STÁRNUTÍ HLÍZY NA ŽIVOTNOST A VÝNOSNOST BRAMBOR

B. HAŠKOVÁ, J. ZRŮST

HAŠKOVÁ B., ZRŮST J. (Research Institute of Potato-Growing, Havl. Brod). *Effect of Physiological Ageing of Tuber on the Viability and Yield Rates of Potatoes*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 839-851, 1971.

A three-year trial with four potato varieties was undertaken to examine the effect of different physiological age of tubers on some characteristics — energy of germination, uniformity of emergence, developmental stages, health condition, rate of the growth of stems, number of stems and tubers, size of tubers, and yield. Significant differences between the variants were found in the duration of the dormant period, uniformity of emergence, height of plants, number of stems, size and number of tubers. The conclusion inferred from the results of the trial is that the solution of such a research problem is very difficult when performed only in field trials. The effect of the physiological age of tubers on the characteristics under study is overlapped by the strong effects of other factors, particularly that of the climate, under field conditions.

ageing; yield; potatoes; tuber

Lektor: prof. dr. ing. L. Hruška, DrSc., VŠZ, Brno

V poslední době se projevuje zvýšený zájem biologie o otázky stárnutí. Byla popsána celá řada změn typických pro stárnoucí organismus, lze však jen těžko rozlišit, které z nich jsou příčinou a které důsledkem stárnutí.

Otázka přechodu ze stadia juvenilního do dospělého a s ním spojených morfologických, fyziologických a biochemických změn zůstává stále nejasná. Dosud provedené výzkumy nestačí ke komplexnímu objasnění podstaty vlastního procesu stárnutí. Ukazují však na důležitost poznání optimálního věku, ve kterém jsou schopny kulturní rostliny maximální produkce.

Rovněž u brambor si otázka stárnutí hlíz právem zasluhuje pozornosti. Literatura zabývající se těmito problémy je velmi bohatá, její přehled zpracovala Kubátová (1963).

Teorie fyziologického stárnutí hlízy vychází z předpokladu, že bramborová hlíza má ideální stav pro klíčivost a rovněž nejlepší latentní produktivitu v určitém období po sklizni. Za optimální je považováno stáří 4—6 měsíců od sklizně (Kawakami 1962). Jsou-li sadbové hlízy vysázeny předčasně nebo pozdě, jejich výkonnost se snižuje. Stárnutí hlízy nemá žádnou závislost na délce vegetační doby odrůdy. Některé rané odrůdy stárnou pomaleji než jiné pozdní a naopak.

Velmi dlouho se pracuje na tomto problému zejména ve Francii (Madedec, Perennec 1954, 1959, Madec 1958 aj.) a v Japonsku (Kawakami 1952, 1962).

Také v jiných zemích (USA, Anglie, Německo, Jugoslávie, SSSR) vedly četné praktické zkušenosti k poznání nutnosti studia problémů, týkajících se fyziologické degenerace a jejích příčin. Výsledky četných pokusů, zaměřených ke zjištění příčin degenerace bramborů ukazují, že poklesy výnosů připisované degeneracím různého typu (teorie přičítající jev degenerace patogenním činitelům

a teorie zaměřená na vliv faktorů ekologických) jsou často primárně zaviněny nevhodným fyziologickým stářím hlíz, tzv. degenerací fyziologickou.

V Československu dosud nebyla aspektu fyziologického stáří sadby věnována prakticky žádná pozornost. Založili jsme proto pokus, jehož výsledky byly posuzovány z hlediska této teorie. Materiál různého fyziologického stáří měl být získán pomocí postupných výsadby a sklizní a skladováním při dvou různých teplotách. Do jaké míry toho bylo dosaženo, které varianty lze považovat za fyziologicky mladší a které za starší, je však často otázkou diskuse.

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly zakládány se čtyřmi odrůdami brambor ('Amsel', 'Jizera', 'Meise', 'Blaník') ve třech opakováních na pozemcích VÚB, pracovišti Valečov. První výsadba byla uskutečněna ve druhé polovině dubna, druhá do poloviny června a třetí do poloviny července. Sklizeň byla prováděna u každé odrůdy a výsadby ve třech datech, podle délky vegetační doby odrůdy (podle odrůdového katalogu VÚB), a to první sklizeň v první třetině druhé poloviny vegetační doby odrůdy, druhá v druhé třetině a třetí na konci vegetační doby. U druhých dvou výsadby byly doby sklizní poněkud upraveny vzhledem k rychleji probíhajícímu vývojovému fázím. Při každé postupné sklizni bylo individuálně vykopáno 100 trsů. Poté bylo vybráno asi 400 průměrných hlíz, které byly rozděleny na 2 lísky. Jedna z nich byla uložena až do výsázení při teplotě 2 °C, druhá při teplotě 10 °C. Od každé odrůdy bylo celkem 18 pokusných variant (3 postupné výsadby, 3 postupné sklizně a dvojí uskladnění). Pokus byl vysazován v padesátihlízových parcelkách. Bylo sledováno klíčení u materiálu uloženého v boxu při teplotě 10 °C. Za konec klidového období byl považován stav, kdy byly přibližně u 80 % hlíz vytvořeny klíčky o délce 1–3 mm. Dále byla vizuálně hodnocena rovnoměrnost vzházení, o pokusu byly vedeny fenologické záznamy: počátek a plné vzejití, počátek tvorby poupat a květu. Byl sledován zdravotní stav porostu (pouze vizuálně). Energie růstu byla zjišťována měřením výšky rostlin (hlavního stonku) v týdenních intervalech. Stonky byly počítány během vegetace a při sklizni.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Konec klidového období byl při bonitaci klíčení zachycen pouze u odrůd 'Jizera' a 'Meise' u první a druhé výsadby. Hlízy z první postupné sklizně klíčily u obou odrůd a obou výsadby za největší počet dnů od sklizně. Nejříve klíčily hlízy z poslední sklizně. Větší rozdíly v počátku klíčení (počet dní od

I. Konec klidového období u odrůd 'Jizera' a 'Meise' (I. a II. výsadby). — The end stands)

Výsadba	Sklizeň	Jizera				
		sklizeň dne	za dnů	klíčí dne	tj. za dnů od sklizně	rozdíl dnů
I.	1.	17. 7.		20. 11.	126	7
	2.	6. 8.	20	3. 12.	119	8
	3.	26. 8.	20	15. 12.	111	
II.	1.	28. 7.	20	20. 11.	115	8
	2.	17. 8.	20	3. 12.	107	0
	3.	6. 9.		22. 12.	107	

sklizně do začátku klíčení) mezi postupnými sklizněmi byly u první výsadby u obou odrůd. Ve druhé výsadbě byly mezi postupnými sklizněmi jen malé rozdíly, zvláště u odrůdy 'Jizera' (tabulka I).

Protože časový interval mezi jednotlivými postupnými sklizněmi byl mnohem větší než časový rozdíl v počátku klíčení, byla k určitému datu naměřena největší délka klíčků u prvních postupných sklizní, i když tyto klíčily za delší dobu od sklizně.

Zjištěné výsledky jsou ve shodě s literárními údaji (K o l t e r m a n n 1927, R o s a 1928, W r i g h t a P e a c o c k 1934, E m i l s s o n 1949, Š i m e k 1963), podle nichž má sadba z předčasné sklizně delší období klidu. Podle M a d e c a (1956) je doba klidu u předčasné sklizně zkracována jen tehdy, jsou-li hlízy dány do příznivějších podmínek pro klíčení, než jsou v půdě. Jsou-li ovšem skladovací podmínky méně příznivé než půdní, může nastat opak.

Pokud se týká rovnoměrnosti vzházení, byl u varianty z teplého uskladnění nejvyrovnanější porost odrůdy 'Blaník'. Mezi ostatními odrůdami nebylo podstatného rozdílu. U varianty z chladného uskladnění vytvořily odrůdy 'Amsel' a 'Meise' dobře vyrovnané porosty, zatímco odrůdy 'Jizera' a 'Blaník' vzházely špatně, velmi nerovnoměrně. Větší vyrovnanosti celkově dosáhl materiál z chladného uskladnění. Třetí výsadba vzházela méně rovnoměrně než první a druhá, mezi nimiž nebyl žádný rozdíl.

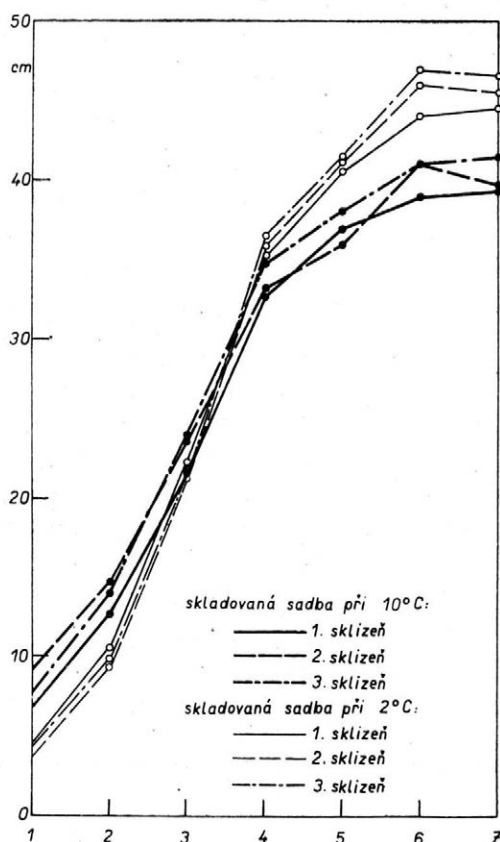
Mezi materiálem uskladněným při 2 °C a 10 °C byl zjištěn také rozdíl v nástupu fenologických fází. Porost z chladnějšího uskladnění byl zpožděn o 5–6 dnů ve vzházení, o 4–5 dnů v tvorbě poupat, o 4–7 dnů v počátku květu. Varianty (výsadby a postupné sklizně) se mezi sebou nelišily.

Zdravotní stav se zhoršoval od první ke třetí výsadbě. Tento výsledek se však neshoduje s teorií fyziologického stárnutí rostlin, podle níž by fyziologicky nejmladší rostliny ze třetí výsadby měly mít nejlepší zdravotní stav.

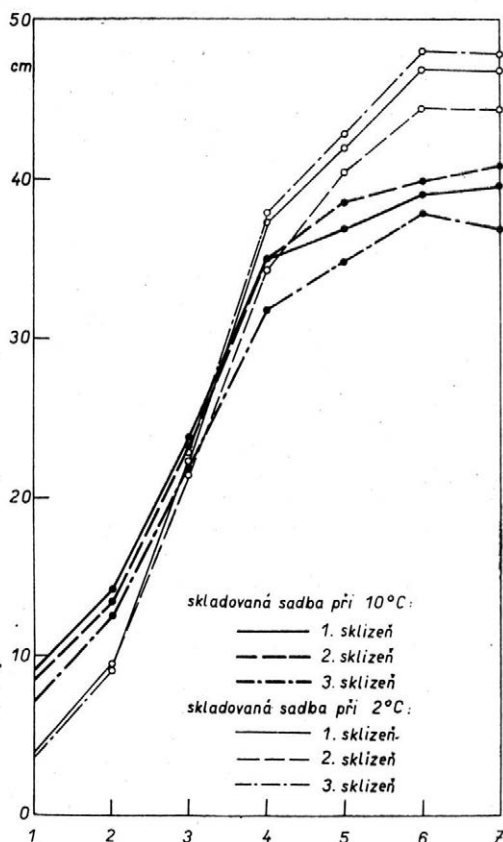
Výška rostlin z chladnějšího uskladnění po počátečním zpoždění (patrném do počátku květu) přesáhla výšku rostlin z teplejšího uskladnění (grafy č. 1, 2, 3). Toto zjištění je ve shodě s teorií fyziologického stárnutí, neboť materiál z chladného uskladnění lze považovat za fyziologicky mladší. Analýzy variance ukázaly vesměs vysokou průkaznost rozdílů ve výšce rostlin mezi oběma způsoby

of the dormant period in varieties 'Jizera' and 'Meise' (first- and second - planted

Výsadba	Sklizeň	Meise				
		sklizeň dne	za dnů	klíč dní	tj. za dnů od sklizně	rozdíl dnů
I.	1.	17. 7.		9. 12.	145	
	2.	6. 8.	20	15. 12.	131	14
	3.	26. 8.	20	15. 12.	111	20
II.	1.	28. 7.		3. 12.	128	
	2.	17. 8.	20	15. 12.	119	9
	3.	6. 9.	20	1. 1.	116	3



1. Růstové křivky u odrůdy 'Jizera' (průměr ze 3 opakování) z první výsadby. Na abscise jsou uvedena jednotlivá měření. — Growth curves in variety 'Jizera' (average for three iterations) from the first-planted stand. The abscissa contains the individual measurements



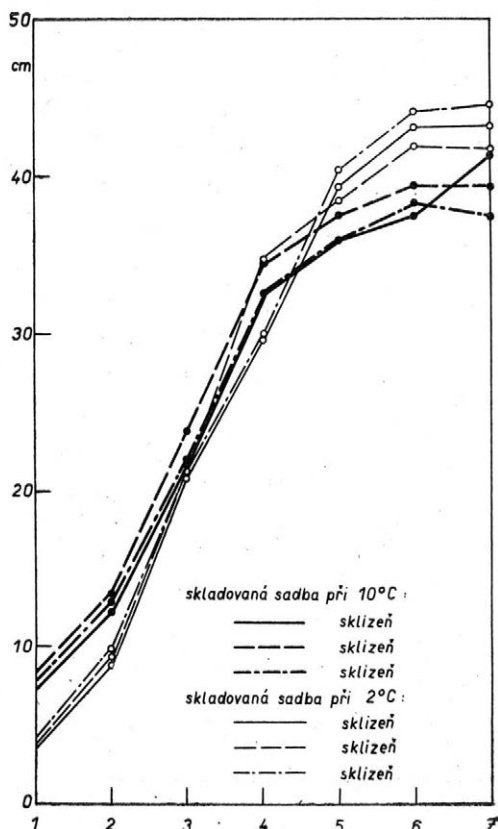
2. Růstové křivky u odrůdy 'Jizera' (průměr ze 3 opakování) ze druhé výsadby. Na abscise jsou uvedena jednotlivá měření. — Growth curves in variety 'Jizera' (average for three iterations) from the second-planted stand. The individual measurements are plotted on the abscissa

uskladnění, zejména u odrůd 'Jizera' a 'Blaník'. Nejmenší rozdíly ve výšce rostlin byly zjištěny u odrůdy 'Amsel'. Rovněž rozdíly ve výšce rostlin z přesázení jednotlivých postupných výsadeb byly většinou statisticky průkazné. Odrůdy se však chovaly různě.

V soulase s teorií fyziologického stárnutí hlíz lze považovat rostliny ze třetí výsadby za fyziologicky nejmladší. U odrůd 'Amsel' a 'Blaník' přerůstaly opravdu rostliny z obou prvních výsadeb. U 'Jizery' a 'Meise' byly však nejmenší. Pokud se týká jednotlivých postupných sklizní, největší výšky dosahovaly rostliny z přesázení třetí postupné sklizně, ta byla fyziologicky nejmladší, nejmenší byly pak rostliny z první postupné sklizně, fyziologicky nejstarší.

Některé z těchto výsledků lze srovnat s literárními údaji. Pokud se týká rozdílů ve výšce rostlin z obou uskladnění, shodují se tato zjištění s výsledky pokusu Fischnich a Kruga (1963), kteří skladovali sadbové hlízy při několika různých teplotách od 2 °C do 12 °C a rostliny potom pěstovali v konstantních podmínkách.

3. Růstové křivky u odrůdy 'Jizera' (průměr ze 3 opakování) ze třetí výsadby. Na abscise jsou uvedena jednotlivá měření. — Growth curves in variety 'Jizera' (average for three iterations) from the third-planted stand. The individual measurements are plotted on the abscissa



Další údaje, týkající se výšky rostlin z různých způsobů uskladnění, s různě vyvinutými klíčky, popisuje Headford (1962). Autor dospěl k závěru, že vzházení a počáteční vývin natě je urychlován větší délkou klíčků. Konečná velikost rostlin však úměrně klesá a rostliny dříve dozrávají.

Průměrný počet stonků na trs byl značně vyšší u přesázeného materiálu z chladného uskladnění u všech čtyř odrůd. Výsledky obou způsobů počítání stonků, tj. v porostu a při sklizni, se shodovaly.

Obzvláště velké rozdíly byly zjištěny u odrůdy 'Amsel' a 'Meise', menší rozdíly pak u dvou dalších odrůd: 'Jizera' a 'Blaník' (tabulka II).

Pokud se týká rozdílů v počtu stonků na trs mezi jednotlivými výsadbami, u odrůd 'Amsel', 'Jizera' a 'Blaník' klesal počet stonků od první výsadby ke třetí. Pouze u odrůdy 'Meise' byl zjištěn největší počet stonků u přesázení materiálu výsadby druhé, nejmenší opět u výsadby třetí. Rozdíly v počtu stonků na trs mezi přesázením jednotlivých výsadeb byly většinou vysoce průkazné.

U jednotlivých postupných sklizní (nezávisle na výsadbě a uskladnění) je patrna tendence vzestupu průměrného počtu stonků na trs od první postupné sklizně ke třetí. Pouze u odrůdy 'Amsel' byl zjištěn největší průměrný počet stonků na trs u přesázení druhé postupné sklizně. Analýzami variance byla dokázána vysoká průkaznost těchto rozdílů (tabulka III).

Značně větší počet stonků u přesázení materiálu z chladného uskladnění lze vysvětlit větším počtem klíčků u tohoto materiálu. Dlouhým skladováním při nízké teplotě došlo k porušení apikální dominance. Po přemístění do podmínek pro klíčení příznivých dochází pak k současnému růstu mnoha klíčků na hlíze.

II. Počet stonků u jednotlivých variant, průměr ze 3 opakování (počítáno při sklizni). — Number of stems in separate variants, average for three replicas (counted in harvest-time)

Odrůda	Výsadba	2 °C			10 °C		
		sklizeň			sklizeň		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.
Amsel	I.	3,72	4,12	4,02	2,12	3,04	2,45
	II.	3,14	3,95	3,37	2,24	2,26	2,48
	III.	3,05	3,36	3,62	1,67	2,22	1,74
Jizera	I.	2,73	3,12	3,42	2,32	2,32	2,45
	II.	3,38	3,11	3,25	2,43	2,78	2,45
	III.	3,03	3,08	3,33	2,13	2,17	2,11
Meise	I.	3,50	3,68	4,31	1,69	2,30	2,19
	II.	3,68	4,49	4,14	2,21	2,14	2,25
	III.	3,39	3,34	3,59	1,91	2,26	2,21
Blaník	I.	4,14	3,82	4,84	3,28	3,68	3,62
	II.	3,69	3,77	4,16	3,32	3,50	3,68
	III.	3,14	3,83	3,57	2,65	2,83	3,58

III. Výsledek analýzy variance počtu stonků u 4 odrůd. — Results of variance analysis for the number of stems in four varieties

Proměnlivost způsobena	F			
	Amsel	Jizera	Meise	Blaník
opakováními	0,02	6,59 ⁺⁺	2,54	19,40 ⁺⁺
výsadbou	13,36 ⁺⁺	3,59 ⁺	4,74 ⁺	8,41 ⁺⁺
uskladněním	117,16 ⁺⁺	117,60 ⁺⁺	287,82 ⁺⁺	17,33 ⁺⁺
sklizenými	7,33 ⁺⁺	1,34	5,76 ⁺⁺	5,66 ⁺⁺
skl. × uskl.	1,73	1,26	0,47	0,07
výs. × uskl.	0,82	2,23	3,38 ⁺	0,68
výs. × skl.	1,26	1,54	0,85	0,34

Proces fyziologického stárnutí hlíz je ovlivňován podmínkami uskladnění. Vysoká skladovací teplota tento proces urychluje, nízká zpomaluje. Podle teorie fyziologického stárnutí hlíz vytvářejí rostliny z fyziologicky starších hlíz větší počet stonků na trs než rostliny z hlíz fyziologicky mladších (Kawakami 1952, Madec 1958, Krijthe 1958, Perennec a Madec 1960, Haker 1967). V tomto případě však sadba z chladnějšího uskladnění (fyziol. mladší) vytváří větší počet stonků než sadba z uskladnění teplého (fyziol. starší). Vliv fyziologického stáří je zde zatlačen stupněm vývoje klíčků na hlízách

a jejich počtem. Aby bylo možno zjistit skutečný vliv fyziologického stáří na počet stonků, bylo by zřejmě třeba sledovat vývoj klíčků u jednotlivých výsadeb při stejném sledu teplot během skladování.

Pokud se týká rozdílu v počtu stonků mezi přesázením jednotlivých výsadeb, uvádí M a d e c (1956) poněkud nižší počet stonků u přesázení pozdní výsadby (sázené 1. 5.) ve srovnání s přesázením normální jarní výsadby (2. 4.).

Je otázkou diskuse, zda a do jaké míry lze materiál z jednotlivých výsadeb a postupných sklizní považovat za různě fyziologicky starý. V předchozím roce byl tento materiál získán z výsadeb, které po sobě následovaly v intervalu tří týdnů. První výsadba už rostla, zatímco materiál pro druhou a třetí výsadbu prodělával svůj proces stárnutí ještě ve skládce. Kde probíhal proces fyziologického stárnutí rychleji? Podle M a d e c a a P e r e n n e c a (1959) vykazuje vývin klíčků stejné fáze a stadia jako rostlina, ale probíhá mnohem pomaleji. Pak tedy by skladovaný materiál stárnul pomaleji než materiál rostoucí na poli. V následujícím roce byl tento materiál vysázen současně. Materiál z první postupné výsadby byl od sklizně do vysázení uložen nejdelší dobu, materiál ze třetí výsadby byl pak skladován nejkratší dobu. Tak např. materiál z první postupné sklizně první výsadby u odrůdy 'Amsel' byl skladován 301 dnů, materiál ze třetí postupné sklizně třetí výsadby pouze 238 dnů. U odrůd 'Jizera' a 'Meise' toto rozpětí činilo 290 a 220 dnů, u odrůdy 'Blaník' 273 a 197 dnů. Pokud se ovšem týká počátku klíčení u materiálu z jednotlivých postupných výsadeb, zde nejsou zdaleka tak velké rozdíly, zvláště ne mezi první a druhou výsadbou. Pouze třetí výsadba vykazovala ve srovnání s oběma prvními poněkud větší zpoždění v počátku klíčení. Považujeme-li i přesto materiál z první výsadby za fyziol. nejstarší a materiál ze třetí výsadby za nejmladší, potom by zjištěné rozdíly v počtu stonků mezi jednotlivými výsadbami odpovídaly teorii fyziologického stárnutí. Nejstarší rostliny by vytvářely největší počet stonků a naopak.

Uvažujeme nyní o materiálu z různých postupných sklizní. Pokud bychom brali v úvahu počet dnů od sklizně do vysázení, pak nejstarší by byla první postupná sklizeň a nejmladší třetí. Musíme však rovněž přihlížet k ukončení období klidu a počátku klíčení u těchto variant. První postupné sklizně klíčily sice za větší počet dnů od sklizně než sklizně třetí, ale ve srovnání s dalšími postupnými sklizněmi začaly vlastně klíčit první (tabulka I). Klíčily tedy do vysázení nejdelší dobu, inkubace byla u nich nejpokročilejší. K momentu výsadby měly by tedy tyto hlízy být fyziologicky nejstarší. V tomto případě tedy není dosaženo shody s teorií fyziol. stárnutí, neboť největší počet stonků vytváří materiál ze třetích postupných sklizní, který by tedy na základě výše uvedeného rozboru bylo možno považovat za fyziologicky nejmladší. Tyto výsledky se shodují s pozorováním M a d e c a (1956), který uvádí, že partie brzy vysázené a předčasně sklizené jsou fyziol. starší.

V případě průměrného počtu hlíz pod trsem bylo zjištěno, že existuje zákonitý vztah mezi počtem stonků a počtem hlíz na trsu, počet hlíz na stonek je zhruba konstantní u dané odrůdy. S větším množstvím stonků se vytváří tedy i větší množství hlíz. Tato skutečnost byla v pokusu ověřena. Souhlasně s počtem stonků byl zjištěn větší průměrný počet hlíz pod trsem u varianty z chladného uskladnění.

Obzvláště velké rozdíly byly zjištěny u odrůd 'Amsel' a 'Blaník'. Rovněž odrůda 'Meise' vykazovala velký rozdíl, statisticky vysoce průkazný. Pouze u odrůdy 'Jizera' byl rozdíl menší, blížil se pouze mezi průkaznostmi.

U přesázení jednotlivých výsadeb klesal počet hlíz od první výsadby ke třetí. Rozdíly v počtu hlíz mezi oběma prvními výsadbami byly jen malé, statisticky nevýznamné. Pokles počtu hlíz u přesázení třetí výsadby byl však velmi markantní, statisticky vysoce průkazný. Výjimku tvořila opět odrůda 'Meise', u níž největší počet hlíz pod trsem byl zjištěn u přesázení výsadby druhé (stejně jako nejvyšší počet stonků a maximální výška rostlin).

U jednotlivých postupných sklizní vykazoval počet hlíz stejnou tendenci

IV. Průměrný počet hlíz pod trsem (průměr ze 3 opakování). — Average number of tubers under the hill (average for three replicas)

Odrůda	Výsadba	2 °C			10 °C		
		sklizeň			sklizeň		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.
Amsel	I.	15,12	16,73	17,40	11,27	14,51	14,06
	II.	13,96	16,66	15,33	12,09	12,48	13,12
	III.	12,80	13,02	15,22	8,81	10,39	11,44
Jizera	I.	14,09	15,63	16,37	13,83	15,83	15,96
	II.	16,62	15,00	14,50	13,63	15,76	14,65
	III.	14,09	12,73	13,59	11,62	13,79	12,75
Meise	I.	16,26	15,17	15,42	10,83	11,96	13,56
	II.	13,67	15,67	15,77	12,53	13,33	14,77
	III.	11,90	11,35	12,64	10,97	16,15	12,42
Blaník	I.	14,65	13,17	15,63	10,25	10,09	10,84
	II.	14,94	14,24	14,97	9,99	10,21	10,36
	III.	13,48	14,04	15,74	8,94	8,79	10,06

V. Výsledek analýzy variance počtu hlíz pod trsem u 4 odrůd. — Result of variance analysis for the number of tubers under the hill in four varieties

Proměnlivost způsobena	F			
	Amsel	Jizera	Meise	Blaník
opakováními	28,87++	18,64++	4,73+	3,32+
výsadbou	54,56++	17,42++	15,75++	6,99++
uskladněním	181,54++	3,67	24,89++	213,66++
sklízniemi	29,68++	2,63	21,07++	1,57
skl. × uskl.	0,07	4,66+	0,21	0,51
výs. × uskl.	0,82	0,65	8,37++	0,29
výs. × skl.	3,06	1,43	1,19	1,13

VI. Procentické váhové zastoupení velký a malých hlíz (průměry ze 3 opakování). — Percentual weight proportions of large and small tubers (average values for three replicas)

Výsadba	Sklizeň	Amsel			Jizera			Meise			Blaník		
		nad 5 cm	4,5—5	pod 4,5 cm	nad 5 cm	4,5—5	pod 4,5 cm	nad 5 cm	4,5—5	pod 4,5 cm	nad 5 cm	4,5—5	pod 4,5 cm
I.	1 2 °C	57,08	31,84	31,05	39,75	35,39	24,84	55,74	23,18	21,06	36,66	33,03	30,29
	2	28,10	36,80	35,07	42,44	29,28	28,25	41,89	28,82	29,26	50,59	25,47	23,92
	3	27,25	34,33	38,39	42,31	47,04	27,29	39,01	33,93	27,03	39,28	31,31	29,38
I.	1 10 °C	44,92	30,01	25,05	36,34	33,23	30,53	37,39	27,77	15,48	72,16	17,15	10,67
	2	34,08	33,34	32,55	29,99	36,00	33,99	40,87	26,47	25,11	68,44	20,95	10,59
	3	39,51	33,22	27,25	28,45	36,73	34,79	49,00	26,13	25,18	65,52	20,31	14,14
II.	1 2 °C	38,45	34,16	27,37	39,73	28,07	32,18	46,60	27,45	27,00	41,52	32,17	26,28
	2	29,52	34,82	35,63	37,83	29,96	31,85	39,16	32,68	28,13	43,49	32,28	24,20
	3	32,87	34,03	33,08	—	—	—	40,88	30,62	28,47	48,84	30,35	20,79
II.	1 10 °C	47,73	31,36	20,88	31,57	36,98	31,42	51,97	27,48	20,53	81,23	10,81	7,93
	2	43,30	31,70	24,97	29,85	35,41	34,73	56,45	23,68	19,81	74,28	14,88	10,81
	3	45,71	29,54	24,72	25,23	39,72	35,03	48,73	26,43	24,81	66,03	21,32	12,63
III.	1 2 °C	39,88	31,80	28,30	47,60	25,71	26,67	51,17	29,99	18,82	51,87	27,56	20,55
	2	43,01	32,67	24,29	47,38	29,68	22,92	56,92	27,19	15,87	42,14	32,10	25,74
	3	36,78	32,76	30,44	48,71	26,24	25,03	56,43	26,07	17,48	53,57	29,60	16,80
III.	1 10 °C	61,05	25,98	12,91	43,25	33,76	22,97	63,96	20,58	15,44	78,49	13,09	8,40
	2	60,18	26,46	15,34	41,41	34,16	24,42	55,40	24,96	19,62	73,35	16,58	10,04
	3	54,09	27,51	18,38	37,53	37,36	25,09	57,99	22,74	19,23	72,13	17,75	10,09

jako počet stonků, tj. vzrůstal u všech odrůd od první sklizně ke třetí. U 'Amsel' a 'Meise' byla tato tendence velmi dobře patrná. Zejména u první postupné sklizně byl značně menší počet hlíz než u dalších dvou, kde byl už jen malý rozdíl. U dalších dvou odrůd, zejména u 'Blaník', byly rozdíly v počtu hlíz mezi postupnými sklizněmi jen nepatrné (tabulky IV a V).

Pokud se týká velikosti hlíz, bylo zjištěno větší váhové procento velkých hlíz u varianty z teplého uskladnění. Pouze u odrůdy 'Jizera' tomu bylo naopak. Tyto rozdíly byly s výjimkou odrůdy 'Meise' statisticky vysoce průkazné.

Pokud se týká jednotlivých výsadeb, stoupalo u odrůd 'Amsel' a 'Blaník' procento velkých hlíz od přesázení první výsadby k přesázení výsadby třetí. U odrůd 'Jizera' a 'Meise' bylo největší procento velkých hlíz u výsadby třetí, nejmenší u druhé. U všech odrůd byly tyto rozdíly statisticky vysoce průkazné. Tento výsledek by rovněž odpovídal teorii fyziologického stárnutí. Fyziologicky nejmladší rostliny ze třetí výsadby daly největší procento velkých hlíz.

U přesázení postupných sklizní klesal podíl velkých hlíz od prvních (fyziologicky nejmladších) ke třetím (fyziologicky nejstarším) postupným sklizním. Tento výsledek neodpovídá teorii fyziologického stárnutí, podle níž fyziologicky mladší rostliny tvoří menší počet větších velikostně vyrovnanějších hlíz.

Pokud se týká procentického zastoupení malých hlíz, byla zde tendence opačná než u velkých hlíz. Různou výsadbou bylo u všech odrůd více ovlivňováno procentické zastoupení malých hlíz. K nejmenšímu ovlivnění velikosti hlíz výsadbou došlo u odrůdy 'Blaník', k největšímu u odrůdy 'Jizera'. U obou zbývajících odrůd byly rozdíly přibližně stejné (tabulka VI).

Některé údaje v literatuře se shodují s těmito výsledky, jiné jim odporují. F i s c h n i c h, K r u g (1963) uvádějí, že podíl malých hlíz klesá se stoupající teplotou skladování. Tak tomu bylo v tomto pokusu u odrůd 'Amsel', 'Meise' a 'Blaník'. M a d e c (1956) naopak uvádí, že partie uložené v chladnu poskytují více větších hlíz než partie ostatní. Takového výsledku bylo v pokusu dosaženo u odrůdy 'Jizera'. Ovlivnění velikosti hlíz různou skladovací teplotou bude tedy zřejmě odrůdově rozdílné. T o o s e y (1963) uvádí, že výsadba hlíz s mnoha klíčky dává velký podíl malých hlíz. Sadbou s více klíčky byla v našem případě sadba z chladného uskladnění, u níž došlo k porušení apikální dominance a k vyklíčení mnoha klíčků.

Pokud se týká ovlivnění velikosti hlíz různou dobou výsadby, uvádí M a d e c (1956), že partie pozdě vysázené poskytují v přesázení více velkých hlíz. Z a d i n a (1959) shodně uvádí větší procento velkých hlíz od sadby z letní reprodukce ve srovnání se sadbou z normální jarní reprodukce. Výsledky tohoto pokusu jsou tedy shodné. K a w a k a m i (1962) uvádí, že fyziologicky starší rostliny vytvářejí více malých hlíz nevyrovnané velikosti. Považujeme-li tedy v tomto případě materiál z přesázení třetí výsadby za fyziologicky nejmladší a z první výsadby za fyziologicky nejstarší, jsou výsledky našeho pokusu shodné s touto teorií. Pokud se ovšem týká materiálu z obou způsobů uskladnění, dává materiál z chladnějšího uskladnění (fyziol. mladší) naopak (s výjimkou odrůdy 'Jizera') větší procento malých hlíz.

V případě konečného výnosu byly zaznamenány pouze malé, většinou statisticky neprůkazné rozdíly mezi jednotlivými variantami. U odrůd 'Amsel', 'Jizera' a 'Meise' bylo dosaženo většího výnosu od varianty uskladněné při nižší teplotě. Tento výsledek je shodný s údaji v literatuře (M a d e c 1956, F i s c h n i c h, K r u g 1963). Rostliny skladované při nižší teplotě (fyziol. mladší) měly vyšší konečný výnos.

VII. Váha sklizně v kg (30 trsů od každé varianty, průměr ze tří opakování). -- Weight of the yield, in kg (30 hills for each variant, average for three replicas)

Odrůda	Výsadba	2 °C			10 °C		
		sklizeň			sklizeň		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.
Amsel	I.	20,29	21,38	21,22	19,07	20,11	20,96
	II.	19,54	21,54	20,29	19,65	19,22	20,94
	III.	19,76	19,13	20,70	17,69	21,73	18,82
Jizera	I.	21,06	21,38	22,92	20,16	23,91	21,23
	II.	21,98	20,00	21,06	19,34	21,39	19,33
	III.	20,74	20,26	20,57	18,23	20,86	19,92
Meise	I.	22,54	21,76	21,68	20,40	19,41	19,13
	II.	21,44	22,31	22,72	21,21	22,74	22,15
	III.	20,11	20,71	23,27	21,41	22,72	21,75
Blaník	I.	21,45	22,02	24,92	26,16	24,44	24,04
	II.	24,09	26,44	26,96	28,84	26,80	24,28
	III.	24,27	23,37	24,49	26,27	25,46	26,77

VIII. Výsledek analýzy variance váhy sklizní u 4 odrůd. — Results of variance analysis for the weight of the yields in four varieties

Proměnlivost způsobena	F			
	Amsel	Jizera	Meise	Blaník
opakováními	8,29 ⁺⁺	1,15	26,55 ⁺⁺	21,99 ⁺⁺
výsadbou	0,88	3,92 ⁺	3,38 ⁺	27,00 ⁺⁺
uskladněním	1,28	2,07	2,31	9,62 ⁺⁺
sklizeňmi	2,02	1,52	0,79	1,05
skl. × uskl.	0,15	5,08 ⁺	1,41	3,64 ⁺
výs. × uskl.	0,07	0,50	4,81 ⁺	0,01
výs. × skl.	0,13	0,50	1,75	0,16

Rozdíly ve výnosu mezi přesázením jednotlivých výsadeb byly statisticky průkazné u odrůd 'Jizera', 'Meise' a 'Blaník'. U odrůd 'Amsel' a 'Jizera' bylo největšího výnosu dosaženo u přesázení první a nejmenšího u přesázení třetí výsadby. U odrůd 'Meise' a 'Blaník' byl největší výnos získán u přesázení výsadby druhé a nejmenší u přesázení výsadby první. Zejména u odrůdy 'Blaník' byl dosažen značně nízký výnos z přesázení první výsadby ve srovnání s oběma dalšími.

Rozdíly ve výnosu mezi přesázením jednotlivých postupných sklizní byly většinou jen malé, statisticky neprůkazné. Ukázala se však zřejmá tendence vzestupu váhy sklizně od přesázení prvních postupných sklizní ke třetím (tabulky VII a VIII).

Jak vyplývá z výsledků těchto pokusů, jsou dosažené výsledky odrůdově velmi rozdílné a v dalším výzkumu bude třeba uvažovat o každé odrůdě samostatně.

Literatura

- EMILSSON B., 1949, Studies on the rest period and dormant period in the potato tuber. *Acta agric. suec.*, Stockholm 3 : 189-275.
- FISCHNICH O., KRUG H., 1963, Environmental factors influencing sprout growth and subsequent plant development in the field. In: *Proc. of the Tenth Easter School in Agric. Sci.*, Univ. of Nottingham, 1963, pp. 72-78, London, Butterworths, 1963.
- HAKR S., 1967, Studium dynamiky klíčení brambor při různém fyziologickém stáří hlíz a při různé teplotě. *Rostlinná výroba*, 13, 11 : 1201-1210.
- HEADFORD D. W. R., 1962, Sprout development and subsequent plant growth. *European Potato Journal*, 5 : 14-22.
- KAWAKAMI K., 1952, Physiological aspects of potato seed tubers. *Mem. Hyogo Agri. Coll.*, 2 : 1-114.
- , 1962, The physiological degeneration of potato seed tubers and its control. *European Potato Journal*, 5 : 40-49.
- KOLTERMANN A., 1927, *Angew. Bot.*, 9 : 289. Cit. podle: Burton W. G., *Concepts and mechanism of dormancy*. In: Ivins J. D., Milthorpe F. L. (ed.): *The growth of the potato*. London 1963.
- KUBÁTOVÁ V., 1963, Stárnutí bramborových hlíz. *Stud. informace, Rostl. výroba, ÚVTI MZLVH*, 10 : 519-564.
- KRIJTHE N., 1958, Changes in the germinating power of potatoes from the time of lifting onwards. *Europ. Potato Journ.*, 1 : 69-72.
- MADEC P., 1956, La nature et les causes du boulage chez la pomme de terre. *Annales, de l'Inst. nat. de la Rech. Agron., série B, Ann. de l'amélioration des plantes*, 6 : 151-169.
- , 1958, Le rôle du tubercule-mère dans l'évolution des germes de pomme de terre. *Annales de l'amélioration des plantes*, 1 : 5-30.
- MADEC P., PERENNEC P., 1954, Contribution à l'étude de la tubérisation chez la pomme de terre. *Annales de l'Inst. Nat. de la Rech. Agronom.*, 4 : 449-467.
- MADEC P., PERENNEC P., 1959, Le rôle respectif du feuillage et du tubercule-mère dans la tubérisation de la pomme de terre. *European Potato Journal*, 2 : 22-49.
- PERENNEC P., MADEC P., 1960, Influence du tubercule sur la croissance et le développement du germe de pomme de terre. *Annales de physiologie végétale*, 1 : 29-67.
- ROSA J. T., 1928, *Hilgardia*, 3 : 99. Cit. dle: Burton W. G., *Concepts and mechanism of dormancy*. In: Ivins J. D., Milthorpe F. L. (ed.): *The growth of the potato*. London 1963.
- ŠIMEK J., 1963, Zjištění období vydýchání (hojení), vegetačního klidu a optimálních skladovacích teplot pro skladování čsl. sortimentu brambor. Závěrečná zpráva za úkol S. XII — 4. 1. 9/1, Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod.
- TOOSEY R. D., 1963, The influence of sprout development at planting on subsequent growth and yield. In: Ivins, J. D., Milthorpe F. L. (ed.): *The growth of the potato*. London, Butterworths, 1963, 79-96.
- WRIGHT R. C., PEACOCK W. M., 1934, *Bull. U. S. Dep. Agric. Techn.*, 424. Cit. dle: Burton W. G., *Concepts and mechanism of dormancy*. In: Ivins J. D., Milthorpe F. L. (ed.): *The growth of the potato*. London 1963.
- ZADINA J., 1959, Zjištění vhodných opatření ke zvýšení sadbové hodnoty bramborů. Letní výsadba. Závěrečná zpráva za úkol 11.03, Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod.

Došlo dne 11. 5. 1970

HAŠKOVÁ B., ZRŮST J. *Studium vlivu fyziologického stárnutí hlízy na životnost a výnosnost brambor*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 839-851, 1971.

V tříletém pokusu se čtyřmi odrůdami brambor byl zjišťován vliv různého fyziologického stáří hlíz na některé charakteristiky: energii klíčení, rovnoměrnost vzcházení, vývojové fáze, zdravotní stav, rychlost růstu stonků, počet stonků a hlíz, velikost hlíz a výnos. Významné rozdíly mezi variantami byly zjištěny u délky klidového období, rovnoměrnosti vzcházení, výšky rostlin, počtu stonků, velikosti a počtu hlíz. Dosažené výsledky byly odrůdově velmi rozdílné. Dospěli jsme k názoru, že řešení tohoto výzkumného problému pouze polními pokusy je velmi obtížné. Vliv fyziologického stáří hlíz na sledované charakteristiky je v běžných polních pokusech překrýván silným působením jiných faktorů, především faktoru klimatického.

stárnutí; výnos; brambory; hlíza

ГАШКОВА Б., ЗРУСТ Й. (Научно-исследовательский институт картофелеводства, Гавличкув Брод). Изучение влияния физиологического старения клубня на жизнестойкость и урожайность картофеля. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 839-851, 1971.

В ходе 3-летнего опыта с 4 сортами картофеля определяли влияние разного физиологического старения клубней на некоторые характеристики: энергию всхожести, ее равномерность, фазы развития, состояние здоровья, скорость роста стеблей, количество стеблей и клубней, величину клубней и урожай. Большие различия между вариантами установлены в продолжительности периода покоя, равномерности всхожести, высоте растений, количестве стеблей, величине и количестве клубней. Результаты у отдельных сортов значительно разны. Мы пришли к заключению, что решение данной проблемы одними лишь полевыми опытами весьма трудно. Влияние физиологического старения клубней на изучаемые характеристики в условиях обычных полевых опытов перекрывается сильным воздействием иных факторов, прежде всего климатических.

старение; урожай; картофель; клубень

Adresa autorů:

Dr. Božena Hašková, ing. Jaromír Zrůst, Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

Federální statistický úřad
a ministerstvo zemědělství a výživy ČSSR
nabízejí publikaci

Ing. V. Houška a kolektiv:

Vývoj zemědělství a výživy v Československu (1918—1968)

Publikace obsahuje velmi cenné statistické údaje z oblasti zemědělství a výživy, uspořádané v dlouhodobých časových řadách. Bude nezbytnou pomůckou zemědělským pracovníkům na všech stupních. Obsahuje údaje nejen z ČSSR, ČSR a SSR, ale i v sektorovém členění.

Naposled byla podobná práce vydána v roce 1935. Nové náročné vydání knihy bude proto jistě uvítáno na úseku zemědělské teorie i praxe.

Publikace vyjde v roce 1971 v rozsahu přibližně 600 stran formátu B 5; kromě textové části bude obsahovat cca 300 tabulek a 50 dvoubarevných grafů. Cena Kčs 80,—.

Objednávky zasílejte pouze na adresu: Statistické a evidenční vydavatelství, n. p., Praha 1 - Malá Strana, Tržiště 9.

VLIV APLIKACE RETARDANTŮ (CCC, B-NINE A PHOSFON-D) NA PŘEZIMOVÁNÍ OZIMÉ ŘEPKY

A. FÁBRY, K. HANNICH

FÁBRY A., HANNICH K. (University of Agriculture, Praha - Suchbátka). *The Effect of the Application of Retarders (CCC, B-Nine and Phosfon-D) on the Growth, Development and Hibernation of Winter Rape*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 853-861, 1971.

In the period of 3-4 years winter rape was examined for the effect of growth retarders CCC (2-chlorethyl-trimethylammonium-chloride), Phosfon-D (2,4 dichlorethyl-tributylphosphoniumchloride) and B-Nine (N. N-dimethylhydrazide of succinic acid). The mentioned preparations were sprayed on the stands sown in successive sowing times (varieties 'Třebíčská'); the stands were found to be subject to the inhibitory effect of the preparations, and to form a poorer rosette-shaped habitus which was most apparent in early and premature sowing times. Growth retarder B-Nine was found to be the most effective of the growth retarders tested. It was revealed during the examination that the additional application of the retarding preparations made it possible to exert a harmonical influence on the autumn development, in dependence on the course of autumn weather and development of stands, and thereby to contribute to improved hibernation of winter rape, under specific conditions.

winter rape; growth-controlling agents; wintering

Lektor: prof. dr. ing. J. Sebanek, DrSc., VŠZ, Brno

Na základě poznatků získaných s aplikací růstových retardantů v laboratorních a polních podmínkách (Janková, Fábry, Bechyně 1969, Fábry, Sazimová 1969, Fábry, Hannich 1970a) a v dílčím sdělení (Fábry, Hannich 1970b) bylo účelné přistoupit k sledování dalších vlivů těchto přípravků na růst, vývoj a přezimování ozimé řepky.

Vycházejíce z fyziologického působení retardantů ze skupiny kvartérních bází a jiných sloučenin, podle kterého některé druhy vhodným způsobem ošetřené se vyvíjejí robustněji a často vytvářejí k zemi přitlačený růžovitý habitus, můžeme očekávat, že aplikací uvedených přípravků bude vyvolán kladný vliv na přezimování ozimé řepky. Zda v tomto případě se jedná o zvýšení efektivní zimovzdornosti nebo o lepší adaptabilitu porostů ve smyslu tzv. „nepravé zimovzdornosti“ (Torsell 1959), necháváme při řešení dané etapy nezodpovězeno a bude předmětem dalších pozorování.

Protože uvedené změny habitu vyvolané působením retardantů růstu v mnohých svých účincích připomínají účinek krátkého nebo zkráceného dne v průběhu podzimního vývoje ozimé řepky, byla přijata pracovní hypotéza o možnosti zjistit určitý vztah mezi těmito zvláštnostmi podzimního vývoje a přezimováním.

Rozsáhlá literatura o účinnosti retardantů růstu je shrnutá v některých souborných referátech (Bezdek, Honka 1965, Šefernová 1965, Linser 1968).

O účinku B-Nine na přezimování *Brassica oleracea* L. referuje Marth (1965) a Anonym (1965). Bylo pozorováno, že u neošetřených variant

bylo 60 % jedinců poškozeno a přitom byla převážně zničena terminální květenství. Naopak u ošetřených jedinců nebylo poškození v zimním období pozorováno a rostliny nerušeně pokračovaly ve vývoji.

Analogické údaje o zvyšování zimovzdornosti ozimé řepky při aplikaci CCC se nacházejí v práci Chrominski, Belt, Michniewicz (1969).

MATERIÁL A METODA

V pokusných letech 1966–1967, 1967–1968, 1968–1969 a 1969–1970 byly v Uhřetěvsi na pokusné stanici katedry rostlinné výroby VŠZ v Praze založeny polní pokusy s ozimou řepkou, odrůda 'Třebíčská' (Ml).

Cílem bylo sledovat vliv tří retardantů růstu, a to: CCC (2-chlorethyl-trimethylamoniumchlorid), Fosfonu-D (2,4-dichlorbenzyl-tributylfosfoniumchlorid) a B-Nine (N, N-dimethylhydrazid kyseliny jantarové) na růst, vývoj a přezimování ozimé řepky. Jednotlivé varianty byly postupně ošetřeny roztoky těchto přípravků.

Polyfaktorní pokus byl založen metodou dělených dílců ve třech opakováních.

Faktorem A byla lhůta setí ve vegetačním roce 1966–1967 v šesti, v ostatních letech pozorování ve čtyřech termínech.

Faktorem B byl postřik třemi druhy morforegulatorů s výjimkou vegetačního roku 1966–1967, kdy byl použit jenom CCC ve dvou koncentracích, a to $10^{-2}M$ a $5 \cdot 10^{-2}M$, v ostatních letech u všech přípravků byla použita jenom koncentrace $5 \cdot 10^{-2}M$. Jako adheziva bylo použito přípravku Tween 80.

Postupné výsevy byly v jednotlivých letech uskutečněny v následujících termínech:

(Extrémně předčasné termíny výsevu v r. 1966–1967 jsou označeny symbolem 0/1 a 0/2).

Rok	Termíny výsevu					
	0/1	0/2	I.	II.	III.	IV.
1966/67	12. 7.	27. 7.	11. 8.	24. 8.	7. 9.	27. 9.
1967/68	—	—	14. 8.	23. 8.	31. 8.	19. 2.
1968/69	—	—	3. 8.	17. 8.	31. 8.	15. 9.
1969/70	—	—	4. 8.	19. 8.	1. 8.	15. 9.

1. V roce 1966–1967 bylo použito CCC – výrobku německého původu (Hoechst Ludwigshafen, NSR) a rakouského původu Oesterreichische Stickstoffwerke Ag. Linz (Donau). Mezi účinkem uvedených přípravků nebyl zjištěn podstatný rozdíl, proto neuvádíme v tomto sdělení výsledky pozorování získané na základě použití preparátů různého původu. V ostatních letech pozorování byl použit jenom přípravek rakouského původu.

2. B-Nine (United States Rubber Company USA)

3. Fosfon-D (Industrial Chemical and Dye Co., Inc. USA).

V jednotlivých pokusných letech byly uskutečněny postřiky v těchto termínech. (Předčasný termín postřiku v r. 1966 je označen symbolem 0/1).

Rok	0/1	1. postřik	2. postřik
1966	12. 9.	4. 10.	11. 11.
1967	—	4. 10.	27. 10.
1968	—	16. 10.	31. 10.
1969	—	6. 10.	21. 10.

Výměra jednotlivých pokusných dílců byla 7,5 m², v pokusném roce 1966–1967 ve čtyřech opakováních, v ostatních letech ve třech opakováních. Každá parcela se střídala se stejně velkou parcelou kontrolní. Úroveň pěstování odpovídala běžné agrotechnice ozimé řepky se střední zásobou živin.

V pokusném roce 1966–1967 byl na rozdíl od ostatních pokusných let 1. postřik aplikován na celé parcelky, 2. postřik na 2/3 každé parcelky a 3. postřik na 1/3 parcelky.

Pro posouzení účinku použitých přípravků byly sledovány morfologické znaky mající vztah k odolnosti proti vyzimování. Na podzim byly provedeny individuální rozbory rostlin.

Výsledky sledování podzimního vývoje byly zhodnoceny analýzou rozptylu při dvojnásobném třídění, kde byla srovnávána koncentrace, doba výsevu, doba aplikace s kontrolou a v omezeném měřítku i metodou analýzy rozptylu i v trojnásobném třídění, kde navzájem byly hodnoceny různé způsoby aplikace, koncentrace a jejich vzájemná interakce.

Vlastní přezimování bylo sledováno podle počtu přezimovaných jedinců (u každé parcelky byly na 2 × 4 m spočítány rostliny). Toto zjišťování bylo provedeno po ukončení vegetace na podzim před nástupem zimního klidu a při začátku jarní vegetace obvykle v 1. dekádě dubna, výsledky byly vyjádřeny procenticky.

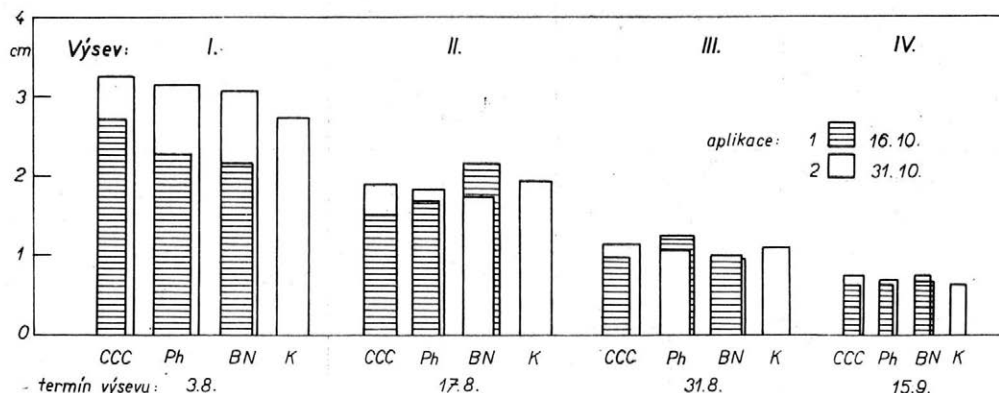
V zimním období 1967/1968 nebylo vyhodnocení provedeno z důvodu minimálního poškození v zimním období a z důvodu pracovní náročnosti. V r. 1969 bylo počítání jedinců před nástupem zimy znemožněno napadnutím sněhu již koncem listopadu. Tato sněhová pokrývka se udržela do konce března 1970. Z uvedeného důvodu muselo být provedeno zjišťování až po sejiti sněhové pokrývky.

Výsledky pozorování s aplikací CCC v roce 1966–1967 byly formou dílčího sdělení uveřejněny (Fábry, Hannich 1970b) a v této zprávě budou uvedeny jen některé výsledky v zájmu ucelené souvislosti s dalším tříletým pozorováním.

VÝSLEDKY POZOROVÁNÍ A DISKUSE

Na podkladě tříletého experimentálního materiálu, získaného při použití tří retardačních přípravků (CCC, B-Nine a Phosfon) a doplněného jednoletým pozorováním při použití jen CCC se znovu potvrdila možnost aplikací některých růstových retardantů pozitivně ovlivnit podzimní růst a vývoj zkoumané odrůdy ozimé řepky.

Intenzita brzdícího účinku na délku rostlin se projevila v jednotlivých letech různě. U některých variant, ročníků a termínů aplikace se dosáhlo statisticky průkazných rozdílů ve srovnání s kontrolou a v dalších případech byla podchycena, i když velmi výrazná, pouze inhibiční tendence, jak ukazuje tabulka I a graf č. 1, ilustrující výsledky pozorování za vegetační období 1968 až 1969. Rozhodující okolnost pro výraznější vliv aplikovaných přípravků do nástupu zimy je doba výsevu, doba aplikace retardačních přípravků, úhrnný tepelný požitok a délka časového období od doby výsevu do termínu postřiku



1. Výška a tloušťka rostlin řepky ozimé (měřeno 4. 12. 1968) při aplikaci CCC, Ph, B-N. Tloušťka je vyjádřena šířkou sloupců v mm. — Height and thickness of winter rape plants (measured on 4 Dec., 1968) at CCC, Ph, B-N application. Thickness is expressed by width of columns in mm

I. Vliv postřiků retardanty růstu na ozimou řepku do ukončení vegetace před nástupem zimního klidu (4. 12. 1968). Rok 1968/1969. — Effect of the spraying of growth retarders on winter rape in the course of vegetation before the outset of vegetation rest (December 4, 1968). Years 1968/1969

Varianta			Výška rostlin v cm	Tloušťka mm ⁺⁺)	Počet listů (jizev po listech)	Vývojový stupeň veget. vrcholu (etapa organogeneze)
lhůta výsevu	druh postřiku	termín aplikace ⁺)				
I.	CCC	1	2,73	3,5	9,8	III – IV
		2	3,26	4,3	10,7	III – V
	Ph	1	2,26	4,7	10,6	II – IV
		2	3,15	5,1	11,0	III – V
	BN	1	2,16	4,0	10,0	II – III
		2	3,08	4,4	10,7	III – VI
	K	1	2,73	4,2	9,9	III – VI
		2				
II.	CCC	1	1,53	4,1	9,7	III – IV
		2	1,93	4,1	9,2	III – V
	Ph	1	1,71	3,5	9,2	III – V
		2	1,84	4,1	9,4	III – IV
	BN	1	2,16	3,9	9,5	II – V
		2	1,76	4,4	9,6	III – VI
	K	1	1,97	4,4	9,3	IV – VI
		2				
III.	CCC	1	0,99	3,2	8,5	II – III
		2	1,13	4,6	8,9	III – IV
	Ph	1	1,22	4,2	8,9	III – V
		2	1,05	4,1	8,5	III – IV
	BN	1	0,98	4,0	8,9	III – V
		2	0,96	4,2	8,5	III – V
	K	1	1,09	3,4	8,3	III – VI
		2				
IV.	CCC	1	0,71	2,2	6,9	II
		2	0,74	2,4	6,6	I – III
	Ph	1	0,61	1,8	6,1	II
		2	0,67	2,4	6,4	II
	BN	1	0,68	2,3	6,7	II
		2	0,72	2,0	6,6	II – III
	K	1	0,64	2,0	6,7	II
		2				

⁺) termín aplikace: 1 (16. 10. 1968) 2 (31. 10. 1968)

⁺⁺) měřeno v místě jizev po děložních listcích

a do ukončení vegetace. Ze čtyřletého pozorování plyne, že inhibiční efekt byl tím účinnější, čím více se jednalo o varianty z včasnějších termínů výsevu a v letech se silnou intenzitou růstovou v podzimním období. Obdobné údaje jako u délky rostlin, ale méně výrazné, byly získány i při sledování ostatních znaků, jako je tloušťka hypokotylu a počet listů.

Nejúčinnější byl vliv přípravku B-Nine, potom v účinnosti následuje CCC a nejslabší a ojediněle i fytotoxický účinek byl pozorován u přípravku Phosfon-D. V některých případech a variantách byl pozorován určitý stimulační vliv, obdobně jako při pozorováních v klimatizovaných boxech (Fábry, Szimová 1969, Fábry, Hannich 1970a).

Různý brzdicí vliv po aplikaci postřiku v jednotlivých letech pozorování lze vysvětlit různým průběhem počasí v daném roce, hlavně vlhkostními a tepelnými podmínkami v době aplikace a také některými biologickými zvláštnostmi ozimé řepky. Tato biologická nejednotnost z hlediska ozimosti neumožňuje v silně variabilních morfologických znacích získat vždy jednoznačně statisticky průkaznou interpretaci takovýchto pozorování (Fábry 1963b).

Vývojový stupeň organogeneze sledovaných variant vzrostného vrcholu byl nejvyšší u prvních lhůt setí. Nejnížší vývojový stupeň byl u posledního výsevného termínu pozorování včetně kontroly. Vliv setí se ukázal přímočarý, i když ojediněle byl pozorován určitý inhibiční účinek použitých postřikových látek.

Toto pozorování je v souladu se sledováním v klimatizovaných boxech, kde bylo konstatováno, že nejintenzivnější působení růstových retardantů je u mladých rostlin a dále bylo pozorováno aditivní působení růstových regulátorů a zkráceného (8–10 hodinového) dne. U pozdějších výsevných termínů byl vliv růstových regulátorů pravděpodobně ještě eliminován analogickým inhibičním vlivem klesajících teplot a zkracující se délky dne. Tyto poznatky vysvětlují výraznější působení retardantů u předčasných a včasných termínů výsevu (vysoké teploty — dlouhý den — velká intenzita růstu) a relativně menší účinek u pozdějších výsevných termínů (nízké teploty — krátký den).

Byl pozorován specifický vliv použitých regulátorů růstu na přezimování ve všech třech letech pozorování (CCC — 1966–1967, tabulka II; CCC, B-Nine, Phosfon-D — 1968–1969, tabulka III a 1969–1970, tabulka IV). Viz též graf č. 2.

Podle druhů přípravků znovu hodnotíme B-Nine jako přípravek s vysokou účinností na přezimování, potom přichází CCC a nejmenší vliv byl pozorován u přípravku Phosfon-D.

II. Počet přezimovaných rostlin řepky ozimé 'Třebíčské' v r. 1966/1967 (v relativních číslech) po aplikaci CCC. — Number of wintered plants of winter rape 'Třebíčská' in the year 1966/1967 (in relative numbers) after the application of CCC

Koncentrace	Lhůty výsevu					
	0/1	0/2	I.	II.	III.	IV.
10^{-2} M	43,10	69,87	92,73	78,00	60,42	5,71
$5 \cdot 10^{-2}$ M	43,26	71,52	84,15	79,34	56,05	5,81
Kontrola	29,83	53,52	75,04	88,67	88,16	24,19

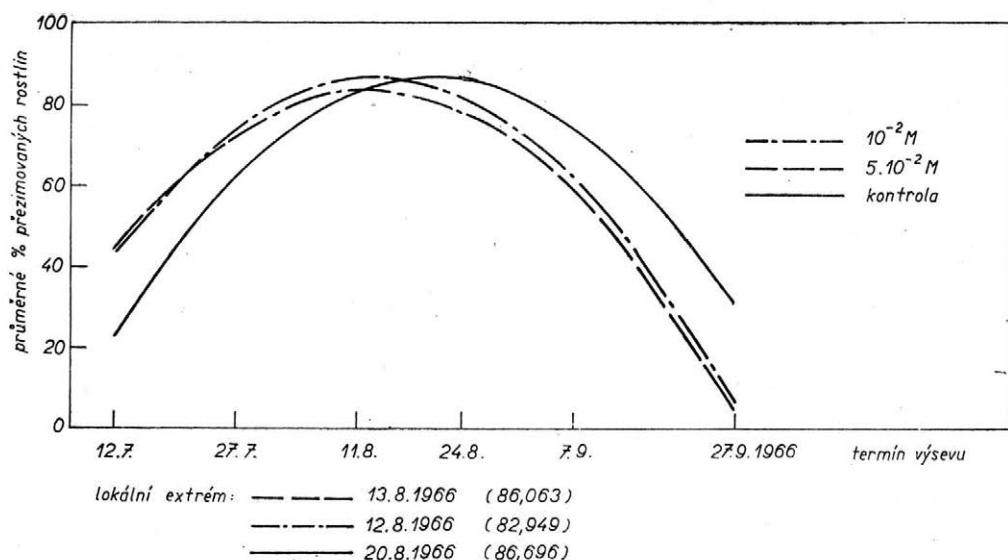
III. Počet přezimovaných rostlin ozimé řepky 'Třebíčské' v r. 1968/1969 (v relativních číslech) po aplikaci 3 retardantů. — Number of wintered plants of winter rape 'Třebíčská' in the year 1969/1970 (in relative numbers) after the application of three retarders

Druh postřiku a doba aplikace	Lhůty výsevu			
	I.	II.	III.	IV.
CCC 16. 10. 1968	70,39	80,69	59,79	34,87
CCC 31. 10. 1968	86,06	81,04	76,74	40,32
Ph 16. 10. 1968	38,81	83,40	57,12	24,43
Ph 31. 10. 1968	75,07	93,34	70,95	36,26
BN 16. 10. 1968	63,43	81,74	51,70	52,24
BN 31. 10. 1968	66,71	90,69	65,86	29,70
Kontrola	62,65	83,33	62,83	26,95

IV. Počet přezimovaných rostlin ozimé řepky 'Třebíčské' r. 1969/1970 (v relativních číslech) po aplikaci 3 retardantů v závislosti na lhůtě výsevu. — Number of wintered plants of winter rape 'Třebíčská' in the year 1969/1970 (in relative numbers) after the application of three retarders in dependence on the time of sowing

Druh postřiku	Termín postřiku	Lhůty výsevu			
		I.	II.	III.	IV.
CCC	6. 10. 1969	94,46	92,42	86,51	74,01
Ph		94,08	93,68	91,03	78,52
BN		95,88	93,59	89,85	77,72
CCC	21. 10. 1969	91,12	92,42	92,53	93,24
Ph		89,42	91,05	93,38	95,36
BN		95,53	91,47	88,60	95,15
K		90,85	94,12	89,41	92,66

V souhrnu za tři roky pozorování lze uvést, že u pozdějších výsevů byl vliv retardačních přípravků neprůkazný nebo přímo negativní na přezimování. Při aplikaci retardačních přípravků optimální doba výsevu u ozimé řepky odrůdy 'Třebíčská' se přesunula do včasnějších termínů, než které se ukazovaly u kontrol a u našich předcházejících sledování jako předčasné a škodlivé (D ý c k a, F á b r y 1967).



2. Přezimování postupných výsevů ozimé řepky r. 1966/1967 po aplikaci CCC různé koncentrace. — Wintering of winter rape stands sown in successive sowing times in the year 1966/1967 after the application of CCC of different concentrations

V jednotlivých letech pozorování se různě uplatnila doba aplikace přípravku v závislosti podle počtu vegetačních dnů, které byly k dispozici podobně jako u délky rostlin.

V souvislosti s tímto pozorováním v rámci diskuse nutno navázat na některé starší práce.

Vychází se z poznatků, že mohutně vyvinutý kořenový systém, který se vytváří na základě časného výsevního termínu, pozitivně ovlivňuje tu část komplexu zimovzdornosti, která se uplatňuje při extrémně nízkých teplotách a při poškozování kořenového systému vlivem změn objemu půdy. Vzpřímený habitus, zjev tzv. „vysokonožosti“ u předčasných výsevů, prudce snižuje zimovzdornost ozimé řepky v polních podmínkách v důsledku nedostatečně vytvořené růžice listové a bujného růstu nadzemní hmoty. V citovaných pracích byla zjištěna vyšší odolnost u výsevů z druhé poloviny srpna proti vyhnutí v předjarním období, což je v souladu s poznatkem o fyziologii vývoje ozimé řepky hlavně ve vztahu k utváření fotoperiodické reakce v podzimním a předjarním období (F á b r y 1963a). Z uvedených příčin byl vytyčen cíl v zájmu stupňování odolnosti ozimé řepky proti vyzimování vytvořit soulad mezi růstovým a vývojovým stavem rostlin před nástupem zimy a vypěstovat porost mohutně zakořeněný s růžicí listovou přitlačenou k zemi a přitom se schopností citlivě fotoperiodicky reagovat v uvedených kritických obdobích. Ze získaných výsledků vyplývá závěr, že optimální doba výsevu je jeden z nejdůležitějších pěstelských zásahů u ozimé řepky a tomuto požadavku mají být podřízena všechna dílčí agrotechnická opatření, jako např. zařazení do osevního postupu, příprava půdy, atd. (Z i m o v á 1968).

Zda výsev, uskutečněný v optimální lhůtě, skutečně i vyklíčí ve vhodném termínu, závisí na úrovni celé řady agrotechnických opatření, ale hlavně na srážkových poměrech v letním období. Z tohoto důvodu zpřesnění optimálních lhůt setí u ozimé řepky by bylo teoreticky možné na základě umělé závlahy —

což je pro pěstování řepky nereálné —, která by umožnila nejen výsev, ale také vzejití v optimální lhůtě. A proto možnost zemědělské výroby ovlivnit harmonicky podzimní vývoj porostů je do určité míry omezená. Zemědělský podnik má možnost rozhodovat jen o době výsevu, nikoliv o vzcházení a přitom dynamika růstu bude závislá na průběhu letních srážkových poměrů. V souvislosti se snahou o vytvoření harmonického podzimního vývoje porostů pro dobré přezimování by mohla mít značný význam aplikace regulátorů růstu. Získala by se možnost v období časného podzimu (srpen—září) dodatečně usměrnit vývoj porostů ozimé řepky v některých letech a tak zlepšit podmínky pro přezimování.

Získané výsledky, které jsou v souladu s některými citovanými literárními údaji u *Brassica oleracea* (Anonym 1965, Marth 1965) a s některými údaji u *Brassica napus* (Chrominski, Selt, Michniewitz 1969), potvrdily naši pracovní hypotézu, která se týkala možností ovlivnit, resp. korigovat nesprávnou dynamiku podzimního růstu ozimé řepky bez škodlivých mechanických zásahů do porostu, jako je např. spásání, sežínání, válení a sečení.

Literatura

- ANONYM, 1965, Growth regulator protects cabbages. Agr. Research — May.
- BEZDĚK VI., HONKA VI., 1965, Nové poznatky z chemie a biologie kvartérních bází a jejich využití v praxi (Studijní zpráva). Studijní informace, Rostlinná výroba, 12.
- DÝČKA J., FÁBRY A., 1967, Vztah doby výsevu k utváření výnosnosti a olejnatosti u ozimé řepky a ozimé řepice. Sbor. VŠZ, řada A.: 131-147.
- FÁBRY A., 1963a, Příspěvek k biologii ozimé řepky a řepice II. Vzájemný vliv délky dne a nízkých teplot na průběh jarovizace ozimé řepky. Rostlinná výroba 9, 12 : 1317-1326.
- FÁBRY A., 1963b, Dynamika přechodu ozimých forem řepky a řepice do generativní fáze v závislosti na době výsevu. Rostl. výroba 9, 5 : 525-540.
- FÁBRY A., SAZIMOVÁ E., 1969, Action des régulateurs de croissance sur le développement du colza d'hiver. Oleagineux 24 : 225-228.
- FÁBRY A., HANNICH K., 1971, O vlivech retardantů (CCC, B-Nine a Fosfonu D) a kyseliny giberelové na růst ozimé řepky. Sb. Rostlinná výroba, 17, 2 : 209-218.
- FÁBRY A., HANNICH K., 1970, Vliv aplikace CCC (2 chlor-ethyl) trimethylamoni-umchloridu na růst, vývoj a přezimování ozimé řepky, odrůda Třebíčská. V tisku, Poľnohospodárstvo, Nitra.
- CHROMIŇSKI A., BELT H., MICHNIEWICZ M., 1969, Wplyw chlorku chlorocholiny (CCC) na zimotrwalosć, plonowanie i wartosć technologiczne plonu rzepaku ozimego odmiany Górczański. Roczniki Nauk Rolniczych, 95-A-2 : 191-197.
- JANKOVÁ L., FÁBRY A., BECHYNĚ M., 1969, Předběžné sdělení o vlivu retardantů na biologické a užitkové vlastnosti brukvovitých olejnin. Sb. VŠZ, Praha.
- LINSER H., 1968, Der Einfluß von CCC auf das „Lagern“ und das Verhalten von Getreidepflanzen. Bodenkultur 19 : 185-212.
- MARTH C. B., 1965, Increased Frost Resistance by Application of Plant Growth Retardant Chemicals. J. Agricultural and Food Chemistry, 13 : 331-333.
- ŠEFERNOVÁ ZD., 1965, Antigibereliny a možnosti jejich praktického využití v zemědělství (Studijní zpráva). Studijní informace — Základní a pomocné vědy v zemědělství, 3.
- TORSELL B., 1959, Hardiness and survival of winter rape and winter turnip rape. Upsala.
- ZIMOVÁ D., 1968, Vztah pěstitelských podmínek k utváření zimovzdornosti a k přezimování ozimé řepky. (Studijní zpráva). Studijní informace, Rostlinná výroba, 12.

Došlo dne 22. 9. 1970

FÁBRY A., HANNICH K. Vliv aplikace retardantů (CCC, B-Nine a Fosfon-D) na růst, vývoj a přezimování ozimé řepky. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 853-861, 1971.

U ozimé řepky bylo v období 3-4 let sledováno působení růstových retardantů CCC (2-chlorethyl-trimethylamoniumchlorid), Fosfonu-D (2,4 dichlorbenzyl-tributylfosfoniumchlorid) a B-Nine (N,N-dimethylhydrazid kyseliny jantarové). Postřík uvede-

nými přípravky byl proveden u postupných výsevů odrůdy 'Třebíčské', u kterých byl zjištěn inhibiční vliv a tvorba skromnějšího růžcovitého habitu, který se nejintenzivněji projevil u včasných a předčasných termínů výsevu. Ze zkoušených přípravků v daných pozorováních nejúčinnější byl růstový retardant B-Nine. V pozorování se ukázalo, že dodatečná aplikace retardačních přípravků umožňuje v závislosti na průběhu podzimního počasí a vývoje porostů harmonicky ovlivnit podzimní vývoj a tak přispět za určitých konkrétně specifikovaných okolností k lepšímu přezimování ozimé řepky.

ozimá řepka; růstové regulátory; přezimování

ФАБРИ А., ГАННИХ К. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол). Влияние замедлителей (CCC, B-Nine и Phosfon-D) на перезимовку озимого рапса. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 853-861, 1971.

В течение 3—4 лет у оз. рапса изучали действие замедлителей роста CCC (2-хлорэтил-триметиламмоний-хлорид), Фосфона-Д и Б-Нине (N.N-диметилгидразид янтарной кислоты). Этими препаратами опрыскивали постепенные высевы сорта 'Třebíčská', где установлено замедляющее действие и образование неяркого розеточного габитуса, который наиболее интенсивно себя проявил в своевременные и преждевременные сроки посева. Во время данных наблюдений самым эффективным был замедлитель Б-Нине. Наблюдения показали, что добавочное внесение замедлителей в зависимости от осенней погоды и развития посевов может гармонически повлиять на осеннее развитие, помогая таким образом в конкретных специфических условиях оз. рапсу лучше перезимовать.

озимый рапс; регуляторы роста; перезимовка

Adresa autorů:

Prof. ing. Andrej Fábry, CSc., ing. Karel Hannich, CSc.,
Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinná výroba

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

Peters, E. H.

C 4.159/1421

Selecting, exhibiting and judging potatoes. Ottawa, Canada Depart. of agric. 1970. 17 s. obr. Publication 1421. (Brambory — odrůdy — posuzování).

E.32.262/520

Novoje v technologii vozdeľyvanija i uborki kartofelja. Moskva, MSCh SSSR — VNII informacii po seľskomu chozjajstvu 1970. 108 s. Obzor literatury 520. (Brambory — pěstování a sklizeň — studijní zprávy).

C 19.535

Kartofel. Moskva, Kolos 1970. 375 s. obr. bar. obr. 192 tab. (Brambory — pěstování — příručky).

D 57.454/50

Kartofell — richtig düngen — mehr ernten. Erfurt, Vereinigung Volkseigener Betriebe Kali 1968. 12 s. bar. obr. (Brambory — hnojení — brožury).

VLIV RŮZNÉHO ZPŮSOBU OŠETŘOVÁNÍ POROSTU SILÁŽNÍ KUKURICE NA ROSTLINY A PŮDU

J. ŠIMON

ŠIMON J. (Institute of Plant Nutrition, Research Institutes of Plant Production, Praha - Ruzyně). *The Effect of Different Methods of the Cultivation of Silage Maize Stand on the Plants and on Soil*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 863-876, 1971.

In the years 1965–1967 field trials were undertaken in the Research Institutes of Plant Production, Ruzyně (beet-wheat-production subtype, clay-loam soil) and in the site at Tišice (beet-rye-production subtype, sand-loam soil). The following methods of the cultivation of maize grown for silage were tested: (variety 'Český koňský zub bílý') – without intervention in the stand (var. 1), only herbicide (var. 2), mechanical cultivation without herbicide (var. 3). The best growth was achieved with the use of the chemical treatment of the stand; the maize plants were higher by 9 cm (Ruzyně) and by 6.5 cm (Tišice) than the stand of maize with inter-row cultivation. Analyses of the plants demonstrated no differences either in the number or weight of the maize cobs in the plant, between the stand treated only with herbicide and that with inter-row loosening of earth. The yield of the silage matter from the chemically-treated maize stand was higher by 8.6 % in Ruzyně and by 1 % at Tišice, on the average for two years, as compared to the yields obtained from the mechanically-treated stand. The moisture conditions in the stand with inter-row cultivation showed no large differences from those in the chemically-treated stands. The values of the physical properties of soil under study (reduced volume weight, total porosity, aeration) showed no important changes as a result of the different methods of treatment.

maize for silage; treatment of stand; growth rate; physical properties of soil; yields of silage matter

Lektor: doc. ing. A. Straňák, CSc., VŮZA, Hrušovany u Brna

Chemické hubení plevelů při pěstování kukuřice je dnes již samozřejmostí. Výsledky pokusů s herbicidními látkami ukázaly, že při jejich správné volbě nebo účelné kombinaci lze ve většině půdně-klimatických podmínek udržet porosty v bezplevelném stavu (Dobrovodský 1967, 1969 a mnoho jiných). V souvislosti s používáním plevelohubných látek v porostech kukuřice se začala studovat i otázka vlivu kypření půdy na výnosy zrna i silážní hmoty (Dobrovodský 1966, Ljubenov 1966, Nedorost 1965, Sarpe a kol. 1966 a další). Na základě těchto pokusů většina autorů dokazuje, že při úspěšné chemické likvidaci plevelů v porostu je možno omezit nebo i vypustit meziřádkové obdělávání, aniž by došlo k poklesu výnosů.

STANOVIŠTĚ A METODA

V letech 1965–1967 byly založeny pokusy v ÚVŮRV Praze - Ruzyni a na pracovišti v Tišicích za účelem vyšetření vlivu různého způsobu ošetřování porostu kukuřice (odrůda 'Český koňský zub bílý') jak na růst a výnosy silážní hmoty, tak i na některé fyzikální vlastnosti půdy.

Půdy na pokusných polích v Ruzyni (řepařsko-pšeničný výrobní typ) jsou jílovitohlinité, živinami velmi dobře zásobené, slabě vápenité s mocností ornice 27–30 cm, které přecházejí ve 30–40 cm v matně hnědou zeminu se zbytky zvětralé odvápněné bělohorské opuky. Obsah humusu je kolem 1,7 %, pH 6,7–7,2, půdní typ hnědozem.

V Tišicích (subtyp řepařsko-žitný) byly pokusné parcely umístěny na černozemních písčitých půdách vytvořených na pleistocenních písčitých nánosech s průměrnou mocností humózního horizontu 40–50 cm. (Obsah humusu = 2,5 %, pH = 7, velmi dobrá zásoba P_2O_5 a K_2O). V hlubších vrstvách (80–100 cm) nacházíme písčitou půdu, která přechází v čistý písek.

Přehled povětrnostních podmínek uvádí tabulka I. V r. 1965 byl celkový úhrn srážek vyšší než víceletý průměr, zásluhou velmi vlhkých jarních měsíců. Tento rok byl též chladnější, zvláště v jarních měsících. Rok 1966 se vyznačoval vlhčím a teplejším jarem. V letních měsících však spadlo více srážek, obzvláště v srpnu. Rok 1967 je možno označit za výrazně vlhčí v jarních měsících s ohledem na zvláště velké množství srážek v květnu. Teplotně byl tento rok na jaře chladnější, později však následovaly velmi teplé a suché měsíce červenec a srpen.

I. Přehled povětrnostních podmínek. — Survey of the climatic conditions

Ukazatel	Průměrná teplota vzduchu (°C)		Úhrn srážek (mm)	
	roční	za vegetační období (IV–IX)	roční	za vegetační období (IV–IX)
Ruzyně				
víceletý průměr	7,9	14,3	517,0	348,0
pokusný rok 1965	6,9	13,1	533,1	386,9
1966	7,8	13,6	544,4	416,2
Tišice				
víceletý průměr	8,5	14,5	533,0	345,0
pokusný rok 1966	9,3	15,1	665,8	460,4
1967	9,2	14,3	548,8	397,6

Polní pokusy byly založeny metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních. Velikost sklizňových parcel činila 24,3 m². V pokusu byly zařazeny tyto varianty:

1. od vzejtí až do sklizně s vyloučením všech zásahů do porostu;
2. pouhé chemické ošetření porostu Zeazinem v dávce 3,5 kg/ha (bez kypření);
3. optimální mezipřátkové zpracování půdy bez použití herbicidů (rozsah kypření podřízen povětrnosti a stavu půdy).

Podzimní orba a předseťové zpracování půdy se uskutečnilo obvyklým způsobem. Hnojení bylo pro všechny varianty jednotné, a to pouze průmyslovými hnojivy (Ruzyně: N – 120, P_2O_5 – 63, K_2O – 100; Tišice: N – 120, P_2O_5 – 80, K_2O – 170 kg č. ž. na ha). Kukuřice byla vysévána ručně do sponu 45 X 30 cm (řádková vzdálenost 45 cm byla zvolena z technických důvodů) a po vzejtí vyjednocena. Některé hlavní údaje o vegetačních pozorováních a agrotechnických opatřeních obsahuje tabulka II.

V pokusech byla sledována dynamika růstu a výnosy kukuřice, zaplevelení porostu a některé fyzikální vlastnosti půdy.

Délka rostlin byla měřena periodicky u 120 pevně stanovených rostlin na každé variantě. Pro individuální rozboru během vegetace bylo odebráno 60 a před sklizní 120 rostlin z každé varianty.

Vlhkost půdy byla stanovována ve vrstvách po 10 cm do hloubky 40 cm gravimetrickou metodou, s trojnásobným opakováním. Fyzikální vlastnosti půdy byly

II. Přehled hlavních vegetačních pozorování a agrotechnických opatření u silážní kukuřice. — Survey of the main vegetation observations and cultural practices taken in maize grown for silage

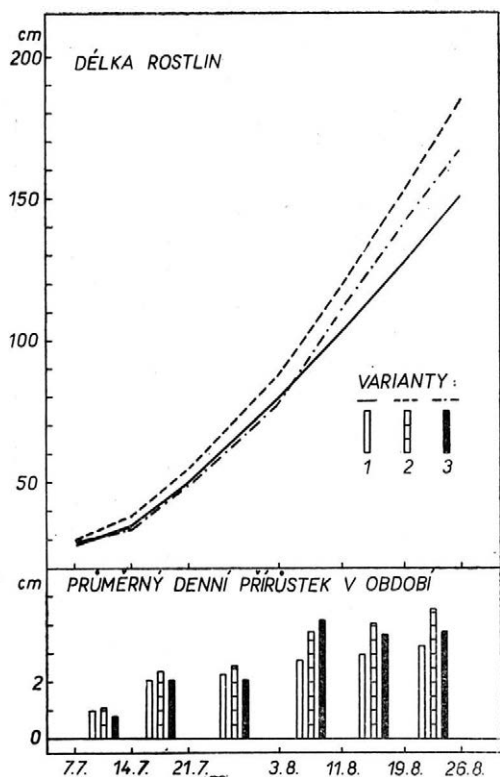
Ukazatel	Ruzyně		Tišice	
	1965	1966	1966	1967
Předplodina	pšenice oz.	ječmen + + oves	pšenice oz.	pšenice oz.
Setí	3. 6.	3. 5.	4. 5.	24. 5.
Aplikace Zeazinu	8. 6.	5. 5.	4. 5.	30. 5.
Začátek vzcházení	15. 6.	18. 5.	16. 5.	5. 6.
Jednocení	1. 7.	14. 6.	10. 6.	28. 6.
Počet plečkování	2 ×	2 ×	2 ×	2 ×
Počet okopávek	2 ×	1 ×	1 ×	1 ×
Začátek metání lat	24. 7.	28. 7.	13. 7.	24. 7.
Sklizeň	23. 9.	19. 9.	2. 9.	6. 9.
Počet vegetačních dnů od zasetí do:				
začátku vzcházení	12	15	12	12
jednocení	28	42	38	35
začátku metání lat	51	86	66	61
sklizeň	112	139	122	105
Celkový úhrn srážek od zasetí do sklizeň (mm)	214,5	314,0	369,0	236,6
Suma teplot od zasetí do sklizeň (°C)	1745,3	2180,6	2027,8	2151,4

zjišťovány pouze v Ruzyni, a to z hloubek 5–10 cm a 15–20 cm (v r. 1965 v trojím a v r. 1966 v desetinásobném opakování). Půda v přirozeném stavu byla odebírána Kopeckého 100 cm válečky s ocelovými nástavci podle Duška.

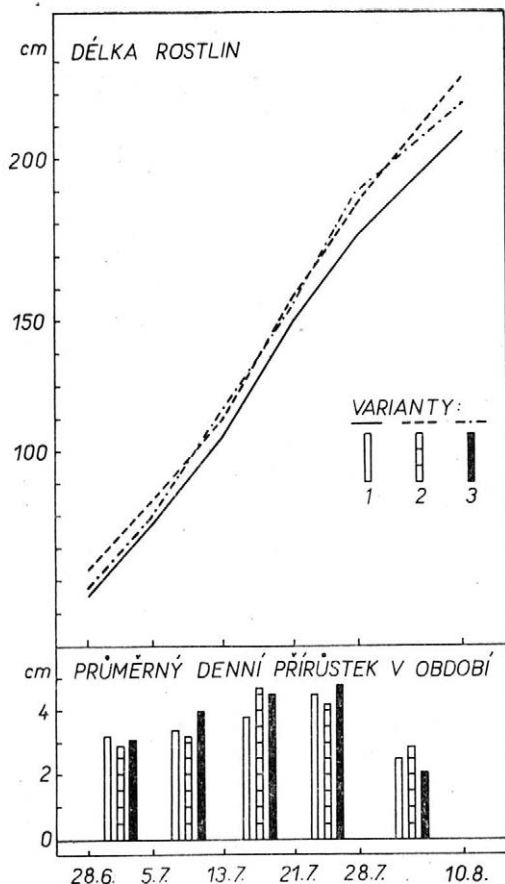
Zpracování vzorků v laboratoři odpovídalo metodice Nováka.

VÝSLEDKY

Výsledky měření rostlin jsou znázorněny v grafech č. 1–4. Jak je z grafů patrné, nejlepšího růstu dosahovala varianta 2, zvláště markantně v r. 1965 v Ruzyni a v r. 1966 v Tišicích; v ostatních letech byla intenzita růstu této varianty prakticky shodná s růstem kukuřice mechanicky obdělávané. Nejmenší růst, zvláště pak v pozdějších fázích, měla varianta 1. Hodnoty nejvyšších průměrných denních přírůstků v jednotlivých obdobích na obou pokusných místech kolísaly mezi variantami 2 a 3, přičemž největších denních přírůstků bylo jak v Ruzyni, tak i v Tišicích dosaženo v období mezi 20. červencem a začátkem srpna. Absolutně největší denní přírůstek s výjimkou r. 1965 byl zaznamenán u varianty 3 (v Ruzyni — 4,82 cm, v Tišicích — 4,90 cm).



1. Celková délka a průměrné délkové přírůstky kukuřice při různých způsobech ošetření porostu v r. 1965 v Ruzyni. — Total length and average length increments of maize in different methods of the treatment of the stand at Ruzyně in the year 1965



2. Celková délka a průměrné délkové přírůstky kukuřice při různých způsobech ošetření porostu v r. 1966 v Ruzyni. — Total length and average length increments of maize in different methods of the treatment of the stand at Ruzyně in the year 1966

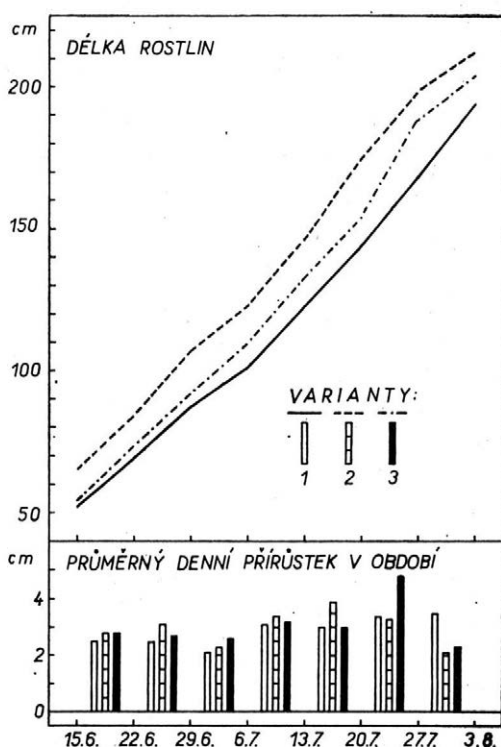
Výsledky individuálních rozborů rostlin během vegetace jsou uvedeny v tabulce č. III. Z této tabulky vidíme, že v dynamice růstu i tvorbě nadzemní hmoty kukuřice nebyly mezi chemicky ošetřenou variantou a variantou s meziřádkovým obděláváním půdy podstatné rozdíly. Naopak v r. 1965 v Ruzyni a v r. 1966 v Tišicích byla zjištěna u varianty 2 největší váha nadzemní čerstvé hmoty. Pouze v počtu listů byla varianta 2 nepatrně překonána variantou 3. Nejnižší hodnoty ve všech ukazatelích při všech rozbořech byly zjištěny u varianty 1.

Rozbory rostlin při sklizni (tabulka IV) potvrzují výše uvedené výsledky. Varianta 2 se vyznačovala největším počtem i průměrnou vahou palice; rovněž tak procento palic z celkové hmoty bylo největší. Vesměs nižší hodnoty v těchto ukazatelích byly shledány u varianty 3, varianta 1 vykázala ve sledovaných znacích hodnoty nejnižší. Tato varianta však na obou pokusných místech vynikla relativně vyšším procentickým podílem palic z celkové váhy hmoty rostliny.

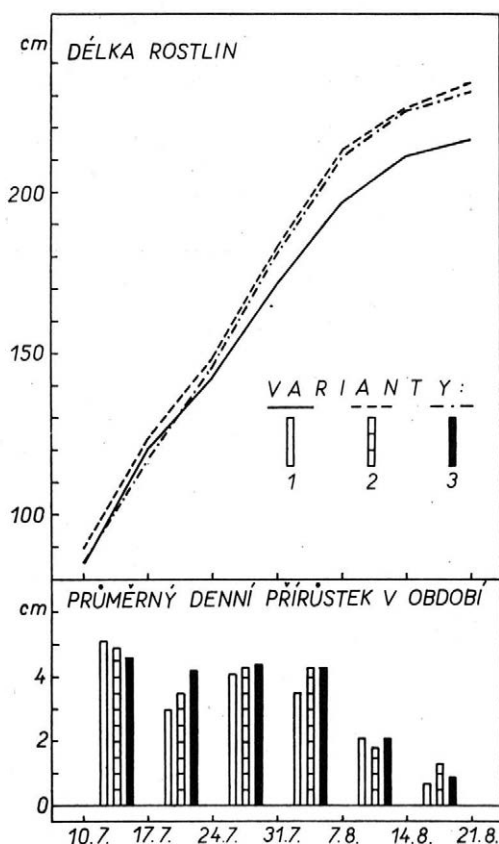
Z údajů o zaplevelení porostů je nutno uvést, že vlivem velmi dobré účinnosti

III. Výsledky individuálních rozborů rostlin kukuřice během vegetace. — Results of individual analyses of maize plants in the course of vegetation

Rok	Varianta	Délka rostliny (cm)	Počet na rostlinu			Váha rostliny v čerstvém stavu (g)
			odnoží	listů	palic	
Ruzyně						
1965	I. odběr — 8. 7. (36 veg. dnů)					
	1	29,6	—	7,4	—	8
	2	32,8	—	7,2	—	8
	3	34,2	—	7,6	—	10
	II. odběr — 30. 8. (89 veg. dnů)					
	1	141,6	—	9,4	—	250
	2	210,4	0,40	10,2	1,20	611
	3	171,2	—	11,2	0,40	548
1966	I. odběr — 6. 7. (64 veg. dnů)					
	1	102,1	0,05	9,1	—	174
	2	106,9	0,32	9,3	—	245
	3	101,9	0,15	9,2	—	200
	II. odběr — 1. 8. (90 veg. dnů)					
	1	203,8	0,08	10,5	0,15	609
	2	217,8	0,26	10,8	0,22	725
	3	217,7	0,18	11,0	0,35	740
Tišice						
1966	I. odběr — 4. 7. (61 veg. dnů)					
	1	97,7	0,05	9,1	—	167
	2	138,6	0,43	10,5	—	391
	3	127,5	0,05	10,4	—	287
	II. odběr — 2. 8. (90 veg. dnů)					
	1	213,4	0,07	11,0	—	437
	2	258,4	0,27	11,2	—	851
	3	234,5	0,10	11,4	—	722
1967	I. odběr — 28. 7. (66 veg. dnů)					
	1	150,1	0,03	8,8	—	340
	2	174,5	0,07	9,6	—	445
	3	176,4	0,07	10,9	—	550



3. Celková délka a průměrné délkové přírůstky kukuřice při různých způsobech ošetření porostu v r. 1966 v Tišicích. — Total length and average length increments of maize in different methods of the treatment of the stand at Tišice in the year 1966



4. Celková délka a průměrné délkové přírůstky kukuřice při různých způsobech ošetření porostu v r. 1967 v Tišicích. — Total length and average length increments of maize in different methods of the treatment of the stand at Tišice in the year 1967

nosti použitého herbicidu nebyly v Ruzyni podstatné rozdíly v zaplevelení mezi variantami 2 a 3 a představovalo 1–3 % zaplevelení varianty 1. Množství plevelů varianty 1 vyjádřené v suché nadzemní hmotě činilo před zapojením porostu v r. 1965 24,3 g/m² a v r. 1966 255 g/m². V Tišicích nebylo zaplevelení porostu detailně stanoveno. Při vizuálním posouzení se varianty 2 a 3 jeví jako prosté plevelů; varianta 1 byla však poměrně více zaplevelena než v Ruzyni.

Přehled o dosažených výnosech shrnuje tabulka V. V Ruzyni byly nejvyšší výnosy silážní hmoty kukuřice v obou sledovaných letech dosaženy u varianty 2; nižší výnosy byly zjištěny u varianty 3. Výnosové rozdíly však mezi těmito variantami nejsou statisticky průkazné. Průkazně nižší výnosy měla varianta 1. Tendence výnosů silážní hmoty u jednotlivých variant v Tišicích je obdobná jako v Ruzyni. Pouze v r. 1967 byl dosažen nejvyšší výnos u varianty 3.

Výsledky analýz vlhkosti půdy v Ruzyni jsou uvedeny v grafu č. 5. Jedná se jen o malý počet odběrů s velmi kolísavými hodnotami. Rozdíl ve vlhkosti půdy mezi variantou s největším a nejmenším obsahem vláhy byl v obou roč-

IV. Výsledky individuálních rozborů rostlin kukuřice při sklizni. — Results of individual analyses of maize plants in harvest

Varianta	Délka rostliny (cm)	Počet na rostlinu			Váha v čerstvém stavu (g)		Průměrná váha palice (g)	Procento palic z celkové váhy rostliny
		odnoží	listů	palic	celé rostliny	z toho palic		
Ruzyně								
1965								
1	188,3	—	9,2	1,32	562	163	123	29,1
2	203,7	—	9,1	1,40	684	226	161	33,2
3	189,5	—	9,1	1,25	588	170	136	28,8
1966								
1	196,4	0,16	9,2	0,98	510	190	194	37,2
2	207,3	0,22	10,0	1,27	810	300	236	37,0
3	203,9	0,12	9,4	1,25	810	280	224	34,6
Tišice								
1966								
1	219,2	0,09	9,7	1,21	600	210	173,5	35,0
2	242,9	0,17	10,8	1,18	850	250	211,9	29,4
3	239,9	0,12	10,8	1,35	860	300	222,2	34,9
1967								
1	202,2	0,01	7,9	0,99	451	154	155,5	34,1
2	224,9	0,10	8,7	1,06	522	180	169,8	34,6
3	215,0	0,02	8,1	0,97	516	171	176,3	33,1

V. Výnosy silážní hmoty kukuřice. — Yields of the silage matter of maize

Tišice

Varianta	Celkový výnos silážní hmoty (q/ha)			
	1966	1967	průměr 1966–67	
			q/ha	%
1	396,3	361,2	378,7	73,9
2	615,8	418,3	517,0	101,0
3	599,6	424,6	512,1	100,0

Průkaznost výnosových rozdílů:
(d min mezi dvojicí průměrů při
P = 0,05 %)

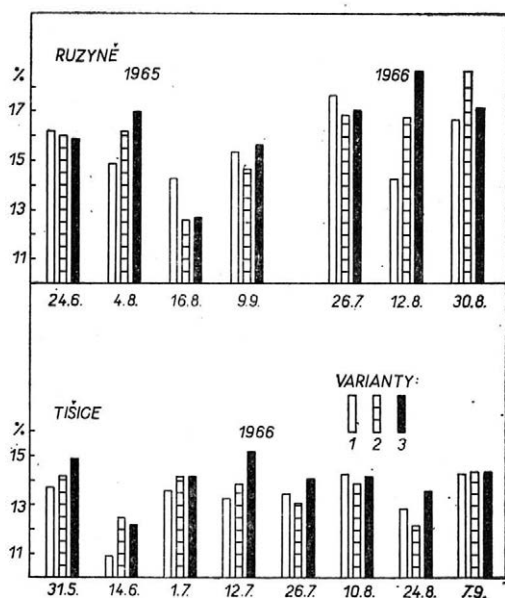
Pokusný rok 1966 1–2; 1–3
1967 1–3

Ruzyně

Varianta	Celkový výnos silážní hmoty (q/ha)			
	1965	1966	průměr 1965–66	
			q/ha	%
1	393,8	349,9	371,8	80,5
2	479,5	524,3	501,9	108,6
3	447,9	475,9	461,9	100,0

Průkaznost výnosových rozdílů:
(d min mezi dvojicí průměrů při
P = 0,05 %)

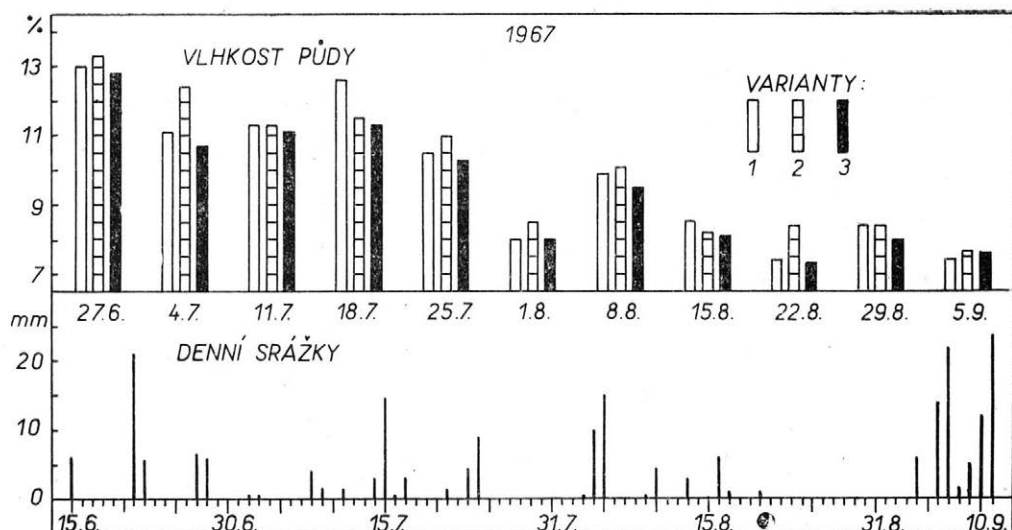
Pokusný rok 1965 1–2
1966 1–2; 1–3



5. Vlhkost ornice (váž. %) v různě ošetřeném porostu silážní kukuřice (průměr 0–40 cm) v Ruzyni (1965–1966) a Tišicích (1966). — Moisture content in topsoil (weight %) in differently treated stands of maize for silage (average 0–40 cm) at Ruzyně (1965–1966) and at Tišice (1966)

nících téměř stejný bez výrazné tendence lepší vlhkosti půdy u některé ze sledovaných variant.

Přehled o průběhu vlhkosti půdy v pokuse v Tišicích je zachycen v grafech č. 5 a 6. Vlhkostní rozdíly půdy v r. 1966 mezi variantou s největší a nejmenší vlhkostí se pohybovaly od 0,15 % váh. do 1,95 % váh. Tendence vyšší půdní vlhkosti během vegetace byla u varianty 3; obsah půdní vláhy varianty 1 a 2 byl vesměs nižší. Obsah vody v půdě nejsušší varianty byl o 5–10 % nižší oproti variantě s největší zásobou vody. Hodnoty obsahu vody v jednotlivých vrstvách půdy kolísaly.



6. Vlhkost ornice (váh. %) v různě ošetřeném porostu silážní kukuřice (průměr 0 až 40 cm) v r. 1967 v Tišicích. — Moisture content in topsoil (weight %) in differently treated stands of maize for silage (average 0–40 cm) at Tišice in the year 1967

V r. 1967 se projevila zcela opačná tendence v obsahu vody orničního profilu. Varianta 3, která v roce 1966 byla nejvlhčí, měla v tomto roce nejhorší vláhové poměry. Převážně relativně nejvyšší hodnoty vykazovala varianta 2 i když skutečný rozdíl není značný. V povrchových vrstvách ornice (hloubky 5–10 cm, 15–20 cm) byly rozdíly ve vlhkosti půdy mezi variantami nepatrné (nepřesahující 1 % váh.), bez jakékoliv tendence.

Hodnoty některých fyzikálních vlastností půdy pokusných parcel v Ruzyni jsou uvedeny v tabulce VI.

V r. 1965 rozboru ukázaly, že největší objemovou váhu měla varianta 3 (před sklizní v hloubce 5–20 cm průměrně 1,51 g/cm³), zatímco varianta 2 vykazovala většinou váhu nižší. (Nejnižší váha při odběru 19. 8. v hloubce 5 až 20 cm byla průměrně 1,20 g/cm³).

V následujícím roce se však tendence zcela obrátila a varianta 3 se vyznačovala nejnižší volumovou vahou a varianta 2 naopak objemovou vahou nejvyšší. Varianta 1 měla v tomto roce nepatrně vyšší volumovou váhu než varianta 3.

Hodnoty pórovitosti půdy jsou v obráceném poměru k objemové váze redukováné. Největší objem pórů půdy měla v r. 1965 varianta 2. Hodnoty pórovitosti ornice této varianty se v druhé dekádě srpna pohybovaly od 52–56 % obj. a před sklizní (22. 9.) dosahovaly ještě 46–50 % obj. Na ulehlejších parcelách varianty 3 byl objem pórů před sklizní v hloubce 10–20 cm jen 40 % obj. Hodnoty objemu pórů varianty 1 kolísaly mezi výše uvedenými hodnotami jmenovaných variant.

V r. 1966 bylo toto pořadí v hodnotách objemu pórů: největší pórovitost měla varianta 3, těsně následovaná variantou 1; zřetelně nižší hodnoty měla varianta 2. U prvního rozboru byl rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou objemu pórů 4–6 % obj., u druhého (před sklizní) 6–10 % obj.

Vývoj provzdušnosti půdy byl v jednotlivých letech pokusu značně odlišný. V r. 1965 byla v prvním rozboru nejlepší vzdušnost půdy u varianty 2

VI. Hodnoty některých fyzikálních vlastností půdy při různém způsobu ošetření porostu kukuřice. — Values for some physical properties of soil in different methods of the treatment of maize stand

Odběr (den, cm)	Varianta	*) Or	P	H	V	A
19. 8. 1965						
5—10	1	1,38	47,53	20,16	12,77	27,37
	2	1,26	52,09	20,04	13,68	32,05
	3	1,39	47,15	24,94	15,23	22,21
10—15	1	1,45	44,87	24,21	14,29	20,66
	2	1,19	54,75	19,70	14,18	35,05
	3	1,40	46,77	27,93	16,63	18,84
15—20	1	1,35	48,67	22,89	14,45	25,78
	2	1,15	56,27	21,59	15,78	34,68
	3	1,47	44,11	30,61	17,25	13,50
22. 9. 1965						
5—10	1	1,29	50,95	21,90	14,56	29,05
	2	1,32	49,81	20,29	13,31	29,52
	3	1,41	46,39	22,08	13,57	24,31
10—15	1	1,37	47,91	20,67	13,13	27,24
	2	1,43	45,63	21,77	13,23	23,86
	3	1,57	40,30	22,33	12,48	17,97
15—20	1	1,44	45,25	23,40	14,01	21,85
	2	1,38	47,53	20,85	13,11	26,68
	3	1,56	40,68	24,27	13,49	16,41
15. 6. 1966						
5—10	1	1,26	51,92	25,21	16,72	26,71
	2	1,38	47,33	22,73	14,14	24,60
	3	1,28	51,14	20,06	13,57	31,08
15—20	1	1,28	51,14	22,82	15,20	28,32
	2	1,44	45,04	34,94	14,77	20,10
	3	1,29	51,53	22,49	15,07	29,04
13. 9. 1966						
5—10	1	1,45	44,66	27,97	16,67	16,69
	2	1,63	37,79	30,80	15,90	6,99
	3	1,36	48,09	30,68	18,34	17,41
15—20	1	1,43	45,42	24,89	14,84	20,53
	2	1,49	43,13	30,57	17,01	15,26
	3	1,34	48,85	28,63	17,35	20,22

*) Or — objemová váha redukována, P — celková pórovitost, H — provlhlost, V — vlhkost, A — provzdušnost

(32–35 % obj.), nejhorší u varianty 3 (13–22 % obj.). Analýzy provzdušenosti půdy před sklizní vykazaly prakticky stejné hodnoty jako při prvním odběru. Relace provzdušenosti půdy mezi sledovanými variantami zůstala zachována.

V r. 1966 byla podstatně nejnižší provzdušenost u varianty 2, a to v obou rozbořech. Vzdušnost půdy byla u variant 1 a 3 většinou o 50 i více procent vyšší; mezi těmito dvěma variantami byly rozdíly v hodnotách provzdušenosti půdy minimální.

DISKUSE

Prodlužovací růst byl vesměs nejlepší u chemicky ošetřeného porostu, zejména v počátečních fázích růstu. Toto se projevilo i v celkové délce rostliny, která byla na obou pokusných místech u tohoto způsobu ošetření nejdelší. Prodlužovací růst meziřádkově obdělávané kukuřice nebyl tak plynulý ve srovnání s chemicky ošetřeným porostem, což se nakonec odrazilo i v celkové délce rostlin. Ljubenov (1966) ve svých pokusech rovněž dospěl k zcela jednoznačným závěrům, že nejen zaplevelení, ale i mnohonásobné obdělávání zkracuje délku rostlin. Největší denní přírůstky bez ohledu na způsob ošetření byly dosaženy většinou koncem července, tj. v období metání lat. Časnější nástup metání kukuřice ošetřené herbicidem si vysvětlujeme jako následek rychlejšího růstu rostlin.

V počtu listů na rostlinu nebyly během vegetace mezi ošetřenými variantami rozdíly, při sklizňových rozbořech však byla shledána určitá tendence většího počtu listů ve prospěch chemického způsobu ošetření. Porosty neošetřené kukuřice měly menší olistění téměř o 1 list na rostlinu. Hruška a kol. (1962) sice uvádí, že počet listů je odrůdový znak, přesto však připouští, že může kolísat podle růstových podmínek. S těmito údaji se plně ztotožňují i výsledky našeho šetření. Ukázalo se však, že různý způsob agrotechniky ovlivňuje daleko více délku rostliny než počet listů na rostlině.

V Ruzyni i v Tišicích se mechanické ošetření porostu neprojevilo ani větším počtem, ani vyšší průměrnou vahou palice na rostlině ve srovnání s chemickým způsobem ošetření. U rostlin na neošetřených (zaplevelených) variantách byl zjištěn větší pokles hodnot u průměrné váhy palice než u počtu palic ve srovnání se stejnými hodnotami ošetřovaných porostů. Pěstitelské podmínky zřejmě daleko více ovlivnily váhu než počet palic.

Při hodnocení poměru mezi čerstvou vahou palice a celkovou vahou rostliny se ukázalo, že tento poměr nebyl různým způsobem ošetření porostu (ani značným zaplevelením) ovlivněn. Naopak lze postřehnout určitou tendenci nižšího podílu palic na rostlinách s meziřádkovým obděláváním.

Na základě těchto zjištění je možno konstatovat, že v podmínkách pokusných míst nebyly rozdíly v důležitých botanických a hospodářských znacích mezi porostem kukuřice s mechanickým a chemickým způsobem ošetření.

Z podrobného sledování dynamiky vlhkosti půdy v porostech kukuřice v Tišicích vyplynulo, že mechanické kypření nemělo vždy kladný vliv na vyšší obsah vody v půdě. Tím jsme se přesvědčili, že ačkoliv ve většině případů se dosahuje při mechanickém kypření vyššího obsahu vody v půdě (Dobrovodský 1965, Krašeninnikov, Blinov 1967 a další), nejsou žádnou výjimkou

ani lepší vláhové poměry půdy při chemickém způsobu ošetření kukuřice (Nedorost 1966, Furrer 1967). Rovněž Györfy (cit. Špaldon 1963), Sarpe a kol. (1966) na základě četných pokusů dospěli k poznatku, že kultivace v porostech kukuřice nezajišťovala lepší uchování vláhy v půdě ve srovnání s pouhým chemickým ošetřením. V našem pokusu i v neošetřeném, zapleveleném porostu bez kypření byla mnohdy stejná nebo i vyšší vlhkost půdy než v porostech s meziřádkovým obděláváním. Jak se ukazuje, je opakované kypření půdy zcela neopodstatněné, neboť nevede k udržení vyššího obsahu vody v půdě. Také každé pozdější kypření má za následek porušování sítě jemných adventivních kořínků, které, jak uvádí Špaldon (1963), se tvoří mělce pod povrchem (3–5 cm) již při narůstání 3. listu. Rostliny s takto poraněnými vláskovými kořínky v povrchové vrstvě půdy nejsou podle tvrzení Hrnčiar (1962), Ljubenova (1966) aj. schopny využívat menší množství srážek (do 5 mm), které spadnou zejména v suchých obdobích. Opakované kypření, jak jsme pozorovali i v našich pokusech, za suššího počasí na lehčích půdách vede též k ochuzování povrchových vrstev o vodu.

Vyšší obsah vody v půdě u meziřádkově obdělávané kukuřice (vlhčí rok 1966) se však na výnosu silážní hmoty neprojevil a byl o 16,2 q/ha nižší než výnos chemicky ošetřené varianty. V relativně sušším r. 1967 porosty s meziřádkovou kultivací vykazovaly nejnižší hodnoty vlhkosti půdy, přičemž výnosově byla tato varianta nejlepši.

Průběh počasí měl v jistém směru vliv na utváření vlhkostních poměrů půdy ve sledovaných letech (vlhké jarní měsíce, v létě většinou sušší počasí s výjimkou v r. 1966). Jak také ukázaly výsledky, obsah vody v půdě byl u jednotlivých variant ovlivněn daleko více transpirací rostlinného společenstva (a to jak rostlinami kukuřice, tak i plevely) než kultivací půdy.

Analýzami objemové váhy redukované nebylo jednoznačně prokázáno trvalejší zlepšení kyprosti půdy meziřádkovou kultivací. Nejvyšší výnosy silážní kukuřice na jílovitohlinité půdě byly dosaženy při průměrné objemové váze redukované 1,3 g/cm³ (v r. 1965) až 1,5 g/cm³ (v r. 1966). Tyto výsledky potvrzují nálezy Ševljagina (1966), Krašeninnikova, Blinova (1967), kteří rovněž nezjistili žádnou závislost mezi ulehlostí půdy a výnosy kukuřice. Některé práce s minimálním zpracováním půdy, především amerických autorů (Free 1960 aj.), poukazují na to, že za určitých podmínek reaguje kukuřice kladně na utužení. Z dosažených výsledků vyplývá, že kukuřice nemá vyhraněné nároky na kyprost půdy a tudíž ve vhodných půdně klimatických podmínkách při zabezpečení jinak správné agrotechniky nevyžaduje kultivaci během vegetace.

Malá náročnost kukuřice na kyprost půdního prostředí je zřejmá i z našich rozborů celkové pórovitosti půdy. Nízké hodnoty objemu pórů (40 % obj.) neměly za následek pokles výnosů stejně tak jako zvýšené procento pórovitosti nevedlo ke zvýšení výnosů.

Nižší hodnoty provzdušenosti půdy v porostech kukuřice, zvláště pak na parcelách ošetřených herbicidem, se na výnosech neprojevily. Z novějších prací vyplývá (Vomočil, Flocker cit. Bateman 1962), že spodní hranice vzdušné kapacity pro kukuřici se často nachází i pod 10 % obj. Kolísavé hodnoty provzdušenosti i poměrně nízké hodnoty vzdušné kapacity půdy naznačují, že otázka vzduchu v půdě není tak zcela jednoznačná.

Při hodnocení fyzikálního stavu půdy v porostech kukuřice nelze přehlédnout ani vliv počasí, který se bezpochyby víceméně uplatnil i na získaných výsledcích.

Literatura

- BATEMAN H. P., 1962, Effect of field machine compaction on soil physical properties and crop responses. Amer. Soc. of Agricul. Engin.
- DOBROVSKÝ J., 1965, Účinnok chemických a mechanických zásahov na ničenie burín v kukurici. Vedecké práce VÚK Trnava, 1 : 223-254.
- , 1966, Výskum agrotechniky vysokých úrod kukurice na zrno a siláž. Záv. správa VÚK, Trnava.
- , 1967, Účinnosť zmesí triazinov a linuronu na odrudenie kukurice. Sborník ÚVTI — Ochrana rastlin 3, 1 : 15-22.
- , 1969, Štúdium herbicidov proti jednoročným trávnatým burinám v kukurici. Čiastková správa VÚK, Trnava.
- FREE G. R., 1960, Minimum tillage for Soil and Water Conservation. Agric. Engin., 41, 2 : 96-99.
- FURRER O. J., 1967, Neuere Ergebnisse von Bodenbearbeitungsversuchen. Die Grüne, 95, 25 : 963-984.
- HRNČIAR J., 1962, Používání simazinu a atrazinu v kukuřici. Za vys. úrodu, 10, 9 : 280-281.
- HRUŠKA J. a kol., 1962, Monografie o kukuřici. SZN, Praha.
- KRAŠENINNIKOV N. N., BLINOV A. M., 1967, Vyrážčivanie kukurucy na silos bez međdurjadnych obrabotok s primenením gerbicidov. Dokl. VASCHNIL, 2 : 14-17.
- LJUBENOV J., 1966, Möglichkeiten zum Anbau von Mais und einigen anderen Hackfrüchten bei den Bedingungen Bulgariens unter Verminderung der Anzahl der Lockerungen nach Anwendung von Herbiziden. In: Sbor. ref. přednesených na mezinár. konf. o herbicidech, VÚRV Praha - Ruzyně: 63-76.
- NEDOROST J., 1965, Příspěvek k řešení otázky vlivu kultivačních a chemických zásahů na agrotechnicky důležité vlastnosti půdy a rostliny. Kandid. dis. práce VŠZ Praha.
- SARPE N. a kol., 1966, Rezultaty opytov po novoj technologii vyrážčivania kukurucy s minimalnoj zatraty truda i effektivnost novych gerbicidov v uslovijach socialističeskoj respubliky Rumyniji. In: Sbor. ref. přednesených na mezinár. konf. o herbicidech, VÚRV Praha - Ruzyně: 49-61.
- ŠEVLJAGIN A. I., 1966, Reakce zemědělských plodin na různou ulehlost půdy. Přednáška na mezinár. sympoziu o zprac. půdy, Brno.

Došlo dne 1. 6. 1970

ŠIMON J. *Vliv různého způsobu ošetřování porostu silážní kukuřice na rostlinu a půdu.* Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 863-876, 1971.

V letech 1965—1967 byly založeny v ÚVÚRV Praze - Ruzyni (řepařsko-pšeničný subtyp, jílovitohlinitá půda) a na pracovišti v Tišicích (řepařsko-žitný subtyp, písčito-hlinitá půda) polní pokusy s následujícím způsobem ošetření porostu silážní kukuřice (odrůda 'Český koňský zub bílý'): bez zásahu do porostu (var. 1), pouze herbicid (var. 2), mechanické obdělávání bez herbicidu (var. 3). Nejprůběžnější růst zajistilo chemické ošetření porostu; rostliny kukuřice byly v průměru dvou let v Ruzyni o 9 cm a v Tišicích o 6,5 cm vyšší, než porost kukuřice s meziřádkovým obděláváním. Rozbory rostlin neprokázaly žádné rozdíly ani v počtu, ani ve váze palic na rostlině mezi porostem ošetřeným pouze herbicidem a porostem s meziřádkovým kypřením. Výnos silážní hmoty kukuřice s chemickým způsobem ošetření porostu byl v průměru 2 let vyšší v Ruzyni o 8,6% a v Tišicích o 1%, než výnos mechanicky ošetřeného porostu. Vlhkostní poměry půdy v porostu s meziřádkovým obděláváním se příliš nelišily od chemického způsobu ošetření. Hodnoty sledovaných fyzikálních vlastností půdy (objemová váha redukováná, celková pórovitost, provzdušnenost) nedoznaly vlivem rozdílných způsobů ošetření podstatných změn.

silážní kukuřice; ošetřování porostu; dynamika růstu; fyzikální vlastnosti půdy; výnosy silážní hmoty

ШИМОН И. (Институт питания растений, НИИР Прага-Рузыне). Влияние способа обработки посевов силосной кукурузы на растения и почву. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 863-876, 1971.

В 1965—67 гг. в ЦНИИР Прага-Рузыне (свекловично-пшеничный подтип, тяжелый суглинок) и в рабочем объекте Тишице (свекловично-ржаной подтип, суглинок) были про-

ведены полевые опыты со следующим способом обработки посевов силосной кукурузы (сорт 'Чески коньски зуб билы'): без вмешательства в посевы (вар. 1), лишь гербицид (вар. 2), механическая обработка без гербицида (вар. 3). Наиболее благоприятный рост обеспечила химическая обработка; в течение 2 лет растения кукурузы в Рузыни была на 9 см, а в Тишицах на 6,5 см выше, чем в посевах с междурядной обработкой. Анализ растений не показали никаких различий ни в количестве, ни в весе початков между посевами, обработанными одним лишь гербицидом, и с междурядным рыхлением. Урожай силосной кукурузной массы с химическим способом обработки в среднем за 2 года в Рузыне был на 8,6 %, а в Тишицах на 1 % больше, чем урожай посевов с механической обработкой. Водные отношения почвы под посевами с междурядной обработкой не отличались отчетливо от химической обработки. Величины изучаемых физических свойств почвы (объемный вес редуцированный, общая пористость, аэрированность) из-за разных способов обработки не достигли больших перемен.

силосная кукуруза; обработка посевов; динамика роста; физические свойства почвы; урожай силосной массы

Adresa autora:

Ing. Josef Šimon, CSc., Ústav výživy rostlin VÚRV, Praha - Ruzyně

EFFECT OF SEA ALGAE EXTRACT ON THE YIELD OF GLASSHOUSE CUCUMBERS

M. POVOLNÝ

POVOLNÝ M. (University of Agriculture, Praha - Suchbát. *The Effect of Sea Algae Extract on the Yield of Glasshouse Cucumbers*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 877-888, 1971.

In the years 1968-1970, three experimental glass-house plots were used for the examination of the effect of dehydrated extract of sea algae, commercial mark Algifert (produced by Algae Produkter A/S Norway) on the yield of forced glasshouse cucumbers. The spraying of cucumbers with a 0.2 % solution of Algifert in repeated applications in week to ten-day intervals increased the yield of the forced cucumbers by 17.1 %, in comparison with the control, on an average. The profitability of the applied spray amounted to 146.8 %. The effectivity of the spray depended on the complex effect of all vegetational factors, particularly nutrition, light, heat, agrotechnical methods and protection of the plants against pests and diseases. The most difficult conditions to be controlled for the securing of the optimum growth and development of cucumber plants included the insufficient protection against red spider (*Tetranychus telarius* L.). The control plants were attacked by this pest already in the first third of the fruiting period, whereas in the cucumbers treated with Algifert solution the occurrence of red spider was reduced which resulted in a longer duration of the fruiting period. The extract of dried ground sea algae (commercial mark Algit), prepared by the Department of Horticulture and applied to cucumbers in the concentration of 1 % under the same conditions as the above-mentioned spray increased the yield of glasshouse cucumbers by 17.7 % in a two-year period.

yields; foliar feeding; forced cucumbers; seaweed extracts; Algifert; Algit

Lector: prof. dr. ing. F. Landovský, VŠZ, Praha

The favourable effect of sea algae is known since the very beginnings of history. The people living along the coast in Japan and China used algae as food and as feed for their cattle. The first records concerning the processing of sea algae come from the Chinese herbarium back to 2700 years B. C. The sea algae are also celebrated by Confucius' songs as therapeutical means. Ancient Romans, as described by Vergil and Horace, used algae not only for manuring but also for the production of red colour for cosmetic purposes. In Europe, algae started to be used for manuring in the 12th century, particularly in the production regions of southern France, Portugal, Ireland and Scotland.

Modern biochemistry has scrutinized the composition of algae and found that they contain 60 microelements represented in higher amounts than in terrestrial vegetation. As to organic substances, stimulation compounds of antibiotic nature are contained in sea algae, in addition to glycosides, proteins, fats and vitamins.

Genus *Ascophyllum nodosum* of sea algae which are largely subject to industrial processing contain compounds of indolylacetic acid, alginic acid and its salts. Genus *Fucus* and genus *Tetraselmis* were demonstrated to contain

gibberellin and substances of a similar composition. (Chesters, Stott, 1956, Bentley 1963, Mowat 1965).

The most important and largest producer of sea algae in Europe is Norway: the Norwegian territorial waters always contain a reserve of 100 million tons of brown algae, genus *Ascophyllum nodosum*. On the basis of modern technological procedures, concentrated extracts containing approximately 10 % of their volume as dry matter are produced from these algae. For the transportation to larger distances the extracts are dried in vacuum to a grey-green or brown highly hygroscopic powder readily soluble in water. Comparable experiments undertaken in foreign countries revealed that the effectivity of the dried extract is the same as that of the water extract.

The sea algae extract is used abroad in the form of spray or watering for the increase of the production of garden crops, such as fruits, vegetables, flowers, vine, and for the increasing of the duration of their commercial ripeness (Aitken, Senn 1965, Booth 1966, 1969, Povolný 1966, 1968, 1969, 1970, Senn, Skelton 1966, Stephenson 1968).

Plants attacked by red spider mite (*Tetranychus*) repeatedly sprayed with sea algae extract for several times showed lower viability of the mentioned pest, as manifested in a reduction of the number of individuals in the populations (Austin, Towler 1965, Bell-Booth 1965, Booth 1966, 1969, Driggers, Marrucci 1964).

MATERIAL AND METHODS

On the basis of results obtained in cucumbers for pickling treated with sea algae extracts (Povolný 1968, 1970), the effect of dehydrated algae extract, commercial mark Algifert*, on forced glasshouse cucumbers has been examined since the year 1968. For the comparison of effectivity, water extract Algit (Povolný 1970) was produced from the imported sea algae *Ascophyllum nodosum*. For the spraying of cucumbers 0.2 % of Algifert and 1 % of the water solution of Algit were used.

In the year 1968, the experiment was undertaken in the forcing greenhouses of the Semptra company; hybrid cucumber varieties 'Trix' and 'Arla' and variety 'Spottresisting' were used as the experimental material. At the same time the effectivity of the extract of sea algae was checked in variety 'Spottresisting' in the glasshouse of the Department of Horticulture in Prague - Trója. In addition to the basic agrotechnical methods, 65 q of cattle manure, 8 q of straw, 10 kg of lime-nitrogen, 10 kg of superphosphate and 10 kg of bone meal were used per 100 m² of the productive area in variety 'Trix'. In the vegetation period, additional manuring programmes included 60 kg of NPK in pure nutrients per 100 m². The protection against red spider was based on the supply of moisture to the cucumbers and on the distribution of the product of Shell company called Vapon.

Varieties 'Arla' and 'Spottresisting' were grown after harvest on a champignon substrate. For the vegetation period cucumbers were additionally fertilized with 60 kg of NPK in pure nutrients per 100 m². The agrotechnical methods and the treatment against pests and diseases were similar to those in variety 'Trix'. Since the beginning of fruiting, the planted cucumbers were sprayed with a 0.2 % solution of Algifert in 10-day intervals. The amount of the consumed spraying solution was dependent on the size of leaf area and was 2-3 litres, on the average, per 10 plants.

The spray was applied by means of mobile sprayer in the form of fine mist. The applications were regularly repeated in the morning hours. In picking-time (twice a week) the weight and number of fruits were determined for each replica.

The method of the cultivation of cucumbers, variety 'Spottresisting', grown in

* Algifert is the commercial mark for dehydrated extract of sea algae produced by the Norwegian Algae Produkter.

I. Evaluation of the yield of forced cucumbers in the year 1968. — Vyhodnocení sklizně rychlených okurek v r. 1968

Variant	Sown	Planted	Number		Sprays		Total harvest		Area harvested m ²	Yield kg/m ²	Average weight of fruit g	$\bar{x} \pm 3 S \bar{x}$	Significance	Harvest %
			Replicas Plants		Number	Concen- tration %	Number	kg						
Control Algifert	January 11	February 1	Variety 'Trix' — Sempra Lovosice											
			10	80	6	0.2	1751	997.17	91.2	10.93	569	99.71 ± 2.11	—	100
			10	80	6	0.2	1907	1072.24	91.2	11.75	562	107.22 ± 1.95	2.62 ⁺⁺	107.5
Control Algifert	February 1	March 10	Variety 'Arla' — Sempra Lovosice											
			5	30	7	0.2	1063	600.59	33.6	17.80	565	120.08 ± 1.54	—	100
			5	30	7	0.2	1225	718.24	33.6	21.38	587	143.63 ± 1.13	12.32 ⁺⁺⁺	119.6
Control Algifert	February 1	March 10	Variety 'Spottresisting' — Sempra Lovosice											
			5	30	7	0.2	895	423.36	33.6	12.60	472	84.67 ± 0.97	—	100
			5	30	7	0.2	972	470.89	33.6	14.00	484	94.18 ± 0.79	7.62 ⁺⁺⁺	111.2
Control Algifert	April 2	April 23	Variety 'Spottresisting' — University of Agriculture, Prague — Trója											
			4	20	5	0.2	241	88.97	12.0	7.41	369	22.24 ± 1.36	—	100
			4	20	5	0.2	279	109.45	12.0	9.12	392	27.36 ± 1.51	3.43 ⁺	123.0

+ For P 0.05 with $t_{8} < 2.45$ — significant

++ For P 0.05 with $t_{18} < 2.10$

+++ For P 0.01 with $t_{8} < 3.36$ — highly significant

the glasshouse of the Department of Horticulture, Prague - Trója, and later in the new-built glasshouse of the University of Agriculture, Prague - Suchbát, was worked out in a similar way. At the end of January, years 1969–1970, cattle dung was distributed in the amount of 50 q/100 m² in holes, 130 cm apart, and covered with 65 q of compost soil per 100 m². In the period of fruiting, on April 21, May 7, May 16, May 30, June 7 and June 15, the whole area on which cucumbers were grown was additionally fertilized with a solution of industrial fertilizers in the amount of 3.50 kg of 30 % saltpetre (ammonium), 4.00 kg of superphosphate, 3.50 kg of kalium sulphate per 100 litres of water per 100 m². After this fertilizing, the whole experimental area was sprayed with water from mist sprayer.

For cucumbers high up to 150 cm, 15–20 litres were consumed per 100 m², and for those from 150 to 250 cm 20 to 40 litres per 100 m². Immediately after planting the stand was preventively sprayed against pests and diseases with a 0.4 % solution of Fosfotion, and in the period of fruiting with a 1 % solution of Kuprikol and 0.5 % solution of Sulikol.

Plants 30 cm above the ground were left without the side shoots, and 1–2 fruits were left in the remaining upper side shoots.

RESULTS

Cucumbers, variety 'Trix'. The total yield from the control plants was 997.17 kg, i. e. 10.93 kg of cucumbers per 1 m², for the 10 weeks of the fruiting period (20 collections). The sprayed plants (treated with Algifert) yielded 1072.24 kg, i. e. 11.75 kg of cucumbers per 1 m². The yield of cucumbers was increased by 7.5 % in comparison with the controls, as a result of the spraying. The average weight of the cucumbers from the control plot and from the treated plants was almost the same.

Cucumbers, variety 'Arla'. The total yield of control cucumbers was 600.59 kg, i. e. 17.80 kg/m² for the fruiting period (15 weeks, 29 collections). The sprayed plants of the same variety gave a total yield of 718.24 kg, i. e. 21.38 kg/m². Due to the application of the spray, the yield increased by 19.6 %. An increase was obtained also in the weight of the fruit — by 22 g, i. e. 3.8 %, on the average.

Cucumbers, variety 'Spottresisting'. The total yield from

II. Evaluation of the harvests of forced cucumbers, variety 'Spottresisting' in

Variant	Planted	Spacing	Number		Sprays		Total harvest	
			Replicas	Plants	Number	Concentration %	Number	kg
Control Algifert	March 26	130 × 50	4	24	8	—	295	127.53
			4	24	8	0.2	377	159.64
Control Algit	March 26	130 × 50	4	24	8	—	331	124.87
			4	24	8	1	357	158.66

++ For P 0.05 with $t_0 < 3.71$ = high significance

the control plants was 423.36 kg, i. e. 12.60 kg/m², for 15 weeks of fertility (29 collections). 470.89 kg, i. e. 14.00 kg/m² of cucumbers were harvested from the sprayed plants. The cucumber yield was higher by 11.2 % in the experimental plants in comparison with the controls; average weight of the cucumbers was increased at the same time. (by 2.6 %).

The volume of the harvest depended on the general health state of the plants and on the number of collections. Variety 'Trix' had a reduced period of fertility due to the occurrence of red spider (*Tetranychus telarius* L.), which was so severe that the cucumber stand was destroyed sooner than required.

RESULTS OF THE PICKING OF FORCED CUCUMBERS IN THE GLASSHOUSE OF THE UNIVERSITY OF AGRICULTURE, PRAGUE-TRÓJA

In the fruiting period from June 26 to August 5, i. e. for 6 weeks, 88.97 kg, i. e. 7.41 kg/m², of cucumbers were picked from the control plants in six collections. From the experimental plots sprayed with Algifert, 109.45 kg, i. e. 9.12 kg/m² of cucumbers were picked, i. e. the yield was increased by 23 % and the average weight of the fruits was increased by 23 g (6.2 %). In this year all variants of the experiment were demonstrated to give an increased yield of cucumbers (Table I).

Year 1969

Cucumbers, variety 'Spottresisting', sprayed with an Algifert solution: In the fruiting period from April 29 to July 9 (11 collections), 127.53 kg, i. e. 8.50 kg/m² of cucumbers were harvested from the control variants. The experimental variants sprayed with a 0.2 % solution of Algifert yielded 159.64 kg, i. e. 10.64 kg/m² of cucumbers of commercial quality. In the period up to the end of May when the price of forced cucumbers was higher, 38.01 kg were harvested from the five control plots, and 51.11 kg from the variants treated with Algifert hence the weight amount was increased by 34.5 %. The yields of cucumbers after the Algifert spraying were higher — by 25.2 %, the difference being of high statistical significance.

the year 1969. — Vyhodnocení sklizní rychlených okurek 'Spottresisting' v r. 1969

Area harvested m ²	Yield kg/m ²	Average weight of fruit g	$\bar{x} \pm 3 S \bar{x}$	Significance	Harvest %
15	8.50	432	31.9 ± 1.36	—	100.0
15	10.64	423	39.8 ± 1.43	4.00 ⁺⁺	125.2
15	8.32	377	31.2 ± 1.80	—	100.0
15	10.57	444	39.9 ± 0.63	4.55 ⁺⁺	127.8

Cucumbers, variety 'Spottresisting', sprayed with an Algite solution: Under the same conditions, in the glasshouse with the control variants, 124.87 kg, i. e. 8.32 kg/m² were harvested. The variants sprayed with a 1% Algite solution yielded 158.66 kg, i. e. 10.57 kg/m² of cucumbers of commercial quality. In the first five collections from the control plants the yield was 48.86 kg, from the treated plants 56.40 kg of cucumbers, which is a weight increase as high as 15.4 %. The yield of cucumbers sprayed with Algite was higher by 27.8 %, and statistically highly significant (Table II).

Year 1970

For 15 weeks of fruiting from April 23 to August 6, the yield collected in 16 harvests from the control variants was 553.05 kg, i. e. 15.80 kg/m²; that from the variants sprayed with Algifert was 653.36 kg, i. e. 18.66 kg/m², and from the variants sprayed with Algite 594.63 kg, i. e. 17.00 kg of cucumbers per 1 m². The average weight of cucumbers increased by 30–35 g, in comparison with the control, i. e. by 7–8 % (Table III).

The plants sprayed with an extract of marine algae were observed to show an increased vitality at the end of the fruiting period. In the last five harvests from July 2 to August 6 the control variant yielded 131.04 kg, i. e. 100 %, whereas the variants treated with Algifert gave 210.78 kg, i. e. 160.80 %, and those sprayed with Algite 172.49 kg, i. e. 131.6 %. The cucumbers sprayed with extracts of sea algae had greener leaves for the whole period of fruiting and were not attacked by red spider. It was already in May that red spider occurred in the control plants in several foci from which it was extended also to other plants.

ECONOMIC EVALUATION OF THE INCREASED YIELD OBTAINED IN FORCED CUCUMBERS AFTER ALGIFERT TREATMENT

On the basis of the yields obtained in the years 1968, 1969 and 1970 in different varieties of forced cucumbers, the average yield was calculated. The control variants yielded (per 1 m²) 12.17 kg, variants treated with 0.2 % Algifert solution gave 14.26 kg of cucumbers. After the Algifert sprayings the yield of cucumbers increased by 17.1 %.

III. Evaluation of the harvest of forced cucumbers, variety 'Spottresisting' in the

Variant	Planted	Spacing cm	Number		Sprays		Total harvest	
			Replicas	Plants	Number	Concentration %	Number	kg
Control	March 12	130 × 50	8	56	10	—	1376	553.05
Algifert			8	56	10	0.2	1500	653.36
Algite			8	56	10	1	1383	594.63

Sprays applied on April 9, April 22, April 30, May 7, May 20, May 28, June 4, June 17, June 25, July 9

In the calculation of the rate of profitability, the Collection of Standards, issued by the Ministry of Agriculture and Food was used. Another means for the calculations was the guiding material for the planning and price calculations for vegetables for the socialist enterprises under the Ministry of Agriculture and Food, issued in the year 1963. The price of 1 kg of Algifert was determined as 77.00 Czechoslovak crowns (in convertible value).

$$\text{Profitability rate} = 100 \times \frac{\text{increased proceeds} - \text{increased direct material and work costs}}{\text{increased direct material and work costs}}$$

Although in a larger part of costs a large consumption of the spraying material was supposed, depreciation was determined to a high value, the work of two workers was performed in an unfavourable environment (temperature of air 30–40 °C) — for which the 25 % bonus was added to the wage — the profitability rate amounted to 146.8 % (Table IV).

DISCUSSION

The results of three-year experiments in cucumbers, varieties 'Arla' 'Trix' and 'Spottresisting', show uniform favourable conclusions.

The percentual increase of yield due to the effect of spraying with Algifert did not reach the percentual value of the increase of the yield of cucumbers in the glasshouses of the University of Agriculture; however, the increased yield was statistically significant in all variants. The lowest yield increase of 7.5 % was obtained in variety 'Trix'. The cause of the low productivity (11.75 kg/m²) lied in the comparatively frequent presence of red spider; in this case the harvest was collected in 20 pickings for the whole course of the fruiting period (from March 18 to May 27), whereas in variety 'Arla', where no red spider occurred, 29 collections were made in the fruiting period (April 8 to July 18), which is approximately a yield higher by one third. This was also the reason why variety 'Arla' also gave increased yield after the Algifert spray, the increase being 19.6 %, i. e. 21.38 kg/m², whereas in the controls 17.80 kg of cucumbers were harvested from 1 m².

year 1970. — Vyhodnocení sklizně rychlených okurek 'Spottresisting' v r. 1970

Area harvested m ²	Yield kg/m ²	Average weight of fruit g	$\bar{x} \pm 3 S \bar{x}$	Significance	Harvest %
35	15.80	402	69.13 $\pm$ 1.51	—	100
35	18.66	435	81.67 $\pm$ 2.93	3.80 ⁺⁺	118.1
35	17.00	430	74.33 $\pm$ 1.74	2.26 ⁺	107.5

+ Significance P 0.05 with $t_{14} > 2.14$

++ Significance P 0.01 with $t_{14} > 2.98$



1. View of the experimental forced cucumbers, variety 'Trix' in the cucumber glasshouse of the Sempra concern, Lovosice. — Pohled na pokusně rychlené okurky 'Trix' v okurkovém skleníku oborového podniku Sempra v Lovosicích

IV. Calculation of the profitability rate of the yield of forced glasshouse cucumbers sprayed with 0.2 % Algifert. — Výpočet míry rentability sklizně rychlených okurek stříkaných 0,2% Algifertem

Proceeds for cucumbers for the years 1968–1970. Average yield from the control plants — 12.17 q/100 m².

Average yield of experimental plants 14.26 q/100 m².

Quality	Proportion %	Weight q	Purchase price March — July. Czech. crowns/q	Total Czech. crowns per q
I.	60	7.30	1000	7300.00
II.	40	4.87	800	3896.00
Proceeds for cucumbers from 100 m ²				11196.00

Proceeds for increased 17.1 % harvest from 11 196.00 Crowns 1914.52 Crowns

A) Material costs per 100 m²

1) Spraying material Algifert — average consumption

40 litres × 10 sprays = 0.8 kg of Algifert = 1.76 U. S. dollars =

61.60 Czechoslovak Crowns

B) Costs incurred in work

1) Sprayed with barrow-type 50 lt. sprayer, Collection-Standard 5 4.70 Czechoslovak

Crowns × 3 hours × 10 sprays × 2 workers × coefficient 1.25 =

352.50 Czechoslovak Crowns

2) Depreciation, repairs of sprayer (20 % of the purchase cost 1500.00 Cz. Crowns) costs

incurred in picking, sorting, weighing, Collection-Standard-4 1 q for 19.82 Crowns ×
× 12.17 = 241.21 Czechoslovak Crowns =

300.00 Czechoslovak Crowns

3) Extra costs in mentioned work 17.1 % from 241.21 Crowns × coeff. 1.25

51.56 Czech, Crowns

Direct costs, total 765.66 Czech. Crowns

Spraying profitability rate 146.8 per cent

In variety 'Spottresisting' the yields were lower, yet well-balanced in general, and in all replicas the increases obtained after spraying were significantly higher. In the year 1968, the yield of these cucumbers was increased by 11.2 % as a result of the Algifert spray in the Sempra glasshouse, while in the glasshouse of the University of Agriculture this increase was 23 %. In the year 1969, when the experiment was repeated, the yield was increased by 25.2 % in this variety.

The results of the harvest of Algifert-sprayed cucumbers for the year 1970, as presented in Table III, are significantly higher. The obtained percentual increase of yield in comparison with the control (by 18.1 %) is somewhere over the total average, which is 17.1 % for the years 1968–1970. All cultural practices required for the growth and development of cucumber plants were undertaken, so that in this year much higher yields per 1 m² were obtained. In comparison with the year 1969, the production of cucumbers per m², obtained in 1970, was 15.80 kg for the control variant, and 18.66 kg for the Algifert-sprayed variant. The fruiting of the cucumbers sprayed with Algifert lasted longer — 15 weeks. The difference in the yield of cucumbers from 1 m² was higher by 2.14 kg in 1969, and by 2.86 in 1970, in comparison with the control. There is an ever-increasing manifestation of the dependence of the effect

of marine algae on the complex influence of all vegetation factors. The increase of the yield of cucumbers depended on factors most distant from the required optimum even in the glasshouse with conditioned environment, as indicated by the results. In these trials, the most important cause of the decrease of yield was the occurrence of red spider which could not be reliably controlled in the course of picking; in some cases it was even impossible to prevent further spreading of this pest. The remaining places in the scale of the importance of the factors causing yield decrease were occupied by measures connected with nutrition, heat, light, treatment against pests, and the whole complex of cultural practices.

The importance of extract Alg it applied under the same growing conditions cannot be underestimated. Although the results obtained in forced cucumbers came only from the years 1969 and 1970, it can be supposed that they will be similar to those obtained in cucumbers for pickling where the increased yield achieved with the Alg it spray was demonstrated for a several-year period.

Forced cucumbers sprayed with Alg it gave harvest increased by 27.8 % in the first year, the average yield being 10.57 kg of cucumbers per 1 m². In the subsequent year the harvest was 17.00 kg of cucumbers per 1 m², whereas the total yield was increased only by 7.5 %, in comparison with the control. After the Alg it spray, the stabilization of yield increases is observed to be slightly smaller than in the case of the application of Alg ifert. The reason probably is the difference in the methods of preparation and in the content of active substances which occur as a result of the extraction of sea algae.

The extract of sea algae bearing the commercial mark Alg ifert was subject to research under completely different conditions, in comparison with the cultivation of cucumbers for pickling. The culture of forced cucumbers in the glasshouse differs particularly in the intensity of cultivation when optimum conditions for the growth and fertility of the plants can be provided. The experiment indicates that even under such conditions the effect of sea algae extract can provide for an increase in the productive capacity of cucumbers. It is as yet impossible to determine the varieties which exert larger or smaller effect on the increase of the yields. As documented by data indicated by foreign authors (Senn, Stephenson and others), it can be supposed that the quality and fertility of cucumbers are influenced, in a way, by the complex of all substances. The effectivity of the commercial preparation is also dependent not only on the technology of production, method of drying, extraction and dehydration, but also on the selection of the raw material. It can be inferred from the obtained results that extract Alg it, produced by the Department of Horticulture, does not differ in its effectivity on the yielding capacity of cucumbers from the dehydrated extract which bears the commercial mark Alg ifert.

Literature

- AITKEN J. B., SENN T. L., 1965, Seaweed products as a fertilizer and soil conditioner for horticultural crops. *Botanica Marina* 8: 144-148.
- AUSTIN M. D., TOWLER M. J., 1965, Studies of a foliar nutrient and its effect on red spider. *Commercial Grower*. January 1.
- BELL R. A., BOOTH, 1965: The effect of MAXICROP upon the glasshouse red mite (*Tetranychus telarius*). *Maxicrop Technical Bulletin* No. 2.
- BENTLEY J. A., 1963, Auxins and gibberellins in marine algae. In: *Proceedings of the International Seaweed Symposium* 4: 352-359, New York.

- BOOTH E., 1966, Some properties of seaweed manures. In: Proceedings of the International Seaweed Symposium 5 : 349-357.
- , 1969, The manufacture and properties of liquid seaweed extracts. In: Proceedings of the International Seaweed Symposium 6 : 655-662, Madrid.
- CHESTERS C. S. C., STOTT J. A., 1956, The production of antibiotic substances by seaweeds. In: Proceedings of the International Seaweed Symposium 2 : 49-54, New York.
- DRIGGERS B. F., MARRUCCI P. E., 1964, Observation on the effect of seaweed extracts on peaches and strawberries. Horticultural News 45 : 4-15.
- MOWAT J. A., (née BENTLEY), 1965, A survey of results on the occurrence of auxins and gibberellins in Algae. Botanica Marina 8 : 149-155.
- PERRINE L. E., 1964, Seaweed feeding of vegetables. Business Farming 35 : 21.
- POVOLNÝ M., 1966, Sledování účinnosti extraktu z mořských řas na výnos a jakost okurek. I. sdělení. Rostlinná výroba 12 : 335-340.
- , 1968, Sledování účinnosti extraktu z mořských řas na výnos a tržní jakost okurek nakládaček. Rostlinná výroba 14 : 847-858.
- , 1969, The influence of seaweed extracts on the storability of apples. Rostlinná výroba 15 : 545-554.
- , 1969, Einfluss des Extraktes von Seealgen auf die Lagerungsfähigkeit von Äpfeln. In: Proceedings of the International Seaweed Symposium 6 : 703-713, Madrid.
- , 1970, Využití průmyslově zpracovaných mořských řas v zahradnické praxi. Habilitační práce, Vysoká škola zemědělská Praha.
- SENN T. L., MARTIN J. A., CRAWFORD J. H., DERTING C. W., 1961, The effect of Norwegian seaweed (*Ascophyllum nodosum*) on the development and composition of certain horticultural and special crops. Clemson College, Dept. of Horticulture, Research Series No. 23.
- SENN T. L., 1965, Písemné sdělení.
- SENN T. L., SKELTON B. J., 1966, Review of seaweed research 1958-1965, No. 76, Hort. Dep. Agr. Exp. Sta., Clemson University, South Carolina.
- STEPHENSON W. A., 1968, Seaweed in agriculture and horticulture. Faber & Faber, London.

Došlo dne 2. 12. 1970

POVOLNÝ M. Vliv extraktu z mořských řas na výnos skleníkových okurek. Rostlinná výroba (Praha) 17 (8) : 877-888, 1971.

V letech 1968-1970 byl na třech různých pokusných objektech sledován vliv dehydrovaného extraktu z mořských řas obchodní značky Algifert (výrobce Algea Produkter A/S Norsko) na výnos rychlených skleníkových okurek. V týdenních až desetidenních intervalech několikrát opakovaný postřik rostlin 0,2% roztokem Algifertu zvýšil výnos okurek v průměru proti kontrole o 17,1 %, přičemž míra rentability použitého postřiku dosáhla 146,8 %. Účinnost postřiku byla závislá na komplexním působení všech vegetačních faktorů, především výživy, tepla, světla, agrotechniky a ochrany rostlin proti chorobám a škůdcům. Mezi obtížně regulovatelné podmínky zajišťující optimální růst a vývoj rostlin náleží nedostatečně účinná ochrana proti svilušce (*Tetranychus telarius* L.). Kontrolní rostliny byly již v první třetině plodnosti tímto škůdcem napadeny, zatímco na okurkách stříkaných Algifertem byl výskyt svilušky potlačován, čímž se prodloužilo období plodnosti. Na katedře zahradnictví připravený extrakt ze sušených mletých řas obchodní značky Algit, aplikovaný v 1% koncentraci na rychlené okurky za stejných podmínek, zvýšil výnos skleníkových okurek ve dvouletém období o 17,7 %.

výnosy; mimokořenová výživa rychlených okurek; extrakty z mořských řas; Algifert; Algit

ПОВОЛЬНЫ М. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол). Влияние экстракта из морских водорослей на урожай тепличных огурцов. Rostlinná výroba (Prah) 17 (8) : 877-888, 1971.

В 1968/1970 гг. на трех разных опытных объектах изучалось влияние дегидрированного экстракта из морских водорослей коммерческой марки Алгферт (изготовитель Алгеа Продуктер А/С Норвегия) на урожай выгоночных тепличных огурцов. В недельных — десятидневных интервалах несколько раз повторяемое опрыскивание растений 0,2% раствором

Алгиферта повысило урожай огурцов в среднем, по сравнению с контролем, на 17,1 %, причем степень рентабельности примененного опрыскивания достигла 146,8 %. Эффективность опрыскивания зависела от комплексного действия всех вегетативных факторов, прежде всего питания, температуры, освещения, агротехники и защиты растений от вредителей и болезней. К трудно регулируемым условиям, обеспечивающим оптимальный рост и развитие растений, относится недостаточно эффективная защита, от клещика (*Tetranychus telarius* L.). Контрольные растения уже в одной трети плодоношения были поражены этим вредителем, в то время как на огурцах, обработанных Алгифертом, появление клещика было прекращено, в результате чего продлился период плодоношения. На кафедре овощеводства изготовленный экстракт из сушеных молотых водорослей коммерческой марки Алгит, внесенный в 1 % концентрации под выгоночные огурцы при одинаковых условиях, повысил урожай тепличных огурцов в течение двух лет на 17,7 %.

урожай; внекорневая подкормка выгоночных огурцов; экстракты из морских водорослей; Алгиферт; Алгит

Adresa autora:

Ing. Milan P o v o l n ý, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol

Podepsáno k tisku dne 30. 8. 1971

K osmdesátým narozeninám prof. ing. dr. Václava Stehlíka, DrSc., člena korespondenta ČSAV	773
Kraslová J.: Příspěvek k poznání vztahů mezi termodynamickými parametry klimatu a kvalitou cukrové řepy	777
Křišťan F.: Vliv základních agrotechnických opatření na zaplevelení jarního ječmene v bramborářském výrobním typu	785
Hrbáček J.: Vliv poměru živin na výnos ozimé pšenice	797
Ondráček L., Markalous F., Novák J., Beránek J.: Hnojivé účinky některých dusíko-fosforečných sloučenin s kovalentní vazbou P-N	805
Graman J.: Dynamika tvorby generativních orgánů bobu obecného v souvislosti s různou dobou výsevu. II. Podíl plodných a opadlých květů	809
Černý V., Belzová E.: Dynamika změn množství kořenové hmoty u tří odrůd ozimé pšenice při různém hnojení	819
Striegl M.: Příspěvek k pěstování mezdruhových směsí jarních obilnin	827
Hašková B., Zrůst J.: Studium vlivu fyziologického stárnutí hlízy na životnost a výnosnost brambor	839
Fábry A., Hannich K.: Vliv aplikace retardantů (CCC, B-Nine a Phosfon-D) na přezimování ozimé řepky	853
Šimon J.: Vliv různého způsobu ošetřování porostu silážní kukuřice na rostliny a půdu	863
Povolný M.: Vliv extraktu z mořských řas na výnos skleníkových okurek	877

СОДЕРЖАНИЕ

К восьмидесятилетию проф. инж. д-ра Вацлава Стеглика, д-ра наук, члена-корреспондента ЧСАН (773). — Краслова Я.: К вопросу познания отношений между термодинамическими параметрами климата и качеством сахарной свеклы (783). — Кржиšťан Ф.: Влияние основных агротехнических мероприятий на засорение ярового ячменя в картофельном производственном типе (796). — Грбачек Я.: К влиянию отношений между питательными веществами на урожай озимой пшеницы при удобрении высокими дозами (804). — Ондрачек Л., Маркалоус Ф., Новак И., Беранек Я.: Удобряющее действие некоторых азотнофосфорных соединений с ковалентной связью P-N (808). — Граман Я.: Динамика образования генеративных органов кормовых бобов в связи с разным сроком сева. II. Доля плодных и опавших цветков (818). — Черны В., Белзова Э.: Динамика количественного изменения корневой массы у 3 сортов озимой пшеницы при разном удобрении (825). — Стригл М.: К выращиванию межвидовых смесей яровых зерновых (836). — Гашкова Б., Зрůst Я.: Изучение влияния физиологического старения клубня на жизнестойкость и урожайность картофеля (851). — Фабри А., Ганних К.: Влияние замедлителей (CCC, B-Nina и Phoston-D) на перезимовку озимого рапса (861). — Шимон Я.: Влияние способа обработки посевов силосной кукурузы на растения и почву (875). — Повольны М.: Влияние экстракта из морских водорослей на урожай тепличных огурцов (887).

CONTENT

On the 80th Birthday of Prof. Ing. Dr. Václav Stehlík, DrSc., Corresponding Member of the Czechoslovak Academy of Sciences (ČSAV) (773). — Kraslová J.: On the Study of the Relations between the Thermodynamic Parameters of Climate and the Quality of Sugar Beet (777). — Křišťan F.: Effect of Basic agrotechnical measures on the weed infestation of spring barley in the potato-production region (785). — Hrbáček J.: Effect of the Ratio of Nutrients on the Yield of Winter Wheat (797). — Ondráček L., Markalous F., Novák J., Beránek J.: Fertilizing Effects of Some Nitrogen-Phosphorus Compounds with Covalent Linkage P-N (805). — Graman J.: Dynamics of the Formation of Generative Organs in Field Beans in Relation to Different Time of Sowing. II. The Proportion of Fertile and Shed Flowers (809). — Černý V., Belzová E.: Dynamics of the Changes in the Amounts

of Root Matter in Three Winter Wheat Varieties with Different Rates of Fertilizing (819). — Striegl M.: On the Cultivation of Interspecific Mixtures of Spring Cereals (827). — Hašková B., Zrůst J.: Effect of Physiological Ageing of Tuber on the Viability and Yield Rates of Potatoes (839). — Fábry A., Hannich K.: Effect of the Application of Retarders (CCC, B-Nine and Phosfon-D) on the Growth, Development and Hibernation of Winter Rape (853). — Šimon J.: Effect of Different Methods of the Cultivation of Silage Maize Stand on the Plants and on Soil (863). — Povolný M.: The Effect of Sea Algae Extract on the Yield of Glasshouse Cucumber (877).

INHALT

Zum achtzigsten Geburtstag des Prof. Ing. Dr. Václav Stehlík, DrSc., korrespondierenden Mitglieds der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften (773). — Kraslová J.: Beitrag zur Erkenntnis der Beziehungen zwischen den thermodynamischen Klimaparametern und der Zuckerrübenqualität (res. 784). — Křišťan F.: Einfluß der grundlegenden anbautechnischen Maßnahmen auf die Sommergerstenverunkrautung im Kartoffelanbauproduktionstyp (res. E/785). — Hrbáček J.: Einfluß des Nährstoffverhältnisses auf den Winterweizenantrag (res. E/797). — Ondráček L., Markalous F., Novák J., Beránek J.: Düngungseffekt einiger Stickstoff-Phosphatverbindungen mit einer kovalenten Bindung von P-N (res. E/805). — Graman J.: Dynamik der Bildung von generativen Organen der Ackerbohne im Zusammenhang mit verschiedener Aussaatszeit. II. Anteil der fruchtbaren und abgefallenen Blüten (res. E/809). — Černý V., Belzová E.: Dynamik der Änderungen der Wurzelmasse bei drei Winterweizensorten bei verschiedentlicher Düngung (res. 825). — Striegl M.: Beitrag zum Anbau von zwischenartigen Sommergetreidegemengen (res. E/827). — Hašková B., Zrůst J.: Studium des physiologischen Einflusses des Altwerdens der Knolle auf Kartoffellebenskraft- und Ertragsfähigkeit (res. E/839). — Fábry A., Hannich K.: Einfluß der Anwendung von Retardanten (CCC, B-Nine und Phosphon-D) auf die Winterrapsauswinterung (res. E/853). — Šimon J.: Einfluß der verschiedenen Behandlungsmethoden des Silomaisbestandes auf die Pflanzen und auf den Boden (res. E/863). — Povolný M.: Einfluß des Meeralgextraktes auf den Gewächshausgurkenantrag (res. E/877).

TABLE DES MATIÈRES

Quatre-vingtième anniversaire du prof. ing. dr. Václav Stehlík, DrSc., membre correspondant de l'Académie tchécoslovaque des sciences (773). — Kraslová J.: Contribution à la connaissance des rapports entre les paramètres thermodynamiques du climat et la qualité de la betterave sucrière (res. An/777). — Křišťan F.: Influence des mesures agrotechniques de base sur l'envahissement par les mauvaises herbes de l'orge de printemps dans le type de production à pommes de terre (res. An/785). — Hrbáček J.: Influence de la part des matières nutritives sur le rendement du froment d'hiver (res. An/797). — Ondráček L., Markalous F., Novák J., Beránek J.: Effets nutritifs de certains composés azoto-phosphatés avec la covalence P-N (res. An/805). — Graman J.: Dynamique de la formation des organes génératifs de la fève commune en rapport avec l'époque variée du semis. II. Part des fleurs fertiles et des fleurs tombées (res. An/809). — Černý V., Belzová E.: Dynamique des modifications relatives au volume de la masse racinaire de trois variétés de froment d'hiver quand la fumure appliquée accuse des différences (res. An/819). — Striegl M.: Contribution à la culture des mélanges interspécifiques de céréales de printemps (res. An/827). — Hašková B., Zrůst J.: Etude de l'influence du vieillissement physiologique du tubercule sur la vitalité et le rendement des pommes de terre (res. An/839). — Fábry A., Hannich K.: Influence de l'application des retardateurs (CCC, B-Nine et Phosphon-D) sur l'hivernage du colza d'hiver (res. An/853). — Šimon J.: Influence des soins différents donnés à la culture du maïs d'ensilage sur les plantes et le sol (res. An/863). — Povolný M.: Influence de l'extrait d'algues marines sur le rendement des concombres cultivés en serre (res. An/877).

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