



ROSTLINNÁ VÝROBA

9

ROČNÍK 19 (XLVI)
PRAHA

ZÁŘÍ 1973
CENA 18 Kčs

ROYALTY (9) 877-996 (1973)
CS ISSN 0035-8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., akademik Ctibor Blatný, prof. ing. Karel Červenka, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Karel Jelínek, CSc., prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, CSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, ing. Vladimír Skládal, ing. Josef Slepíčka, ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1973

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: 120 56 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 120 56 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 Intitute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office 120 56 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 von Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 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 Informations Scientifiques et Techniques. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

VLIV CHLORCHOLINCHLORIDU (CCC) NA KVALITU A VÝNOS NÁMELE (*Claviceps purpurea* /Fr./ Tul.).

J. VRABEC

PŘEDBĚŽNÉ SDĚLENÍ

VRABEC J. (University of Agriculture, Department of Plant Production, Prague). *The Effect of Chlorcholinechloridet (CCC) on the Quality and Yield of Ergot* (*Claviceps purpurea* /Fr./ Tul.). Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 877-884, 1973.

An inoculation medium prepared from rye material of the ergotamine strain FBA 4 was used for the artificial infection of winter rye (variety 'České') which had been treated with chlorcholinechloride (CCC). The doses of 4 kg of active subst. were applied to the stands at the stage of swollen sheath of the last leaf (var. A) and at the stage of earing (var. B); another dose was 12 kg of the active subst. applied at the stage of the swollen sheath of the last leaf (var. C), and the same dose divided into two batches was applied in two periods (6 kg at the stage of leaf sheaths beginning to lengthen and 6 kg at the stage of the swollen sheath of the last leaf (var. D). The over-all content of alkaloids increased in all cases, and in variant B the content of ergotamine increased to the detriment of ergotoxin and ergometrine. The yield of ergot also increased in all variants (by 1.34–9.85 %). Statistically significant differences between variants B, C, D and the control were obtained when ergot yield was converted to the yield of alkaloids. The plants were shortened by 4.37–11.60 % as a result of the CCC treatment. CCC or its residues are no hindrance to the industrial processing of ergot.

ergot (*Claviceps purpurea* /Fr./ Tull.); CCC (chlorcholinechloride); ergot-bearing rye; ergot alkaloids

Lektor: RNDr. J. Zakopal, ÚOR, Ruzyně

Při studiu účinku morforegulačního přípravku CCC (chlorcholinechloridu) se zjistily některé jevy, které naznačovaly možnost jejich využití při pěstování námele (*Claviceps purpurea* /Fr./ Tul.).

Jde především o zpomalení vývoje, prodloužení vegetační doby a prodloužení doby kvetení. Také vliv CCC na obsah chlorofylu a prodloužení funkce horních listů může příznivě působit na tvorbu sklerocií.

Negativním průvodním jevem použití CCC byl větší výskyt některých chorob, zejména listových. Názory na příčinu jejich zvýšeného výskytu se různí. Tak Brönnimann (1969) ji vidí ve změně mikroklimatických podmínek uvnitř porostu pšenice vlivem zkrácení stébla, což ovlivňuje vývoj parazitů, zvláště pak septoriózy. Podle Linsera (1966) se zvyšuje dispozice k napadení opožděním fází růstu, a to těch fází, ve kterých jsou rostliny k infekci více citlivé. CCC podporuje i vznik dalších chorob (Bockmann 1967). Tyto, pro výnos zrna někdy nepříznivé následky použití CCC, by mohly naopak příznivě působit na průběh infekce námele (*Claviceps purpurea* /Fr./ Tul.) a projevit se zvýšením jeho výnosu.

Cílem pokusu bylo zjistit možnost použití morforegulátoru CCC (chlorcholinechloridu) na námelové žito s ohledem na výnos a kvalitu drogy.

MATERIÁL A METODY

K pokusu založenému na pokusné stanici KRV v Uhřetěvsi bylo použito ozimé žito 'České' ve stupni množení M 3. Předplodinou byl hrách, po jehož sklizni zůstalo ve 100 g půdy 13 mg N, 13,3 mg P₂O₅ a 11 mg K₂O. Pokus byl vyhnoujen v souladu s agrotechnikou námelového žita 150 kg N, 84 kg P₂O₅ a 160 kg K₂O/1 ha. Žito bylo vyseto dne 27. 9. 1969 normou výsevu 3,5 mil. klíč. zrn na 1 ha. Pokus tvořilo 5 variant ve 4 opakováních na parcelách o velikosti 12,5 m². Údaje o době aplikace dávce CCC rakouské výroby (obsah úč. l. 75 %) a stavu růstu a vývoje žita uvádí tabulka I.

I. Označení a popis variant. — The marking and description of variants

Varianta	Ošetření CCC		Fáze podle Feekese	Etapu organogeneze	Poznámka
	datum	dávka kg úč. l./ha			
A	13. 5.	4	10	VII – VIII	Bezprostředně po infekci námelem
B	15. 5.	4	11	VIII	
C	13. 5.	12	10	VII – VIII	
D	30. 4. 13. 5.	6 6	5 10	VI VII – VIII	
K	Kontrola				

Žito bylo infikováno námelem v ranních hodinách dne 15. 5. ručně, destičkami (začátek v 6,15 hod., konec v 10,00 hod.). K přípravě očkovací látky byla použita žitná námelovina, kmen FBA 4, kterou dodaly Léčivé rostliny, n. p. Zbraslav n. Vlt. Použitá koncentrace byla 6× vyšší než se používá v praxi (1 láhev námeloviny/10 l vody/25 m²), tj. 10 000 konidií v 1 mm³, protože podle Bekesyho (1956) kolísání výnosů není způsobeno koncentrací vyšší než 5000 konidií/mm³. Očkovací látka byla připravena najednou pro celý pokus, aby bylo dosaženo její homogenity.

Varianta B byla ošetřena ihned po infekci roztokem CCC a celý pokus byl přihnojen síranem amonným v dávce 5 q/ha.

Klimatické podmínky pokusného místa od naočkování až po sklizeň žita se výrazně nelišily od víceletého průměru.

Námel byl sklizen ručně v pěti termínech, podle toho, jak dozrával, až do sklizně žita, před níž byly odebrány rostliny pro individuální mechanické rozbor.

VÝSLEDKY

Začátek květu žita a ronění medovice začalo současně u všech variant v týdnu od 25. 5. Vliv CCC na růst a vývoj žita a průběh infekce byl patrný již během vegetace. Námel jsme sklízeli v pěti termínech, vždy jsme ho dosušili a přecistili. Hektarový výnos byl zjištěn přepočtem výnosu z parcely bez pěst. šin, což odpovídá metodikám výkonnostních zkoušek námelových kmenů *Claviceps purpurea* Tul. Rozdíly výnosu námele, uvedené v tabulce II, nejsou statisticky významné. Zvýšení výnosu v důsledku aplikace CCC činí až 9,85 %, což představuje 48,08 % výnosu zrna. Na celkovém výnosu se podílí primární infekce nejvíce u varianty A, nejméně u varianty B, což si nedovedeme vysvětlit,

II. Ha výnos námele z primární a sekundární infekce a celková produkce alkaloidů.
— Per hectare yield of ergot from the primary and secondary infection and the over-all production of alkaloids

Vari- anta	Způsob ošetření	Výnos námele v q/ha					Podíl prim. infekce na celkovém výnosu v %	Celk. produkce alkaloidů kg/1 ha (výnos námele v q/ha × sum. obsah alka- loidů)
		infekce		celkem	v % ke K	v % k ha výnosům zrna		
		pri- mární	se- kun- dární					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	4 kg úč. l./ha VII. — VIII. etapa	3,19	7,48	10,68	101,34	41,54	29,87	6,883
B	4 kg úč. l./ha VIII. etapa	2,72	8,17	10,89	103,41	45,07	24,94	7,185*
C	12 kg úč. l./ha VII. — VIII. etapa	3,35	8,22	11,57	109,85	48,08	28,95	7,700*
D	6 kg úč. l./ha VI. etapa a VII. — VIII. etapa	3,24	8,00	11,24	106,74	47,95	28,78	7,639*
K	Kontrola	2,80	7,72	10,52	100,00	47,90	26,66	5,578*

*) při $P = 0,05$

III. Průměrný počet sklerocií z parcely. — The average number of sclerotia per plot

Varianta	Termín sklizně						Celkem sklerocií z parcely
	I.	II.	III.	IV.	V.	vytříděno ze zrna	
A	4757,50	2879,25	5022,50	1910,25	1878,00	10 092,50	26 540,00
B	3672,25	4916,50	4681,00	2207,50	1632,75	10 332,00	27 442,00
C	4628,00	3850,75	4696,75	2476,00	2024,50	11 949,00	29 625,00
D	5183,00	4832,75	3943,00	2285,25	2077,25	13 350,25	31 671,00
K	3815,75	4250,00	5572,50	1628,25	1786,50	8 961,00	26 014,00

protože průběh infekce a počáteční růst sklerocií byl ve srovnání s ostatními variantami právě u této varianty nejrychlejší.

Jedním z faktorů, podílejících se na výnosu námele, je počet sklerocií (tabulka III). Přestože nejsou rozdíly mezi jednotlivými variantami statisticky významné, je zřejmá přímá závislost v počtu sklerocií na použité dávce CCC a době jeho aplikace, resp. na jeho množství v rostlině včetně klasu. U varianty A bylo CCC do začátku tvorby sklerocií pravděpodobně odbouráno, resp. vázáno v rostlině, proto je počet sklerocií z této varianty téměř shodný s parcelou kontrolní.

IV. Váha 1000 sklerocií v g. — The weight of 1,000 sclerotia (in g)

Varianta	Termín sklizně						Ø váha 1000 sklerocií v gramech
	I.	II.	III.	IV.	V.	vytříděno ze zrna	
A	97,07	73,83	69,36	65,45	51,50	16,46	62,27
B	98,39	67,84	69,04	63,64	52,63	17,10	61,47
C	98,20	69,20	69,27	66,79	53,43	16,28	62,20
D	91,29	64,15	64,83	66,62	52,03	15,29	59,04
K	93,25	66,95	69,08	66,59	47,02	17,26	60,03

V. Váha 1 sklerocia v mg. — The weight of 1 sclerotium (in mg)

Varianta	Termín sklizně						Průměrná váha sklerocia v mg
	I.	II.	III.	IV.	V.	vytříděno ze zrna	
A	83,81	74,49	64,45	65,56	56,84	16,42	50,29
B	92,45	66,25	61,79	61,60	58,49	10,73	49,60
C	90,48	67,06	65,41	64,21	53,59	16,25	48,81
D	78,04	62,17	62,76	66,84	50,06	14,71	44,37
K	91,98	64,94	63,03	74,46	34,28	17,35	50,59

VI. Sumární obsah alkaloidů. — The over-all of alkaloids

Varianta	Sumární obsah alkaloidů v % podle sklizní				Sumární obsah alkaloidů v % z Ø vzorku
	I.	II.	III.	IV.	
A	0,575	0,670	0,700	0,595	0,645
B	0,580	0,710	0,680	0,612	0,660
C	0,575	0,690	0,710	0,612	0,672
D	0,568	0,717	0,685	0,630	0,680
K	0,440	0,635	0,550	0,462	0,530

Chemické rozborý provedla PhMr L. Brixová, VÚLR.

Dalším prvkem, určujícím výnos, je váha 1000 sklerocií, kterou uvádíme v tabulce IV. Nejnižší váha 1000 sklerocií byla zjištěna u varianty D, což přičítáme na vrub nejvyššímu počtu sklerocií. U ostatních variant byla váha 1000 sklerocií vyšší než u kontroly, což se příznivě projevilo při tvorbě výnosu námele. Rozdíly mezi jednotlivými variantami nejsou statisticky významné.

Jak vyplývá z tabulky V, kde je uvedena průměrná váha sklerocií u jednotlivých variant podle termínu sklizně, nejvíce v průměru vážilo sklerocium z kontrolní varianty (50,59 mg) a téměř stejně z varianty A (50,29 mg), u nichž byl také přibližně stejný, avšak nejnižší počet sklerocií. Naopak u va-

rianty D, kde byl počet sklerocií na parcele a tedy i v klasu nejvyšší, je průměrná váha sklerocií nejnižší. Tímto ukazatelem se zabýváme s ohledem na strojní sklizeň, pro kterou nemá klesnout průměrná váha 1 sklerocia pod 50 mg. Do sklizně žita průměrná váha sklerocia pod tuto hranici neklesla, s výjimkou varianty kontrolní.

V tabulce VI je uveden sumární obsah alkaloidů ze čtyř termínů sklizně všech variant. Nejnižší obsah alkaloidů byl zjištěn ve sklerociích z kontrolních parcel. U variant ošetřených CCC je obsah vyšší, přičemž nejvyšší je u varianty D a C, kde byla použita nejvyšší dávka chlorcholinchloridu. Rozdíly nejsou statisticky významné.

Aplikace CCC ovlivnila také alkaloidní spektrum (tabulka VII). Námel z ošetřených variant měl, ve srovnání s kontrolou, zvýšený obsah ergotamínu. V tomto směru je pozoruhodný výsledek analýzy námele z varianty B, kde bylo zvýšení obsahu ergotamínu na úkor ergotoxinu a ergometrinu.

Po sesypání jednotlivých sklizní byl stanoven klasickými metodami u každé

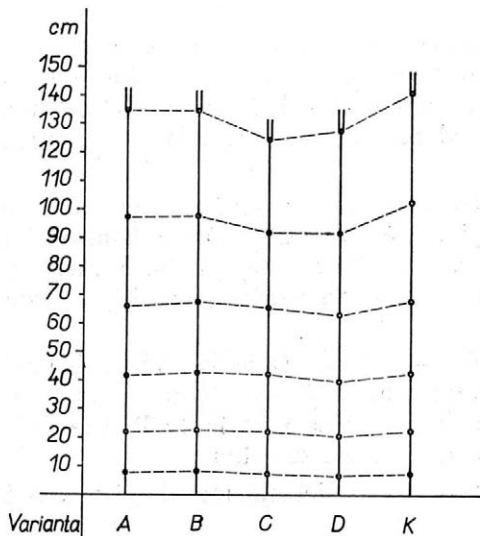
VII. Alkaloidní spektrum. — Alkaloid spectre

Varianta	Alkaloid	Termín sklizně				Obsah v průměrném vzorku
		I.	II.	III.	IV.	
A	EM	0,468	0,538	0,576	0,468	0,516
	EX	0,055	0,063	0,067	0,056	0,063
	ME	0,045	0,064	0,061	0,063	0,060
B	EM	0,520	0,628	0,620	0,540	0,588
	EX	0,021	0,045	0,027	neměř. h.	0,037
	ME	0,030	0,030	0,025	0,050	0,037
C	EM	0,472	0,556	0,574	0,486	0,544
	EX	0,055	0,067	0,065	0,055	0,070
	ME	0,056	0,048	0,073	0,051	0,060
D	EM	0,456	0,570	0,560	0,504	0,544
	EX	0,045	0,067	0,045	0,060	0,066
	ME	0,050	0,056	0,057	0,047	0,066
K	EM	0,398	0,568	0,496	0,422	0,480
	EX	neměř. h.	0,020	0,025	neměř. h.	0,025
	ME	0,022	0,040	0,040	0,027	0,030

Chemický rozbor provedla PhMr L. Brixová, VÚLR.

VIII. Obsah N a P ve sklerociu v ‰. — N and P content in sclerotium (‰)

Varianta	A	B	C	D	Kontrola
N	3,220	3,220	3,200	3,250	3,210
P	0,339	0,334	0,351	0,338	0,344
N : P	9,498	9,640	9,116	9,615	9,331



1. Ozimé žito 'České' — délka rostlin a internodií. — Winter rye 'České' — length of plants and internodia

bylo příčinou jeho trvalého polehnutí stupeň 5 (1—9) dne 6. 7. (před 3. sklizni).

DISKUSE

Pokus se opíral o negativní výsledky s použitím CCC jako prostředku ke zvýšení výnosu zrna, zejména o poznatek, že dochází ke zvýšení dispozice k napadení listovými houbovými chorobami. Protože námel (*Claviceps purpurea* [Tul.]) parazituje na květních orgánech, které jsou metamorfované listy, bylo snahou tuto dispozici využít. Protože Š k o p í k (1968) prokázal CCC ve všech částech rostliny pšenice včetně klasu až při jeho aplikaci v 10. fázi, byla zvolena pozdní aplikace a vysoké dávky úč. l./ha. Údaje o počtu sklerocií tuto domněnku potvrzují.

Zvýšení počtu sklerocií se projevilo ve snížení průměrné váhy sklerocia a váhy 1000 sklerocií. To odpovídá poznatkům K r e b s e (1936), který uvádí, že s rostoucím počtem sklerocií v klasu klesá jejich váha, a K y b a l a (1961), který vidí příčinu v nedostatečném přísunu živin.

Aplikací CCC došlo k příznivému ovlivnění chemického složení sklerocií — zvýšení obsahu alkaloidů. Sciuchetti a Born (1965) pozorovali, že CCC způsobilo zvýšení obsahu alkaloidů také v rostlinách *Datura tutula* (L.). Možnost zvýšení obsahu alkaloidů v kořenech léčivých rostlin vlivem CCC připouští K o p e c k ý a Š e b á n e k (1970). Protože se u varianty B příznivě změnilo i alkaloidní spektrum, zaslouží si, aby jí byla dále věnována pozornost z hlediska ekonomického, neboť by bylo možno přidat CCC těsně před očkovaním v odpovídajícím množství do očkovací látky.

K y b a l (1963) zjistil přímou závislost obsahu alkaloidů na poměru N : P ve sklerociích. Tato závislost se projevila i v tomto pokuse a pravděpodobně souvisí s poznáním Junga a El-Foulyho, kteří zjistili vyšší obsah N ve vegetativních částech rostlin ozimé a jarní pšenice, ošetřených CCC. Ve zralých zrnech byl obsah neovlivněn.

varianty také obsah N a P a vypočítán jejich poměr. Porovnáme-li získané výsledky (tabulka VIII) se sumárním obsahem alkaloidů, zjistíme, že čím je poměr N : P větší, tím vyšší je sumární obsah alkaloidů s výjimkou varianty C. V n. p. Galena, Komárov u Opavy zjistili ze zaslaných vzorků, že při továrním zpracování nebyl rozdíl mezi námelem z varianty ošetřené nejvyšší dávkou CCC a námelem z varianty kontrolní.

Z výsledků individuálních mechanických rozborů rostlin se zmíníme o vlivu CCC na délku rostlin a internodií (graf na obr. č. 1), která může být limitujícím faktorem při mechanizované sklizni i při dobrém naočkování. K maximálnímu zkrácení stébla došlo u varianty C a činí 11,6 %. Žito na kontrolní parcele měřilo 146,66 cm, což

- BÉKESY N., 1956, Über die technischen und agrotechnischen Fragen der Mutterkornkultur. Die Pharmazie, 11 : 339-350.
- BOCKMANN, 1967, Über die Fuß- und Ährenkrankheiten des Weizens unter besonderen Berücksichtigung des Cycocels. Stichting Nederlands graan - centrum, tech. Bericht, No 17 : 17-28 (Wageningen).
- BRÖNNIMANN A., 1969, Einfluß einer züchterisch oder durch Chlorcholinchlorid bedingten Halmverkürzung bei Sommerweizen auf den Befall und die Schädigung durch *Septoria nodorum* Berk. Zeitschrift für Acker und Pflanzenbau, 129 : 247-258.
- JUNG J. und EL-FOULY M. M., 1966, Der Einfluß von Chlorcholinchlorid (CCC) auf den Gehalt des Weizens an Chlorophyll, Karotin sowie N, P, K und Mg im Verlauf des Wachstums. Landwirtschaftliche Forschung, Band XIX, Heft 1 : 29-34.
- KOPECKÝ F., ŠEBÁNEK J., 1970, Vliv chlorcholinchloridu a dalších retardantů na korelaci mezi systémem lodyžním a kořenovým. Rostlinná výroba, 16 : 181-191.
- KREBS J., 1936, Untersuchungen über den Pilz des Mutterkorns *Claviceps purpurea* Tul. Diss., Bern.
- KYBAL J., 1961, Biologie námele (kandidátská dis. práce) VÚ přir. léčiv Praha.
- , 1963, Response of Ergot Fungi to the Nutrition Available from the Host Plant. Phytopathology, Vol. 53, No. 3, 363, March 1963.
- LINSER H., 1968, Der Einfluß von CCC auf das „Lagern“ und das Verhalten von Getreidepflanzen. Die Bodenkultur, 19 : 185-212.
- SCIUCHETTI L. A., BORN A. E., 1965, Effect of dimethylsulfoxide alone and combined with N-dimethylamino succinamic acid (B 995) or 2-chlorethyltrimethylammonium Chloride (CCC) on the growth and alkaloid biosynthesis of *Datura tatula* J. Pharm. Sci., 54 285-289.
- ŠKOPÍK P., 1968, Vliv doby postřiku CCC na jeho hladinu v rostlinných pletivech a rezidua v zrně. Souhrn referátů a diskusních příspěvků přednesených na věd. semináři „Nepoléhavost obilí“. 461-476, ÚVTI a VÚOb Kroměříž.

Došlo dne 30. 4. 1971

VRABEC J. Vliv chlorcholinchloridu (CCC) na kvalitu a výnos námele (*Claviceps purpurea* /Fr./ Tul.). Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 877-884, 1973.

Očkovací látkou připravenou z žitné námeloviny ergotaminového kmene FBA 4 byla provedena umělá infekce ozimého žita (odrůda 'České'), které bylo ošetřeno chlorcholinchloridem (CCC). Byly použity dávky 4 kg úč. 1. ve fázi nadušení pochvy posledního listu, ve fázi metání (bezprostředně po naočkování), dále 12 kg úč. 1. ve fázi nadušení pochvy posledního listu a 12 kg úč. 1. rozdělené na dvě období (6 kg ve fázi rychlého prodlužování pochev a 6 kg ve fázi nadušení pochvy posledního listu). Ve všech případech se zvýšil sumární obsah alkaloidů a v případě aplikace CCC při očkování se zvýšil obsah ergotamínu na úkor ergotoxinu a ergometrinu. U všech variant se zvýšil i výnos námele o 1,34–9,85 %. Ve výnosu alkaloidů byly statisticky významné rozdíly mezi všemi variantami a kontrolou kromě dávky 4 kg úč. 1. ve fázi nadušení pochvy posl. listu. Vlivem CCC došlo ke zkrácení rostlin o 4,37–11,60 %. CCC (chlorcholinchlorid), respektive jeho rezidua nejsou na závadu továrnímu zpracování námele.

námel (*Claviceps purpurea* /Fr./ Tul.); CCC (chlorcholinchlorid); námelové žito; námelové alkaloidy

ВРАБЕЦ Й. (Сельскохозяйственный институт, кафедра растениеводства, Прага). Влияние хлорхолинхлорида (CCC) на качество и выход спорыньи (*Claviceps purpurea* /Fr./ Tul.). Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 877-884, 1973.

Вакциной, подготовленной из ржаной спорыньи эрготаминового штамма FBA 4, проводилась искусственная инфекция озимой ржи (сорт Чески), обработанной хлорхолинхлоридом (CCC). Применялись дозы: 4 кг действующего начала в стадии набухания влагалища последнего листа — вар. А и в стадии колошения (непосредственно после прививки) — вар. В, далее 12 кг действующего начала в стадии набухания влагалища последнего листа — вар. С и 12 кг действующего начала в два приема (6 кг в стадии быстрого

удлинения влагалищ и 6 кг в стадии набухания влагалища последнего листа) — вар. D. Во всех случаях повысилось суммарное содержание алкалоидов, а в случае В повысилось содержание эрготамина за счет эргометрина. Во всех вариантах также повысился выход спорыньи на 1,34—9,85 %. Во выходе алкалоидов было достигнуто статистически значимых различий между вариантами В, С, D и контролем. Под влиянием ССС растения сократились на 4,37—11,60 %. Хлорхолинхлорид, а при случае и его остаточные последствия безвредны при промышленной обработке спорыньи.

спорынья (*Claviceps purpurea* /Fr./ Tul.); ССС (хлорхолинхлорид); рожь, пораженная спорыньей; алкалоиды

Adresa autora:

Ing. Josef V r a b e c, Vysoká škola zemědělská, 165 03 Praha-Suchbát

V. MAREK

MAREK V. (Research Institute of Technical Crops and Legumes, Šumperk-Temenice). *Nephelometric Determination of Sulphur in Plant Material*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 885-890, 1973.

The paper describes the determination of sulphur on the basis of the measurement of the intensity of light reflected from a BaSO_4 turbidity resulting from the addition of Ba^{2+} to a plant mineralizate. The method provides reliable results in the range from 0 to 1000 $\mu\text{g S}/50 \text{ ml}$; at higher values the method loses its sensitivity. Comparable results are obtained in the statistical evaluation with the gravimetric method. The nephelometric method is very simple, quick, requiring no special equipment, except a special attachment to the measuring apparatus.

plant nutrition; sulphur; nephelometric determination

Lektor: Prof. ing. V. Rybáček, CSc., VŠZ Praha-Suchbát

Při výživě různých hospodářských plodin, zejména pak luskovin, se projevuje stále naléhavější potřeba soustavně sledovat obsah síry a tím i celková množství sirných aminokyselin, jakož i nutnost nalézt vhodnou metodu pro stanovení obsahu síry.

Vázkové metody (Tomíček 1950, Koppová a spol. 1955, Hillebrand a spol. 1957, ČSN 46 7007 Výživná hodnota krmiv) jsou jednoduché, ale jako všechny gravimetrické metody jsou velmi náročné na čas. Podobně i metody stanovení síry tzv. „spékáním“ (Tomíček 1959, Šimek a spol. 1963).

Oficiální AOAC titrační metoda pro analýzu síranů používá tetrahydroxychinonu jako indikátoru (Official Methods of Analysis, 1965). Titrační metody s použitím potenciometrické indikace (Ross a spol. 1969, Šartykov a spol. 1971) jsou velmi přesné, ale také zdlouhavé. Použitím komplexometrických titrací s některými metalochromními indikátory (Karlůva a spol. 1964, Basargin a spol. 1967, Savvin a spol. 1969) se situace časově zlepšila a lze údajně ve speciálních případech stanovit ve vodně alkoholických roztocích až 0,1 mg SO_4^{2-} v litru roztoku. Pro nedostatek selektivních iontových elektrod nemůže být použita ani práce Jasinského a spol. (1972).

Velmi citlivé polarografické, polarometrické, resp. oscilopolarografické metody (0,005 mg $\text{SO}_4^{2-}/\text{l}$) podstatně urychlují analýzu, ale ani ty nejsou ideální (Mayer a spol. 1967, Humphrey a spol. 1971).

Nutno proto obrátit pozornost k spektrálním metodám. Kolorimetrické stanovení podle Koppové a spol. (1955) je pro stanovení možné, vyžaduje však před vlastním měřením velkou úpravu jednotlivých vzorků, takže pro velké série je není možno doporučit. Navíc má na stanovení nepříznivý vliv přítomnost PO_4^{3-} (Karpíš a spol. 1959).

Za použití nově syntetizovaných bis-azo-derivátů kys. chromotropové lze údajně stanovit řádově gama síranových iontů (Petrova a spol. 1970).

Fotoplamenometricky byly sírany stanoveny nepřímou teprve nedávno (Pleskač a spol. 1972).

Spektrofotometrické stanovení SO_4^{2-} popisuje Davies a spol. (1972).

Guyon a spol. (1966) popisují fluorometrické stanovení mikromnožství síranů a Karpiš a spol. (1959) rozebírají podmínky pro turbidimetrické stanovení v rostlinném a půdním materiálu. Je škoda, že nesrovnávají s výsledky získanými některou ze standardních metod. Wimberley (1968) srovnává turbidimetrické stanovení SO_4^{2-} s a bez stabilizátoru. Hobin (1970) koná turbidimetrické stanovení BaSO_4 po vysrážení barevného aditivu a jeho adsorpci na aktivním uhlí. Tabatabai a spol. (1970) používají dosti nestálá činidla a při každém měření nutno sestavovat analytickou křivku. V poslední práci o turbidimetrickém stanovení SO_4^{2-} Coleman a spol. (1972) používají absolutně nedostupných analyzátorů s počítačem, takže práce není možno použít v našich podmínkách.

Cílem předkládané práce bylo nalézt vhodnou a rychlou nefelometrickou metodu pro stanovení síry, která by byla co nejméně náročná na čas, a proto by se dala použít pro velké série.

EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

APARATURNÍ VYBAVENÍ

Měření bylo vykonáno na přístroji Spekol R (Zeiss NDR) se zesilovačem ZV a speciálním nástavcem FK při 520 nm.

CHEMIKÁLIE

65 % HNO_3 p. a., 70 % HClO_4 p. a., 10 % BaCl_2 p. a., 3 % škrob podle Leulier, K_2SO_4 p. a. Všechny chemikálie byly čs. výroby, jen HClO_4 byla fy C. Erba.

STANDARDNÍ ROZTOK

5,4340 g K_2SO_4 p. a. se rozpustí v redestilované vodě a doplní se do 1 litru. 1 ml tohoto roztoku odpovídá 1 mg S.

VLASTNÍ POSTUP

Navážka rostlinného materiálu okolo 1 g přesně, v níž byla podle ČSN 40 7007 stanovena sušina, se mineralizuje v 100 ml Erlenmayerových baňkách na pískové lázni směsí 10 ml HNO_3 + 5 ml HClO_4 podle Koppové a spol. (1955). Mineralizát se kvantitativně přenesle do 100ml odměrek a doplní se po značku. Pro vlastní stanovení se podle obsahu síry pipetuje do 50ml odměrek 5–15 ml mineralizátu, přidá se 25 ml škrobu, 5 ml BaCl_2 a redestilovanou vodou se doplní po značku. Po 20 min. se na shora uvedeném přístroji změří intenzita odraženého světla od BaSO_4 při 520 nm proti slepému roztoku.

ANALYTICKÁ KŘIVKA

Pro konstrukci křivky se pipetuje ze standardního roztoku do 100ml Erlenmayerových baněk 0,1, 0,2...1,0 ml a vykonají se tytéž operace jako s vlastním vzorkem. Vyhodnocení po proměření vzorků se z takto připravené analytické křivky vyjádří v mg S/g sušiny.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Původním záměrem práce bylo vypracovat turbidimetrické stanovení síry za použití turbidimetrického nástavce TK od fy Zeiss (NDR). Turbidimetrickým nástavcem se proměřuje procházející světlo v úhlu 45° . Pro malou citlivost se měření nepodařilo. Proto byl použit od shora uvedené firmy fluorescenční nástavec FK. Jak vyplývá z výsledků práce, je možno s úspěchem tohoto nástavce použít pro nefelometrické stanovení, kdy se měří intenzita odraženého světla v úhlu 90° k dopadajícímu záření.

V tabulkách I a II jsou uvedeny jen některé výsledky rozborů semen sóje 'Šumperk 1970' a semen bobu 'Rapotín 1971'. Výsledky získané pomocí navrhované metody jsou srovnatelné s výsledky vážkové metody podle K o p p o v é a spol. (1955), což navíc potvrzují i statistické výpočty.

V grafu na obr. č. 1 je uvedena analytická křivka, která je lineární v rozsahu 0–1000 $\mu\text{g S/50 ml}$. Nad tuto hodnotu popsaná metoda přestává být citlivá, a to na základě toho, že v kyvetě není zákal, ale nehomogenní sraženina, která rychle klesá ke dnu kyvety a snižuje intenzitu odraženého světla.

Při sestavování analytické křivky se s výhodou použije firmou Zeiss (NDR) dodávaný fluorescenční normál, který se tentokrát nakalibruje jako nefelometrický. Tím je umožněno příští měření, aniž by bylo nutno do každé série analýz

I. Srovnání výsledků analýzy semen bobu navrhovanou metodou s gravimetrickou metodou podle Koppové a spol. (1955). (Průměr z 3 opakování). — Comparison of the results from analysis of fieldbeans (*Vicia faba*) obtained by the suggested method with gravimetric method according to Koppová and al. (1955). (Mean of three repetitions)

Číslo vzorku	Metoda		D	D ²
	nefelometrická (mg S/g sušiny)	gravimetrická (mg S/g sušiny)		
1	1,14	1,14	0	0
2	1,10	1,11	−0,01	0,0001
3	1,50	1,50	0	0
4	1,15	1,17	−0,02	0,0004
5	1,20	1,19	+0,01	0,0001
Σ			−0,02	0,0006

$$\bar{d} = \frac{\Sigma D}{n} = 0,0040$$

$$s_d = \sqrt{\frac{\Sigma D^2 - \frac{(\Sigma D)^2}{n}}{(n-1) \cdot n}} = \sqrt{\frac{0,00052}{20}} = 0,00509$$

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d} = 0,785$$

$$t_{0,05} = 2,78$$

$$t < t_{0,05}$$

Protože $t < t_{0,05}$, není mezi metodami významný rozdíl. Zjištěný průměrný rozdíl $\bar{d} = 0,004$ je způsoben náhodnými vlivy.

Také vysoce významná korelace $r = 0,986^{***}$ svědčí o maximální podobnosti výsledků obou metod.

II. Srovnání výsledků analýzy semen sóje navrhovanou metodou s gravimetrickou metodou podle Koppové a spol. (1955). (Průměr z 3 opakování). — Comparison of the results from analysis of soybeans obtained by the suggested method with gravimetric method according to Koppová and al. (1955). (Mean of three repeatings)

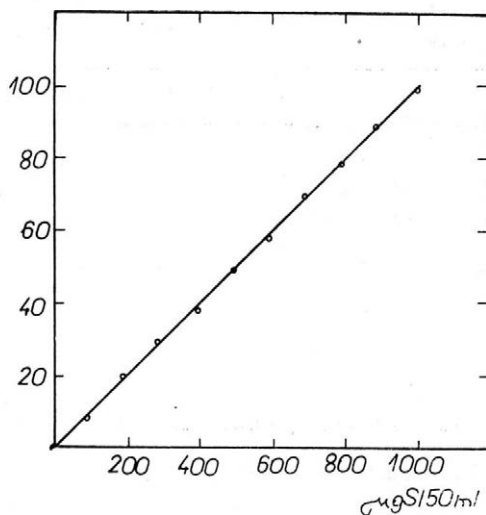
Číslo vzorku	Metoda				
	nefelometrická (mg S/g sušiny)	gravimetrická (mg S/g sušiny)			
<i>n</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>XY</i>	<i>X</i> ²	<i>Y</i> ²
1	3,85	3,80	14,630	14,822	14,440
2	3,81	3,80	14,478	14,516	14,440
3	3,99	3,99	15,920	15,920	15,920
4	3,76	3,70	13,912	14,137	13,690
5	3,90	3,92	15,288	15,210	15,336
6	3,84	3,83	14,707	14,745	14,668
7	3,62	3,61	13,068	13,104	13,032
8	3,21	3,18	10,207	10,304	10,112
9	3,40	3,44	11,696	11,560	11,833
10	3,31	3,35	11,088	10,956	11,222
11	3,24	3,27	10,594	10,497	10,692
12	3,41	3,39	11,559	11,628	11,492
13	3,71	3,65	13,541	13,764	13,322
14	3,61	3,66	13,212	13,032	13,395
Σ	50,66	50,59	184,195	183,624	183,900

$$r = \frac{xy}{\sqrt{x^2 \cdot y^2}} = \frac{0,837}{\sqrt{0,879 \cdot 0,814}} = 0,989$$

$$s_r = \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}} = \sqrt{\frac{0,021}{12}} = 0,0419$$

$$t = \frac{r}{s_r} = \frac{0,9894}{0,0419} = 23,613$$

Výpočtem korelace $r = 0,989^{***}$ a $t_{0,001} < 23,613^{***}$ je opět prokázána podobnost výsledků.



1. Kalibrační křivka pro 0–1000 $\mu\text{g S}/50\text{ ml}$. Osa $y = \%T$. — Calibration curve for 0–100 $\mu\text{g S}/50\text{ ml}$. Axis $y = \%T$

zahrnout sestrojování analytické křivky, jak uvádí literatura (K a r p i š a spol. 1959, T a b a t a b a i a spol. 1970). Protože však stárí BaCl_2 a škrobu má vliv na intenzitu odraženého světla, je vhodné občas křivku překontrolovat.

Jistou nevýhodou metody je, že je nutno mineralizovat směsí $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$, takže není možno začlenit stanovení síry do současného stanovení dusíku a některých popelovin z jedné navážky (M a r e k 1973).

Závěrem nutno zdůraznit jednoduchost a nenáročnost metody, takže je jí možno použít i v méně vybavených laboratořích, ale hlavně to, že přináší úsporu času ve srovnání s gravimetrickými metodami.

Literatura

- BASARGIN N. N., NOGINA A. A., 1967, Opredělenije sulfatov v prirodnoj vode i kotlovoj vode v prisutstvii fosfatov prjamym titrovanijem soljami barija ispolzovanijem indikatora nichromazo. *Ž. anal. Chimii*, 22 : 394-398.
- COLEMAN R. L., SHULTS W. D., KELLEY M. T., DEAN J. A., 1972, Turbidimetry via parallel photometric analysis. Determination of sulfate. *Anal. Chem.*, 44 : 1031-1034.
- ČSN 40 7007, 1967, Výživná hodnota krmiv. Vyd. úřadu pro normalizaci a měření, Praha.
- DAVIS B., LINDSTROM F., 1972, Spectrofotometric determination of sulfate. *Anal. Chem.*, 44 : 524-531.
- GUYON J. C., LORAH E. J., 1966, Fluorometric determination of mikrogram quantities of sulfats. *Anal. Chem.*, 38 : 155-161.
- HILLEBRAND W. F., LUNDELL G. E. F., BRIGHT H. A., HOFMAN J. I., 1957, Vybrané metody anorganické analýzy. SNTL Praha, str. 620.
- HOBIN N. K., 1970, Turbidimetric determination of soluble sulfates in water — soluble color additives. *J. Ass. off. analyt. Chem.*, 53 : 242-249.
- HUMPREY R. E., LAIRD C. E., 1971, Polarographic determination chloride, cyanide, fluoride, sulfate and sulfite with metal chloranilates. *Anal. Chem.* 43 : 1895-1903.
- JASINSKI R., TRACHTENBERG I., 1972, Potentiometric titration of sulfate using an ion — selective iron electrode. *Anal. Chem.*, 44 : 2375-2378.
- KARALOVA Z. K., ŠIBAJEVA N. P., 1964, Opredělenije količestv ionov sulfata v vysokočistoj vode. *Ž. anal. Chimii*, 19 : 258-259.
- KARPIŠ L., FADRUS H., KUČEROVÁ R., 1959, Štúdium podmienok fototurbidimetrického stanovenia síranov v rastlinných a pôdnych vzorkach. *Rostlinná výroba*, 5 : 1395-1410.
- KOPPOVÁ A., PIRKL J., KALINA J., 1955, Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. Vědecké práce VÚRV Praha Ruzyně. Vyd. ČAZ v SZN, str. 119-127.
- MAREK V., 1973, K metodice stanovení dusíku a popelovin z jedné navážky. *Rostlinná výroba*, 19 2 : 213-218, 1973.
- MAYER J., HLUCHÁN E., ABEL E., 1967, Polarographic microdetermination of sulfate. *Anal. Chem.*, 39 : 1460-1467.
- Official Methods of Analysis, 1965, 10th, Ed., AOAC, Washington, D. C., secs. 35. 111 — 35. 112.
- PETROVA V. T., CHAKIMCHODŽAJEV N., SAVVIN S. B., 1970, Novyje organičeskie reagenty dlja fotometričeskogo opredělenija Ba, Sr, Ca i SO_4^{2-} . *Izv. AN SSSR, ser. chim.* : 259-265.
- PLEŠKAČ L. I., ČIRKOVA G. D., FEDOROVA Z. V., 1972, Bystroje plamenno — fotometričeskoje opredělenije sulfat iona v prirodnych vodach. *Ž. anal. Chimii*, 27 : 140-143.
- ROSS J. W., FRANT M. S., 1969, Potentiometric titration of sulfate using an ion selective lead electrode. *Anal. Chem.*, 41 : 967-970.
- SAVVIN S. B., AKIMOVA T. G., DĚDKOVA V. P., VARŠAL G. M., 1969, Opredělenije sulfat ionov v prirodnych vodach i atmosferných osadkach. *Ž. anal. Chimii*, 24 : 1868-1870.
- ŠARTYKOV O. F., BARDIN V. V., 1971, Potenciometričeskoje opredělenije malých količestv sulfat iona i iona svinca. *Ž. anal. Chimii*, 26 : 1967-1970.

- ŠIMEK M., TOUL J., 1963, Kvantitativní analýza — učební texty vysokých škol. SNP Praha, str. 37-38.
- TABATABAI M. A., BREMNER J. M., 1970, A simple turbidimetric determining of total sulphur in plant materials. *Agronomy J.*, 62 : 806-807.
- TOMÍČEK O., 1950, Kvantitativní analýza. II. dopl. vyd. Zdravotnické nakl. Praha, str. 84-85.
- WIMBERLEY J. W., 1968, The turbidimetric determination of sulfate without the use of additives. *Anal. Chim. Acta (Amsterdam)*, 42 : 327-330.

Došlo dne 12. 7. 1972

MAREK V. *Nefelometrické stanovení síry v rostlinném materiálu*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 885-890, 1973.

V práci je popsáno stanovení síry na základě měření intenzity odraženého světla od zákalu BaSO_4 , který vznikne po přidavku Ba^{2+} k rostlinnému mineralizátu. Metoda poskytuje spolehlivé výsledky v rozmezí 0–1000 $\mu\text{g S}/50 \text{ ml}$, nad tuto hodnotu přestává být citlivá. Statistickým zhodnocením s gravimetrickou metodou dává srovnatelné výsledky. Metoda je velmi jednoduchá, nenáročná na čas a mimo speciálního nástavce k měřicímu přístroji nevyžaduje zvláštní vybavení.

rostlinná výživa; síra; nefelometrické stanovení

МАРЕК В. (Научно-исследовательский институт технических культур и зернобобовых, Шумперк-Теменице). Нефелометрическое определение серы в растительном материале. *Rostlinná výroba (Praha)* 19 (9) : 885-890, 1973.

В работе описано определение серы на основе измерения интенсивности отражаемого света от закали BaSO_4 , который возникнет после прибавления Ba^{2+} к растительному минерализату. Метод дает надежные результаты в пределах 0–1000 $\mu\text{г S}/50 \text{ мл}$, выше этой величины он перестает быть чувствительным. После статистической оценки по гравиметрическому методу дает сравнительные результаты. Метод очень прост, не требователен ко времени и, кроме специального наконечника к измерительному прибору, не нуждается в особом оснащении.

питание растений; сера; нефелометрическое определение

Adresa autora:

Dr. V. Marek, Výzkumný ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk-Temenice

✓
**VLIV ETHRELU (2-CHLORETHYLPHOSFONOVÉ KYSELINY)
NA KORELACI MEZI DĚLOHOU A KOTYLÁREM U HRACHU**
(*Pisum sativum* L.) A LNU (*Linum usitatissimum* L.)*

J. HRADILÍK

Věnováno památce prof. dr. h. c., PhDr. Rudolfa Dostála, DrSc.

HRADILÍK J. (University of Agriculture, Brno, Jihlava Section of the Faculty of Economics and Management, Jihlava). *The Effect of Ethrel (2-Chlor-Ethylphosphonic Acid) on the Correlation between the Cotyledon and Cotylare in Pea (*Pisum sativum* L.) and (*Linum usitatissimum* L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 891-904, 1973.

Results obtained in studies on the effect of Ethrel (2-chlorethylphosphonic acid) applied either in the form of agar blocks or lanoline paste, on pea and flax seedlings, and in studies on the ability of this substance to interfere with the correlation between the cotyledon and its axillary bud suggest that Ethrel in a substance of an expressive inhibiting character able to inhibit processes of elongation growth. In intact pea plants this substance reduced the length of epicotyl, induced its swelling and disorders in the geotropism. Ethrel in the concentration of 5000 ppm induced the loss of the dominance of epicotyl in intact plants. In decapitated pea plants Ethrel can inhibit the growth of cotylares. The ability of Ethrel to interfere with the correlation between the cotyledon and its axillary bud was demonstrated in flax after the application of this substance in concentrations of 5000 and 1000 ppm, resp. Lower concentrations of Ethrel were not able to suppress the stimulative effect of cotyledon on the growth of its axillary cotylare. In pea a reversal in the correlation between the cotyledon and its axillary bud was not observed after the application of Ethrel. After the application of Ethrel to one cotyledon of decapitated pea and flax plants an inhibiting effect on the growth of axillary cotylare of cotyledon treated with Ethrel as well as a reduction of the length of growing axillary cotylare of the untreated cotyledon were observed; this observation suggests that the effect of Ethrel is not only of a local character.

growth control; Ethrel; correlation; apical dominance; pea; flax

Lektor: doc. ing. J. Petr, CSc., VŠZ Praha-Suchbát

Stálá distribuce nových syntetických morforegulátorů (CCC, Amo 1618, B-Nine, Phosphon D a dalších) je dokladem úsilí výzkumných pracovišť vyrobit látku, jejichž pomocí by bylo možno regulovat rostlinnou produkci. Již morforegulátor CCC, známý od r. 1960 (Tolbert 1960), našel velmi významné uplatnění nejen jako látka zabráňující poléhání pšenice a dnes je v rostlinné výrobě používán. Ve své předcházející práci (Hradilík 1972) jsem se zabýval interakcí ethrelu s giberelovou kyselinou (GA₃) a zjistil jsem, že ethrel snižuje stimulační vliv giberelové kyseliny na prodlužování hypokotylů salátu. Byla to interakce s exogenně aplikovanou kyselinou giberelovou. Abych zjistil možnosti ethrelu zasáhnout do komplexu nativních regulátorů růstu, studoval jsem schopnost této látky zasahovat do korelace mezi dělohou a kotylárem u hrachu a lnu, tedy schopnost, do jaké míry ethrel ovlivňuje korelaci a je schopen interakce s nativními regulátory růstu, které tyto korelace zprostředkovávají.

*) Část práce přednesena na Mezinárodní konferenci o růstových regulátorech, která se konala v Liblicích ve dnech 11. až 16. září 1972.

Jak dokázal Dostál (1908), uplatňuje se regulačně zábranný vliv dělohy hrachu na růst jejího axiláru. Tento vliv se projevuje tak, že po odříznutí jedné dělohy a epikotylu roste kotylár v úžlabí dělohy odříznuté. Korelace je pevně fixována v rostlinném organismu a zprostředkována těmi růstovými regulátory, které realizují vzájemné vztahy mezi orgány (dělohou a jejím úžlabním pupenem) hrachu. Bylo dokázáno, že není možno tuto korelaci zvrátit aplikací regulátoru CCC na rostlinu, ale že to je možné učinit kyselinou abscisovou (ABA), která simuluje inhibiční vliv dělohy, a také působením kinetinu, který ruší apikální dominanci kotyláru (Šebánek 1966, Šebánek, Zelinka 1971).

U dekapitovaných a jedné dělohy zbavených rostlin lnu se projevuje stimulační vliv dělohy na růst jejího úžlabního pupenu (Kofínek 1922, Komárek 1930). V této práci jsem prověřoval schopnost ethrelu zasáhnout i do této korelace.

MATERIÁL A METODY

Metodika vychází z postupu publikovaného Šebánkem (1971). Semena hrachu *Pisum sativum* L. sorty 'Raman' byla 8 hodin bobtnána ve vodovodní vodě a potom vložena do vlhkých pilin a ponechána růst ve tmavém termostatu při teplotě 22 °C tak dlouho, až délka epikotylů dosáhla 3 cm. Vypěstované etiolizované rostliny byly dekapitovány a u části rostlin byla navíc ještě amputována jedna děloha. Upravené rostliny byly vloženy do speciálních hydroponických nádob z plexiskla a založeny jako vodní kuitury bez minerální výživy. Ethrel byl aplikován na rostliny (viz obr. č. 1–6).

Aplikace ethrelu v prvních pokusech byla ve formě vodního roztoku se smáčedlem (0,1% TWEEN 50), a to v koncentraci 5000 ppm, 1000 ppm, 100 ppm, 10 ppm, 1 ppm, 0,1 ppm, 0,01 ppm komerčního preparátu Ethrel 68–250, Amchem experimental material, Amchem products, Agricultural Chemicals Div., Ambler, P. A., U. S. A.

V dalších pokusech pak bylo použito ethrelu ve formě čerstvě připravené lanolinové pasty. Nejčastější formou aplikace ethrelu byl 0,8% agarový roztok, nanášený na rostlinu jako agarový bloček o rozměrech 3 × 3 × 3 mm. Rostliny hrachu (25 rostlin pro každou variantu) byly po aplikaci ethrelu uloženy v temném termostatu při teplotě 26 °C a relativní vlhkosti 85 %. Po 3 až 6 dnech byl pokus vyhodnocen. Pokus byl v menších obměnách opakován 6× u hrachu a 4× u lnu a vždy byl výsledek působení ethrelu na rostliny obdobný. V pokusech se lnem při jednorázové aplikaci ethrelu na rostliny ve formě kapek studovaného roztoku se smáčedlem byl pozorovatelný jen slabý vliv této látky na pokusné objekty. Teprve byl-li roztok ethrelu nanesen na rostliny (2× denně 1 kapka), a to po dobu 3 dnů, došlo k průkaznému vlivu na růst rostlin, který byl obdobný jako při použití lanolinové pasty nebo agarového bločku (0,8 % agaru). Pro pokusy se lnem bylo použito sorty 'Reina'. Semena byla po 12 hodin bobtnána v destilované vodě, potom vložena do květináčů se zeminou a ponechána pod nepřetržitým zářivkovým světlem 14 dní (teplota 20 °C, 5000 luxů). Pak byla provedena dekapitace těsně nad dělohami a u části rostlin amputace jedné dělohy. Ethrel byl aplikován obdobně jako v pokusech s hrachem ve formě vodního roztoku se smáčedlem, agarového bločku a lanolinové pasty.

Rostliny ošetřené ethrelem i kontroly byly uloženy ve vlhkém prostředí na denním světle při teplotě kolem 20 °C. Po 6 až 18 dnech bylo provedeno hodnocení. Aplikace lanolinové pasty nebo agarových bločků s ethrelem vedla k těmto výsledkům:

VÝSLEDKY

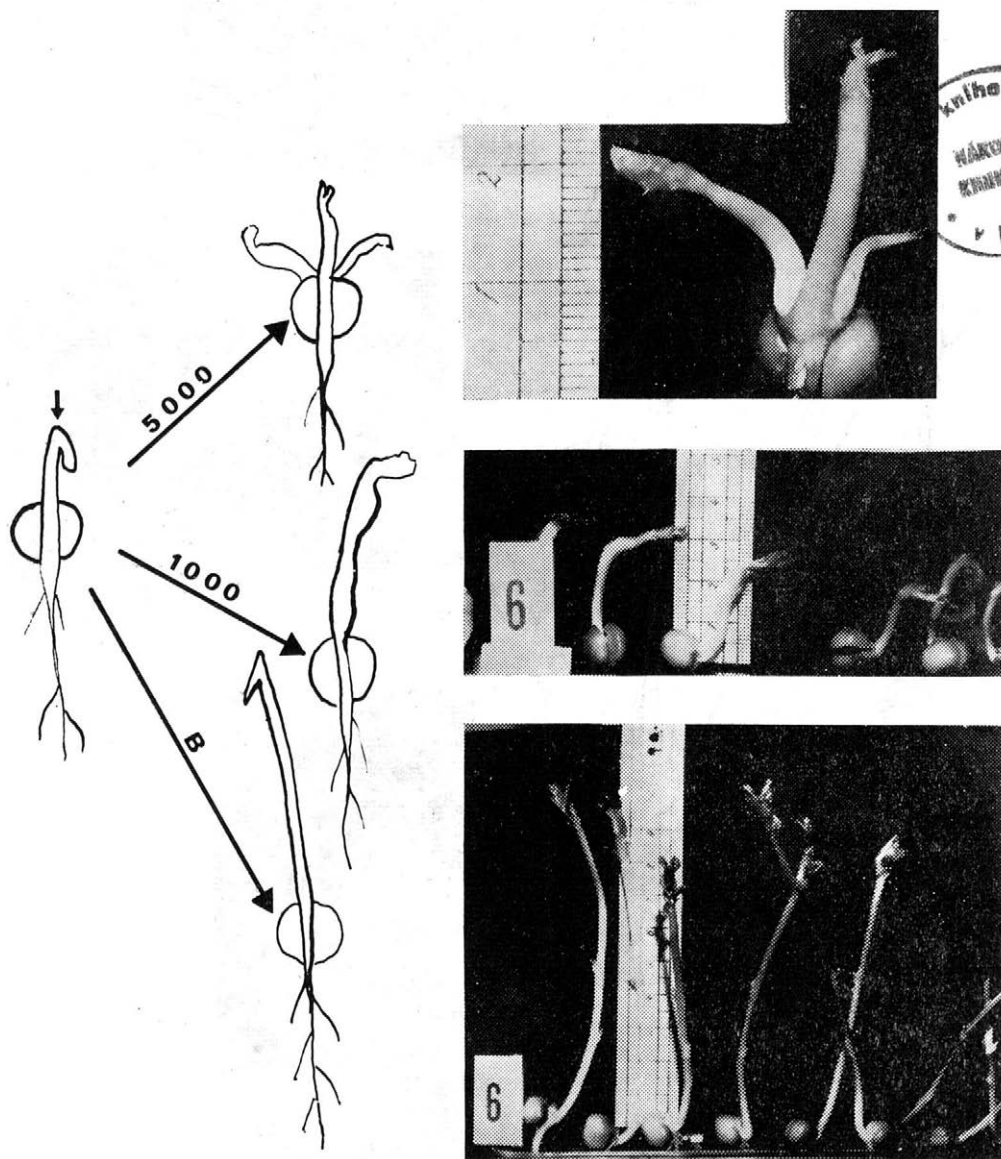
A – u hrachu

A/1 – Ethrel ve formě agarového bločku o koncentraci 5000, 1000, 100, 10, 1 a 0,1 ppm a vodní kontrola byl nanesen na vrchol epikotylu intaktní rostliny hrachu. Po 5 dnech bylo pozorováno u koncentrace 5000 ppm a 1000 ppm

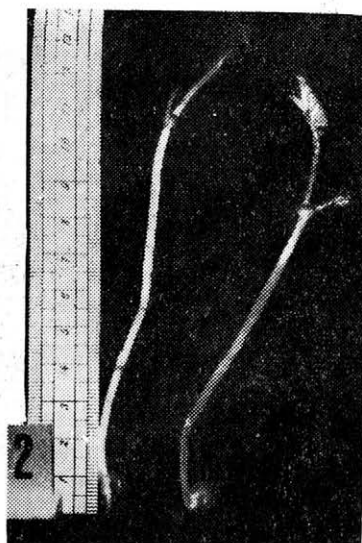
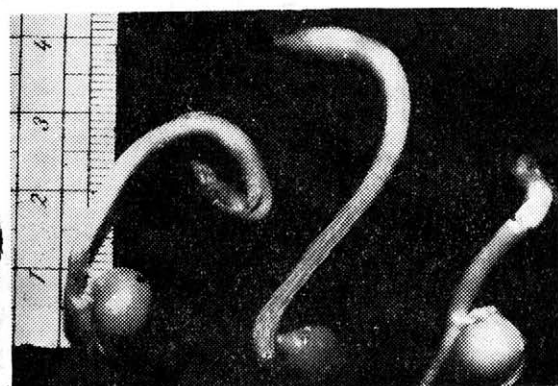
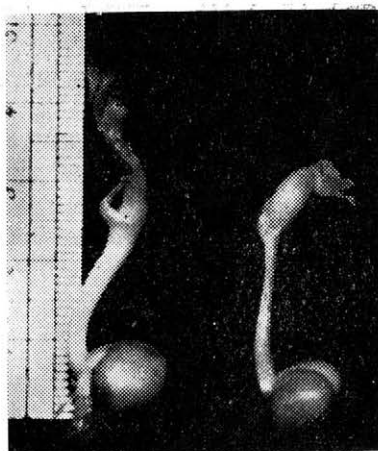
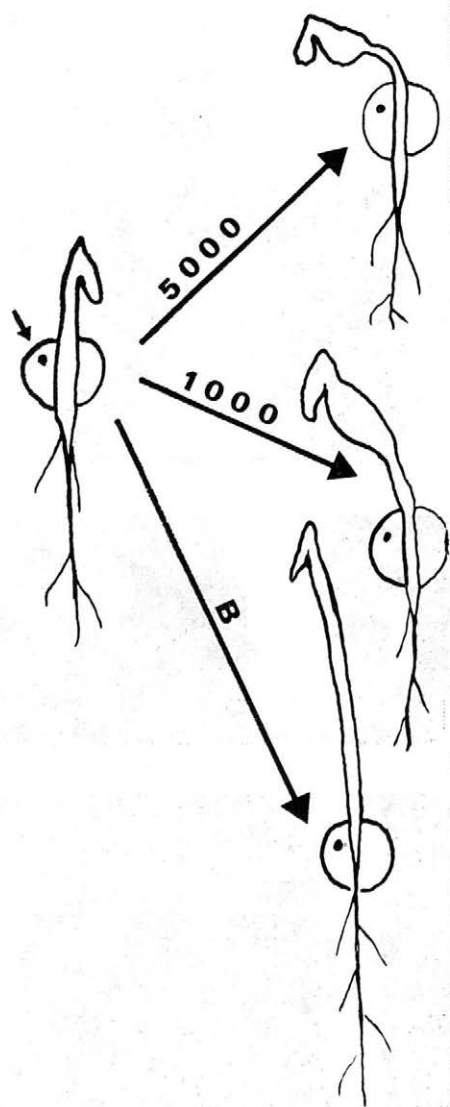
ethrelu výrazné zkrácení délky, zduření vrcholové části epikotylu, poruchy geotropismu a v některých případech docházelo i ke ztrátě dominance epikotylu nad kotyláry ve srovnání s kontrolou, což mělo za následek růst obou kotylárních pupenů (obr. č. 1 — 5000).

A/2 — Lanolinová pasta nebo agar v koncentraci 5000—0,1 ppm ethrelu a vodní pasta byly aplikovány na jednu dělohu intaktních rostlin hrachu.

Ethrel takto aplikovaný nemá vliv na růst kotylárních pupenů, které zůstávají po aplikaci ethrelu v korelativní inhibici vyvolané epikotylem, avšak v kon-



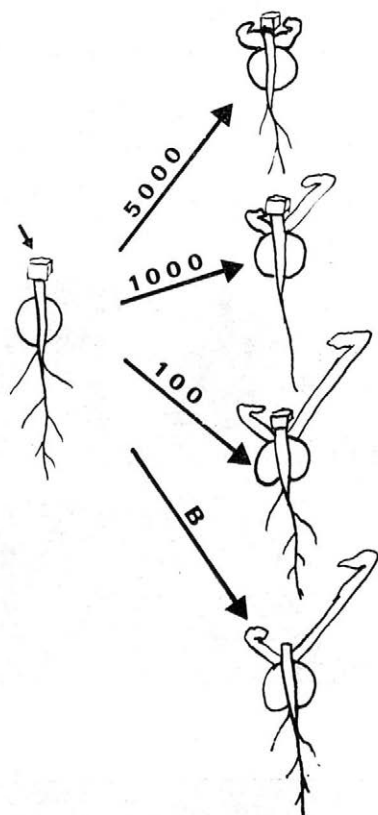
1. Vliv ethrelu naneseného na vrchol epikotylu hrachu v koncentraci 5000 ppm a 1000 ppm. B = kontrola. — The effect of Ethrel applied to the peak of the epicotyl of pea in the concentrations of 5,000 and 1,000 ppm. B = control



2. Vliv ethrelu naneseného na dělohu hrachu v koncentraci 5000 ppm a 100 ppm. B = kontrola. — The effect of Ethrel applied to the cotyledon of pea in the concentrations of 5,000 ppm and 1,000 ppm. B = control

centraci 5000 a 1000 ppm dochází k poruchám geotropismu epikotylu (koření není pozorovatelně ovlivněn) a ke zduření a zkrácení epikotylu (obr. č. 2).

A/3 — Při aplikaci agarového bločku o koncentracích uvedených v pokuse A/1 na epikotylní pahýl dekapitované rostliny hrachu bylo pozorováno (obr. č. 3), že ethrel takto aplikovaný v koncentraci 5000, 1000, 100 ppm ovlivňuje růst kotylárů. Koncentrace 5000 ppm ethrelu silně brzdí prodlužování kotylárů a ruší apikální dominanci, poněvadž při této koncentraci nenastává funkční náhrada



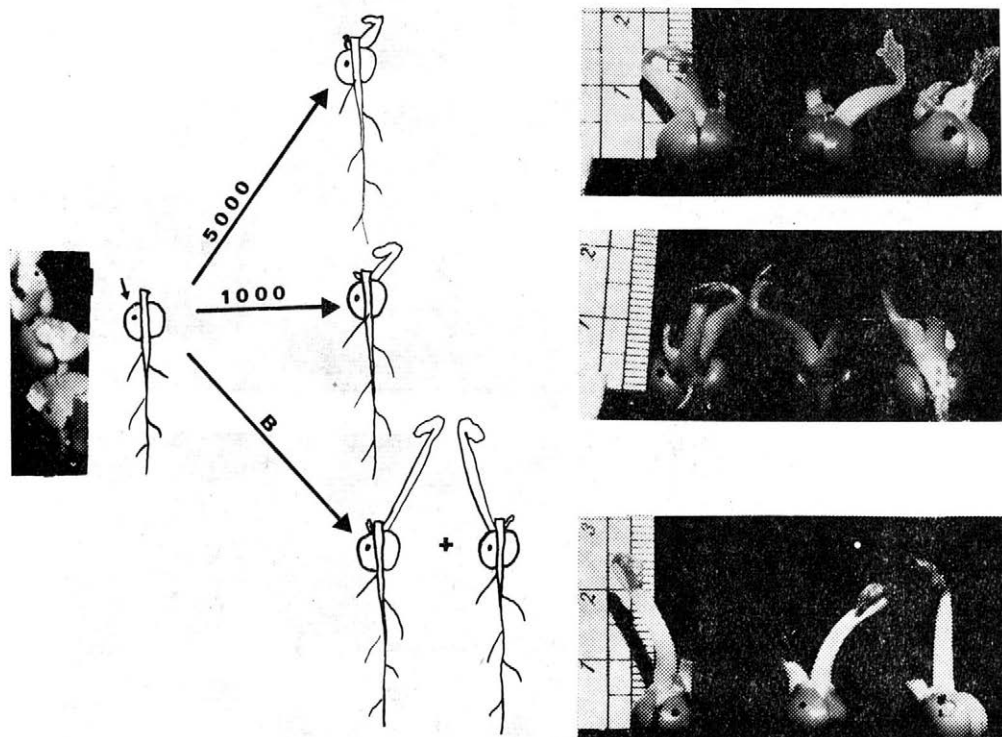
3. Vliv ethrelu naneseného na pahýl epikotylu dekapitovaných rostlin hrachu o koncentraci 5000 ppm, 1000 ppm a 100 ppm. B = kontrola. — The effect of Ethrel applied to epicotyl stumps of decapitated pea plants in the concentrations of 5,000 ppm, 1,000 ppm and 100 ppm. B = control

amputovaného epikotylu jedním z kotylárů tak, jak se tomu děje u kontroly. Koncentrace 1000 ppm ethrelu vyvolává podobný účinek, ne však již tak výrazný. Je zkrácena především délka kotylárů a ve většině případů nenastává již ztráta apikální dominance. Přesto i dominující kotylár je kratší ve srovnání s kontrolou. Koncentrace ethrelu 100 ppm a nižší jsou neúčinné. Účinek lanolinové pasty s ethrelem o stejné koncentraci byl poněkud slabší ve srovnání s agarovým bločkem.

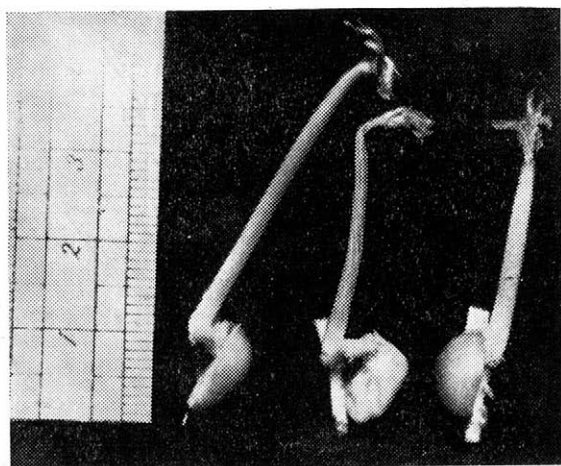
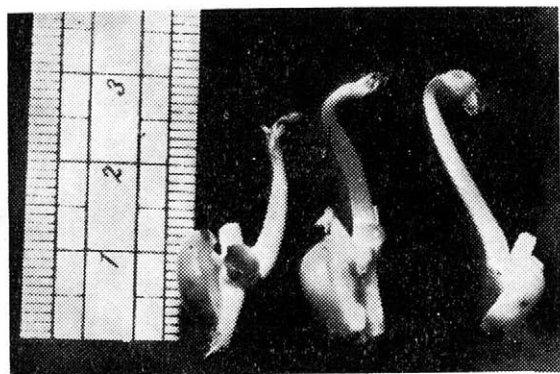
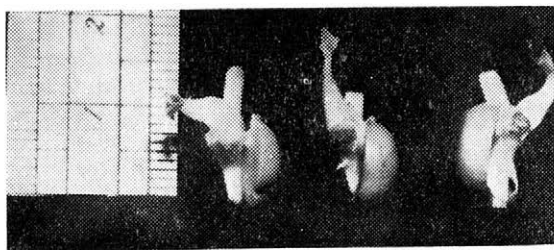
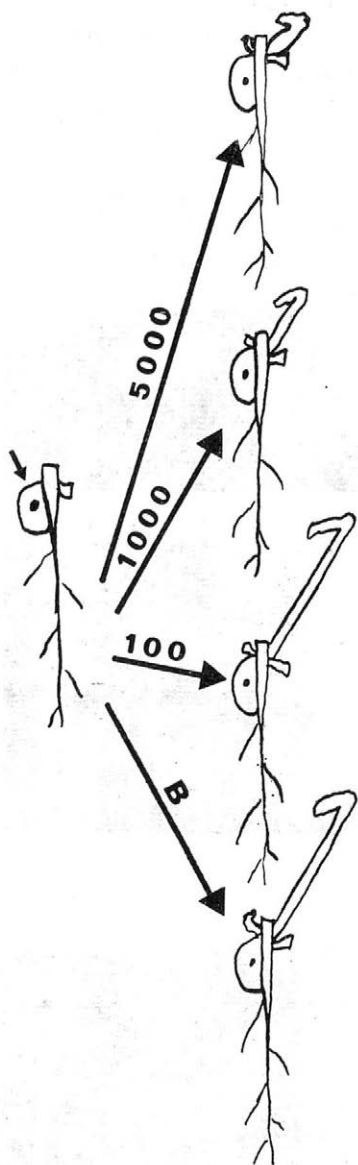
A/4 — Jestliže agar a lanolinová pasta o koncentracích 5000–0,1 ppm byly aplikovány na jednu z děloh dekapitovaných rostlin hrachu a na druhou dělohu byla nanесena vodní pasta, pak ethrel, aplikovaný na dělohu, inhibuje růst kotylárů v úžlabí dělohy, na kterou byl aplikován v koncentraci 100 až 1000 ppm ethrelu (obr. č. 4). Ethrel v koncentraci 1000 ppm a 5000 ppm růst kotylárů v úžlabí dělohy, na kterou byla nanесena studovaná látka, totálně brzdí (100 %) zatímco nižší koncentrace (100 ppm) brzdí růst kotylárů jen částečně (77 %) a u 23 % rostlin roste kotylár v úžlabí dělohy, na kterou byla nanесena pasta s ethrelem o koncentraci 100 ppm (obr. č. 4).

Koncentrace ethrelu nižší než 100 ppm jsou neúčinné. Samotná vodní lanolinová pasta ani agar neovlivňuje růst kotyláru, což jsem si ověřil ve všech pokusech této série.

A/5 — Byl-li agarový bloček nebo lanolinová pasta v koncentracích 5000–0,1 ppm ethrelu nanесen na ponechanou dělohu dekapitované a jedné dělohy zbave-



4. Vliv ethrelu nanесeného na dělohu dekapitovaných rostlin hrachu o koncentraci 5000 ppm a 1000 ppm. B = kontrola. — The effect of Ethrel applied to the cotyledons of decapitated pea plants in the concentrations of 5,000 ppm and 1,000 ppm. B = control

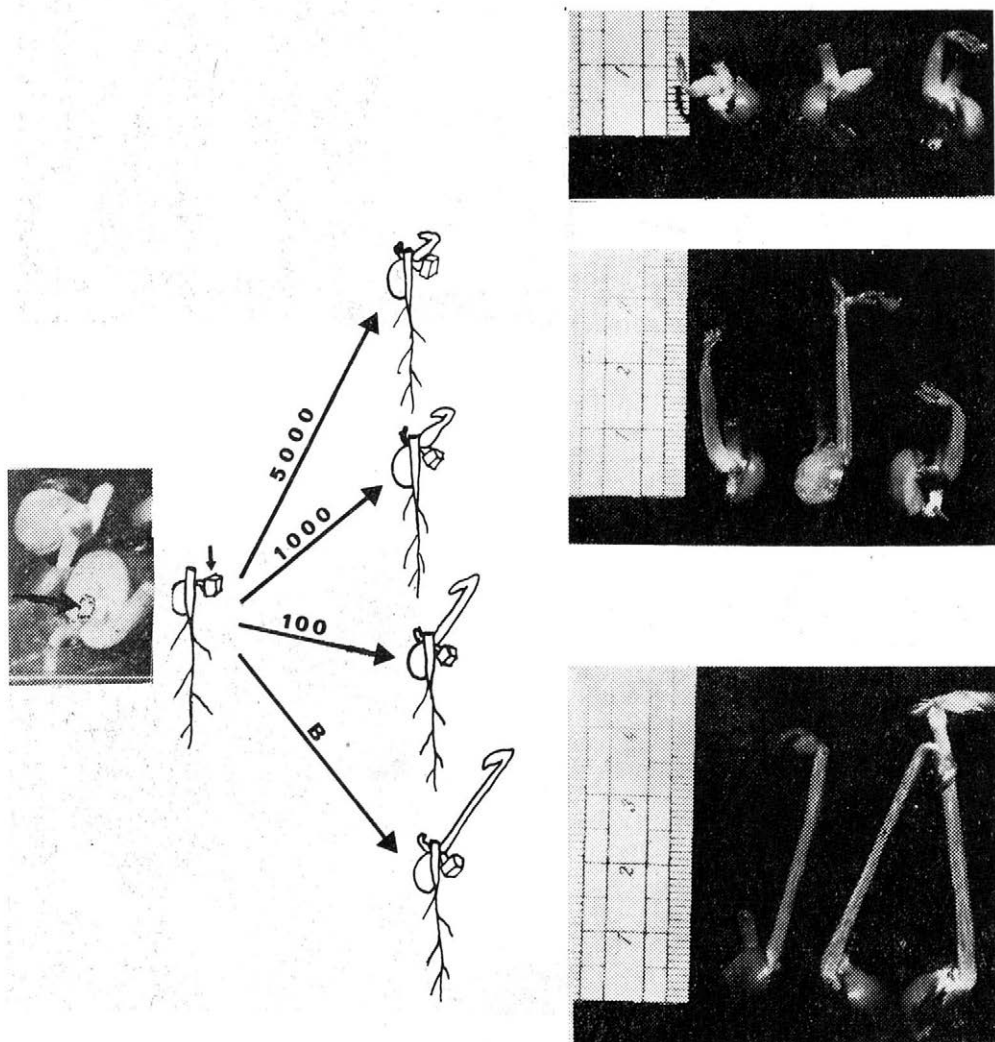


5. Vliv ethrelu naneseného na ponechanou dělohu dekapitovaných a jedné dělohy zbavených rostlin hrach uo koncentraci 5000 ppm, 1000 ppm a 100 ppm. B = kontrola. — The effect of Ethrel applied to retained cotyledons of decapitated pea plants with one cotyledon removed, in the concentrations of 5,000 ppm, 1,000 ppm and 100 ppm. B = control

né rostliny hrachu, bylo zjištěno, že ethrel o koncentraci 0,1 až 5000 ppm nanesený na ponechanou dělohu hrachu prakticky neovlivňoval korelaci mezi dělohou a kotylárem, tzn., že rostl kotylár v úžlabí dělohy amputované (obr. č. 5).

Růst tohoto kotyláru je však ve srovnání s kontrolou silně brzděn ethrelem aplikovaným na ponechanou dělohu. Tato retardace dlouhivého růstu kotyláru se zvyšuje se stoupající koncentrací aplikovaného ethrelu. Koncentrace 100 ppm a nižší jsou již neúčinné.

A/6 — Byl-li agarový bloček nebo lanolinová pasta o koncentraci 5000—1 ppm ethrelu nanesen na pahýl po amputované děloze dekapitované rostliny hrachu, bylo zjištěno, že ethrelová pasta i agarový bloček ani v koncentraci 5000 ppm



6. Vliv ethrelu naneseného na zbytek amputované dělohy dekapitovaných a jedné dělohy zbavených rostlin hrachu o koncentraci 5000 ppm, 1000 ppm a 100 ppm. B = kontrola. — The effect of Ethrel applied to the remaining parts of amputated cotyledons of decapitated pea plants with one cotyledon removed, in the concentrations of 5,000 ppm, 1,000 ppm and 100 ppm. B = control

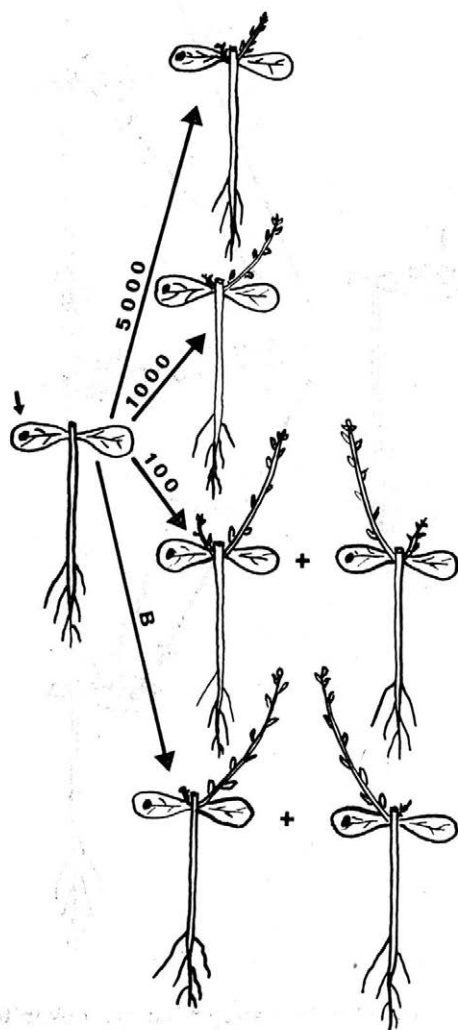
není schopen zadržet růst kotyláru vyrůstajícího v úžlabí děložního pahýlu, na který byl aplikován ethrel (obr. č. 6) a imitovat takto inhibiční účinek amputované dělohy na růst kotyláru. Přesto však byl, a to zejména u koncentrace 5000 ppm, pozorovatelný brzdivý vliv ethrelu na délku kotylárů. Kotylár tedy vyrůstá v úžlabí pahýlu amputované dělohy, na kterém je aplikován ethrel, ale je podstatně kratší ve srovnání s kontrolou. Inhibiční vliv ethrelu se projevil zkrácením délky kotyláru, avšak v žádném případě nedošlo ke zvratu v korelaci.

B – u lnu

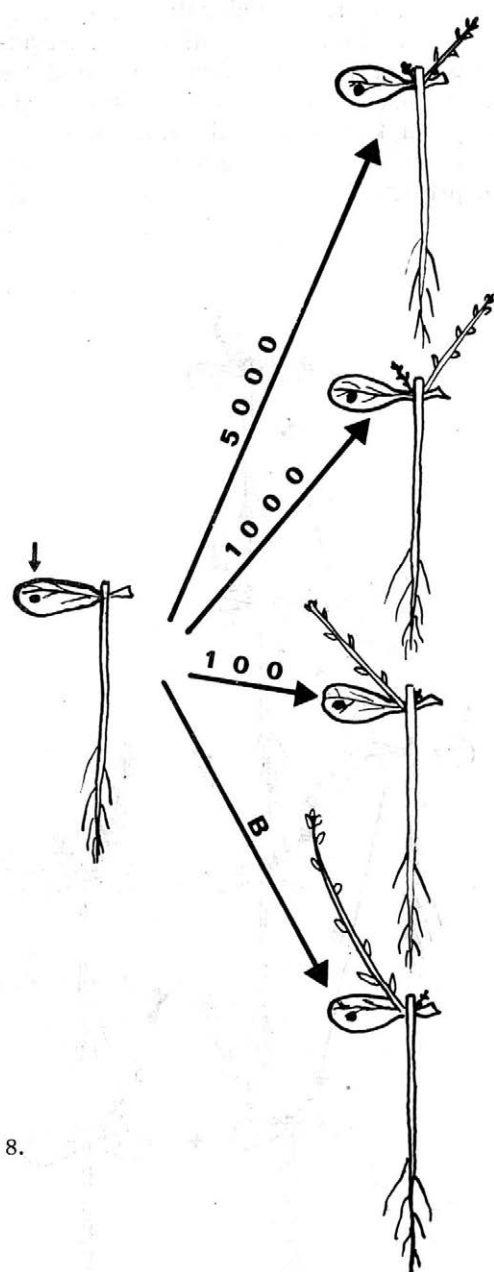
Ethrel byl aplikován na rostliny lnu stejně jako na hrách. Nejvhodnější se ukázala aplikace ve formě gelu 1% agaru, ze kterého byly vyříznuty bločky $3 \times 3 \times 3$ mm a tyto agarové bločky lepeny kapkou 10% želatiny.

B/1 – Byl-li ethrel aplikován na jednu z ponechaných děloh dekapitovaných rostlin lnu (obr. č. 7), bylo zejména při aplikaci studovaného roztoku ve formě agarových bloček pozorováno u koncentrace 10 až 5000 ppm ethrelu inhibiční působení na růst kotyláru v úžlabí ošetřené dělohy i na délku kotyláru vyrůstající koncentrací ethrelu (u koncentrace 10 ppm ethrelu inhibice 60 %, u koncentrace 100 ppm 75 %, u koncentrace 1000 ppm 85 %). Koncentrace vyšší než 5000 ppm působí toxicky a děloha brzy odumírá. Aplikace ethrelu ve formě lanolinové pasty byla poněkud méně účinná, avšak brzdivý vliv takto aplikovaného ethrelu byl zřejmý.

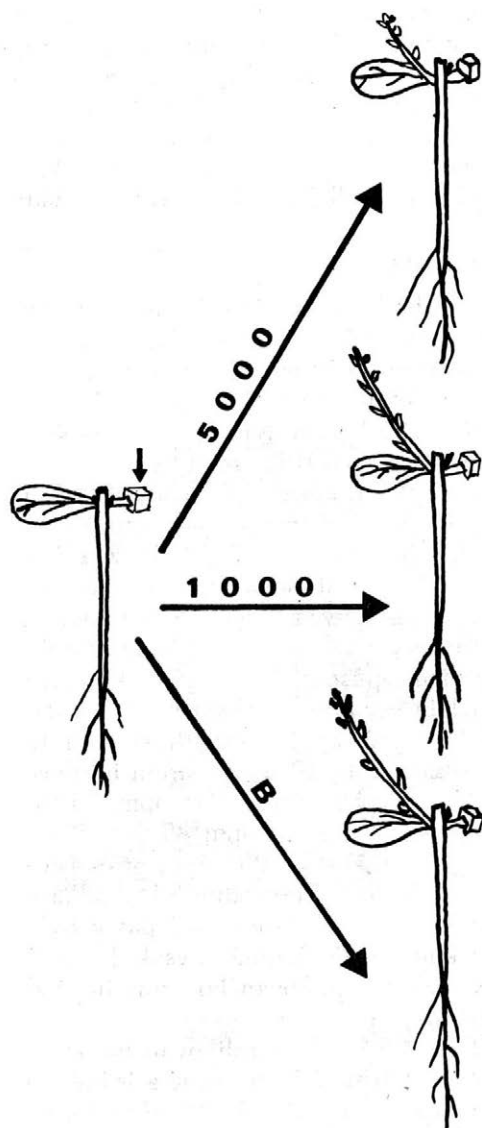
B/2 – Byl-li ethrel aplikován na ponechanou dělohu dekapitované a jedné dělohy zbavené rostliny lnu, buď ve formě lanolinové pasty, nebo jako agarový bloček, obojí o koncentraci 0,1–5000 ppm, bylo pozorováno, že koncentrace ethrelu 0,1 až 100 ppm nezasahují do korelace mezi dělohou a kotylárem lnu a že stejně jako u vodní kontroly dochází k růstu kotyláru v úžlabí dělohy ponechané (obr. č. 8–100). Vyrůstlý kotylár je při koncentracích 10 a 100 ppm ethrelu obvykle poněkud kratší než u kontroly. Teprve koncentrace 1000 a 2000 ppm ethrelu výrazně ovlivňuje délku kotyláru u 85 % rostlin (pro koncentraci 1000 ppm ethrelu ve formě



7. Vliv ethrelu naneseného na dělohu dekapitovaných rostlin lnu v koncentraci 5000 ppm, 1000 ppm, 100 ppm. B = kontrola. — The effect of Ethrel applied to the cotyledons of decapitated flax plants in the concentrations of 5,000 ppm, 1,000 ppm and 100 ppm. B = control



8.



9.

8. Vliv ethrelu naneseného na dekapitované a jedné dělohy zbavené rostliny lnu v koncentraci 5000 ppm, 1000 ppm a 100 ppm. B = kontrola. — The effect of Ethrel applied to decapitated flax plants with one cotyledon removed, in the concentrations of 5,000 ppm, 1,000 ppm and 100 ppm. B = control

9. Vliv ethrelu naneseného na zbytek po amputované děloze dekapitovaných rostlin lnu v koncentraci 5000 ppm a 1000 ppm. B = kontrola. — The effect of Ethrel applied to the remaining parts of the amputated cotyledons of decapitated flax plants, in the concentrations of 5,000 ppm and 1,000 ppm. B = control

agarových bločků) dochází k zásahu do korelace a k růstu kotyláru v úžlabí dělohy amputované (obr. č. 8 — 1000). Uvedenou aplikací ethrelu byl překonán stimulační účinek epigeické dělohy lnu na růst kotyláru. Děloha, na kterou byl nalepen agarový bloček o koncentraci 5000 ppm ethrelu, brzy odumírá a růst úžlabního pupenu protilehlé dělohy je poněkud zadržén.

B/3 — Byl-li ethrel nanesen v koncentraci 0,1 až 5000 ppm na pahýl po amputované děloze dekapitovaných rostlin lnu, nebyl pozorován vliv na korelaci, a ve všech případech nastal růst znázorněný na obr. č. 9. Účinek ethrelu se projevil pouze zkrácením délky rostoucího kotyláru, které bylo v závislosti na obsahu ethrelu.

DISKUSE

Podle údajů výrobce (Amchem Information Sheet 37, 1969) spočívá inhibiční vliv preparátu ethrel na postupném uvolňování etylénu do tkáně ošetřené rostliny (Yang 1969). Výhodou preparátu je, že po převedení do roztoku agaru nebo lanolinové pasty je možno jej aplikovat lokálně, což při použití plynného etylénu nebylo vždy možné.

Jestliže účinek ethrelu je obdobný účinku etylénu, potom i výsledky aplikace ethrelu na rostlinu by měly být obdobné výsledkům aplikace etylénu, který podle Halla, Morgana (1964) zvyšuje aktivitu IAA oxidázy a tím pravděpodobně snižuje obsah auxinu ve tkáni. Rovněž aktivita peroxidázy roste působením etylénu (Gahagan, Holm, Abeles 1968, Imaseki 1970).

Aplikací ethrelu na vrcholky epikotylů intaktních etiolizovaných rostlin hrachu jsem se pokoušel snížit obsah nativního auxinu v těchto rostlinách a pozorovat důsledky tohoto snížení. Ukázalo se, že ethrel aplikovaný přímo na místo zdroje nativního auxinu způsobuje nejen zkrácení délky epikotyly a jeho ztloustnutí, ale při koncentraci 5000 ppm je rušena korelativní inhibice laterálních pupenů, které počínají růst (obr. č. 1 — 5000). Růst kotylárů za současné existence epikotyly svědčí buď o výrazně snížené produkci auxinu vrcholem epikotyly, nebo o zrušení laterálního transportu auxinů, ke kterému dochází podle Burga (1966) působením etylénu. Modifikaci transportu auxinu působením etylénu popisuje i Morgan, Beyer, Gausman (1968).

Je-li ethrel ve stejné koncentraci aplikován na dělohu intaktní rostliny hrachu, nedochází již k růstu kotylárů, avšak brzdivý vliv ethrelu na délku epikotyly zůstává zachován (obr. č. 2).

Dekapitace rostliny hrachu je radikálním zásahem do korelace mezi dominujícím epikotylem a laterálně uloženými kotylárními pupeny. Odstraněním vrcholu epikotyly je odstraněn zdroj bazipetálně transportovaného auxinu a důsledkem tohoto zásahu je současný růst zpočátku obou kotylárů. Tento růst je možno zabrzdit aplikací lanolinové pasty s auxinem na pahýl epikotyly (Thimann, Skoog 1933).

Aplikace ethrelu o koncentraci 5000 ppm na tento pahýl také zadržuje v růstu oba kotyláry a zabraňuje tak jednomu z nich nahradit funkčně epikotyl (obr. č. 3 — 5000), což je možno považovat za zásah do apikální dominance. Se snižující se koncentrací ethrelu se efekt snižuje (obr. č. 3 — 1000; 100).

Aplikace ethrelu na dělohu dekapitované rostliny hrachu přinesla výsledky o schopnosti ethrelu brzdit růst kotylárů v úžlabí té dělohy, na kterou byl aplikován a svědčí o tom, že působení této látky není jen lokální, neboť byla ovliv-

něna délka kotyláru vyrůstajícího z úžlabí dělohy neošetřené (obr. č. 4). Tímto způsobem je možno také plánovitě vyvolávat inhibici růstu jednoho z obou kotylárních pupenů.

Současnou dekapitací a amputací jedné dělohy dochází u hrachu k růstu kotylárů v úžlabí dělohy amputované (obr. č. 5 — B), což dokázal již v roce 1908 prof. D o s t á l. Podle něho je růst kotyláru v úžlabí ponechané dělohy brzděn látkami produkovanými dělohou. S cílem zvrátit tuto korelaci u hrachu byl proveden pokus, ve kterém byl ethrel aplikován na ponechanou dělohu dekapitované a jedné dělohy zbavené rostliny hrachu (obr. č. 5). Ukázalo se, že ethrelem v koncentraci 5000 ppm nelze zvrátit tuto korelaci, takže u ošetřených rostlin stejně jako u kontroly roste kotylár v úžlabí dělohy amputované, i když jeho délka je v závislosti na koncentraci použitého ethrelu zkrácena (obr. č. 5 — 5000; 1000). Tento výsledek spolu s výsledkem znázorněným na obr. č. 4 může snad svědčit o tom, že inhibiční vliv dělohy na růst jejího kotyláru není pouze auxinového charakteru.

Ani aplikací ethrelu na pahýl po amputované děloze hrachu se nepodařilo dosáhnout zvratu v korelaci. Ukázalo se (obr. č. 6 — 5000), že i nejvyšší koncentrace ethrelu má méně zábranného vlivu na růst kotyláru než ponechaná děloha. Přitom však opět, jako v předcházejícím pokusu, byla silně ovlivněna délka rostoucího kotyláru.

Stejně jako u hrachu vedla i u lnu aplikace ethrelu na jednu dělohu dekapitovaných rostlin k růstu kotyláru v úžlabí neošetřené dělohy, jehož délka byla ovlivněna v závislosti na koncentraci ethrelu (obr. č. 7). Rostliny lnu jsou ve srovnání s hrachem citlivější na aplikaci ethrelu a tak u koncentrace 5000 ppm docházelo v místě aplikace již k částečnému poškození parenchymatických buněk dělohy. Po dekapitaci a amputaci jedné dělohy dochází u lnu k růstu kotyláru v úžlabí dělohy ponechané (K o ř í n e k 1922, K o m á r e k 1930), což svědčí o stimulačním vlivu dělohy lnu na růst jejího kotyláru. V pokusu na dekapitovaných a jedné dělohy zbavených rostlinách lnu byl aplikací ethrelu zrušen stimulační vliv dělohy lnu na růst jejího kotyláru a i délka tohoto rostoucího kotyláru byla vlivem ethrelu zkracována (obr. č. 8). V tomto případě došlo působením ethrelu ke zvratu v korelaci mezi dělohou a kotylárem v jejím úžlabí.

Aplikace ethrelu na pahýl amputované dělohy u dekapitovaných rostlin lnu se projevila pouze zkrácením délky kotyláru rostoucího v úžlabí ponechané dělohy a neměla tedy vliv na korelaci.

Literatura

- AMCHEM, Information Sheet 37, 1969.
BURG S. P., BURG E. A., 1966, Effect of ethylene on auxin metabolism and transport in etiolated pea stems. Plant Physiol. Ann. Meetings, Wednesday, August 17.
DOSTÁL R., 1908, Korelační vztahy u klíčících rostlin Papilionaceí. Rozpravy Čes. Akad., tř. II, 17, 1-44.
GAHAGAN H. E., HOLM R. E., ABELES F. F., 1968, Effect of ethylene on peroxidase activity. Physiol. Plant., 21, č. 6, str. 1270-1279.
HALL W. C., MORGAN P. W., 1964, Auxin-ethylene interrelations in hips. In: Régulateurs Naturels de la Croissance Végétale J. P. Nitsch, ed. C. N. R. S., Paris, pp 727-745.
HRADILÍK J., 1972, Studium fyziologických účinků morforegulatoru „ethrel“ na některé rostliny. I. — Studium vlivu „ethrelu“ (2-chlorethylfosforité kyseliny) a jeho interakce s giberelinem na klíčících rostlinách salátu *Lactuca sativa*. Sborník PEF VŠZ v Brně (řada D), VIII, č. 3-4 : 363-372.

- IMASEKI H., 1970, Induction of Peroxidase Activity by Ethylene in Sweet Potato. *Plant Physiol.* 46, pp 172-174.
- KOMÁREK V., 1930, Zur experimentellen Beeinflussung der Korrelationstätigkeit von epigäischen Keimblättern. *Flóra*, 124, str. 300-314.
- KOŘÍNEK J., 1922, O korelaci mezi dělohou a úžlabním pupenem. *Spisy přír. fakulty univ. v Brně*, 16, str. 1-19.
- MORGAN P. W., BEYER E., GAUSMAN H. W., 1968, Ethylene effects on auxin physiology. *Biochem. and Physiol. of Plants Growth Subst.* by Wightman and Setterfield, Ottawa 1968, 1255-1273.
- ŠEBÁNEK J., 1966, Interaktion von Chlorocholinchlorid und exogenem Gibberellin in den Wachstumskorrelationen bei Keimpflanzen von *Pisum sativum*. *Flora* A, 156, 573-589.
- , 1971, Studium interakcí přípravku CCC a dalších růstově aktivních látek v korelacích. Závěrečná zpráva výzkumného úkolu R-1-39/1, PEF VŠZ v Brně.
- ŠEBÁNEK J., ZELINKA B., 1971, O roli abscisové kyseliny (ABA) v korelaci mezi dělohou a jejím úžlabním pupenem na dekapitovaných rostlinách hrachu. *Rostlinná výroba*, 17 (XLIV) č. 5, str. 451-456.
- THIMANN K. V., SKOOG F., 1933, Studies on the growth hormones of plants. III. The inhibiting development. *Prac. Nat. Acad. Sci.* 19, 714-716.
- TOLBERT N. E., 1960, (2-chlorethyl) trimethylammonium chloride and related compounds as plant growth substances. *J. Biol. Chem.* 235, 475-479.
- YANG S. F., 1969, Ethylene avolutin from 2-chlorethylphosphoric acid. *Plant Physiol.* 44, 1203-1204.

Došlo dne 9. 11. 1972

HRADILÍK J. *Vliv ethrelu (2-chlorethylfosfonové kyseliny) na korelaci mezi dělohou a kotylářem u hrachu *Pisum sativum* L. a lnu *Linum usitatissimum* L.* *Rostlinná výroba (Praha)* 19 (9) : 891-904, 1973.

Výsledky získané při studiu vlivu ethrelu (2-chlorethylfosfonové kyseliny), aplikovaného jako agarové bločky nebo lanolinová pasta na mladé rostliny hrachu a lnu, a výsledky získané při sledování schopnosti této látky zasáhnout do korelace mezi dělohou a jejím úžlabním pupenem svědčí o tom, že ethrel je látka výrazně inhibičního charakteru se schopností brzdit elongační růstové procesy. U intaktních rostlin hrachu zkracuje délku epikotylu, způsobuje jeho zduření a poruchy geotropismu. Koncentrace 5000 ppm ethrelu pak vede ke ztrátě dominance epikotylu intaktních rostlin. U dekapitovaných rostlin hrachu lze ethrelem zadržet růst kotylářů. Schopnost ethrelu zasáhnout do korelace mezi dělohou a jejím úžlabním pupenem byla prokázána u lnu při použití ethrelu o koncentraci 5000 a 1000 ppm. Nižší koncentrace ethrelu nejsou již schopny překonat stimulační vliv dělohy na růst kotyláru v jejím úžlabí. U hrachu se nepodařilo vlivem ethrelu dosáhnout zvratu v korelaci mezi dělohou a jejím úžlabním pupenem. Aplikaci ethrelu na jednu dělohu dekapitovaných rostlin lnu i hrachu bylo dosaženo inhibičního vlivu na růst kotyláru v úžlabí té dělohy, na kterou byl ethrel aplikován, a ke zkrácení délky rostoucího kotyláru v úžlabí neošetřené dělohy, což svědčí o tom, že účinek ethrelu není jen lokální.

ГРАДИЛИК Й. (Сельскохозяйственный институт, Брно, йиглавский отдел производственно-экономического факультета, Йиглава). Влияние этрела (2-хлорэтилфосфиновой кислоты) на корреляцию между пазушными почками и котиляром у гороха и льна. *Rostlinná výroba (Praha)* 19 (9) : 891-904, 1973.

Данные, полученные в течение исследований влияния этрела (2-хлорэтилфосфиновой кислоты, примененного в форме агарных блоков или ланолиновой пасты на сеянцы гороха и льна, и в течение исследований способности этого вещества вмешаться в корреляции между котиледонами и их пазушными почками, свидетельствуют о том, что этрел представляет собой вещество выраженного задерживающего характера, которое способно тормозить процессы роста в длину. У неповрежденных растений гороха этрел сокращает длину эпикотилиа и вызывает его опухоль и расстройства геотропизма. Этрел в концентрации 5000 γ вызывает потерю доминанции эпикотилиа неповрежденных растений. При помощи этрела возможно задержать рост котиляров у декапитированных растений гороха. Способность этрела вмешаться в корреляции между котиледонами и их пазушными почками была до-

казана у льна после применения этрела в концентрациях 5000 и 1000 γ. Более низкие концентрации этрела уже неспособны преодолеть стимуляционное влияние котилендона на прорастание пазушного котиляра. У гороха не удалось достичь переворота в корреляции между котилендонами и их пазушными почками после применения этрела. Применение этрела у одного котилендона декапитированных растений льна и гороха показало тормозительный эффект на прорастание пазушного котиляра того же котилендона, у которого был этрел применен и вызвал сокращение прорастающего пазушного котиляра второго котилендона, у которого этрел не применялся; это свидетельствует о том, что в растительном организме этрел показывает не только местное влияние.

Adresa autora:

RNDr. Jan Hradilík, Vysoká škola zemědělská v Brně, jihlavské oddělení PEF,
662 65 Jihlava, Tolstého 16

VLIV ETHRELU (Kyseliny 2-chlorethylfosfonové) A KINETINU (6-furfurylaminopurinu) NA DORMANCI OBILEK JEČMENE

L. OBHLÍDALOVÁ, J. HRADILÍK

OBHLÍDALOVÁ L., HRADILÍK J. (University of Agriculture, Brno, Jihlava Section, Jihlava). *The Effects of Ethrel (2-Chlor-Ethylphosphonic Acid) and Kinetin (6-Furfurylamino Purine) on the Dormancy of Barley Caryopses*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 905-910, 1973.

The caryopses of four barley varieties (Topas, Pamina, Inka and Hornisse), characterized by a long post-harvest dormancy, were treated with kinetin (6-furfurylamino purine) and ethrel (2-chlorethylphosphoric acid) of different concentrations. A high effect of kinetin on the interruption of the barley caryopsis dormancy was observed even immediately after harvesting. Ethrel, like kinetin, interrupts the dormancy of caryopses. The germinability of the isolated embryos of the studied barley varieties, pregerminated under aseptic conditions in various media, was affected by the composition of the media. Glucose and saccharose stimulated the germinability of prepared embryos, as distinct from intact caryopses; this demonstrates the importance of the role of endosperm in increasing the dormancy of the caryopses of the barley varieties studied.

dormancy; germinability; barley; ethrel; kinetin; embryos

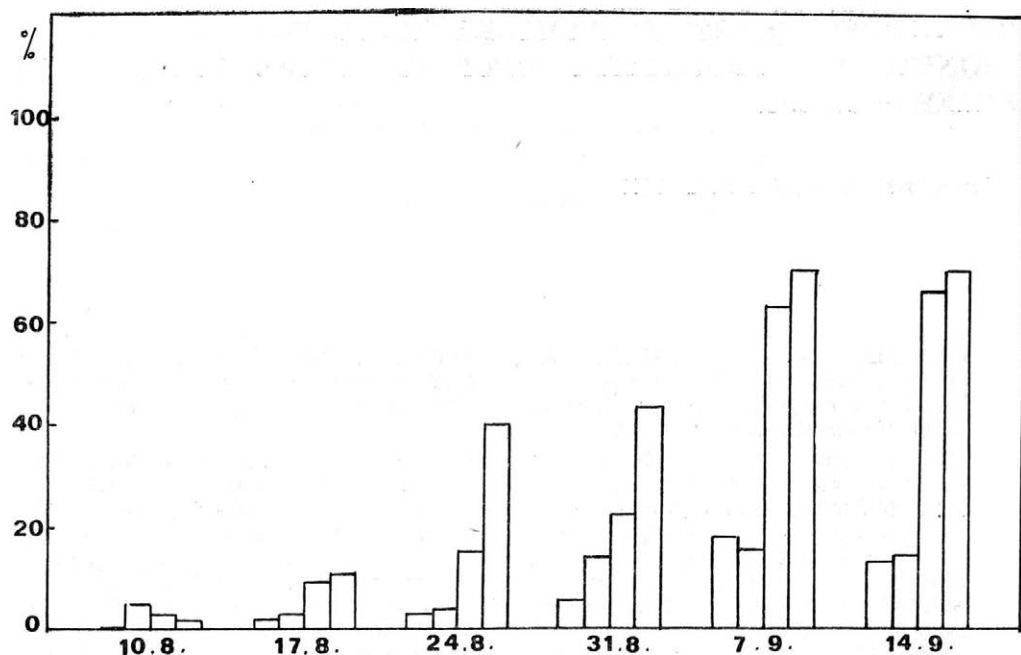
Lektor: doc. ing. J. Petr, CSc., VŠZ Praha-Suchbát

Studium dormance (odpočinku) semen přináší poznatky nejen teoretického charakteru, ale i perspektivně použitelné v praxi. Posklizňová dormance obilek ječmenů, její délka a hloubka je předmětem námi řešeného výzkumného úkolu. Foral a Bosák (1971a, b) studovali dormanci obilek některých sořet ječmenů stejně jako v zahraničí Khan (1969), Khan, Waters (1969), Khan (1971).

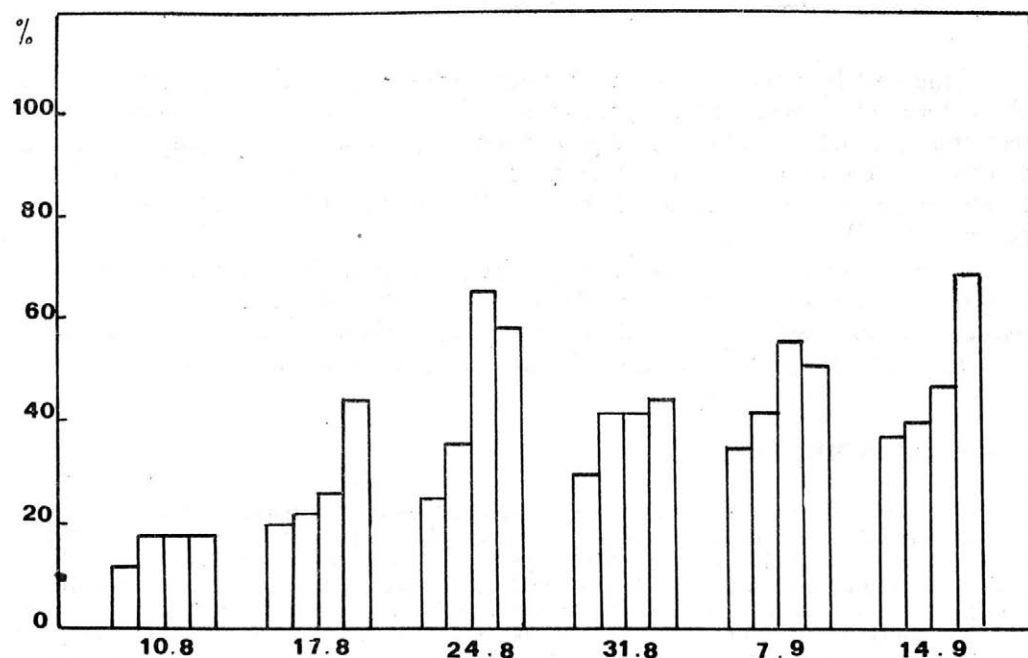
V naší práci jsme se pokusili aplikací kinetinu (6-furfurylaminopurinu) a ethrelu (kyseliny 2-chlorethylfosfonové) zasáhnout do dormance obilek čtyř vybraných sořet ječmene. Použili jsme odrůdy s dlouhým posklizňovým odpočinkem, které na počátku pokusu (těsně po sklizni) téměř neklíčily.

MATERIÁL A METODY

Zkoušky klíčivosti jsme konali u obilek ječmene (*Hordeum vulgare* L.) odrůd 'Topas', 'Inka', 'Pamina' a 'Hornisse' v týdenních intervalech po dobu šesti týdnů (od 10. 8. do 21. 9. 1974). Obilky byly sklizeny 2. 8. 1972 ve VÚ obilnářském v Kroměříži a skladovány při teplotě 18–20 °C. Klíčivost byla stanovena po šestihodinovém máčení obilek v desateronásobném množství vody nebo roztoku s různým obsahem ethrelu a kinetinu vždy 7. den od vyložení. Potom byly obilky vyloženy 3× po 100 ks na perforované podložky z polyetylénu s vlhkým filtračním papírem a uloženy v temném termostatu při teplotě 20 °C. Použitý ethrel byl výrobkem americké firmy Amchem, firemní označení ethrel 68–250 (kyselina 2-chlorethylfosfonová), kinetin (6-furfurylaminopurin) výrobkem n. p. Lachema Brno.



1. Vliv kinetinu na klíčivost obilek ječmene odrůdy 'Pamina', sklizené 2. 8. 1972. 1. sloupec — kontrola, 2. sloupec — 1 ppm kinetinu, 3. sloupec — 10 ppm kinetinu, 4. sloupec — 100 ppm kinetinu. — The effect of kinetin on the germinability of the caryopses of the barley variety 'Pamina' harvested on August 2, 1972. column 1 — control, column 2 — 1 ppm kinetin, column 3 — 10 ppm kinetin, column 4 — 100 ppm kinetin



2. Vliv kinetinu na klíčivost obilek ječmene odrůdy 'Inka', sklizené 2. 8. 1972. — The effect of kinetin on the germinability of the caryopses of the barley variety 'Inka' harvested on August 2, 1972

Dále jsme sledovali klíčivost vypreparovaných embryí uvedených odrůd ječmene. Embrya jsme preparovali z vlhkých (2 hod. máčených) obilek a sterilizovali 15 min. v 1% roztoku chloraminu, propláchli 4× sterilní destilovanou vodou a vyložili do zkumavek. Pro růst embryí jsme použili těchto variant:

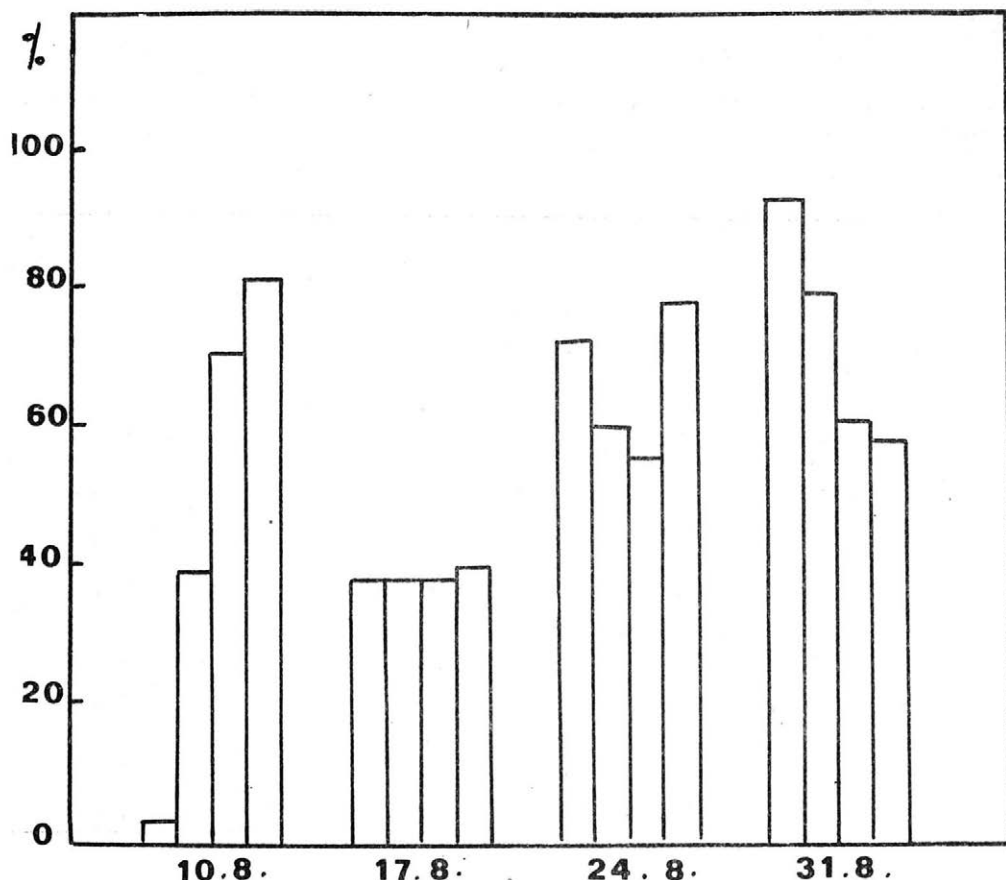
- 0,8% agar Difco,
- 0,8% agar Difco s 1% glukózy,
- 0,8% agar Difco s 1% sacharózy,
- 0,8% agar Difco s 1% škrobu.

Embrya jsme vypreparovali z vlhkých obilek proto, abychom zamezili případnému mechanickému poškození během preparace. Sterilní embrya jsme vyložili na sterilní půdu a uložili v termostatu ve tmě při 20 °C a 70 % relativní vzdušné vlhkosti. Po 3denní inkubaci jsme hodnotili růst plumuly a vyjádřili % klíčivosti.

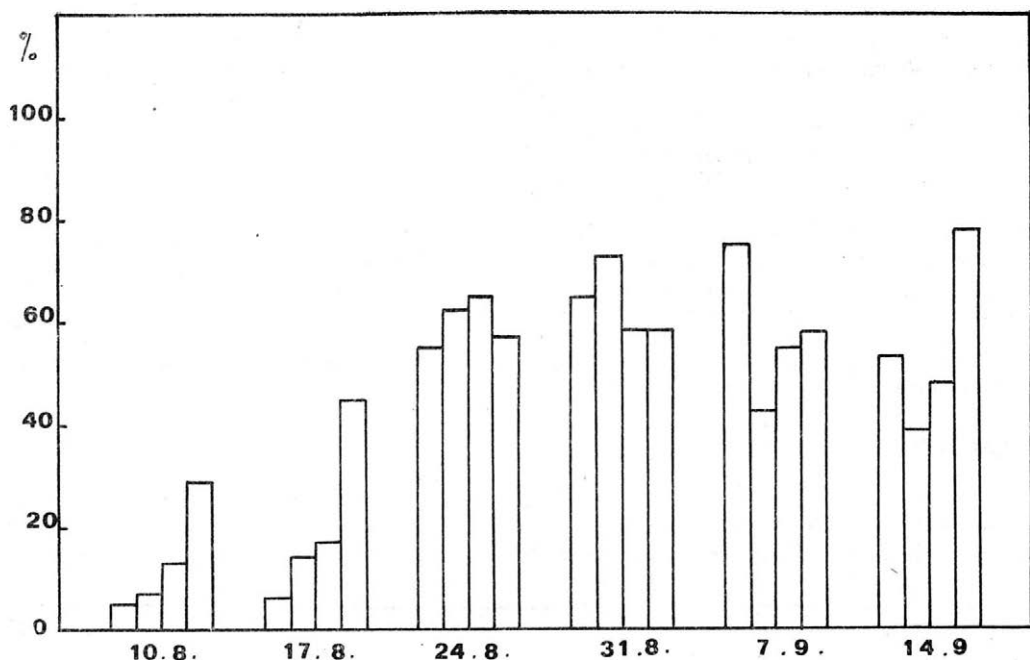
Ethrel byl použit v koncentraci 1, 10, 100, 2500 a 5000 ppm komerčního preparátu, kinetin v koncentrační řadě 0,01, 0,1, 1, 10 a 100 ppm.

VÝSLEDKY A DISKUSE

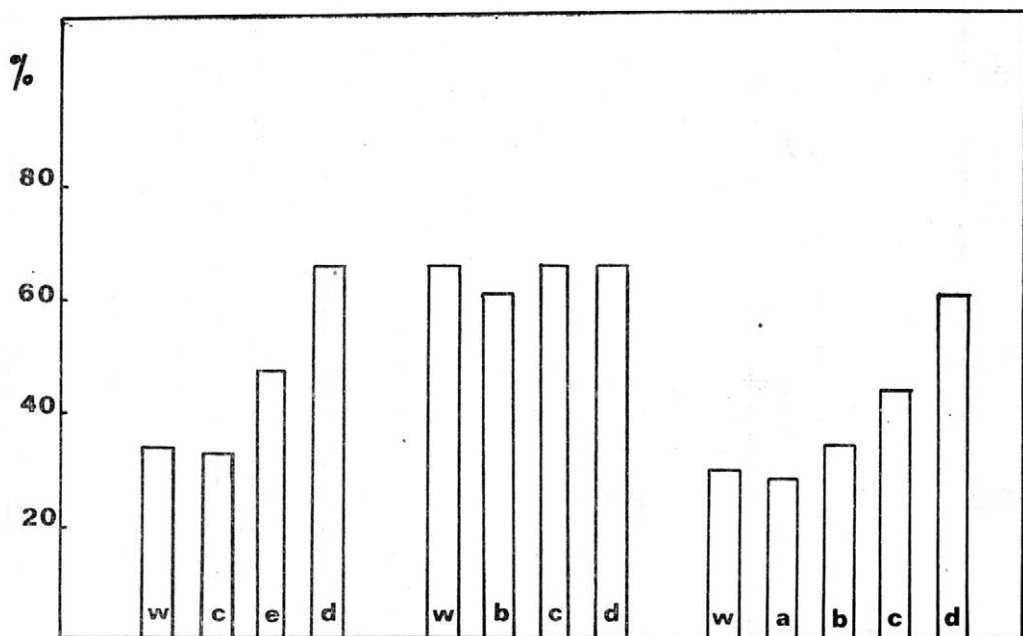
Kinetin, jak je patrné z předložených výsledků, stimuluje klíčení dormantních sořet, zatímco u nedormantních sořet je jeho vliv buď neprokazatelný, nebo mírně inhibiční. Vlastnost kinetinu rušit dormanci semen nebo plodů byla již



3. Vliv kinetinu na klíčivost obilek ječmene odrůdy 'Hornisse', sklizené 2. 8. 1972. — The effect of kinetin on the germinability of the caryopses of the barley variety 'Hornisse' harvested on August 2, 1972



4. Vliv kinetinu na klíčivost obilek ječmene odrůdy 'Topas', sklizené 2. 8. 1972. — The effect of kinetin on the germinability of the caryopses of the barley variety 'Topas' harvested on August 2, 1972



5. Vliv ethrelu na klíčivost obilek ječmene sort 'Inka', 'Topas' a 'Hornisse'. w — kontrola, a — konc 1 ppm, b — konc 10 ppm, c — konc 100 ppm, d — konc 5000 ppm, e — konc 2500 ppm. — The effect of ethrel on the germinability of the caryopses of the barley varieties 'Inka' 'Topas' and 'Hornisse' w — control, a — conc. 1 ppm, b — conc. 10 ppm, c — conc. 100 ppm, d — conc. 5,000 ppm, e — conc. 2,500 ppm

popsána Khanem (1966) u řepně (*Xanthium*) a Hradilíkem (1970) byl zjištěn stimulační vliv kinetinu na klíčení dormantních odrůd salátu. Podobný vliv jako kinetin mohou mít i některé puriny jako adenin nebo guanin, jak dokazuje práce Dutta (1968—69) na bramborových hlízách.

Ethrel je látka s výraznou schopností brzdit prodlužovací růst (Edgerton, Blanpied 1968) i růst salátu indukovaný gibberelovou kyselinou (Hradilík 1972), zkracovat délku epikotylu hrachu (Hradilík 1973). Je však znám také stimulační účinek ethrelu jako látky přerušující dormanci jahodníku (Iyer, Chacko, Subhramaniam 1970).

V této práci se ukázalo, že ethrel je rovněž schopen rušit dormanci u ječmene. Aplikací ethrelu došlo k zvýšení klíčivosti u soret 'Inka' a 'Topas' o 100 % ve srovnání s neošetřenou kontrolou. Účinek ethrelu na obilky spočívá pravděpodobně v postupném uvolňování etylénu do rostlinné tkáně. Tento předpoklad je v souladu s výsledky Ketringa, Morgana (1969), kteří připisují přerušení dormance semen podzemnice působení etylénu. Podobně se o mechanismu působení ethrelu vyjadřují Edgerton a Blanpied (1968). Zdá se tedy, že v ethrelu přichází do našich laboratoří nová látka použitelná ve studiu dormance v nejširším slova smyslu.

Izolace embryí a jejich aseptické převedení na sterilní živnou půdu vedlo k zřetelnému překonání dormance. Ve srovnání s kontrolou (intaktní obilky) došlo pěstováním na půdě s glukózou a sacharózou k zvýšení schopnosti klíčit a k mohutnějšímu růstu plumuly.

Zdá se tedy, že otázka dormance nebude jen záležitostí embrya (Grahl 1970), ale i endospermu. Význam média pro růst embrya je patrný z tabulky I. Ukazuje se, že glukóza a sacharóza stimulují klíčení soret s hlubokým stupněm dormance v době, kdy v nich ještě odpočinek neodezněl. Podle toho hormonální regulace hraje sice v dormanci roli rozhodující, ale může být modifikována vlivy trofickými.

Poděkování. Děkujeme ing. A. Foralovi, CSc., z VÚ obilnářského v Kroměříži za vzorky ječmenů a prof. dr. ing. J. Šebánkovi, DrSc., za pročetí rukopisu.

Literatura

- DUTTA T. R., CHAKRABORTARY N. K., 1968—1969, Rapid breaking of potato tuber dormancy by purines. *J. indian bot.* 47 : 300-304
 EDGERTON L. J., BLANPIED G. D., 1968, Regulation of growth and fruit maturation with 2-chlorethylphosphonic acid. *Nature, Lond.*, 219 : 1065.
 GRAHL A., 1970, Embryo und Keimruhe bei Gerste. *Landwirtsch. Forsch., Sonderh.*, s. 41-49.

I. Klíčivost intaktních obilek v % (A) a vypeparovaných embryí inkubovaných na půdě a 0,8% agarem (B), 0,8% agarem a 1% glukózy (C), s 0,8% agarem a 1% sacharózy (D), a 0,8% agarem a 1% škrobu (E). — The germinability of intact caryopses in % (A) and prepared embryos incubated in a medium with 0,8% agar (B), 0,8% agar and 1% glucose (C), 0,8% agar and 1% saccharose (D), and 0,8% agar and 1% starch (E).

Odrůda	A	B	C	D	E
Topas	53	45	82	40	33
Inka	31	36	75	71	67
Pamina	20	35	74	47	37
Hornisse	66	42	56	73	45

- FORAL A., BOSÁK Q., 1971a, Posklizňový odpočinek a porůstavost vybraných evropských odrůd jarního ječmene. Rostlinná výroba, 17, 4: 427-434.
- , 1971b, Výzkum délky posklizňového odpočinku a odolnosti k porůstání ozimého žita. Genetika a šlechtění, 7, 2: 103-110.
- HRADILÍK J., 1970, Vliv kinetinu na klíčení nažek některých sort salátu (*Lactuca sativa* L.). Sborník Vysoké školy zemědělské v Brně (řada D) roč. IV., 4: 466-473.
- , 1972, Studium fyziologických účinků morforegulatoru „ethrel“ na některé rostliny. I. — Studium vlivu ethrelu (2-chlorethylfosforité kyseliny) a jeho interakce s giberelinem na klíčících rostlinách salátu *Lactuca sativa* L. Sborník Vysoké školy zemědělské v Brně (řada D), č. 3-4, 391-404.
- , 1973, Vliv ethrelu (2-chlorethylfosforité kyseliny) na korelaci mezi dělohou a kotýlarem u hrachu *Pisum sativum* a lnu *Linum ussittotissimum*. Rostlinná výroba, 19, 9: 891-904.
- IYER C. P., CHACKO E. K., SUBRAMANIAM M. P., 1970, Ethrel for breaking dormancy of strawberry seeds. Curr. Sci. 39: 271-272.
- KETRING P. L., MORGAN P. W., 1969, Ethylene as a component of the emanations from germinating peanut seeds and its effects on dormant virginia — type seeds. Plant Physiol. 44: 326-333.
- KHAN A. A., WATERS N. C., 1969, On the hormonal control of post harvest dormancy and germination in farley seeds. Life Sci. 8: 729-736.
- KHAN A. A., 1969, Cytokinin — inhibitor antagonism in the hormonal control of alpha amylase synthesis and growth in barley seed. Physiol. Plant. 22: 94-103.
- , 1966, Breaking of dormancy in Xanthium seeds by kinetin mediated by light and DNA — dependent on RNA synthesis. Phys. Plantarum 19: 869-874.
- , 1971, Cytokinins permissive role in seed germination and dormancy by a novel mechanism. Science 171: 853-859.

Došlo dne 11. 11. 1972

OBHLÍDALOVÁ L., HRADILÍK J. Vliv ethrelu (kyseliny 2-chlorethylfosfonové) a kinetinu (6-furfurylaminopurinu) na dormanci obilek ječmene. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9): 905-910, 1973.

Obilky čtyř odrůd ječmene ('Topas', 'Pamina', 'Inka' a 'Hornisse'), které se vyznačují dlouhou posklizňovou dormancí, byly ošetřeny kinetinem (6-furfurylaminopurinem) a ethrelem (kyselinou 2-chlorethylfosfonovou) o různé koncentraci. Zjistili jsme výrazný vliv kinetinu na přerušení dormance obilek ječmene, a to již těsně po sklizni. Ethrel, podobně jako kinetin, překonává dormanci obilek. Izolovaná embrya studovaných odrůd ječmene nakličovaná v aseptickém prostředí na různých médiích byla v růstu ovlivněna složením médií. Glukóza a sacharóza stimulovaly tuto schopnost vypreparovaných embrií ve srovnání s intaktními obilkami, což svědčí o roli endospermu v prohlubování dormance obilek studovaných odrůd ječmene.

ОБГЛИДАЛОВА Л., ГРАДИЛИК Й. (Сельскохозяйственный институт, Брно, йиглавский отдел, Йиглава). Влияние этрела (2-хлорэтилфосфоновой кислоты) и кинетина (6-фурфурламинопурина) на состояние покоя зерновок ячменя. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9): 905-910, 1973.

Зерновки четырех сортов ячменя ('Topas', 'Pamina', 'Inka' и 'Hornisse'), отличающихся длительным послеуборочным состоянием покоя, обрабатывались кинетином (6-фурфурламинопурином) и этрелом (2-хлорэтилфосфоновой кислоты) разной концентрации. Нами было установлено явное влияние кинетина на прекращения состояния покоя зерновок ячменя, а именно, непосредственно после уборки. Этрел так же как и кинетин, сокращает период покоя зерновок. Изолированные зародыши изучаемых сортов ячменя, проросшие в асептической среде на разных средах, были способны прорасти на средах с разным составом. Глюкоза и сахароза стимулировали эту способность выпрепарированных зародышей по сравнению с интактными зерновками, что свидетельствует о роли эндосперма в углублении периода покоя зерновок изучаемых сортов ячменя.

Adresa autorů:

RNDr. Libuše Obhlídalová, RNDr. Jan Hradilík, Vysoká škola zemědělská v Brně, jihlavské oddělení, 586 00 Jihlava, Tolstého 16

ZMĚNY VNITŘNÍ STRUKTURY MRKVE PŘI EXPAZNÍM SUŠENÍ

J. PAZOUREK

PAZOUREK J. (Department of Plant Physiology and Soil Biology, Faculty of Science, Charles' University, Praha). *The Change of the Internal Structure of Carrot by the Application of Explosive Puffing*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9): 911-922, 1973.

The aim of this work was to study the microstructure of the explosion-puffed dehydrated carrot. Two samples of this material i. e. dehydrated by the application of the superheated steam and of the microwaves were compared with the products dehydrated by the traditional hot-air method and with the fresh material. The descriptive as well as the quantitative investigations were realized. In the explosion-puffed materials the cavities were found; by the application of the superheated steam a great number of the smaller, by the microwaves a smaller number of larger cavities. By the using of microwaves the tissues were not so much disturbed as in the case of the steam.

dehydration of carrot; explosive puffing; internal structure

Lektor: doc. ing. K. Kopec, CSc., VŠZ v Brně, oddělení v Lednici

Expanzní sušení je nový způsob konzervace zeleniny, brambor i některých druhů ovoce (Hrudková a Bočková 1968, Suchý a kol. 1967). Při běžném sušení většina materiálů zmenšuje objem, zvyšuje svou pevnost, tvrdost a houževnatost. Účelem expanzního sušení je získat porézní nadouvanou strukturu, která se kladně projeví v intenzifikaci sušárenských pochodů, sníženém tepelném opracování produktu a tím v zachování jeho vyšších vitamínových hodnot a v rychlé rehydrataci výrobků při přípravě hotových jídel.

Produkt je sušen ve tvaru kostiček, podle dosavadních zkušeností nejvhodnějšího tvaru 10 × 10 × 10 mm. Mezi sušárenský pochod je vložena nová samostatná operace, tzv. expanzní zpracování. Existuje několik provedení, lišících se způsobem ohřevu. Původní, s tzv. vnějším chřevem, novější s použitím přehřáté páry a způsob, kde ohřev nastává využitím vysokofrekvenční elektrické energie.

Protože dosud byla struktura posuzována jen makroskopicky, ale o její skutečné povaze nebylo nic známo, ukázalo se potřebné zjistit její charakter a případné rozdíly u produktů zpracovávaných expanzním sušením ve srovnání s produktem sušeným tradiční teplovzdušnou metodou a dále v porovnání s materiálem čerstvým.

Práce byla konána ve spolupráci s odborem strojního výzkumu Výzkumného ústavu potravinářského průmyslu ČAZ, který také určil a dodal materiál potřebný ke studiu.

MATERIÁL A METODY

K mikroskopickému studiu byly vzaty vzorky kořene mrkve sušené zmíněnými způsoby i materiál čerstvý, tak jak byl upraven k sušení. Šlo o produkty, které jsou v připojených grafech označovány takto:

C . . . čerstvý materiál,

T . . . materiál sušený tradičním, teplovzdušným způsobem,

E . . . materiál sušený expanzně s použitím přehřáté páry,

V . . . materiál sušený expanzně s použitím vysokofrekvenční energie.

Z uvedeného materiálu byly zhotoveny mikroskopické preparáty. Nejprve byly objekty ponořeny na 1 hod. do destilované vody, což byl čas postačující k tomu, aby bylo možno materiál dále zpracovávat a aby se zároveň struktura příliš nelišila od stavu suchého produktu.

Objekty pak byly zpracovány klasickou parafínovou technikou. Při fixaci i vy-pírání bylo použito vývěvy, čímž bylo dosaženo dokonalé infiltrace. Mikroatomové řezy o tloušťce 15 až 20 μm byly vedeny vždy přibližně středem objektu. Protože šlo výlučně o zkoumání konečného produktu, nebylo přihlíženo k orientaci řezu vzhledem k původní poloze objektu v kořenu. Řezy byly po odparafínování barve-ny Delafieldovým hematoxylinem a uzavírány do syntetické pryskyřice Solakryl.

Řezy byly zkoumány jednak deskriptivně z hlediska změn pozorovaných ve tvaru a charakteristice buněk, resp. pletiv a vzniklých dutin, jednak kvantitativně z hlediska poměrů mezi pletivy a dutinami.

Pro účely kvantitativního hodnocení byl zhotoven speciální křížový stolek, umožňující v pravolevém směru poloautomatický posun o nastavitelný interval. Šlo o improvizované zařízení k modifikaci tzv. zásahové metody (G a h m 1967, 1971, Sitte 1964, 1967). Preparát byl posunován v obou směrech v pravidelných intervalech. Zasáhl-li střed zorného pole pletivo, byl tento „zásah“ v záznamovém rastru vyznačen křížkem, zasáhl-li dutinu, byl označen kroužkem (grafy na obr. č. 15).

Ke kvantitativnímu zhodnocení bylo použito týchž preparátů jako ke studiu histologickému, a to po 10 z každé alternativy.

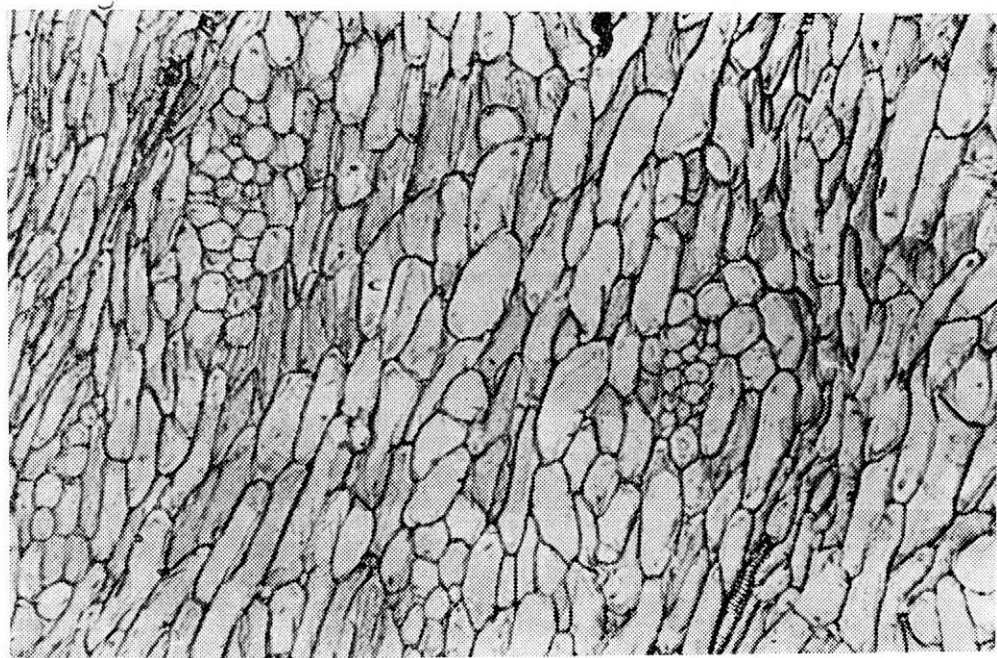
VÝSLEDKY

Na preparátech zhotovených z čerstvého materiálu je vidět převážně ten-kostěnné, tedy parenchymatické pletivo (mikrofoto na obr. č. 1, 2). Buňky jsou zachovalé, jen na některých místech nepatrně svrašťelé. Mezi buňkami jsou malé mezibuněčné prostory. V malém množství vzorků se objevují dutiny větší.

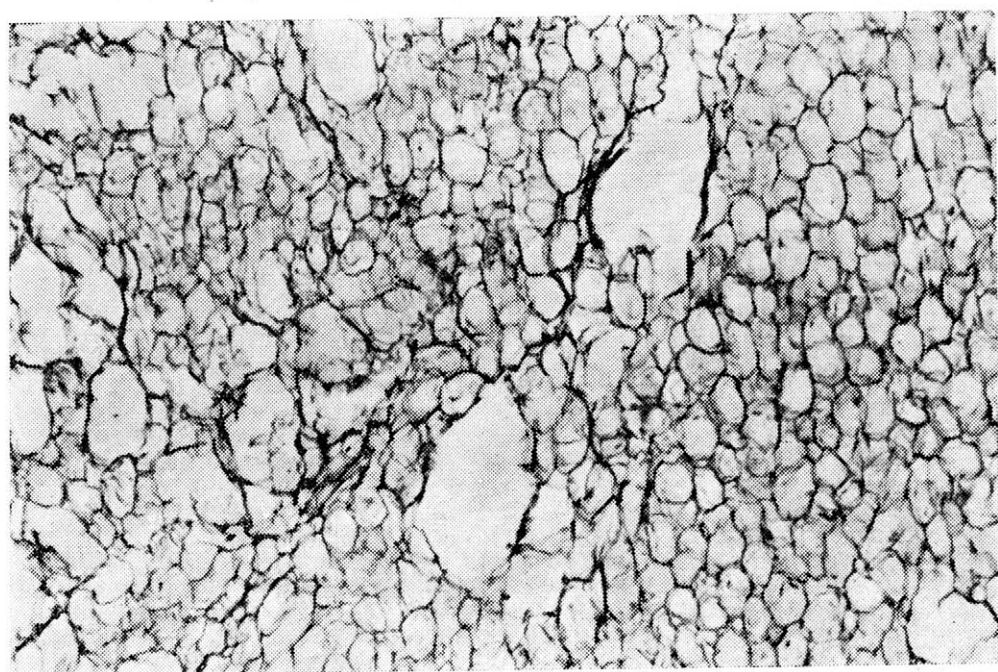
Struktuře čerstvého materiálu se nejvíce podobají vzorky sušené tradiční metodou (mikrofoto na obr. č. 3, 4). Jsou charakteristické tím, že buňky jsou poněkud scvrklé, jejich stěny poněkud svrašťelé, ale jednotlivé buňky jsou v pře-vážné většině rozlišitelné. Jen v některých místech jsou stlačené. Někdy postihuje tato komprese pruhy buněk; probíhají-li v jednom směru, mohou být příčinou vzniku výběžků, které způsobují nepravidelnost tvaru jednotlivých objektů při tomto způsobu sušení. Dutiny jsou obecně méně časté ve srovnání s materiálem čerstvým, ale ojediněle se vyskytly i dutiny větší. Cévní elementy jsou dobře zachovány, ale právě v jejich okolí dochází nejčastěji ke zmíněnému stlačení buněk.

Materiál sušený expanzní metodou s použitím páry (mikrofoto na obr. č. 5, 6) je charakteristický četnými, často protáhlými dutinami různé velikosti. Jde zřejmě o pukliny vzniklé expanzí plynů obsažených v pletivech. Buňky a pletiva jsou deformována, jednotlivé buňky ve značném rozsahu těžko rozli-šitelné.

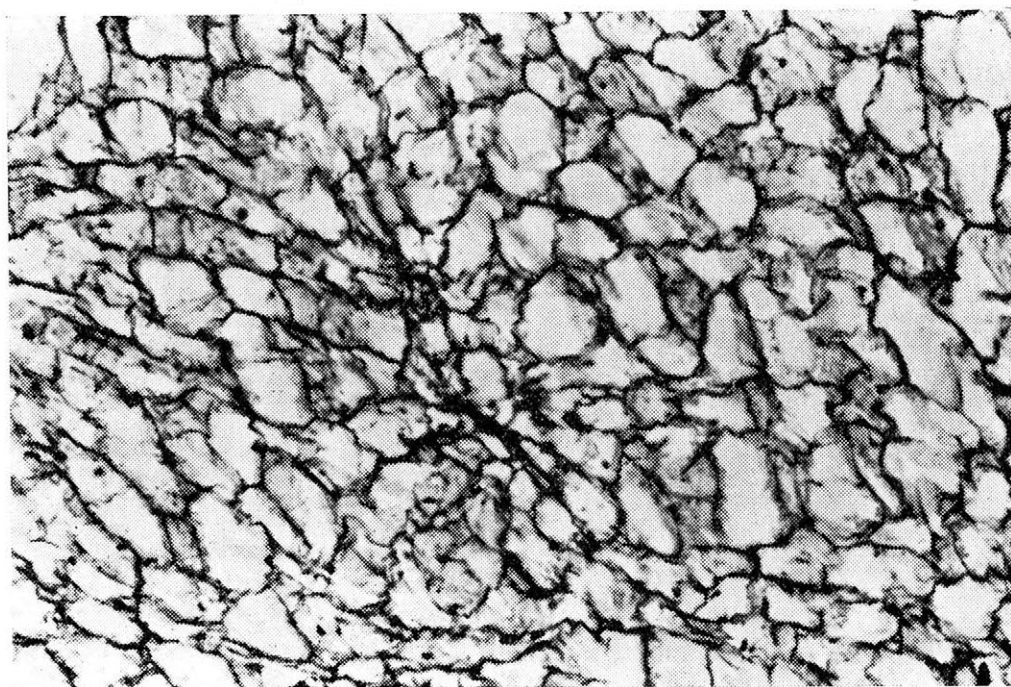
V materiálu, kde bylo expanze dosaženo vysokofrekvenčním zářením, jsou také dutiny (mikrofoto na obr. č. 7, 8). Jsou však většinou podstatně větší, soustředěné v centrální části objektu, nebo je zde jen jedna velká centrální dutina. Pletivo pak tvoří kolem jen jakýsi plášť. V převážné většině případů však nebývá pletivo na okraji dutiny smačkáno. Někdy se vytvářejí menší du-tiny i v pletivu, které obklopuje centrální dutinu a zdá se, že alespoň některé z nich ústí na povrch objektu (obr. 8). Při prostorové představě lze soudit, že je zde také spojení s dutinami ležícími hlouběji, popřípadě přes ně, i s du-tinou centrální. Charakteristické pro tento materiál je, že zde jsou poměrně dobře



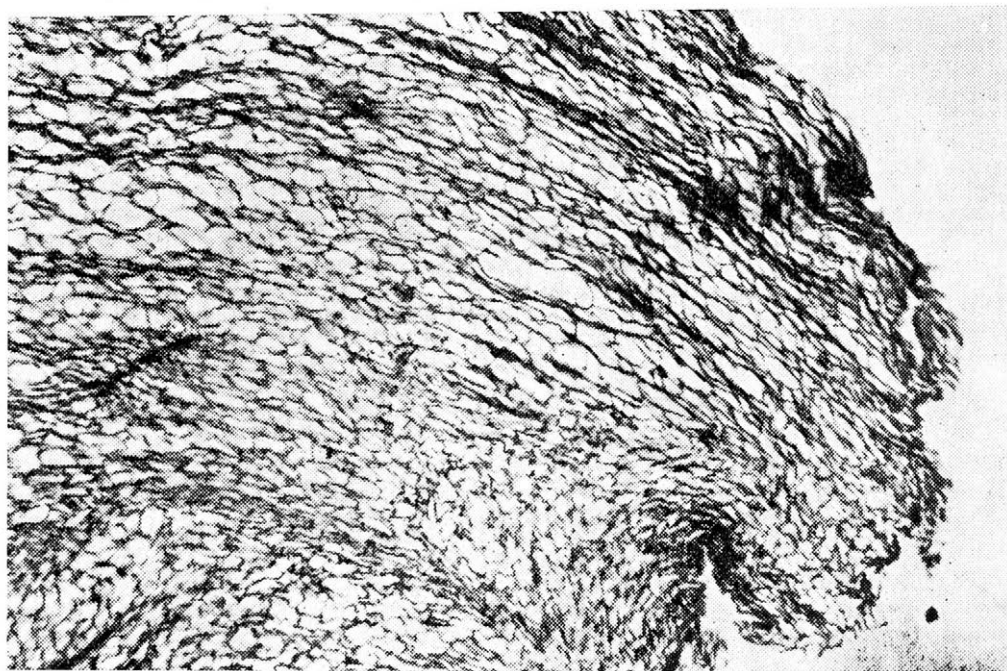
1. Čerstvý materiál. — Fresh material



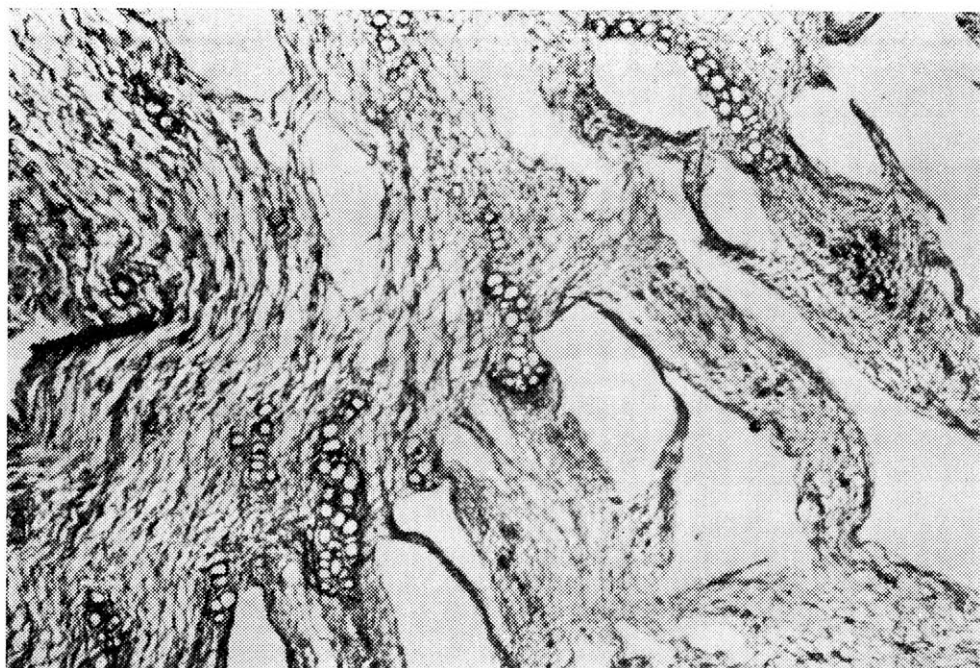
2. Čerstvý materiál. Část řezu s dutinami. — Fresh material, a part of section with cavities



3. Materiál sušený tradiční metodou. Buňky poněkud scvrklé, ale dobře rozlišitelné. Uprostřed smáčklé buňky. — Material dried by the traditional method. Cells are somewhat shrunken, yet well-distinguishable. Compressed cells in the middle



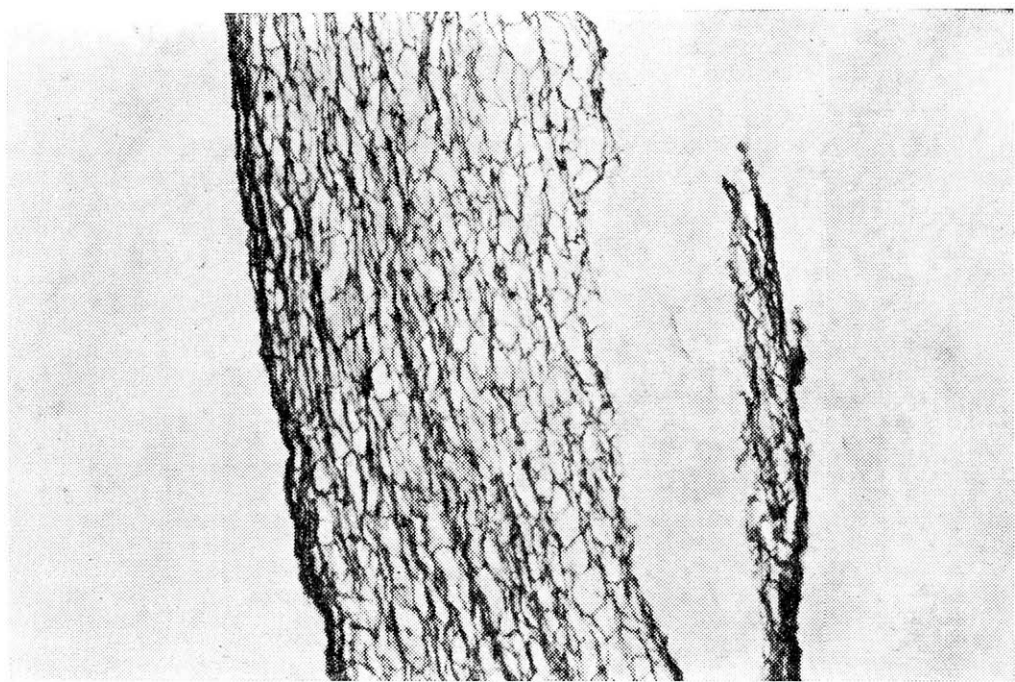
4. Materiál sušený tradiční metodou. Část vzorku s výběžkem. Pruhy silněji stlačených buněk jsou orientovány ve směru výběžku. — Material dried by the traditional method. A part of sample with a protuberance. The strips of more compressed cells are oriented in the direction of the protuberance



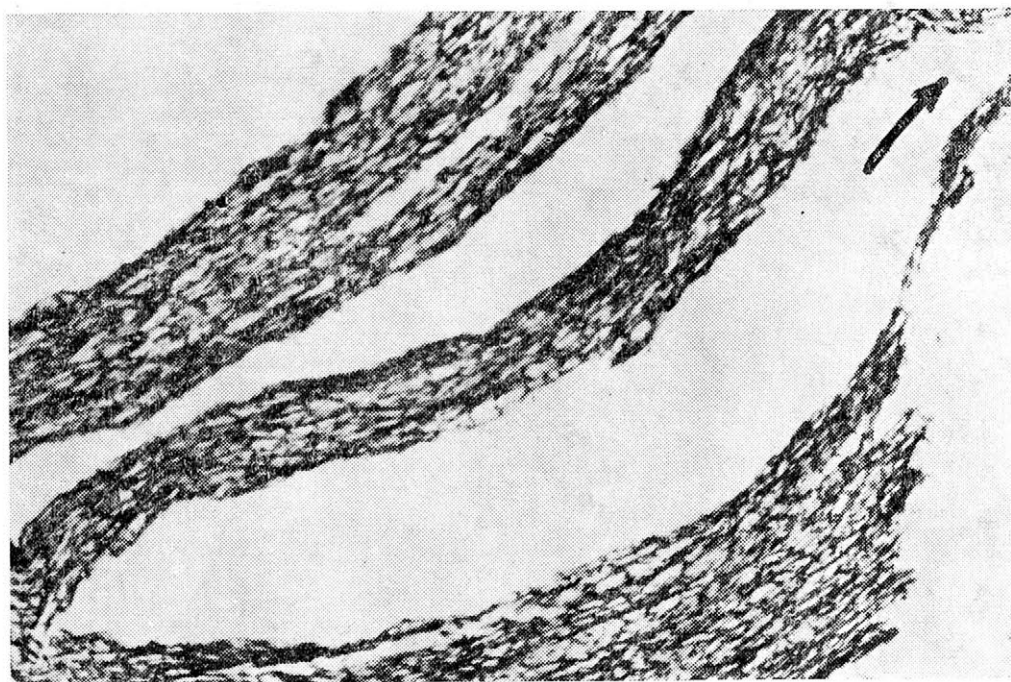
5. Materiál sušený expanzní metodou s parním ohřevem. Různě velké dutiny. ▽ pletivu skupiny cévních elementů. — Material dried by the expansion method with steam heating. Cavities of different size. Group of vascular elements in the tissue.



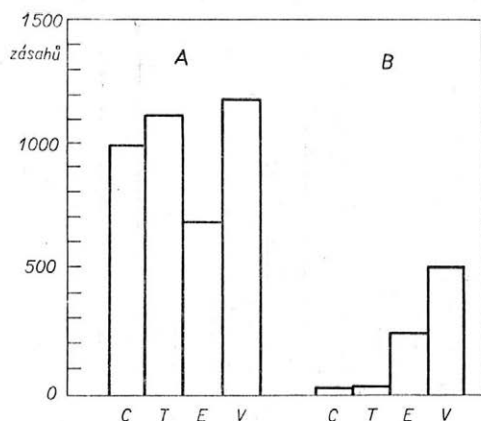
6. Materiál sušený expanzní metodou s parním ohřevem. Pletiva destruovaná, roztrhaná, většinou nelze rozlišit buňky. — Material dried by the explosion puffing method with steam heating. Tissues destroyed, torn, cells cannot be discerned in most cases



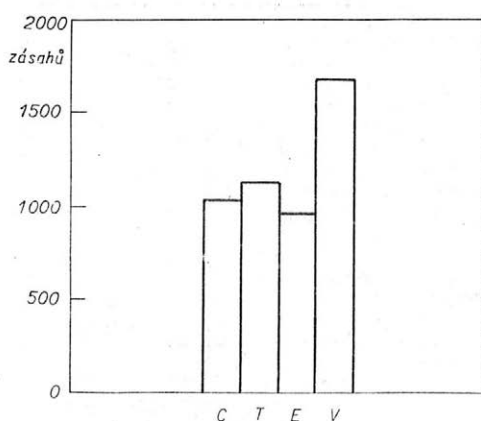
7. Materiál sušený vysokofrekvenčním zářením. Vrstva pletiva, které obklopuje velkou centrální dutinu. — Material dried by high-frequency radiation. Tissue layer surrounding the large central cavity



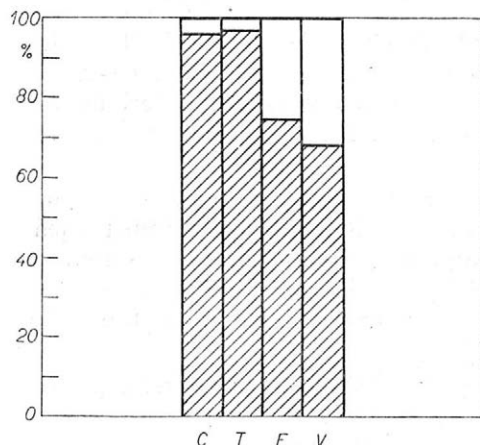
8. Materiál sušený vysokofrekvenčním zářením. Protáhlé dutiny v pletivu, které obklopuje centrální dutinu. Jedna ústí na povrch vzorku (označeno šipkou). — Material dried by high-frequency radiation. Elongated cavities in the tissue surrounding the central cavity. One leads onto the surface of the sample (Marked by the arrow)



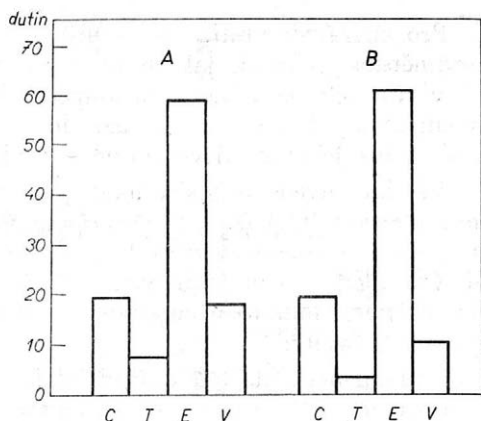
9. Průměrná plocha: A pletiv, B dutin na řezu v počtu zásahů. — Average area of: A tissues, B cavities on selection in the number of hit-points



10. Průměrná plocha jednoho řezu v počtu zásahů. — Average area of one section in the number of hit-points



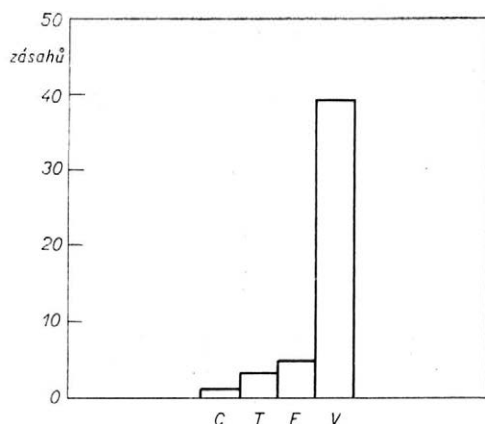
11. Poměrné zastoupení pletiv a dutin v řezu. Celková plocha řezu = 100 %. Tmavá plocha reprezentuje pletiva, bílá dutiny. — The ratio of tissues and cavities in section. The overall area of section = 100 %. Dark colour represents tissues, white one represents cavities



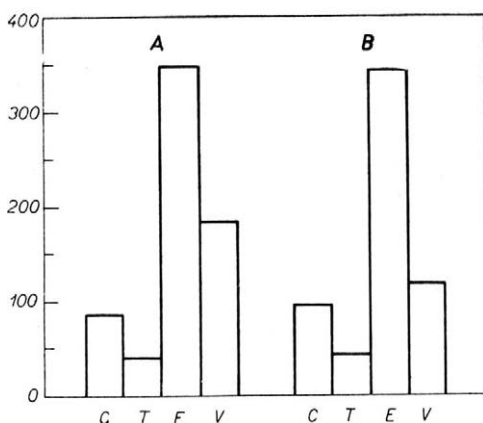
12. Průměrný počet dutin v jednom řezu. A skutečný počet, B počet dutin přepočtený na řez o ploše 1000 zásahů. — Average number of cavities in section A actual number, B number of cavities converted to a section having in area of 1000 hit-points

zachované a identifikovatelné buňky, takže pletivo připomíná materiál sušený tradiční metodou. Místa nebo pruhy stlačeného pletiva se zde ovšem vyskytují také.

Výsledky kvantitativního hodnocení jsou uvedeny v grafech na obr. č. 9–14. Plošné charakteristiky jsou uvedeny v počtu zásahů. Jednotlivé produkty jsou v těchto grafech označeny dříve uvedenými symboly. Příklady výchozích záznamů zanášených do rastrů jsou uvedeny ve foto na obr. č. 15 CTEV.



13. Průměrná plocha jedné dutiny v počtu zásahů. — Average area of one cavity in the number of treatments



14. Průměrný celkový obvod dutin v řezu. A skutečný, B přepočtený na řez o ploše 1000 zásahů. — Average overall circumference of cavities in section. A actual, B converted to a section having an area of 1000 hit-points

Pro charakter vnitřní struktury je velmi důležitá velikost dutin. Nejde jen o průměrnou velikost, jak je uvedena v grafu na obr. č. 13, ale i o to, jak jsou v různých produktech zastoupeny dutiny různých velikostí. Z technických důvodů mohly být shrnuty pouze do velikostních tříd po 50 zásahích (tabulka I), ale i tak je vidět dříve zmíněné rozdíly.

Všechny uvedené znaky ukazují určité charakteristiky systému dutin v různém materiálu. Třebaže jsou ve vzájemných vztazích, bylo žádoucí vyjádřit v jednom znaku členitost i rozsah dutin. Tomuto požadavku odpovídá stanovení styčných ploch dutin s pletivem, čili na řezu obvodů dutin celého řezu. Aby bylo možno k tomuto účelu využít stávajícího měření, byl zvolen postup podle následující úvahy:

Uvažujeme-li každou dutinu jako kruh, pak jeho plocha, vyjádřená počtem zásahů a , je

$$a = \pi r^2, \text{ z čehož } r = \sqrt{\frac{a}{\pi}}$$

Styčná linie je pak vyjádřena jako obvod myšleného kruhu

$$O = 2\pi \sqrt{\frac{a}{\pi}}$$

$$O = \frac{2\pi}{\sqrt{\pi}} \cdot \sqrt{a}$$

$$O = k \cdot \sqrt{a}$$

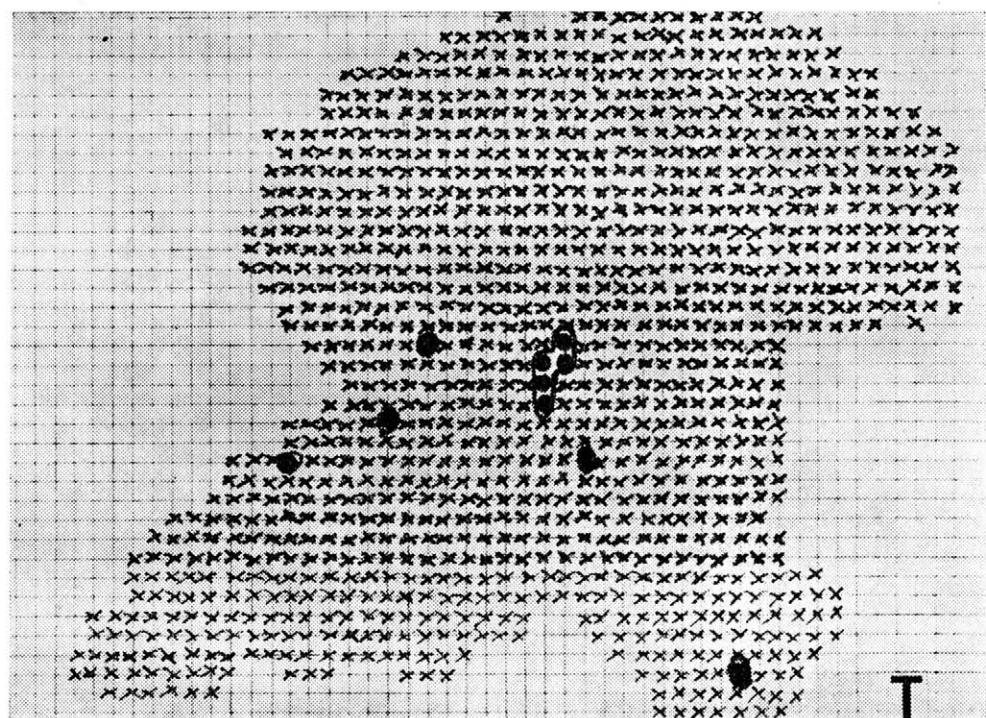
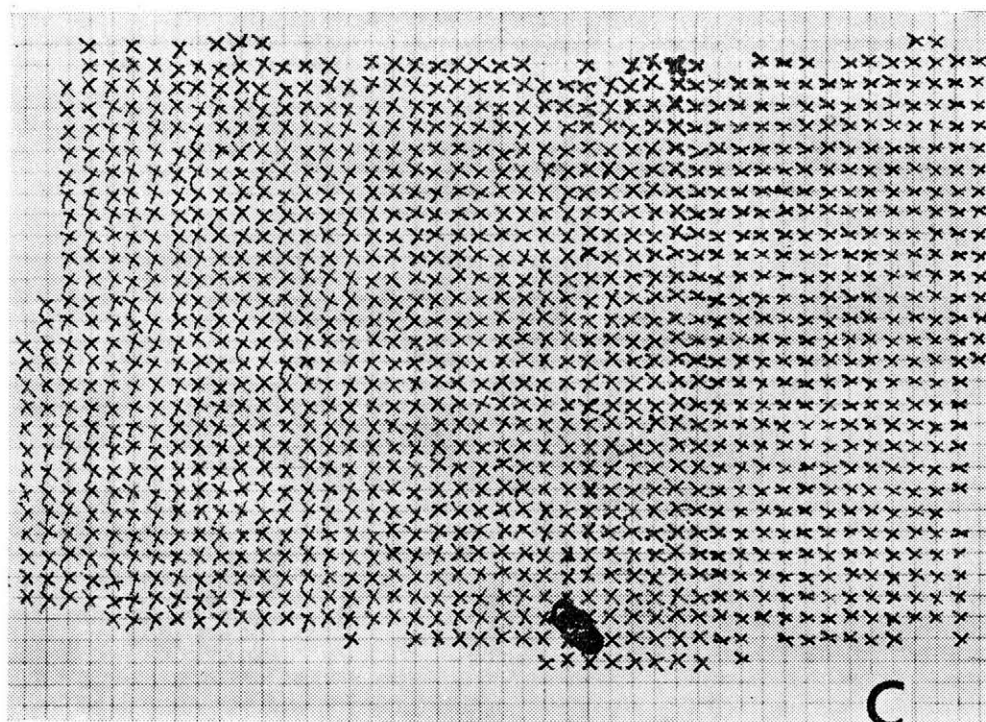
$$k = 3,545$$

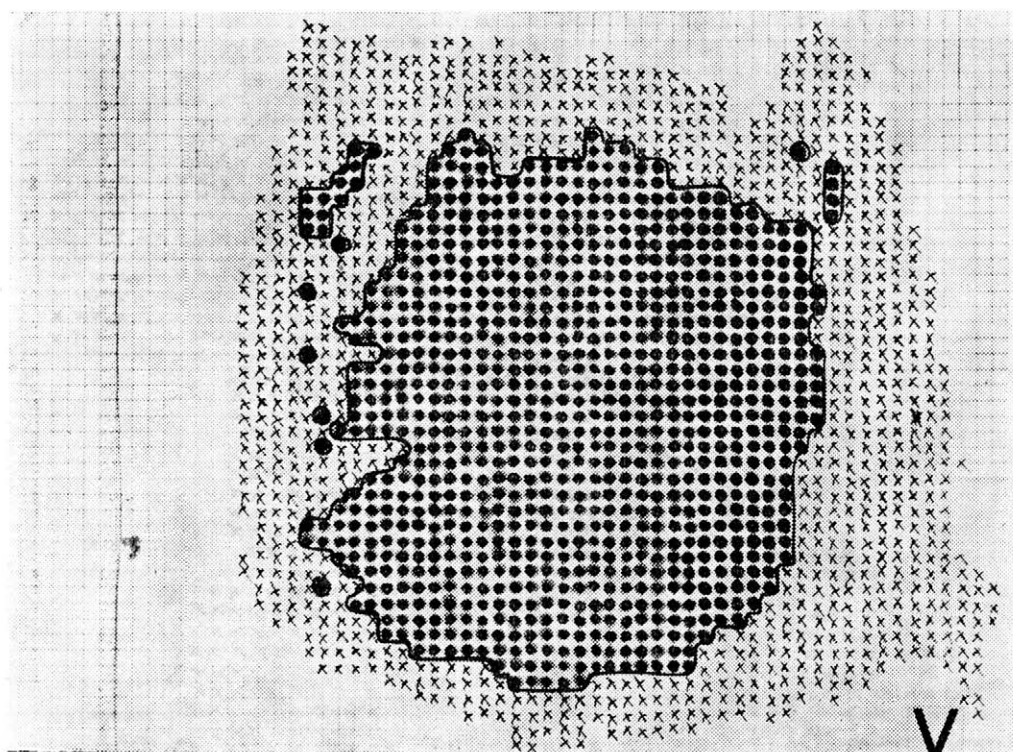
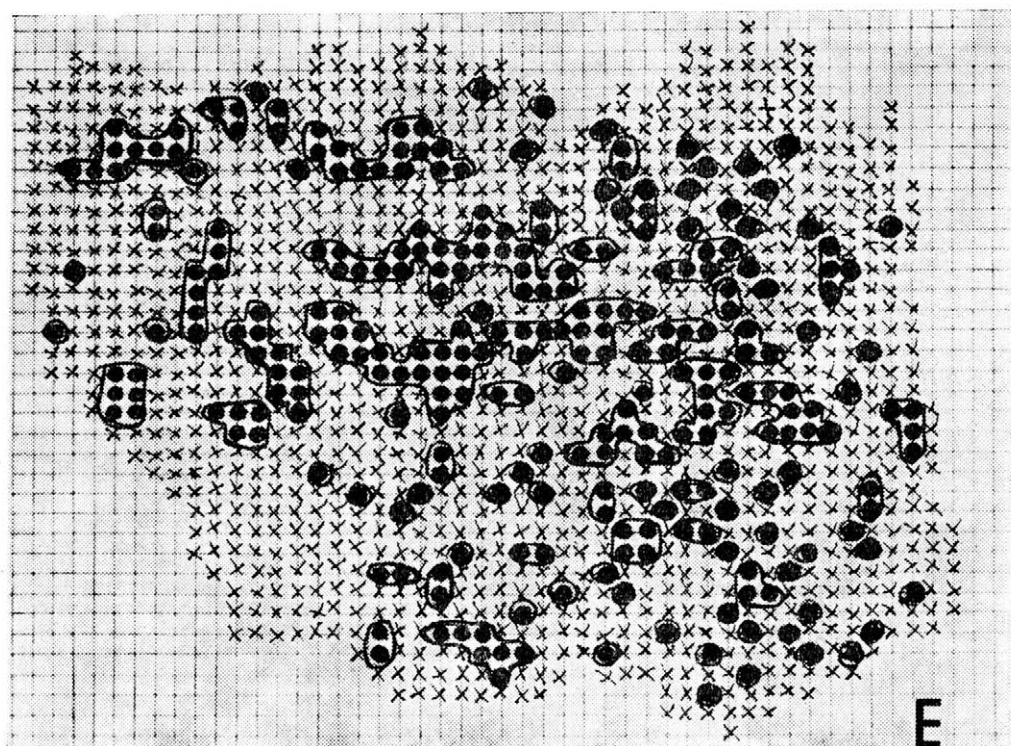
Celková délka styčných linií je pak

$$X = n_1ka_1 + n_2ka_2 + \dots + n_nka_n,$$

kde $a_1, a_2 \dots$ je velikost dutin v počtu zásahů,

$n_1, n_2 \dots$ je frekvence dutin příslušné velikosti.





15. Příklady schémat pro kvantitativní hodnocení řezů. Označení v textu. — Examples of schemes for the quantitative evaluation of section (the mark is in text)

I. Distribuce dutin podle velikosti v materiálu čerstvém a sušeném různými metodami. — Distribution of cavities according to size in fresh material and in materials dried by different methods

	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	zásahů
C	198																		
T	71	0	2																
E	585	8	1																
V	160	8	2	4	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	

Výsledky jsou shrnuty v grafu na obr. č. 14, z něhož je vidět, že největší množství styčných ploch je u materiálu sušeného expanzní metodou s parním ohřevem, menší u materiálu sušeného s aplikací vysoké frekvence. Obě tyto metody převyšují čerstvý materiál a ještě více materiál sušený tradiční metodou.

DISKUSE

Při posuzování výsledků je třeba si uvědomit, že v materiálu se neuplatňuje jen přirozená variabilita. Protože byly řezány celé kořeny, byly sušeny nejen kostičky zmíněné velikosti a tvaru, ale i zbylé části z periférních částí kořene. Náhodným výběrem se i ty dostaly do hodnocení.

Jinak výsledky kvantitativního hodnocení potvrzují pozorování deskriptivní, které je může doplnit a zdůvodnit. Pokud jde o celkovou plochu řezu (graf na obr. č. 10), je nápadně větší u materiálu sušeného při aplikaci vysokofrekvenčního záření, ačkoli průměrný objem vzorku byl původně stejný. Je to zřejmě způsobeno velkými dutinami uvnitř vzorku. Přitom jsou buňky málo scvrklé, takže objem pletiva byl zachován (graf na obr. č. 9). U materiálu sušeného expanzní metodou s parním ohřevem byl sice rozsah dutin také velký, ale smrštění buněk způsobilo, že objem pletiva byl redukován. Podíl plochy dutin v řezu byl u obou produktů sušených expanzně mnohem větší než u materiálu čerstvého a sušeného tradiční metodou (graf na obr. č. 11). Celkový počet dutin se shoduje s deskriptivním hodnocením (graf na obr. č. 12). V materiálu sušeném tradiční metodou je menší než u materiálu čerstvého. Od toho se jen velmi málo liší materiál sušený vysokou frekvencí, kde byl sice rozsah dutin velký, ale šlo převážně o dutiny velké a poměrně nečetné. Naopak materiál sušený expanzní metodou s parním ohřevem se vyznačoval velkým množstvím průměrně menších dutin (graf na obr. č. 13).

Protože rozdíly mohly vzniknout různou velikostí řezů, byly pro úplnost některé hodnoty přepočteny na stejnou plochu řezů. Nezdá se, že by tím vznikly zásadní rozdíly. Je však otázkou, zda vůbec je správné velikost řezu uvažovat. Řešením otázkám daleko více odpovídá předpoklad stejného průměrného řezu.

Kvantitativní vyjádření pórovitosti na základě výpočtu předpokládajícího kruhovitý tvar dutin nepochybně neodpovídá skutečnosti. Je však třeba si uvědomit, že jde o část celkového schématického řešení a že chyba je alespoň zčásti eliminována tím, že dutiny jsou rozděleny pravoúhlým spojováním zásahů. V každém případě se produkty sušené expanzními metodami v tomto směru také liší od druhých dvou vzorků, a to ve shodě s deskriptivním hodnocením.

Z uvedených výsledků je tedy vidět, že expanzní zpracování podstatně ovlivňuje vnitřní strukturu sušeného materiálu. Jestliže poréznost dodává pro-

duktu výhodné vlastnosti, jak bylo řečeno na začátku, uvedené rozdíly svědčí jednoznačně pro výhodnost sušení s expanzním zpracováním. U materiálu sušeného s použitím elektromagnetického vysokofrekvenčního záření nelze přehlédnout, že jsou pletiva mnohem méně porušena než při použití přehřáté páry.

Užitá metoda je značně pracná, ale ukazuje cestu, jak lze objektivně vyjádřit charakteristiku materiálu, která se dosud označuje jen slovně jako „vnitřní struktura“. Tato charakteristika sušených produktů nabývá na důležitosti právě s vývojem nových způsobů sušení a není vyloučeno, že se v budoucnu stane stejně důležitým znakem výrobku jako znaky jiné. Při širším použití metody by pak přirozeně bylo nutno uvažovat o jejím zjednodušení, vhodném pro sériové práce.

Literatura

- GAHM J., 1971, Geräte und Aufgabenstellungen der „Stereometrischen Analyse“. OPTON-Mitteilungen, 5 : 249-289.
- HRUDKOVÁ A., BOČKOVÁ J., 1968, Nové poznatky v oboru expanzního sušení ovoce a zeleniny. Průmysl potravin, 19 : 271-273.
- SITTE H., 1964, Volumen- und Flächenbestimmung nach Schnitt- und Abdruckbildern. Seminar 2470 der Technischen Akademie, Esslingen a. N. (Rukopis).
- , 1967, Morphometrische Untersuchungen an Zellen. In: Weibel E. R., Elias H., Quantitative Methoden in der Morphologie. Springer-Verlag Heidelberg.
- SUCHÝ J. a kol., 1967, Expanzní sušení potravin. Průmysl potravin, 18 : 403-406.

Došlo dne 18. 3. 1973

PAZOUREK J. *Změna vnitřní struktury mrkve expanzním sušením*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 911-922, 1973.

V této práci byla studována mikroskopická struktura mrkve, která byla sušena expanzní metodou. Dva vzorky tohoto materiálu, tj. dehydratovaného s aplikací přehřáté páry a vysokofrekvenčního záření, byly srovnávány s produkty dehydratovanými tradiční horkovzdušnou metodou a s čerstvým materiálem. Bylo použito deskriptivní a kvantitativní metody. V expanzně sušených produktech byly zjištěny dutiny: při aplikaci přehřáté páry větší množství malých, u vysokofrekvenčních záření menší množství větších dutin. Při použití vysoké frekvence nebyla pletiva tak poškozena jako v případě páry.

dehydratace mrkve; expanzní sušení; vnitřní struktura

ПАЗОУРЕК Й. (Кафедра физиологии растений и биологии почвы, факультет естественных наук Карлова университета, Прага). Изменение внутренней структуры каротели при помощи экспансивной сушки. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 911-922, 1973.

В данной статье изучалась микроскопическая структура моркови, высушенной экспансивным методом. Два образца этого материала, т. е. дегидратированный с применением перегретого пара и высокочастотного облучения, сравнивались с продуктами, дегидратированными традиционным горячим воздухом, а также со свежим материалом. Применялись начертательные и количественные методы. В продуктах, экспансивно высушенных, были обнаружены полости, при применении перегретого пара — большое количество малых, при высокочастотном облучении — малое количество больших полостей. При применении высокой частоты ткань не была так повреждена, как с применением пара.

дегидратирование каротели; экспансивная сушка; внутренняя структура

Adresa autora:

Doc. dr. Jaroslav Pazourek, CSc., Katedra fyziologie rostlin a půdní biologie
přírodovědecké fakulty university Karlovy, 120 00 Praha 2, Viničná 5

VLIV ORGANICKÝCH LÁTEK A POMĚRU C : N NA DEHYDROGENÁZOVOU AKTIVITU V PŮDĚ

S. ČERNÁ

ČERNÁ S. (Department of Plant Physiology and Biology, Charles University, Praha). *The Effect of Organic Substances and the C : N Ratio on Dehydrogenase Activity in Soil*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 923-930, 1973.

The effect of glucose, asparagine and urea on dehydrogenase activity in soil was studied. Although all results concerning the activity of dehydrogenases in soil suggest that it depends mainly on the presence of a suitable hydrogen donor, a dependence on the C : N ratio was also observed. The optimum conditions for the activity of dehydrogenases in soil are determined by the C : N ratio ranging from 14 to 15. This optimum corresponds with the optimum for sufficient supply of nitrogen to soil, with respect to the development of plants and with the fertility of soil.

dehydrogenase activity; asparagine; glucose; urea; C : N

Lektor: prof. dr. ing. V. Káš, DrSc., VŠZ, Praha-Suchbát

Autoři Stevenson (1959), Lenhard (1962a, 1962b), Galstjan (1962, 1964, 1967), Schaefer (1963), Kozlov (1965) a jiní se snažili využít stanovení dehydrogenázové aktivity ke zjištění mikrobiální aktivity v půdě. Lenhard (1962a, 1962b) použil stanovení dehydrogenázové aktivity při řešení agrochemických problémů kulturních půd a vodních usazenin. V pozdější práci Lenhard (1966) uvádí, že limitujícím faktorem pro dehydrogenázovou aktivitu přirozených půd je obsah organických látek. Navrhuje srovnání aktuální a potenciální dehydrogenázové aktivity. Aktuální aktivitu definuje jako aktivitu v původní přirozené půdě, kdežto potenciální aktivitu stanovuje po obohacení půdy organickými látkami. Současně upozorňuje, že dodržení standardních podmínek, tj. pH, teploty, doby inkubace, množství půdy a substrátu, je nezbytné pro kvantitativní vyhodnocení testu a jeho použití např. z hlediska stavu statutu úrodnosti půdy. Optimální podmínky stanovení dehydrogenázové aktivity studovali také Glathe a Thalmann (1970), kteří zjistili, že malá množství organických látek velmi zřetelně ovlivňují redukci TTC (2, 3, 5 trifenylnitrazoliumchlorid). Uvádějí, že např. fruktóza zvyšovala redukci silněji než pepton a glukóza. Glathe a Thalmann (1970) také uvádějí, že redukce TTC se vždy nezvyšovala s obsahem uhlíku, neboť např. podzoly s vysokým obsahem uhlíku měly nižší aktivitu než parahnědozemě.

MATERIÁL A METODY

Vyzkoušeli jsme deset půd z pěti různých lokalit. V Oblasti Kody u Srbska to byly rendziny (jedna lesní a jedna zemědělská), z lokality u Líbeznic drnová a černozem, z lokality u Mělníka rovněž dva druhy drnové půdy. Dále jsme používali dvě zemědělské půdy z lokality u Poděbrad typu hnědozemě a zemědělskou půdu z lokality u Želivky v oblasti u Hulic, rovněž hnědozem. Vzorky jsme odebírali v hloubce 0–10 cm od povrchu. Po odběru jsme prosáli půdu přes síto o průměru ok 0,2 mm.

Dehydrogenázová aktivita byla stanovena podle Schaefera (1963). Používali jsme navážky 10 g zemín a přidávali jsme 100 mg uhlíčitanu vápenatého, abychom zajistili neutrální reakci během inkubace. Dále jsme přidali 2 ml 2,5 % roztoku TTC (2,3,5 trifenyltetrazoliumchlorid). Obsah vláhy jsme upravili na 120 % plné vodní kapacity. Inkubace probíhala při 28 °C po dobu 24 hod. Pro extrakci červeného trifenyl formazánu jsme používali acetonu. Intenzitu zabarvení jsme měřili na kolorimetru Spekol při 480 nm.

Roztoky glukózy, močoviny a asparaginu byly připraveny v 0,1 až 2 M koncentraci a do zeminy jsme je přidávali v různých množstvích, tak jak je uvedeno u jednotlivých pokusů při popisu grafů.

Celkový obsah uhlíku byl stanoven podle Springera a Kleeheho (1955). Metoda je založena na oxidaci uhlíku v organické hmotě pomocí silných oxidačních činidel v silně kyselém prostředí. Vycházeli jsme z navážky 0,2 g zeminy, která byla dobře vysušená. Po roztření zeminy jsme navážku nasypali do větší zkumavky, přidali jsme 5 ml vody, 1 ml 10 N roztoku kysličníku chromového a 6 ml koncentrované kyseliny sírové. Dále jsme směs zahřívali na glycerinové lázni při teplotě 160–170 °C po dobu 10 minut. Po ochlazení jsme obsah zkumavky kvantitativně přelili do 50 ml odměrných baněk a doplnili vodou po značku. Po ustálení roztoku během 12 hod. jsme zabarvení změřili na kolorimetru Spekol při 590 nm.

Celkový obsah dusíku jsme stanovili podle Markhama (1942) převedením dusíkatých sloučenin na amoniakální formu pomocí koncentrované kyseliny sírové. Amoniak byl potom stanoven Kjeldahlovou metodou. Ke stanovení jsme používali 1 g jemně roztřené a při 105 °C vysušené zeminy, kterou jsme vpravili do kjeldahlizační 50ml baňky. Přidali jsme 1 ml selenového katalyzátoru a 5 ml koncentrované kyseliny sírové. Takto upravené vzorky jsme zahřívali na pískové lázni až do zbělení. Po vychladnutí jsme obsah baňky kvantitativně spláchli do 50 ml odměrné baňky a alikvotní podíl tohoto roztoku jsme použili k vydestilování amoniaku na Parnas – Wagnerově přístroji. Amoniak byl vytěsněn použitím 10 ml 50% roztoku hydroxidu sodného a při destilaci byl jímán do 5 ml 2% roztoku kyseliny borité, která obsahovala několik kapek indikátoru.

VÝSLEDKY

Po odběru půdních vzorků jsme nejprve stanovili celkový obsah uhlíku a dusíku a porovnali ho s dehydrogenázovou aktivitou. Jak je zřejmé z tabulky I, mezi získanými experimentálními hodnotami se neobjevila závislost, která by

I. Výchozí hodnoty dehydrogenázové aktivity, celkového obsahu uhlíku a dusíku (hodnoty jsou vztaženy na 10 g půdy suché váhy). — Initial values for dehydrogenase activity, total carbon content and total nitrogen content (levels converted to values per 10 g of soil dry weight)

Č. vz.	Půdní typ	μg H	mg C	mg N
1	rendzina	0,40	293	16,7
2	rendzina	1,56	865	60,0
3	rendzina	0,57	641	39,3
4	drnová půda	1,34	311	23,3
5	černoziem	0,14	166	15,4
6	drnová půda	0,27	371	35,5
7	drnová půda	0,27	405	27,4
8	hnědoziem	0,28	210	16,2
9	hnědoziem	0,29	266	17,4
10	hnědoziem	0,91	207	14,3

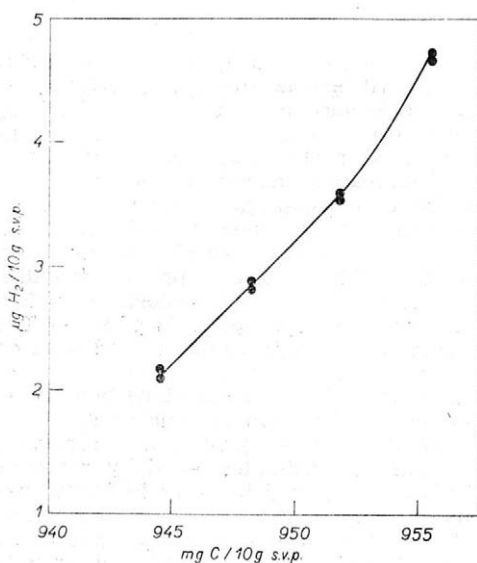
jednoznačně charakterizovala vztah mezi dehydrogenázovou aktivitou a celkovým obsahem uhlíku nebo dusíku.

Jestliže jsme zvyšovali obsah uhlíku v půdních vzorcích tím, že jsme přidávali do půdy různá množství glukózy, zjistili jsme pro vztah dehydrogenázové aktivity a obsah uhlíku lineární závislost (graf na obr. č. 1).

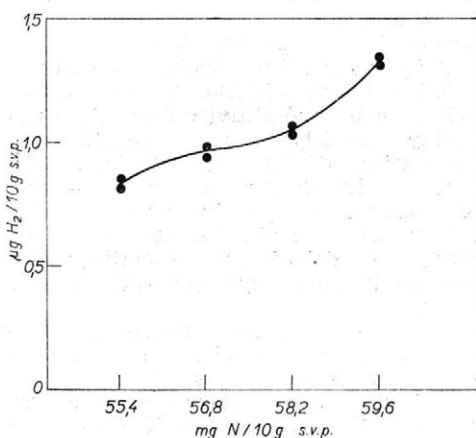
V případě, že jsme zvyšovali obsah dusíku tím, že jsme do půdy přidávali různá množství močoviny, získali jsme závislost, která je znázorněna v grafu na obr. č. 2.

Ze srovnání vlivu glukózy nebo močoviny na dehydrogenázovou aktivitu, které je patrné z grafu na obr. č. 3, vidíme, že dehydrogenázová aktivita stoupá po přidání glukózy lineárně (křivka č. 1), kdežto u močoviny dochází nejprve k poklesu, přičemž vzestup proti výchozím hodnotám nastává až při koncentracích vyšších než je 10 mg močoviny na 10 g půdy s. v.

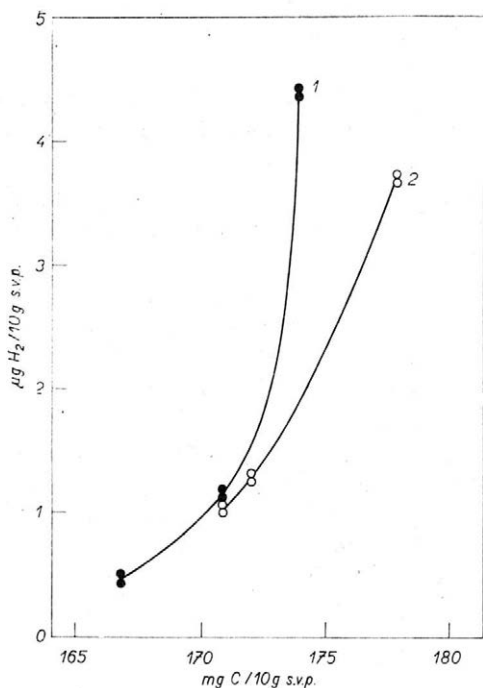
Graf na obr. č. 4 zachycuje srovnání vlivu asparaginu, glukózy a močoviny, tj. látek s různým obsahem uhlíku nebo dusíku, na dehydrogenázovou aktivitu. Přidání samotné močoviny nebo asparaginu podstatně neovlivňuje dehydrogenázovou aktivitu. Zvýšení se projevilo při současném přidání močoviny a asparaginu. Nejvýraznějšího zvýšení dehydrogenázové aktivity bylo dosaženo, když jsme přidali glukózu a močovinu současně. Vzhledem k tomu, že dehydrogená-



1. Dehydrogenázová aktivita v závislosti na obsahu uhlíku. (Substrátem byla glukóza). Osa x — mg uhlíku na 10 g půdy s. v., osa y — dehydrogenázová aktivita vyjádřená v μg vodíku na 10 g půdy s. v. — Dehydrogenase activity in dependence on the content of carbon (glucose was used as substrate), axis of abscissas — mg of carbon per 10 g of soil dry weight, axis of ordinates — dehydrogenase activity expressed in μg of hydrogen per 10 g of soil d. w.



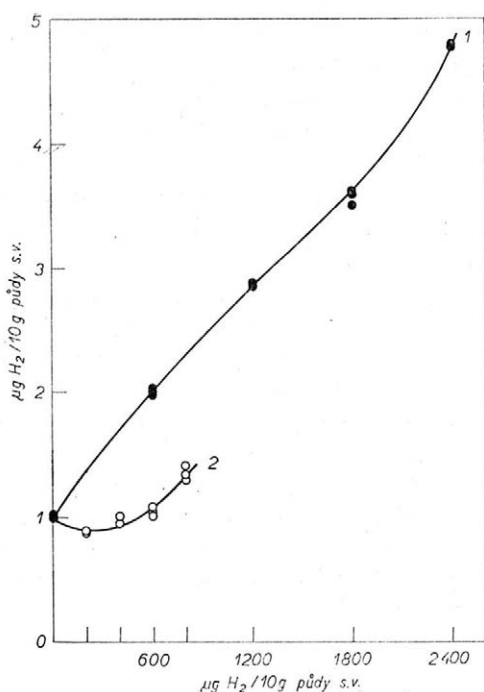
2. Dehydrogenázová aktivita v závislosti na obsahu dusíku. (Substrátem byla močovina). Osa x — mg dusíku na 10 g půdy s. v., osa y — dehydrogenázová aktivita vyjádřená v μg vodíku na 10 g p. sv. — Dehydrogenase activity in dependence on the content of nitrogen (urea was used as substrate), axis of abscissas — mg of nitrogen per 10 g of soil d. w., axis of ordinates — dehydrogenase activity expressed in μg of hydrogen per 10 g of soil d. w.



3. Srovnání vlivu glukózy a močoviny na dehydrogenázovou aktivitu. Osa y — μg vodíku, který byl dodán do půdy ve formě substrátu.

Křivka č. 1. — průběh dehydrogenázové aktivity po přidání glukózy do půdy ve formě substrátu. Křivka č. 2 — průběh dehydrogenázové aktivity po přidání močoviny do půdy ve formě substrátu. — Comparison of the effect of glucose and urea on dehydrogenase activity — axis of abscissas — μg of hydrogen added to soil in the form of substrate, axis of ordinates — dehydrogenase activity expressed in μg of hydrogen per 10 g of soil d. w.

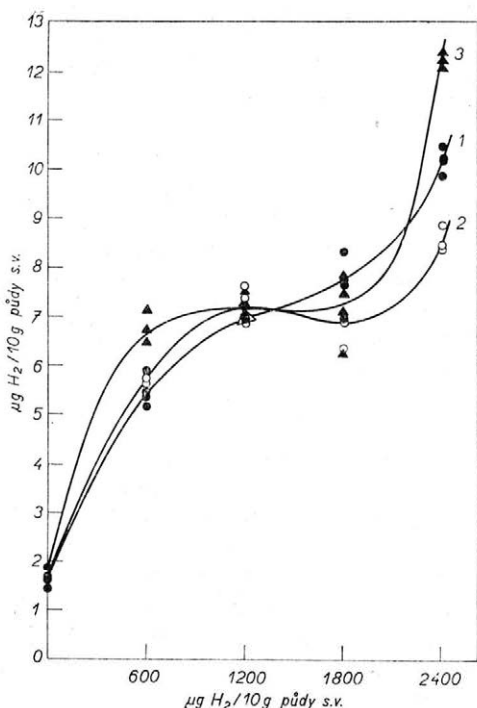
curve 1 — the course of dehydrogenase activity after the addition of glucose to soil in the form of substrate, curve 2 — the course of dehydrogenase activity after addition of urea to soil in the form of substrate



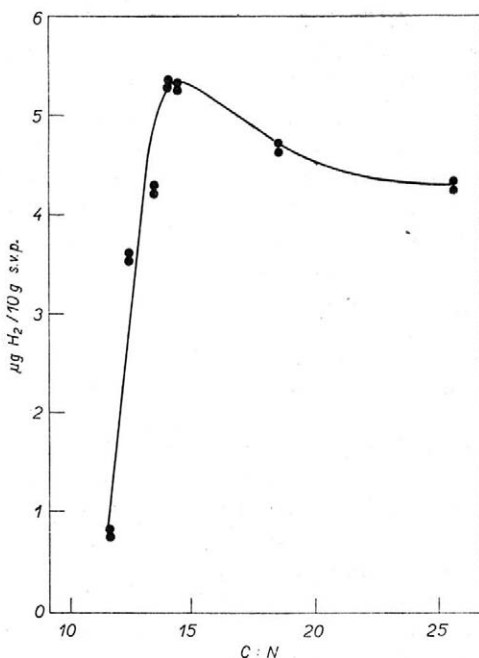
4. Vliv asparaginu, glukózy a močoviny na dehydrogenázovou aktivitu. Osa y — dehydrogenázová aktivita vyjádřená μg vodíku na 10 g p. s. v., osa x — mg uhlíku, který byl dodán do půdy ve formě glukózy a močoviny nebo ve formě glukózy a asparaginu. Křivka č. 1 — průběh dehydrogenázové aktivity v závislosti na přidání glukózy a močoviny do půdy, křivka č. 2 — průběh dehydrogenázové aktivity v závislosti na přidání glukózy a asparaginu do půdy. — The effect of asparagine, glucose and urea on dehydrogenase activity;

axis of abscissas — mg of carbon added to soil in the form of glucose and urea or in the form of glucose and asparagine, axis of ordinates — dehydrogenase activity expressed in μg of hydrogen per 10 g of soil d. w.; curve 1 — the course of dehydrogenase activity in dependence on the addition of glucose and urea to soil; curve 2 — the course of dehydrogenase activity in dependence on the addition of glucose and asparagine to soil

zová aktivita stoupá nejen po přidavku glukózy, ale zřetelně se zvyšuje při současném přidání močoviny, sledovali jsme dále jak se jako donátory vodíku jeví samotná glukóza nebo močovina, popřípadě směs glukózy a močoviny (graf na obr. č. 5). V souvislosti s těmito pokusy jsme zjistili, že mezi poměrem C : N a dehydrogenázovou aktivitou se projevuje určitá závislost, která je znázorněna v grafu na obr. č. 6. Z grafu vidíme, že optimální podmínky dehydrogenázové aktivity se pohybují v rozsahu hodnot C : N 14 až 15.



5. Vliv různých donátorů vodíku na dehydrogenázovou aktivitu. Osa y — dehydrogenázová aktivita vyjádřená v μg vodíku na 10 g p. s. v., osa x — μg přidaného vodíku ve formě glukózy, močoviny, nebo směsi glukóza a močovina. Křivka č. 1 — průběh dehydrogenázové aktivity v závislosti na μg přidaného vodíku ve formě glukózy, křivka č. 2 — průběh dehydrogenázové aktivity v závislosti na μg přidaného vodíku ve formě močoviny, křivka č. 3 — průběh dehydrogenázové aktivity a závislosti na μg přidaného vodíku ve směsi glukóza a močovina. Přičemž pro 600 μg vodíku byl poměr C:N = 13,33, dále pro 1200 μg vodíku byl poměr C:N = 12,76 a pro 2400 μg vodíku byl poměr C:N = 11,70. — The effect of different hydrogen donors on dehydrogenase activity axis of abscissas — μg of hydrogen added in the form of glucose, urea or a glucose-urea mixture; axis of ordinates — dehydrogenase activity expressed in μg of hydrogen per 10 g of soil d. w.,



6. Průběh dehydrogenázové aktivity v závislosti na poměru C:N. Osa x — poměr C:N, osa y — dehydrogenázová aktivita vyjádřená v μg vodíku na 10 g p. s. v. — The course of dehydrogenase activity in dependence on the C:N ratio, axis of abscissas — C:N ratio, axis of ordinates — dehydrogenase activity expressed in μg of hydrogen per 10 g of soil d. w.

curve 1 — the course of dehydrogenase activity in dependence on μg of hydrogen added in the form of glucose, curve 2 — the course of dehydrogenase activity in dependence on μg of hydrogen added in the form of urea, curve 3 — the course of dehydrogenase activity in dependence on μg of hydrogen added in the glucose-urea mixture (for 600 μg of hydrogen the C:N ratio was 13.33, for 1200 μg of nitrogen the C:N ratio was 12.76 and for 2400 μg of hydrogen the C:N ratio was 11.70)

DISKUSE

Vzhledem k tomu, že vliv organických látek na dehydrogenázovou aktivitu byl již několikrát studován, vycházeli jsme z poznatků Lenharda (1962) a Galstjana (1964), kteří používali glukózu jako sloučeninu bohatou

uhlíkem, ale místo peptonu jsme použili dusíkem bohatou sloučeninu asparagin nebo močovinu. Zejména močovina byla vhodným substrátem, neboť jak uvádí K á š (1964), k metabolickým procesům poskytuje dusík a uhlík je odbouráván ve formě kyslíčnicku uhlíčitého.

Srovnáme-li graf na obr. č. 1, který zachycuje průběh dehydrogenázové aktivity v závislosti na obsahu uhlíku, s grafem na obr. č. 2, který znázorňuje vztah dehydrogenázové aktivity k obsahu dusíku, vidíme, že závislost na uhlíku má od samého počátku stoupající charakter, kdežto závislost na dusíku se nevyznačuje tak značným vzestupem. Vzhledem k tomu je zřejmé i z grafu na obr. č. 4, že s močovinou nelze počítat jako s efektivním donátorem vodíku, neboť např. molekula močoviny může poskytnout značně menší množství vodíku než molekula glukózy a proto je zajímavé, že po přidání např. 2400 μg vodíku v různých substrátech jako je glukóza nebo močovina samostatně, nebo ve směsi glukóza, močovina (graf na obr. č. 5), projeví se nejvyšší dehydrogenázová aktivita právě v posledním případě, tj. ve směsi glukóza, močovina. Uvědomíme-li si však, že v pokusu během inkubace máme rostoucí mikrobiální buňky, na které je vázána dehydrogenázová aktivita, lze předpokládat, že glukózový uhlík nebo močovinový dusík se dále uplatňuje při biosyntetických pochodech a dochází tak ke stimulaci dehydrogenázové aktivity i z těchto důvodů. Vzhledem k tomu je zajímavý údaj, který uvádí G a l s t j a n (1964), že z různých donátorů vodíku, jako je glukóza, ethylalkohol, Na-sůl glycerofosfátu, citrónová kyselina nebo glutamová kyselina, je nejvhodnějším donátorem vodíku právě glukóza, protože glukózodehydrogenáza je v půdě hojně rozšířena.

Z dosavadních výsledků vyplývá, že činnost dehydrogenáz v půdě je závislá především na přítomnosti vhodného donátoru vodíku; zjistili jsme však vedle toho i určitou závislost na poměru C : N, která je znázorněna v grafu na obr. č. 6. Na základě těchto experimentálních hodnot lze usuzovat, že optimální podmínky pro činnost dehydrogenáz v půdě se pohybují v rozmezí hodnot C : N 14 až 15. Toto optimum se shoduje s optimem C : N pro rozvoj mikroorganismů, stejně jako s optimem pro dostatečné zásobení půdy dusíkem (S i r o v ý, F a c e k 1967) s ohledem na rozvoj rostlin a úrodnost půdy.

Literatura

- GALSTJAN A. Š., 1962, K metodike opredelenija aktivnosti degidraz v počve. DAN Arm. SSR, T. XBXV, No 4 : 181-183.
—, 1964, O degidrogenazach počvy. DAN SSSR, T. 156, No. 1 : 166-167.
GLATHE H., THALMANN A., 1970, Über die mikrobielle Aktivität und ihre Beziehungen zu Fruchtbarkeitsmerkmalen einiger Ackerböden unter besonderer Berücksichtigung der Dehydrogenaseaktivität (TTC—Reduktion). 3. Mitteilung: Mikrobiologische Untersuchungen an Proben von Freilandversuchen auf Böden mit unterschiedlichen Fruchtbarkeitsmerkmalen. Zbl. Bakt., II, 124 : 37-55.
KÁŠ V., 1964, Zemědělská mikrobiologie. Stát. zeměděl. nakl., Praha.
KOZLOV K. A., 1965, Degidrogenaznaja aktivnost' nekotorych počv vostočnoj Sibiri. Počvovedenije. N. 2 : 58-63.
LENHARD G., 1962a, The estimation of plant food by the dehydrogenase activity. Z. Pflanzenernähr., Düng. u. Bodenkunde, 99 : 182-190.
—, 1962b, A study of methods for the classification of bottom deposits of natural water. Hydrobiologia, 20 : 3-8.
—, 1966, The dehydrogenase activity for the study of soils on river deposits. Soil. Sci., 101, 5 : 400-403.

- MARKHAM R., 1942, A steam distillation apparatus suitable for microkjeldahl analysis Biochem. J., 36 : 790-791.
- SCHAEFER R., 1963, L'activité deshydrogenasique comme mesure de l'activité biologique globale des sols. Ann. Inst. Pasteur., 105, N 2 : 326-331.
- SIROVÝ V., FACEK Z., 1967, Průzkum zemědělských půd v ČSSR. Díl třetí, str. 78.
- STEVENSON J. L., 1959, Dehydrogenase activity in soils. Canad. J. Mikrobiol., 3, N 2 : 229-235.
- SPRINGER W., KLEE J., 1955, Feststellung der optimalen Reaktionsverhältnisse beim reduktometrischen Chromschwefelsäureverfahren zur Schnellbestimmung von Kohlenstoff und Vorschlag einer verbesserten Arbeitsweise. Z. Pflanzenern., Düng. u. Bodenk., 71 : 193-208.

Došlo dne 10. 8. 1972

ČERNÁ S. *Vliv organických látek a poměru C : N na dehydrogenázovou aktivitu v půdě.* Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 923-930, 1973.

V předkládané práci byl srovnáván vliv glukózy, asparaginu a močoviny na dehydrogenázovou aktivitu v půdě. Přesto, že z dosavadních výsledků o činnost dehydrogenáz v půdě vyplývá, že je závislá především na přítomnosti vhodného donátoru vodíku, zjistili jsme vedle toho i závislost na poměru C : N. Optimální podmínky pro činnost dehydrogenáz v půdě se pohybují při poměru C : N v rozmezí hodnot 14 až 15. Toto optimum se shoduje s optimem pro rozvoj mikroorganismů stejně jako s optimem pro dostačující zásobení půdy dusíkem s ohledem na rozvoj rostlin a úrodnost půdy.

dehydrogenázová aktivita; asparigin; glukóza; močovina; C : N

ЧЕРНА С. (Факультет физиологии и биологии растений, КУ Прага). Влияние органических веществ и соотношения C : N на дегидрогеназную активность в почве. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 923-930, 1973.

В предлагаемой работе сравнивалось влияние глюкозы, аспарагина и мочевины на дегидрогеназную активность в почве. Несмотря на то, что из существующих результатов исследования деятельности дегидрогеназ в почве вытекает, что она зависит прежде всего от присутствия водорода, наряду с этим мы установили и зависимость от соотношения C : N. Оптимальные условия для деятельности дегидрогеназ в почве колеблются для соотношения C : N в диапазоне величин 14 и 15. Эти оптимальные величины соответствуют оптимальным величинам для развития микроорганизмов так же, как и оптимальным величинам для достаточного обеспечения почвы азотом с учетом развития растений и плодородия почвы.

дегидрогеназная активность; аспарагин; глюкоза; мочевина; C : N

ČERNÁ S. (Abteilung für Pflanzenphysiologie und Biologie, Karlsuniversität, Praha). *Einfluß der organischen Stoffe und des C : N-Verhältnisses auf die Dehydrogenasenaktivität im Boden.* Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 923-930, 1973.

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluß von Glukose, Asparagin und Harnstoff auf die Dehydrogenasenaktivität im Boden verglichen. Trotz der Tatsache, daß aus den bisherigen Ergebnissen der Erforschungen über die Dehydrogenasentätigkeit vorausgeht, daß diese im Boden besonders von Wasserstoffanwesenheit abhängig ist, haben wir außerdem auch die Abhängigkeit vom C : N-Verhältnis festgestellt. Optimale Bedingungen für die Dehydrogenasentätigkeit im Boden bewegen sich beim C : N-Verhältnis im Bereich der Werte von 14 bis 15. Dieses Optimum stimmt mit dem Optimum für die Entwicklung von Mikroorganismen überein, sowie

mit dem Optimum für ausreichende Stickstoffversorgung des Wassers mit Rücksicht auf die Pflanzenentwicklung und Bodenfruchtbarkeit.

Dehydrogenasenaktivität; Asparagin; Glukose; Harnstoff; C : N

Adresa autorky:

RNDr. Stanislava Černá, CSc., Katedra fyziologie rostlin a půdní biologie UK,
120 00, Praha 2, Viničná 5

PŘÍSPĚVEK K METODICKÉMU ŘEŠENÍ NĚKTERÝCH OTÁZEK RESPIRACE PŮD VE VZTAHU K PŮDNÍ ÚRODNOSTI

E. KNOTKOVÁ, J. DAMAŠKA, Z. FÜRST

KNOTKOVÁ E., DAMAŠKA J., FÜRST Z. (Research Institutes of Plant Production, Institute of Soil Science, Praha - Ruzyně). *A Contribution to the Methodological Solution of Some Problems of Soil Respiration in Relation to Soil Fertility*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 931-940, 1973.

It can be stated according to the results of trials that the differences in basal respiration of soils, formed on homogeneous pleistocenic substrates, are very small. The profile distribution of the respiration activity shows a characteristic increase of CO₂ production in topsoils, as distinct from other horizons. A single addition of mineral nutrients (N, P, K) did not provide any significant increase of respiration in comparison with basal respiration. However, the long-term influence of the cultivated crop on the biological activity of soil, supporting a rather marked biological revival of subsoil, was found to be significant. The apparent reduction of potential respiration observed after a finished pot test is ascribed to the increased uptake of nutrients by the crop in the course of vegetation. This is also demonstrated by the data concerning the physiological availability of nutrients expressed by the relative respiration quotients the values of which are lower at the end of the pot trial. It is indicated by the data on the relations between respiration and yields in the crop (which are mostly characterized by positive correlation coefficients) that there is a close relation between microbial activity and productive capacity of soils. In addition, it was demonstrated on the basis of the values of relative respiration and yield characteristics that there was also a positive dependence of yield increments on the physiological availability of added nutrients.

pot trial; mineral nutrients; yields of crops; biological activity; basal respiration activity; potential respiration activity; relative respiration activity; quotient; physiological availability; productive capacity; correlation coefficient

Lektor: prof. dr. ing. V. Káš, DrSc., VŠZ, Praha-Suchbát

Je prokázanou skutečností, že charakter a intenzita biologických, resp. biochemických pochodů v půdách rozhodujícím způsobem ovlivňují veškeré procesy formování a dynamického vývoje úrodnosti půd. Výzkumu těchto pochodů, zahrnujících otázky přeměny, migrace a akumulace látek v půdních profilech, byla v minulosti i v současné době věnována mimořádná pozornost (souborně W a k s m a n 1952).

Jedním z nejpoužívanějších indikačních testů biologické aktivity půd je metoda stanovení tzv. „dýchací mohutnosti“ půd (respirometrická metoda), s jejíž pomocí lze nepřímou — na základě měření množství CO₂, vyprodukovaného z jednotky plochy či množství zeminy — usuzovat o sumárním projevu životní činnosti půdních mikroorganismů. Použití respirometrické metody jako experimentálního východiska při studiu zákonitosti přeměn půdní organické hmoty — zejména v klasických pracích S t o k l a s y (1911), K á š e (1926, 1933, 1939) a N o v á k a (1956, 1957) — prokázalo široké aplikační i interpretační možnosti této metody ve výzkumu zásadních otázek geneze a úrodnosti půd. Jedny z prvních pokusně ověřených údajů o pozitivní závislosti úrodnosti půdy na její dýchací mohutnosti publikovali R é m y (1902) a později N e l -

ler (1918) a Desai (1948). Z uvedených prací vyplývá, že výše výnosů zemědělských plodin pozitivně koreluje nejen s produkcí CO_2 a množstvím půdních bakterií, ale i s intenzitou akumulace půdních nitrátů. Wahhab a Bokhari (1955) poukazují na širší souvislost intenzity respirace půd s různými faktory půdní úrodnosti, jmenovitě s povětrnostními podmínkami a aplikací hnojiv. Joshi a Joshi (1955) sledovali typ korelace mezi mikrobiologickou aktivitou půdy (měřenou počtem bakterií, vývojem CO_2 a rychlostí nitrátové akumulace) a produkční schopností půd (měřenou výnosy plodin). V podmínkách nádobového pokusu autoři prokázali, že mezi těmito hodnotami existuje sice přímá závislost, avšak matematicko-statistická analýza výsledků vyjevila, že vztahy mezi mikrobiální aktivitou a půdní úrodností jsou za porovnatelných podmínek pouze kvalitativní povahy, bez možnosti kvantitativní interpretace.

Námi předkládaná práce je příspěvkem k hlubšímu poznání předpokládané závislosti dýchací mohutnosti půd na intenzitě hnojení průmyslovými hnojivy a zároveň i k ověření použitelnosti respiometrické metody jako srovnávacího testu produkční schopnosti půd.

MATERIÁL A METODY

Ve snaze osvětlit některé otázky vztahu mezi biologickou aktivitou půd a jejich úrodností jsme do plánu naší experimentální práce zařadili sérii nádobových pokusů s různými půdami, u kterých byl sledován vliv různých způsobů minerálního hnojení na respiraci a tvorbu výnosů.

K nádobovým pokusům bylo použito 6 půdních představitelů:

- ČM — černozem, hlinitá, na spraši (Brázdim),
- ČMi — černozem illimerizovaná, hlinitá na spraši (Kozojedy),
- HM — hnědozem, hlinitá, na spraši (Střemy),
- HMi — hnědozem illimerizovaná, hlinitá, na spraši (Semtín),
- IP — illimerizovaná půda, písčitohlinitá, na sprašové hlíně (Turnov),
- IPG — illimerizovaná půda oglejená, hlinitá, na sprašové hlíně (Březinka).

Podrobná morfologická a stratigrafická charakteristika těchto půd je uvedena v práci Němečka (1966), základní analytické údaje jsou zahrnuty v tabulce I.

K nádobovému pokusu byly použity běžné Mitscherlichovy vegetační nádoby s jednotnou navážkou 8 kg upravené zeminy, tj. směsí původní zeminy (jemnozeme < 2 mm) s 50 % sterilního písku (Knotková 1968). Schéma vegetačního pokusu zahrnuje jednak 24 základních kombinací půdních představitelů (z každého profilu byly zkoumány 4 typické genetické horizonty — viz tabulka I, jednak 4 varianty minerálního hnojení (O — N — PK — NPK). Minerální živiny byly aplikovány v množství 40 mg N ($[\text{NH}_4]_2\text{SO}_4$), 40 mg P_2O_5 a 40 mg K_2O ($\text{K}_2\text{HPO}_4 + \text{KH}_2\text{PO}_4$) na 100 g původní zeminy. Z dokonale zhomogenizované směsi byly odebrány průměrné vzorky ke stanovení respirace před vegetačním pokusem (výsledky — řada A). Zemina v nádobách byla ovlhčena na 60 % MKVK a udržována v rozmezí 55–65 % během celého pokusu. Jako pokusné plodiny bylo použito pohanky (odrůda 'Doksanská') — 20 rostlin na vegetační nádobu. Po 40 dnech vegetace (dosazení mléčné zralosti semen) byla provedena sklizeň rostlin a stanovena váha zelené hmoty v jednotlivých nádobách. Zemina byla vysušena (na vzduchu) a po odstranění kořenových zbytků prosáta 2 mm sítem. Po homogenizaci byly odebrány průměrné vzorky k laboratornímu stanovení respirační aktivity (výsledky — řada Z). Vlastní stanovení respirace půdních vzorků bylo prováděno podle metody Nováka a Apfelthalera (1964), s určitou vlastní modifikací pracovního postupu (Knotková 1968). Veškeré výsledné údaje odpovídají průměru hodnot ze 3 (pro vegetační pokus), resp. z 5 (pro laboratorní stanovení) opakování. Interpretace výsledků — se zřetelem k posouzení charakteru a míry závislosti tvorby výnosů pohanky na respiraci půd a způsobu minerálního hnojení — byly provedeny na základě prověření údajů matematicko-statistickými metodami.

Půdní typ	Genetický horizont	Hloubka odběru v cm	Zrnitost (v %) < 0,01 mm	Humus %	N _t %	pH/KCl	Sorpční vlastnosti		Obsah přístupných živin mg/100 g	
							T mval 100 g	V %	P ₂ O ₅	K ₂ O
ČM	OrH	0—25	38,6	2,43	0,18	7,23	23,4	100	7,0	15,0
	H	25—30	43,1	2,20	0,13	7,05	24,8	100	1,0	9,3
	hPca	65—80	38,5	1,10	—	7,18	19,8	100	2,6	6,5
	Pca	90—120	34,3	0,33	—	7,20	12,4	100	0,2	5,1
ČMi	OrH	0—26	33,4	1,74	0,15	5,90	18,0	92	2,0	11,8
	H(e)	26—39	37,0	1,72	0,09	6,00	19,0	73	1,0	8,8
	Ih	39—70	41,8	1,00	0,07	6,00	19,0	70	0,4	11,2
	i/P	95—125	40,5	0,37	—	6,90	18,0	84	2,7	10,2
HM	Orh	0—25	30,1	1,52	0,12	7,12	16,8	94	19,6	24,5
	h(e)	30—40	29,1	0,64	0,06	7,20	11,6	91	3,5	8,6
	I	40—70	40,8	0,41	—	6,95	16,8	91	2,3	9,8
	Pca	90—120	25,3	0,06	—	7,40	11,6	100	0,8	3,7
HMi	Orh	0—25	20,5	1,48	0,10	5,40	10,2	80	3,5	14,2
	e	30—45	26,0	0,45	0,04	6,40	10,9	67	3,7	6,2
	I	50—85	30,4	0,34	0,04	6,50	15,0	95	1,5	8,5
	i/P	120—150	31,9	0,20	—	5,60	13,0	70	1,3	8,3
IP	Orh	0—15	24,8	1,80	0,10	6,20	11,0	68	5,9	15,4
	E	15—25	26,4	0,34	0,03	5,65	8,7	41	3,1	5,5
	I	40—60	39,4	0,12	0,02	4,30	15,3	54	3,1	8,5
	i/P	95—120	31,2	0,10	—	4,17	14,6	52	3,2	6,6
IPg	Orh	0—20	41,3	1,78	0,12	6,60	16,0	80	2,8	6,9
	E(g)	25—40	41,3	1,00	0,04	6,60	15,0	80	2,6	5,5
	Ig	55—75	48,7	0,34	—	5,60	18,0	62	1,1	8,8
	i/Pg	110—130	51,9	0,18	—	4,80	18,9	65	1,1	5,8

VÝSLEDKY

Dosažené experimentální výsledky zahrnují jednak změny respirace a změny ve fyziologické využitelnosti přidávaných živin, ke kterým došlo v důsledku ovlivnění zkoumaných půd (zeminy z příslušných genetických horizontů) hnojením a „biologickým oživením“ zeminy pěstovanou plodinou, jednak vlastní výsledky vegetačního pokusu, tj. údaje podle jednotlivých kombinací.

Závislost intenzity respirace na aplikovaných živinách — po ukončení vegetačního pokusu (Z-abs., v mg CO₂/100 g/hod.) a relativní hodnoty respirace, tj. poměr respirační aktivity stanovené po ukončení pokusu (Z) k počátečním hodnotám respirace (A) vyjádřený v % — pro jednotlivé kombinace a varianty pokusu — uvádíme v tabulce II.

Nepřehlízíme-li k objektivně existujícím rozdílům v profilové distribuci respirace mezi jednotlivými půdními představiteli, můžeme konstatovat, že k významnějším změnám v produkci CO₂ — u všech pokusných variant — dochází

Půdní typ	Genetický horizont	Varianty hnojení							
		O		N		PK		NPK	
		Z abs.	Z : A %	Z abs.	Z : A %	Z abs.	Z : A %	Z abs.	Z : A %
ČM	OrH	0,69	110	0,77	121	0,76	104	0,78	106
	H	0,59	181	0,60	170	0,61	136	0,64	123
	hPca	0,51	162	0,53	159	0,54	122	0,56	115
	Pca	0,38	108	0,40	158	0,42	146	0,43	114
ČMi	OrH	0,91	103	0,72	59	0,85	63	0,73	55
	H(e)	0,75	140	0,63	80	0,71	88	0,69	83
	Ih	0,58	140	0,53	132	0,58	133	0,60	120
	i/P	0,55	155	0,52	140	0,52	152	0,51	148
HM	Orh	0,81	104	0,82	114	0,88	102	0,89	112
	h(e)	0,50	116	0,54	132	0,59	121	0,65	114
	I	0,46	127	0,52	136	0,53	137	0,61	147
	Pca	0,42	136	0,45	157	0,45	115	0,51	124
HMi	Orh	0,77	70	0,64	53	0,91	73	0,73	59
	e	0,51	101	0,36	68	0,42	86	0,41	84
	I	0,39	100	0,35	81	0,37	79	0,36	76
	i/P	0,39	98	0,30	71	0,34	86	0,35	91
IP	Orh	0,99	119	0,81	89	1,02	109	0,84	83
	E(g)	0,55	165	0,46	125	0,59	170	0,50	135
	I(g)	0,39	121	0,41	135	0,41	135	0,45	160
	i/P(g)	0,43	153	0,43	143	0,44	173	0,48	189
IPg	Orh	0,83	83	0,75	73	0,85	69	0,83	68
	Eg	0,54	159	0,50	148	0,47	127	0,51	125
	Ig	0,38	120	0,38	135	0,39	108	0,37	92
	i/Pg	0,39	139	0,39	140	0,41	142	0,38	122

především pod vlivem dlouhodobého „biologického oživení“ zeminy pěstovanou plodinou. Z porovnání absolutních hodnot respirace (Z-abs.) pro jednotlivé varianty hnojení pak vyplývá, že přísadek živin se u různých půd — resp. u různých genetických horizontů — s výjimkou typických představitelů ČM a HM, neprojevuje vždy jednoznačně pozitivním účinkem. Setkáváme se totiž s případy jak kladného, tak i záporného ovlivnění charakteru respirace, přičemž žádná z variant hnojení není vůči ostatním v dominantním postavení. Naproti tomu z porovnání relativních hodnot respirace (Z : A) pro všechny druhy půdy a varianty hnojení lze usuzovat na zřejmý a prokazatelně pozitivní účinek pěstované plodiny na zvýšení biologické aktivity zeminy, zejména u podorňických horizontů, dosažený v průběhu trvání vegetačního pokusu. Také v tomto případě je však účinek aplikovaných živin méně výrazný a v některých případech, zvláště v orničních horizontech, se projevuje i určitým útlumem biologické aktivity.

O změnách ve fyziologické využitelnosti přidávaných živin lze nepřímou usuzovat na základě vypočtených hodnot kvocientů tzv. relativní respirace (ta-

Půdní typ	Genetický horizont	Řada A (před pokusem)			Řada Z (po pokusu)		
		N : O	PK : O	NPK : O	N : O	PK : O	NPK : O
ČM	OrH	1,00	1,25	1,15	1,10	1,11	1,12
	H	1,10	1,38	1,61	1,02	1,04	1,05
	hPca	1,00	1,50	1,55	1,04	1,04	1,09
	Pca	1,60	1,60	2,00	1,08	1,08	1,16
ČMi	OrH	1,35	1,43	1,47	0,79	0,93	0,81
	H(e)	1,10	1,14	1,17	0,83	0,95	0,93
	Ih	0,98	1,07	1,22	0,92	1,02	1,05
	i/P	1,07	0,98	0,98	0,98	1,95	0,91
HM	Orh	0,92	1,10	1,02	1,01	1,08	1,09
	h(e)	0,94	1,12	1,05	1,07	1,17	1,30
	I	1,06	1,08	1,15	1,12	1,15	1,32
	Pca	0,92	1,23	1,36	1,06	1,07	1,21
HMi	Orh	1,23	1,26	1,29	0,95	1,19	0,94
	e	1,06	1,00	0,99	0,71	0,87	0,81
	I	1,16	1,24	1,21	0,92	0,98	0,92
	i/P	1,07	1,00	0,99	0,78	0,89	0,92
IP	Orh	1,10	1,12	1,22	0,82	1,03	0,85
	E(g)	1,13	1,04	1,14	0,85	1,08	0,90
	I(g)	0,96	0,94	0,87	1,09	1,05	1,18
	i/P(g)	1,11	0,95	0,95	1,00	1,02	1,11
IPg	Orh	1,01	1,25	1,19	0,91	1,02	0,98
	Eg	0,97	1,05	1,14	0,92	0,87	0,92
	Ig	0,93	1,20	1,30	1,02	1,05	0,99
	i/Pg	0,96	1,00	1,10	0,99	1,02	0,97

bulka III). Výsledky řady A (před pokusem) vykazují převažující tendenci ke zvýšení biologické využitelnosti živin v pořadí variant hnojení: N — PK — NPK, s výraznější diferenciací hodnot v orničních horizontech, zatímco po ukončení vegetačního pokusu (řada Z) je zvýšení biologické využitelnosti živin charakterizováno pořadím variant: N — NPK — PK, avšak s méně výraznou diferenciací a s celkově nižší úrovní nalezených hodnot. Proti původnímu očekávání nevykazují tyto kvocienty ani náznak určité zákonitosti průběhu změn v profilech zkoumaných půd: setkáváme se střídavě jak se zvýšením, tak i s poklesem hodnot do hloubky profilu, bez zjevné závislosti na specifických, vzájemně porovnatelných vlastnostech zeminy z jednotlivých genetických horizontů.

Naproti tomu výnosové údaje (produkce zelené hmoty pohanky v g na nádobu) zcela jednoznačně dokumentují vliv dodaných živin na produkční schopnost zkoumaných zemín — zřetelně pozitivní pro varianty NPK a N, nevýrazně pozitivní, popřípadě i s negativním projevem (především u iluviálních horizontů) pro varianty PK (tabulka IV). Statistickým vyhodnocením výnosových dat bylo potvrzeno, že s výjimkou pro černozem typickou, jsou všechny nalezené rozdíly mezi jednotlivými variantami hnojení dostatečně průkazné (tabulka V).

Půdní typ	Genetický horizont	Varianty hnojení						
		O abs. v g	N		PK		NPK	
			abs. v g	přír. %	abs. v g	přír. %	abs. v g	přír. %
ČM	OrH	57,8	58,9	3	62,2	7	125,4	119
	H	50,0	73,9	46	56,0	12	69,3	39
	hPca	40,0	55,6	37	60,5	50	45,6	12
	Pca	24,0	56,0	133	33,0	37	35,7	45
ČMi	OrH	59,9	177,0	200	66,5	10	263,3	345
	H(e)	37,7	128,9	245	37,6	0	225,7	508
	Ih	28,2	77,7	170	24,9	-11	215,7	667
	i/P	27,9	168,3	500	31,0	10	232,0	728
HM	Orh	60,0	63,5	5	67,7	13	131,0	118
	h(e)	31,0	25,0	-20	31,2	0	113,0	264
	I	45,7	57,2	26	27,9	-40	119,0	164
	Pca	38,6	28,3	-27	29,4	-24	64,0	68
HMi	Orh	71,2	191,2	169	85,2	19	272,5	283
	e	37,3	112,2	202	52,6	40	226,1	510
	I(g)	17,6	171,6	905	18,3	7	256,0	1405
	i/P(g)	15,1	176,5	1073	13,6	15	238,8	1486
IP	Orh	70,5	121,3	72	64,4	-9	151,1	115
	E(g)	35,2	120,0	242	31,3	-12	121,1	245
	I(g)	32,9	94,7	182	40,0	25	107,5	234
	i/P(g)	10,0	90,0	800	10,0	0	110,0	1000
IPg	Orh	88,3	115,8	30	107,6	21	254,9	188
	Eg	12,9	107,7	791	17,3	41	149,4	1141
	I(g)	8,2	73,5	822	7,7	-7	104,5	1200
	i/Pg	9,5	65,7	622	8,5	-11	80,0	742

	Půdní typy					
	ČM	ČMi	HM	HMi	IP	IPg
F ₀₅	0,57875	95,86674	9,25283	80,55557	65,05468	37,76324
Průkaznost	0	++	+	++	++	++

DISKUSE

V souladu s našimi dřívějšími pracemi (Damaška, Knotková 1967, Knotková 1968, Tomášek, Knotková 1970, Knotková, Damaška 1971) a poznatky řady dalších autorů (Káš 1939, Novák 1969 aj.) je možno především konstatovat, že rozdíly mezi bazální respirací půd vytvořených na homogenních pleistocenních substrátech (spraších, sprašových hlí-

nách) jsou — nezávisle na jejich genetickém procesu — vcelku minimální a také, že jejich vertikální distribuce respirační aktivity vykazuje zřetelné snížení hodnot do hloubky profilu, s výrazným odlišením kulturní ornice (vyšší hodnoty respirace) od ostatních genetických horizontů.

Také jednorázový přírůstek hlavních minerálních živin (v rozsahu předpokládaného optima dávek N, P, K — podle metodiky Nováka a Apfeltera z r. 1964), ani jejich interakční účinek (varianty PK a NPK) neměl za následek významnější ovlivnění úrovně bazální respirace zkoumaných půd. S výjimkou typických představitelů černozemních a hnědozemních půd na spraši měla aplikace živin — jednotlivě i v kombinacích — spíše negativní dopad na intenzitu potenciální respirace než její jednoznačné pozitivní ovlivnění. V daném případě však musíme přihlídnout k určité metodické ohraničenosti celého experimentu, tj. k jednotné aplikaci stejného množství živin u všech pokusných kombinací, která neskýtá záruku objektivního posouzení efektivity hnojení a optimálního ovlivnění biologické aktivity různých půdních představitelů. Nemůžeme proto — vycházejíce z hodnocení našich výsledků — potvrdit názory Wahhaba a Bokhariho (1955) a dalších autorů na existenci pozitivních korelací mezi hnojením a respirační půdy, avšak nemáme důkazy ani k opačnému tvrzení. Za prokazatelnou skutečnost můžeme však pokládat obecně pozitivní účinek dlouhodobého vlivu pěstované plodiny na biologickou aktivitu půd (biologické oživení zeminy), přičemž pro spodní horizonty jednotlivých půd je relativní účinek tohoto biologického „zkulturnění“ výraznější než pro orniční horizonty. Určité snížení potenciální respirace v důsledku aplikace minerálních živin u některých kombinací vegetačního pokusu (zejména u orničních horizontů) vysvětlujeme zvýšeným odběrem živin plodinou (vyšší výnosy pohanky) a tím i narušením optimálního poměru živin v zemině po nádobovém pokusu. Potvrzují to nakonec i údaje o fyziologické využitelnosti živin (tabulka III), vyhodnocené na základě poměrů potenciální respirace (N, PK, NPK) k bazálními hodnotám (O), vykazující celkově nižší hodnoty kvocientů po ukončení pokusu než před jeho založením.

VI.

Kombinace hnojení	O	N	PK	NPK
Korelační koeficient „r“	0,866	0,411	0,861	0,923
t'	5,455	1,422	3,597	4,374
t _{0,01}	3,170	—	3,170	3,170
t _{0,05}	—	2,230	—	—
Průkaznost	++	0	++	++

Velmi často se v odborné literatuře setkáváme s tvrzením, že mezi biologickou aktivitou půdy (produkci CO₂) a půdní úrodností (výnosy zemědělských plodin) existuje pozitivní vztah (Neller 1918, Desai 1941, Wahhab a Bokhari 1955, Joshi a Joshi 1955 aj.). Oprávněnost vyslovené domněnky jsme se pokusili vyjádřit pomocí korelační analýzy vztahů mezi intenzitou respirace půd a dosaženými výnosy pokusné plodiny (sumárně, pro všechny varianty hnojení). Výsledné korelační koeficienty a jejich průkaznost

VII.

Kvocient (x)	kombinace (y)	Koeficient korelace „r“	Hladina významnosti		t'	Prů- kaz- nost
			pro n	t _{0,05}		
(N : O) : N		-0,560	21	2,09	3,312	++
(PK : O) : PK		-0,515	22	2,08	2,690	+
(NPK : O) : NPK		-0,503	20	2,09	2,260	+

VIII.

Kvocient (x)	Kombinace (y)	Rovnice regresní přímky	Hladina význam- nosti		t'	Prů- kaz- nost
			pro n	t _{0,05}		
(N : O) : N		y = 2392 - 2161x	21	2,09	2,141	+
(PK : O) : PK		y = 134,3 - 112,1x	22	2,08	2,330	+
(NPK : O) : NPK		y = 1943 - 1467x	20	2,09	2,141	+

(testovaná při zadaných hladinách významnosti) uvádíme v tabulce VI. Z údajů v tabulce vyplývá, že zjištěné vztahy mezi respirací půd a výnosy pohanky jsou ve všech případech charakterizovány pozitivními koeficienty korelace, přičemž na rozdíl od závěrů Joshi a Joshi (1955) jsou i statisticky významné.

Míra fyziologické využitelnosti aplikovaných živin je vyjádřena pomocí kvocientů relativní respirace (tabulka III). Pozorované snížení jejich hodnot po ukončení nádobového pokusu charakterizuje intenzitu příjmu živin testovanou plodinou. Ukazuje se, že mezi kvocienty relativní respirace (x) a přírůstky výnosů (y) existuje inverzní korelační vztah, doložený statisticky významnými koeficienty korelace (tabulka VII). Inverzní povaha korelačních vztahů je dokumentována nejen negativními koeficienty korelace, ale i charakterem rovnic regresních přímek (tabulka VIII). Vzhledem k tomu, že hodnota regresních koeficientů se pohybuje ve všech případech nad hladinou významnosti, je možno předpokládat, že dané vztahy (charakterizované jak koeficienty korelace, tak regresními přímkami) se svým skutečným průběhem blíží ke vztahu lineárnímu. Uvedené korelační vztahy a transformace jejich průběhu vyhovují pro námi sledované případy, ale vzhledem k poměrně malému vertikálnímu rozsahu souboru sledovaných případů nelze z nich vyvozovat závěry obecné platnosti. Jejich charakter je především informativní a metodické povahy.

Nicméně však námi zjištěné korelační vztahy podporují závěry Rémyho (1902), Neller (1918), Desai (1948), Joshi a Joshi (1955), Wahhaba a Bokhari (1955) o existenci korelace mezi mikrobiální aktivitou půdy (určenou produkcí CO₂) a výnosy plodin získaných při různých způsobech minerálního hnojení. Na základě našich výsledků je možno považovat za oprávněnou domněnku, že mezi respirační aktivitou a produkční schopností půd bezprostřední vztah existuje. Hlubší poznávání zákonitostí tohoto vztahu a jeho vyjádření bude předmětem našeho dalšího výzkumu.

Literatura

- DAMAŠKA J., KNOTKOVÁ E., 1967, Použití respirometrické metody při studiu geneze a úrodnosti půd. Sborník Humus et Planta IV, 193-195, Praha 1967.
- DESAI S. V., SUNDER RAO W. V. B., 1948, Role of Microorganisms in the make up of the Soil Fertility. Ind. J. Agric. Sci., 18, 2 : 47-56.
- JOSHI N. V., JOSHI N. G., 1953-1955, Soil Fertility and microbial Activity. J. of the Ind. Soc. of Soil Sci., 1 : 16-20.
- KÁŠ V., 1926, Příspěvek k vysvětlení fyziologicky různého chování půdy vlhké, vyschlé a několikrát vysušené. Sborník ČAZ, 1, A : 89-152.
- , 1932, Mikrobiologické praktikum. Mikrobiologický průzkum půdy a chlěvské mrvy. Sbor. Výzk. ústavu zeměděl. ČSR, sv. 87.
- KÁŠ V., SPIRHAŇZL J., 1933, Půdní poměry katastrálního území Dolní Újezd u Litomyšle. Část II., Mikrobiologické poměry v půdách dolnoújezdských. Sbor. výzk. ústavu zeměděl. ČSR, 98 : 4-61.
- , 1939, Mikrobiologická charakteristika klimatogenních půdních typů. Sborn. ČAZ, 14 : 86-100.
- KNOTKOVÁ E., 1968, Použití respirometrické metody při studiu otázek geneze a úrodnosti půd. Kandidátská disertační práce, VÚRV Praha - Ruzyně.
- KNOTKOVÁ E., DAMAŠKA J., 1971, Použití respirometrické metody při studiu otázek geneze půd. Rostl. výr., 17, 7 : 731-738.
- NELLER J. R., 1918, Studies on the correlation between the production of carbon dioxide and the accumulation of ammonia by soil organisms. Soil Sci., 5, 3 : 225-241.
- NĚMEČEK J., 1966, Výzkum vlastností pedogenetických procesů a geografie půd ve vztahu k jejich úrodnosti. Závěrečná zpráva ÚVÚRV Praha - Ruzyně.
- NOVÁK B., 1956, Mikrobiologické pochody při tvorbě a rozkladu humusu z hlediska statkových hnojiv. Rostl. výr., 9-10 : 999-1029.
- , 1969, Respirace vzorků z profilů hlavních půdních typů. Rostl. výr. 15, 2 : 151-155.
- NOVÁK B., APFELTHALER R., 1964, Příspěvek k metodice respirace jako indikátoru mikrobiologických pochodů v půdě. Rostl. výr., 10, 2 : 145-150.
- STOKLASA J., 1911, Methoden zur Bestimmung der Atmungsintensität der Bakterien im Boden. Z. landw. Versuch. Österreich, 14 : 1243-1279.
- TOMÁŠEK M., KNOTKOVÁ E., 1970, Mikrobiologická aktivita půd na zvětralinách čedičů a příbuzných hornin, stanovená metodou respirace. Rostl. výr., 16, 3 : 861-868.
- WAHHAB A., BOKHARI A. S., 1955, Soil Fertility Assessment by Carbon Dioxide Evolution and Field Trials. Pakist. J. Sci. Res., 7, 4 : 129-133.
- WAKSMAN A. S., 1952, Soil Microbiology. Cop. by Wiley, New York.

Došlo dne 13. 12. 1972

KNOTKOVÁ E., DAMAŠKA J., FÜRST Z. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, ústav půdoznalecký, Praha - Ruzyně). *Příspěvek k metodickému řešení některých otázek respirace půd ve vztahu k půdní úrodnosti*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 931-940, 1973.

Na základě dosažených výsledků můžeme konstatovat, že rozdíly mezi bazální respirací půd, vytvořených na homogenních pleistocenních substrátech, jsou nevýrazné. Profilová distribuce respirační aktivity vykazuje charakteristické zvýšení produkce CO₂ v ornících, na rozdíl od ostatních horizontů. Jednorázový přírůstek minerálních živin (N, P, K) nezpůsobil výraznější zvýšení respirace oproti bazální respiraci. Prokazatelně se však projevil účinek dlouhodobého vlivu pěstované plodiny na biologickou aktivitu půd, s výraznějším biologickým oživením spodiny oproti ornici. Pozorovatelné snížení potenciální respirace, zjištěné po ukončení nádobového pokusu, vysvětlujeme zvýšeným odběrem živin plodinou během vegetace. Prokazují to i údaje o fyziologické využitelnosti živin, vyjádřené kvocienty relativní respirace, jejichž hodnoty jsou po skončení nádobového pokusu nižší. Z údajů o vztazích mezi respirací a výnosy plodiny, které jsou ve většině případů charakterizovány pozitivními koeficienty korelace, vyplývá, že existuje úzký vztah mezi mikrobiální aktivitou a produkční schopností půd. Na základě hodnot relativní respirace a výnosové charakteristiky jsme dále prokázali, že existuje pozitivní závislost přírůstků výnosů na fyziologické využitelnosti přidaných živin.

nádobový pokus; minerální živiny; výnos plodin; biologická aktivita; respirační aktivita bazální; potenciální; relativní; kvocient; fyziologická využitelnost; produkční schopnost; koeficient korelace

KNOTKOVA E., DAMAŠKA J., FÜRST Z. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Институт почвоведения, Прага-Рузыне). К вопросу методического решения некоторых вопросов респирации почв по отношению к почвенному плодородию. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 931-940, 1973.

На основе полученных результатов мы можем сказать, что различия между основной респирацией почв, образовавшихся на гомогенных плейстоценных субстратах, незначительны. Профильное распределение респирационной активности требует характерного повышения продукции CO_2 в пахотных слоях, в отличие от других горизонтов. Добавление минеральных питательных веществ в один прием (N, P, K) явно не повышает респирацию по сравнению с основной респирацией. Однако, достоверно проявилось действие долгосрочного влияния выращиваемой культуры на биологическую активность почв, с явным биологическим оживлением подпочвенного слоя по сравнению с пахотным слоем. Наблюдаемое понижение потенциальной респирации, установленное после окончания опыта в вегетационном сосуде, мы объясняем повышенным выносом питательных веществ культурой в период вегетации. Об этом свидетельствуют также данные о физиологической применимости питательных веществ, выраженной оптической плотностью относительной респирации, значение которой после окончания опыта в сосудах более низкое. По данным о взаимоотношениях между респирацией и урожаями культуры, характеризующихся в большинстве случаев положительными коэффициентами корреляции, вытекает, что существует тесное отношение между микробиальной активностью и продуктивной способностью почв. На основе показателей относительной респирации и урожайной характеристики далее нами было доказано, что существует положительная зависимость привесов урожаев от физиологической применимости внесенных питательных веществ.

минеральные питательные вещества; биологическая активность; респирационная активность основная; потенциальная; относительная; коэффициент оптической плотности; физиологическая применимость; коэффициент корреляции

Adresa autorů:

Ing. E. Knotková, CSc., ing. J. Damaška, CSc., ing. Z. Fürst, CSc., VÚRV, Půdознаlecký ústav, 161 06 Praha - Ruzyně

ŠIMON J. (Research Institutes of Plant Production, Institute of Plant Nutrition, Praha - Ruzyně). *The Zero-Tillage Growing of Maize for Silage. The Changes in Some Physical Characteristics*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9): 941-952, 1973.

The effect of different methods of soil cultivation on the changes in some physical characteristics of soil was examined by the Research Institutes of Plant Production in Praha - Ruzyně (soil: clay loam) in field trials with silage maize grown after a 3-year stand of lucerne without soil cultivation (Gramoxone + Atrazin) — var. 1, and with ploughing and normal soil cultivation — var. 3. The soil moisture content remained practically uninfluenced by the different intensity of soil cultivation in the terms of determination. The formation of the moisture conditions of soil depended on weather and on the effect of the stand. The average weight of soil in the upper soil horizons was greater by 7—10 % in the unploughed plots in the years of experiment. However, maize gave good yields even at the soil volume-weight up to 1.5 g/cm³. The total porosity of soil to the depth of 15 cm in the ploughed plots was higher by up to 6 % of the volume, as compared with the zero-tillage plots. In the layer from 25 to 30 cm, no difference in soil porosity was observed between the variants. The values of the maximum water capacity of soil varied in the variants. The aeration and air capacity of the surface layer of topsoil was higher by 25 % in spring after ploughing; in the course of vegetation the values decreased and varied in individual years. In the unploughed soil these values did not show much variation with vegetation and years. Different intensities of cultivation did not exert any significant influence on the structural condition of soil. The decrease of the values for some physical characteristics of zero-tillage soil under maize did not influence the yields of silage matter under the ecological conditions of the site with increased levels of nitrogenous fertilization.

maize for silage; different methods of soil cultivation; physical characteristics of soil; soil structure; silage matter yields

Lektor: doc. ing. J. Belej, CSc., VŠP Nitra

Předmětem studia minimálního zpracování půdy není jen sledování dosažených výnosů, ale značná pozornost se soustřeďuje na další různá hlediska. Jedním z nich je zjišťování dynamiky fyzikálních vlastností v porostech plodin na oraných a neoraných půdách.

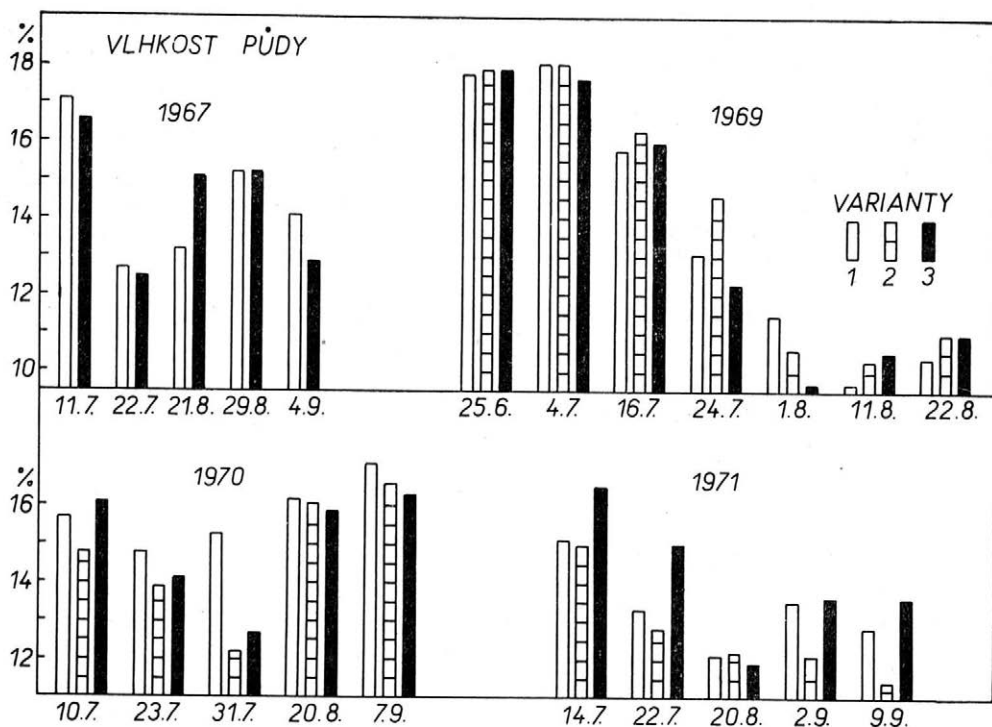
V souladu s pracemi některých autorů (Czeratzki, Ruhm 1971, Juřenčák 1971, Kunze, Herzog a kol. 1970, Ouwerkerk, Boone 1970 aj.) jsme rovněž studovali, jaký vliv má rozdílný způsob zpracování půdy na změny v objemové hmotnosti půdy, jak ovlivňuje pórovitost a zásobu vody v půdě, mění vzdušný režim ap. Získané informace spolu s výnosovými výsledky nám lépe umožní posoudit prospěšnost či škodlivost různých způsobů obdělávání půdy.

STANOVIŠTĚ A METODY

Polní pokusy byly založeny v letech 1967—1971 v Ústavu výživy rostlin VÚRV v Praze - Ruzyni, kde se sledoval též vliv různého obdělávání půdy na změny některých fyzikálních vlastností u silážní kukuřice. Popis stanoviště, přehled povětrnostních podmínek a způsob založení pokusů je uveden již v I. části této práce (Šimon 1973), kde jsou shrnuty výsledky struktury a výše výnosu.

I. Přehled hlavních agrotechnických opatření. — A survey of the main cultural practices

Ukazatel	1967	1969	1970	1971
Setí	22. 5.	13. 5.	21. 5.	11. 5.
Začátek vzcházení	5. 6.	31. 5.	9. 6.	20. 5.
Jednocení	27. 6.	18. 6.	26. 6.	17. 6.
Meziřádkové kypření u var. 2	13. 6.	19. 6.	18. 6.	3. 6.
Plečkování u var. 3	7. 6.	5. 6.	18. 6.	3. 6.
Okopávka u var. 3	13. 6.	11. 6.	25. 6.	18. 6.
Sklizeň	11. 7. 20. 9.	4. 7. 11. 9.	3. 7. 21. 9.	21. 9.



1. Vlhkost půdy (váh. %) při jejím různém zpracování pro silážní kukuřici (průměr profilu 0—40 cm). — Soil moisture (weight %) in different methods of soil cultivation for silage maize

Do pokusu byly zařazeny tyto varianty:

1. Bez orby — postřik drnu vojtěšky herbicidy Gramoxonem (10 l/ha) a Zea-zinem (3,5 kg/ha) asi 14 dní před setím, opakovaný postřik Gramoxonem před vzejitím kukuřice a podle zaplevelení ještě postemergentní aplikace Agrionu (1,5 kg/ha).

2. Opatření stejné jako u varianty 1 + po vzejití kukuřice jedno meziřádkové kypření půdy (rotační plečka).

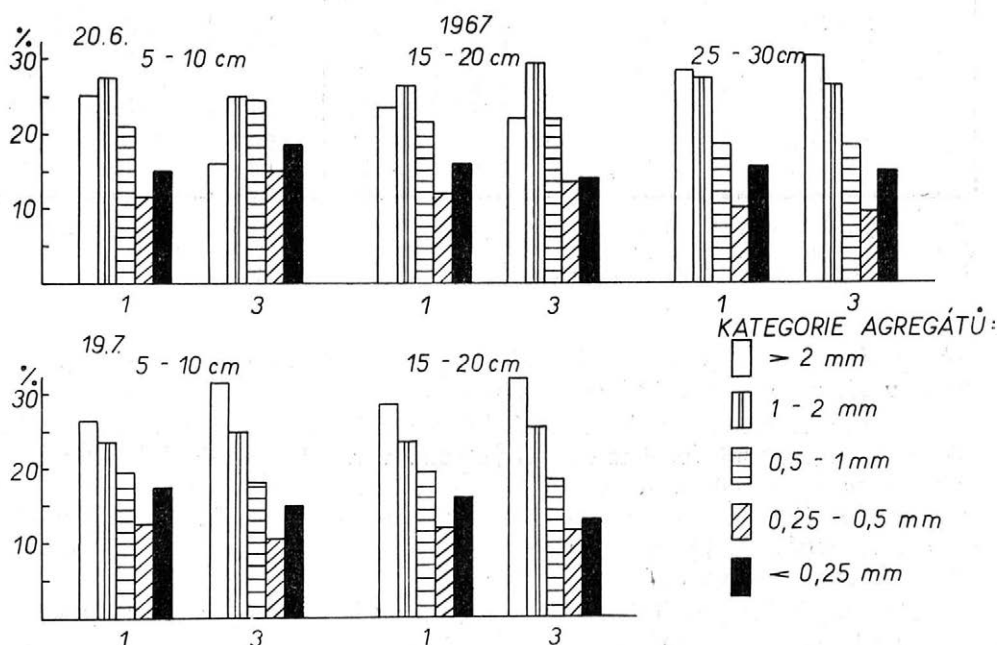
3. Podzimní orba na hloubku 30 cm, na jaře běžná předsetová příprava půdy, během vegetace meziřádková kultivace (plečkování, okopávka) bez použití herbicidů.

Silážní kukuřice byla vysévána po tříleté vojtěšce ručně do sponu 45 X 30 cm a po vzejití vyjednocena. Některé hlavní údaje o agrotechnických opatřeních obsahuje tabulka I.

Vlhkost půdy byla zjišťována ve vrstvách po 10 cm do hloubky 40 cm gravimetrickou metodou s trojnásobným opakováním. Fyzikální vlastnosti půdy byly stanovovány jen u variant 1 a 3 z hloubek 5–10, 15–20 a 25–30 cm v desetinasobném opakování. Půda v přirozeném stavu byla odebrána z prostorů meziřádků Kopeckého 100cm válečky s ocelovými nástavci podle Duška v době před zapojením porostu a před sklizní. Zpracování vzorků v laboratoři odpovídalo metodice Nováka. Analýza agregátů (paralelní vzorky jako u fyzikálních vlastností) byla konána suchou cestou metodou Cyganova. Na vzduchu vyschlé strukturní elementy byly prosévány na automatickém prosévacím přístroji typu AP 2.

VÝSLEDKY

Výsledky analýz vlhkosti půdy jsou znázorněny v grafu na obr. č. 1. Hodnoty vlhkosti půdy v jednotlivých letech a odběrech kolísaly. Rozdíl ve vlhkosti půdy mezi sledovaným profilem nejsušší a nejvlhčí varianty však ve většině rozborů činily jen okolo 1 %. To znamená, že vlhkostní poměry půdy sledova-



2. Podíl půdních agregátů při různém zpracování půdy pro silážní kukuřici v r. 1967 (průměr profilu 0–30 cm). — The proportions of soil aggregates in different methods of soil cultivation for silage maize in 1967 (average profile 0–30 cm)

II. Průměrné hodnoty některých fyzikálních vlastností půdy v jednotlivých letech při různém zpracování půdy. — The average values of some physical characteristics of soil under the conditions of different soil cultivation in individual years

Rok	Odběr (cm)	Varianta	Průměrné hodnoty*)				
			Or	P	Vo	Vz	A
1967	5—10	1	1,32	49,42	39,32	10,09	26,20
		3	1,23	53,05	39,52	13,53	31,52
	15—20	1	1,34	49,04	41,15	7,89	25,98
		3	1,24	52,48	40,60	11,88	28,12
	25—30	1	1,36	48,09	38,23	9,86	18,75
		3	1,31	50,00	38,85	11,15	18,99
	Ø profilu	1	1,34	48,85	39,57	9,28	23,64
		3	1,26	51,84	39,66	12,19	26,21
	5—10	1	1,24	52,85	39,57	13,28	33,64
		3	1,13	58,30	39,56	18,74	35,88
1969	15—20	1	1,23	53,23	38,73	14,50	36,01
		3	1,18	56,27	38,13	21,14	34,17
	25—30	1	1,17	55,38	41,58	13,81	38,25
		3	1,16	55,89	39,62	16,27	30,96
	Ø profilu	1	1,21	53,82	39,96	13,86	35,97
		3	1,16	56,82	39,10	18,72	33,67
	5—10	1	1,34	48,86	43,47	5,39	25,04
		3	1,22	53,42	46,40	7,02	31,46
	15—20	1	1,31	50,19	44,14	6,04	25,76
		3	1,28	51,52	44,50	7,02	27,78
1970	25—30	1	1,29	51,36	44,60	6,76	27,32
		3	1,27	51,71	45,13	6,58	28,73
	Ø profilu	1	1,31	50,14	44,07	6,06	26,04
		3	1,26	52,22	43,34	6,87	29,32

Or — objemová hmotnost redukovaná (g/cm³)

P — celková pórovitost (% obj.)

Vo — maximální vodní kapilární kapacita

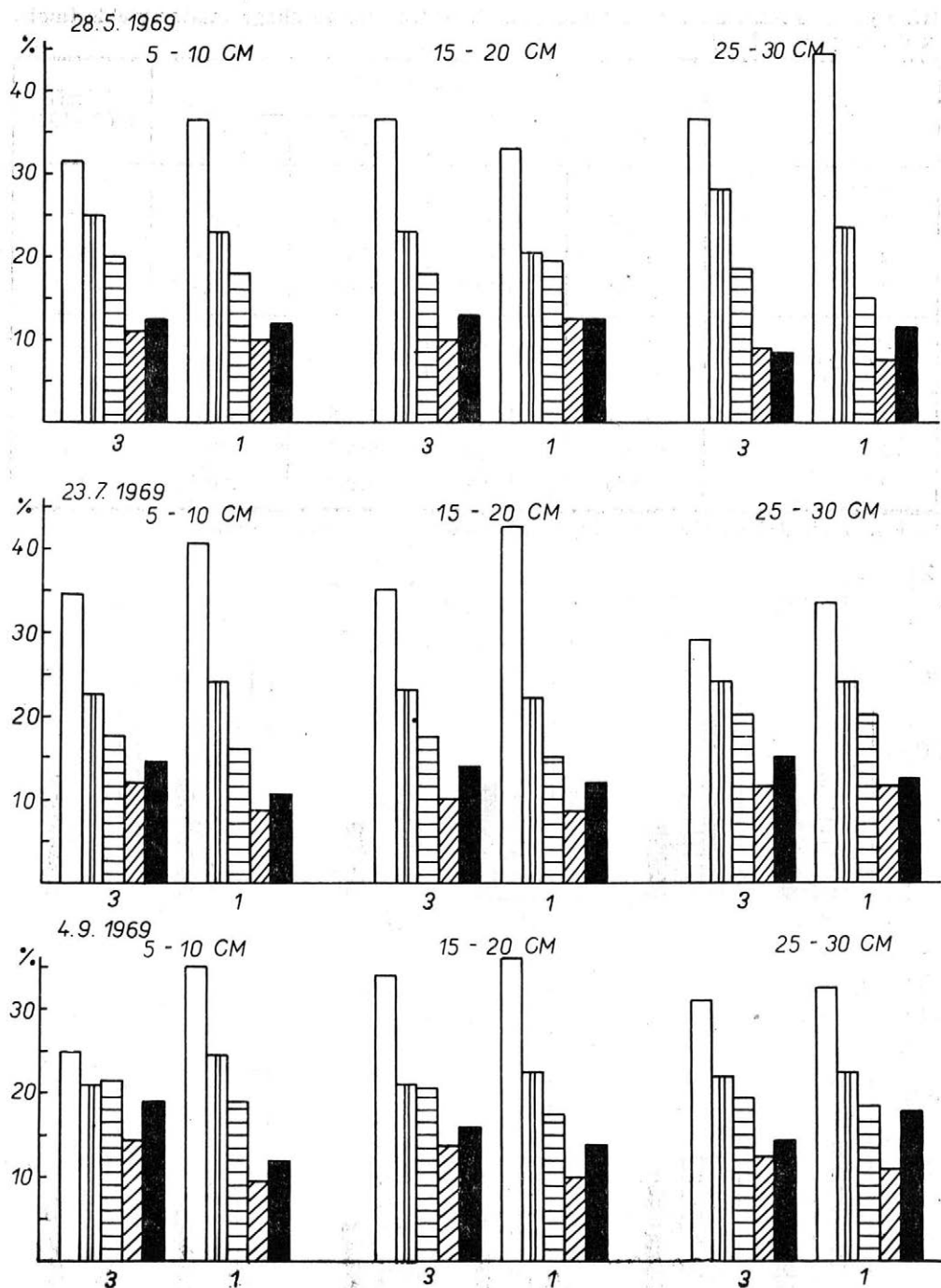
Vz — vzdušná kapacita

A — provzdušnost

ného profilu byly u jednotlivých variant vcelku vyrovnané, bez zřetelnější tendence vyšší vlhkosti u některého ze způsobů zpracování půdy.

V povrchových vrstvách ornice byly sice zjištěny větší odchylky mezi jednotlivými variantami (většinou do 2 % váh., v r. 1969 až do 5 % váh.), ale ani zde nelze označit některou ze sledovaných variant s lepším obsahem vody v půdě. Rozdíly ve vlhkosti půdy se mezi variantami s přibývajícím hloubkou odběrů vyrovnávaly; při stanoveních v hloubce 30—40 cm rozdíly již většinou nepřesahovaly 1 % váh.

Hodnoty některých fyzikálních vlastností půdy pokusných parcel jsou uvedeny v tabulce II a v grafu na obr. č. 5. Analýzy půdy na objemovou hmotnost (Or) ukázaly, že během sledovaných let se hodnoty Or na dílcích bez orby pohybovaly v povrchových vrstvách od 1,24 do 1,34 g/cm³, zatímco na oraných parcelách vykazovaly hodnoty 1,13 až 1,23 g/cm³. Rozdíly v hodnotách Or mezi

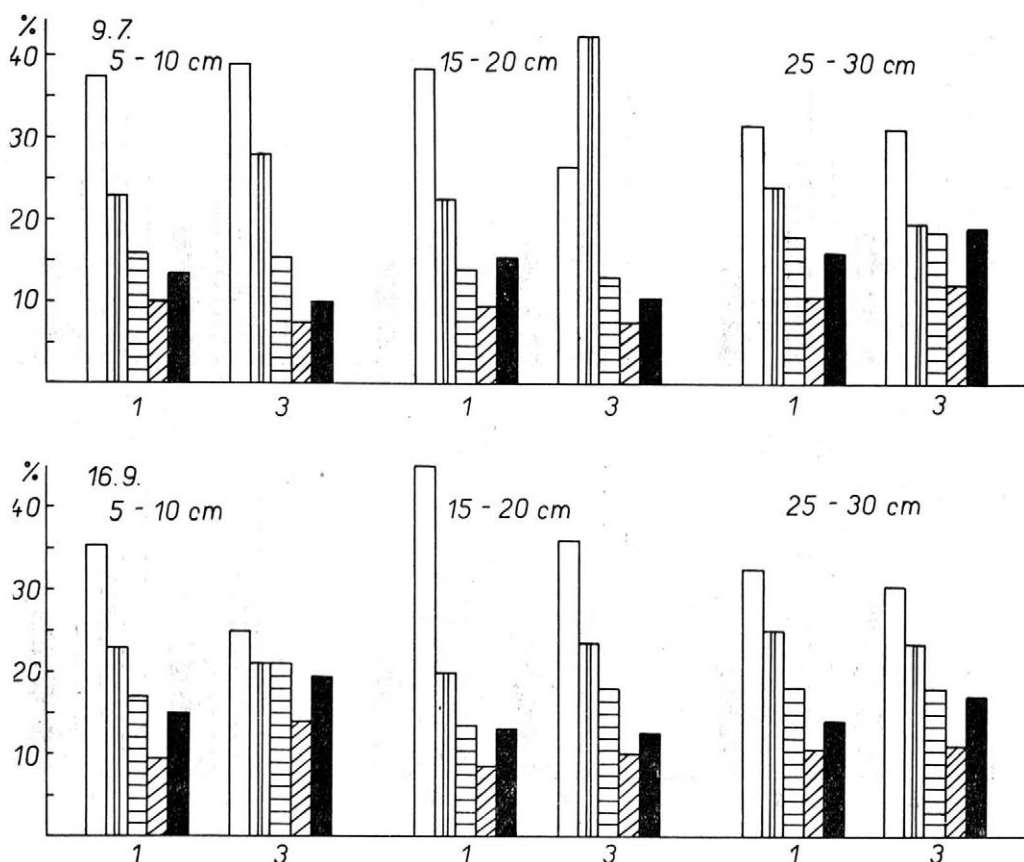


3. Podíl půdních agregátů při různém zpracování půdy pro silážní kukuřici v r. 1969 (průměr profilu 0—30 cm). — The proportions of soil aggregates in different methods of soil cultivation for silage maize in 1969 (average profile 0—30 cm)

III. Výnosy silážní hmoty kukuřice (q/ha)*. — The maize silage matter yields (metr. centners per hectare)

Varianta	Pokusný rok				Průměr 1967–1971
	1967	1969	1970	1971	
Bez hnojení					
1	383,6	375,5	440,2	269,3	367,2
2	435,4	359,3	476,1	273,9	386,2
3	476,4	355,0	529,1	269,3	407,4
Hnojeno (kg/ha) 200 N, 28 P, 83 K					
1	513,7	387,9	505,6	304,0	427,8
2	518,6	387,6	538,2	289,0	433,4
3	492,0	370,4	550,2	280,4	423,2

*) sledování fyzikálních vlastností půdy bylo konáno na nehnojených variantách



4. Podíl půdních agregátů při různém zpracování půdy pro silážní kukuřici v r. 1970 (průměr profilu 0–30 cm). — The proportions of soil aggregates in different methods of soil cultivation for silage maize in 1970 (average profile 0–30 cm)

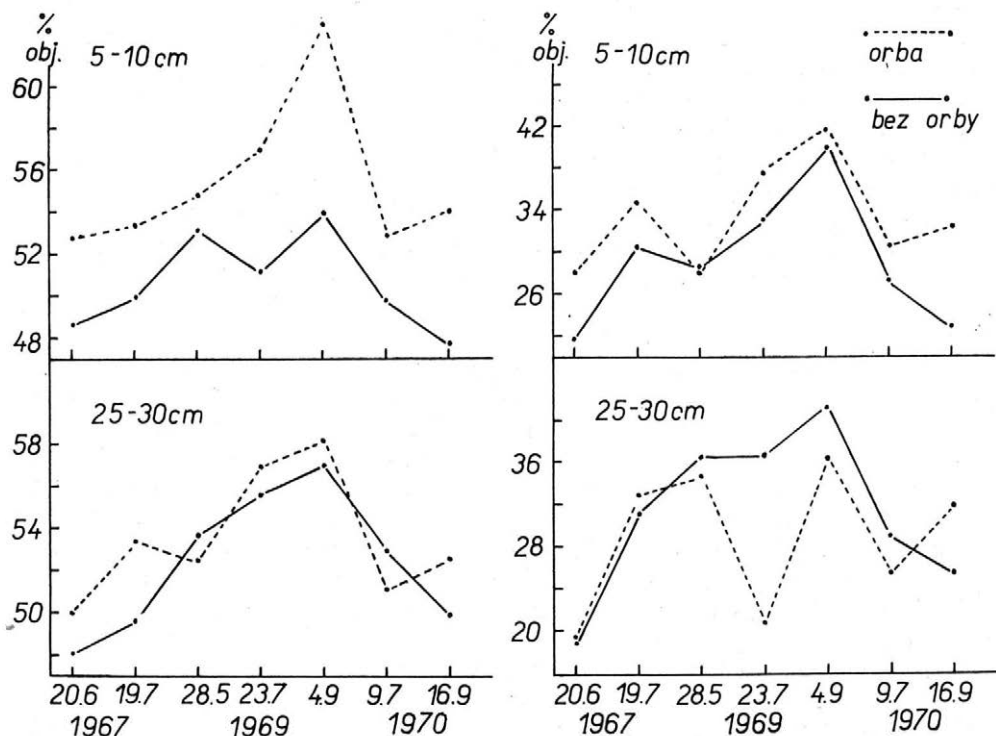
variantami 1 a 3 v hloubce 25–30 cm byly však téměř shodné; maximální rozdíl ve prospěch varianty 3 činil $0,05 \text{ g/cm}^3$. Na neorané variantě se hmotnost půdy od povrchu do hlubších vrstev během roku neměnila, nebo se hodnoty Or snižovaly. Naproti tomu na oraných parcelách hodnoty Or ve sledovaném profilu za vegetace kolísaly a byly často i protichůdné. Z údajů rozborů vyplynulo, že v porovnání s variantou 3 byla na variantě 1 ornice v průměru všech odběrů a let ulehlejší zhruba o $0,05$ až $0,08 \text{ g/cm}^3$.

Celková pórovitost půdy (P) na neoraných dílcích během 3 let neklesla pod 48 % obj. V povrchové vrstvě ornice se pórovitost půdy na variantě 1 pohybovala v rozmezí 48,9–52,8 % obj., zatímco varianta 3 vykazovala 53–58 % obj. Rozdíly v hodnotách P v hloubce 5–10 cm mezi variantami 1 a 3 činily 3,5 až 5,5 % obj., v hloubce 25–30 cm pak již jen 0,5–2 %. Jelikož hodnoty celkové pórovitosti půdy jsou v obráceném poměru k objemové váze, je další hodnocení změn této vlastnosti půdy stejné jako u Or.

Hodnoty maximální vodní kapacity půdy (V_o) byly u obou způsobů zpracování půdy velmi blízké. Při hodnocení výsledků jednotlivých analýz lze shledat nepatrný náznak vyšších hodnot V_o u varianty 1, což znamená, že půda na neoraných dílcích byla mnohdy schopna lépe zadržovat kapilární vodu než na parcelách s orbou.

Celková pórovitost (P)

Provzdušenost (A)



5. Hodnoty celkové pórovitosti (P) a provzdušnění (A) v orniční vrstvě půdy 5–10 cm a 25–30 cm při různém zpracování pro silážní kukuřici. — The values of total porosity (P) and aeration (A) in the topsoil layer of soil (5–10 cm and 25–30 cm), in different methods of cultivation for silage maize

Vyšší hodnoty provzdušněnosti půdy (A) byly zjištěny ponejvíce na oraných parcelách. Rozdíly v povrchových vrstvách mezi variantami 1 a 3 se pohybovaly okolo 3–5 % obj.; směrem k povrchu půdy však klesaly, a to u varianty 3 více než u varianty 1, takže v hloubce 25–30 cm se téměř vyrovnaly.

Vzdušná kapacita půdy (Vz) s výjimkou r. 1970 se pohybovala na variantě 1 okolo 10 %, na variantě 3 v rozmezí 11–20 %. V r. 1970 byly hodnoty Vz podstatně nižší a u obou sledovaných variant poměrně vyrovnané s maximálním rozdílem do 1,6 % obj. Z rozboru hodnot Vz je patrné, že získané rozdíly ve vzdušné kapacitě půdy u varianty 1 se během sledování mnoho neměnily, zatímco u varianty 3 během pokusných let více kolísaly.

Z několika analýz strukturních agregátů (grafy na obr. č. 2–4) je zřejmé, že nebyly rozdíly ve strukturní stavbě sledovaného profilu ornice mezi různými způsoby zpracování půdy. V r. 1969 je dokonce patrná tendence vyššího zastoupení strukturních elementů nad 2 mm u neobdělávané varianty.

Přehled o dosažených výnosech silážní hmoty podává tabulka III. Podrobné zhodnocení výnosových výsledků je uvedeno v první části příspěvku.

DISKUSE

Ze sledování dynamiky vlhkosti půdy v porostech kukuřice při různém způsobu obdělávání vyplynulo, že způsob zpracování půdy prakticky neovlivnil průběh vlhkosti půdy. V podobných pokusech Herzog, Bosse (1969), Kunze, Herzog a kol. (1970) na středních hlinitých půdách a Jablonski (1968), Swietochowski a kol. (1970) na lehčích půdách rovněž nezjistili podstatné rozdíly mezi různými způsoby zpracování půdy a variantou bez orby. Milojič, Božič, Mišovic (1971) při pěstování kukuřice na černozemních půdách dokonce uvádějí zvýšení vlhkosti půdy o 3,5 % na poli, kde se vůbec neoralo a porost byl ošetřen pouze herbicidy.

Výsledky těchto několika sledování v odlišných stanovištních a povětrnostních podmínkách naznačily, že rozdílné obdělávání půdy včetně vynechání orby nemělo podstatný vliv na obsah vláhy v půdě během vegetace kukuřice. Utváření vlhkostních poměrů půdy je zřejmě více závislé na průběhu povětrnosti a vlivu rostlinného společenstva — porostu.

Analýzy objemové hmotnosti půdy prokázaly rozdíl v uložení půdy při jejím různém zpracování. Neobdělávané parcely měly oproti oraným v povrchových vrstvách půdy v průměru sledovaných let zhruba o $0,1 \text{ g/cm}^3$ vyšší objemovou hmotnost. V hlubších vrstvách (25–30 cm) však již nebyly patrné téměř žádné rozdíly mezi intenzitou obdělávání. Z těchto pokusů i pokusů dřívějších (Šimon 1971) i výsledků jiných autorů (Kunze, Kaiser a kol. 1970) se ukázalo, že za předpokladu vhodné agrotechniky a dostatečného hnojení, zejména N, poskytne silážní kukuřice dobré výnosy i při objemové hmotnosti do $1,5 \text{ g/cm}^3$, což odpovídá přirozenému uložení půdy. Naše výsledky i nálezy Ševljagina (1968), Krašeninnikova, Blinova (1967) aj. nasvědčují též tomu, že kukuřice nevyžaduje kypré půdní prostředí.

Pórovitost půdy se i na neoraných dílcích v našich pokusech vyznačovala poměrně vysokými hodnotami. Během tříletého sledování celková pórovitost půdy neklesla pod 48 % obj., přičemž hodnoty během vegetace neměly velké výkyvy. Poměrně vysokou hodnotu objemu pórů na neoraných dílcích v našich pokusech lze vysvětlit tím, že se měření uskutečnila po velmi vhodné předplodině — vojtěšce. V pokusech jiných autorů (Czeratzki, Ruhm 1971, Ouwere

kerk, Boone 1970, Kunze, Herzog a kol. 1970, Herzog, Bosse 1969 aj.) byla na oraných dílcích, a to jak na lehčích, tak i na těžších půdách celková pórovitost vždy nižší (o 5 % obj. a více) než u konvenčního zpracování půdy. Rozdíly v pórovitosti půdy mezi neobdělávanými a oranými parcelami se však s narůstající hloubkou vyrovnávaly. Podobnou tendenci jsme pozorovali i v našich pokusech, kde v povrchových vrstvách rozdíly v pórovitosti půdy se pohybovaly maximálně do 6 % obj.

Za nejvhodnější pórovitost půdy pro růst a výnosy kukuřice považuje Sipos (1970) 48–56 % obj. To znamená, že v našich pokusech i na neoraných parcelách byl tento požadavek splněn. U kukuřice je ale známo, že se spokojí i s nižšími hodnotami pórovitosti půdy. Rovněž v našich předchozích pokusech (Šimon 1971) při objemu pórů okolo 40 % obj. nedocházelo ještě k poklesu výnosů.

Ze sledování maximální vodní kapacity půdy v daných termínech vyplynulo, že neorané dílce měly poněkud větší schopnost zadržovat vodu v půdě. Je to důsledek různého velikostního zastoupení kapilár. Utužením půdy se sice snižují hodnoty celkové pórovitosti půdy, ovšem procento kapilárních a semikapilárních pórů vzrůstá. Herzog, Bosse (1969) v podobných pokusech s kukuřicí uvádějí, že na neoraných parcelách, kde byl zjištěn průkazný pokles pórovitosti půdy ve vrchních vrstvách a menší snížení ve vrstvě ornice 10–15 cm, se toto odrazilo ve zvýšené vododržnosti půdy.

Objem půdního vzduchu čili provzdušněnost je hodnota, která závisí na pórovitosti a momentálním obsahu vody v půdě. Z hlediska různých způsobů zpracování půdy, byl vývoj provzdušněnosti v našich pokusech závislý především na objemové hmotnosti, kde nižší hodnoty provzdušněnosti velmi dobře korespondovaly s vyšší hmotností půdy. Naše výsledky se zcela shodují se zjištěním Juřenčáka (1971), který statisticky prokázal, že na provzdušněnosti půdy se více projevuje hmotnost půdy než objem vody.

Vzdušná kapacita půdy se vyznačovala vždy vyššími hodnotami (1–5 % obj.) na variantě s orbou než na neorané půdě. Na začátku vegetace hodnoty vzdušné kapacity po orbě byly v průměru let vyšší zhruba o 25 % než na neorané variantě. Podobné rozdíly uvádí i Juřenčák (1971); Czeratzki a Ruhm (1971) zjistili u písčité půdy po orbě hodnoty vyšší o 20 %. Zatímco v našich pokusech se tyto hodnoty během vegetace mnoho neměnily, v pokusech výše uvedených autorů nastával na oraných variantách prudší pokles hodnot vzdušné kapacity půdy než na bezorebné variantě, čímž se rozdíly vyrovnávaly. Ze šestiletého sledování Ouwerkerka a Booneho (1970) se též ukázalo, že směrem od povrchu půdy se hodnoty vzdušné kapacity mezi ornou a neobdělávanou půdou vyrovnávají; v hloubce půdy 21–26 cm byly během tohoto období hodnoty Vz po orbě dokonce i v několika případech nižší.

Dosažené výnosové výsledky ukázaly, že i poměrně nízké hodnoty Vz (zejména v r. 1970) neměly negativní vliv na výnos. Jak vyplývá z novějších prací (Vomočil, Floker, cit. Bateman 1962) i našich pokusů je zřejmé, že spodní hranice vzdušné kapacity půdy pro kukuřici může klesnout i pod 10 % obj. bez negativního ovlivnění výnosu.

Analýzami půdních vzorků nebyl prokázán vliv různých způsobů zpracování půdy na strukturní stav půdy. Lze se však domnívat, že stupňované obdělávání vede až k destrukci strukturní výstavby půdy. Stejný názor zastávají i Ouwerkerk, Boone (1970), v jejichž pokusech byl podíl agregátů pod 2,5 mm u oraných variant vyšší oproti neobdělávaným o 30 %. Vývoj půdní struktury

v porostech plodin může být však silně ovlivněn povětrnostními podmínkami (vlhkostí půdy), jakož i pěstovanou plodinou (Facek 1971, Boekel 1963 aj.).

Závěrem možno konstatovat, že při sledování fyzikálního stavu v porostech kukuřice byly zjištěny rozdíly u některých fyzikálních charakteristik mezi různými způsoby zpracování půdy. Tyto rozdíly v hodnotách některých fyzikálních vlastností však neměly v komplexu ekologických podmínek daného stanoviště a při použití zvýšeného hnojení dusíkem vliv na výnosy silážní hmoty. Pro široké uplatnění těchto zkušeností je třeba uskutečnit další pokusy v odlišných půdně klimatických podmínkách. V příznivých stanovištních podmínkách má však minimální zpracování půdy u kukuřice již dnes své opodstatnění.

Literatura

- BATEMAN H. P., 1962, Effect of field machine compaction on soil physical properties and crop responses. Amer. Soc. of Agric. Engin.
- BOEKEL P., 1963, Soil structure and plant growth. Neth. J. of Agric. Sci., 11, 2 : 120-127.
- CZERATZKI W., RUHM E., 1971, Ergebnisse aus Versuchen mit bearbeitungsloser Bestellung. In: Stand und Leistung agrikulturchemischer und agrobiologischer Forschung. Sauerländers Verlag, Frankfurt/Main, Sonderheft, 26/1 : 281-289.
- FACEK Z., 1971, Vliv plodin na fyzikální vlastnosti půdy. Rostlinná výroba, 17, 2 : 135-142.
- HERZOG R., BOSSE O., 1969, Wirkung unterschiedlich intensiver Bearbeitung eines anlehmgigen Sandbodens auf einige Bodeneigenschaften und verschiedene Merkmale der Pflanzenentwicklung 1. Mitteilung: Wirkung auf physikalische Bodeneigenschaften. Albrecht-Thear-Archiv, 13, 8 : 739-763.
- JABLOŇSKI B., 1968, Über die Möglichkeit der Vereinfachung der Bodenbearbeitung durch eine intensive Chemisation (Herbizidanwendung). In: Problémy zpracování půdy, Sborník ÚZPV, Praha : 303-308.
- JURENČÁK J., 1971, Dynamika a kauzální závislosti fyzikálních charakteristik při různém zpracování půdy. Rostlinná výroba, 17, 10 : 999-1011.
- KRAŠENINNIKOV N. N., BLINOV A. M., 1967, Vyrážčivanie kukuruzy na silos bez meždurjadnych obrabotok s primeneniem gerbicidov. Dokl. VASCHNIL, 2 : 14-17.
- KUNZE A., HERZOG R. a kol., 1970, Versuchsergebnisse zur Minimalbearbeitung und Pflugloser Bestellung. In: Problemy obrabotki počvy, Izdat. bolgarskoj AN Sofia : 471-481.
- KUNZE A., KAISER M. a kol., 1970, Zur Ermittlung der optimalen Lagerungsdichte des Bodens. In: Problemy obrabotki počvy, Izdat. bolgarskoj AN Sofia : 29-36.
- MILOJIĆ B., BOŽIĆ D., MIŠOVIĆ M., 1971, Uticaj gajenja kukuruza bez osnovne obrade na zemljišnu vlažnost i strukturu. Savr. Poljoprivr., 19, 1-2 : 121-126.
- OUWERKERK C. van, BOONE F. R., 1970, Soil-physical aspects of zero-tillage experiments. Neth. J. agric. Sci., 18 : 247-261.
- SIPOS S., 1970, Vlijanije poroznosti počvy na urožajnost seľskochozjajstvennych kul'tur i na effektivnost udobrenij. In: Problemy obrabotki počvy, Izdat. bolgarskoj AN Sofia : 21-28.
- SWIETOCHOWSKI B. a kol., 1970, Untersuchungen über den Wasserhaushalt des Bodens unter besonderer Berücksichtigung der Vereinfachung der Bodenbearbeitung. In: Problemy obrabotki počvy, Izdat. bolgarskoj AN Sofia : 489-497.
- ŠEVLJAGIN A. I., 1968, Reakcija seľskochozjajstvennych kul'tur na različnuju plotnosť složenija počvy. In: Problémy zpracování půdy. Sborník ÚZPV, Praha : 93-102.
- ŠIMON J., 1971, Vliv různého způsobu ošetřování porostu silážní kukuřice na rostlinu a půdu. Rostlinná výroba, 17, 8 : 863-876.
- , 1973, Příspěvek ke studiu pěstování silážní kukuřice bez zpracování půdy I. Vliv různého obdělávání půdy a hnojení na strukturu a výši výnosu. Rostlinná výroba Praha, (19) 7 : 695-702.

Došlo dne 12. 7. 1972

SIMON J. *Pěstování silážní kukuřice bez zpracování půdy. Změny některých fyzikálních vlastností půdy.* Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 941-952, 1973.

Ve VÚRV v Praze - Ruzyni na jílovitohlinitých půdách byl v letech 1967, 1969 a 1970 v polních pokusech s pěstováním silážní kukuřice po tříleté vojtěšce bez zpracování půdy (Gramoxone + Atrazin) — var. 1 a s orbou a běžným zpracováním půdy — var. 3 sledován vliv různého obdělání půdy na změny některých fyzikálních vlastností. Vlhkost půdy v termínech stanovení nebyla rozdílnou intenzitou obdělávání půdy prakticky ovlivněna. Utváření vlhkostních poměrů půdy bylo více závislé na počasí a vlivu porostu. Průměrná hmotnost půdy byla v povrchových vrstvách půdy ve sledovaných letech o 7—10 % vyšší na neoraných dílcích. Kukuřice však poskytla dobré výnosy i při objemové hmotnosti do 1,5 g/cm³. Celková pórovitost půdy do hloubky 15 cm byla na oraných dílcích vyšší maximálně o 6 % obj. než u parcel bez orby; ve vrstvě půdy 25—30 cm již nebyl rozdíl v pórovitosti půdy mezi sledovanými variantami. Hodnoty maximální vodní kapacity půdy u sledovaných variant kolísaly. Provedení vzdušná kapacita povrchové vrstvy ornice byla na jaře po orbě vyšší o 25 %, během vegetace hodnoty klesaly a v jednotlivých letech kolísaly. U neobdělávané půdy se tyto hodnoty během vegetace a let mnoho neměnily. Různá intenzita obdělání neovlivnila prokazatelně strukturní stav půdy. Pokles hodnot u některých fyzikálních charakteristik půdy při bezorebném pěstování kukuřice neměl v ekologických podmínkách daného stanoviště při zvýšeném hnojení dusíkem vliv na výnosy silážní hmoty.

silážní kukuřice; různé způsoby zpracování půdy; fyzikální vlastnosti půdy; struktura půdy; výnosy silážní hmoty

ШИМОН Й. (НИИПР, Прага-Рузыне). *Выращивание кукурузы на силос без обработки почвы. Изменения некоторых физических свойств.* Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 941-952, 1973.

В НИИПР — Рузыне на тяжелых суглинистых почвах в 1967, 1969 и 1970 гг. в полевых опытах по выращиванию кукурузы на силос после 3-летней люцерны без обработки почвы (Грамоксон + Атразин) — вар. 1 с пахотой и с обычной обработкой почвы — вар. 3 изучалось влияние разной обработки почвы на изменения некоторых физических свойств. Влажность почвы практически не зависела от различной интенсивности обработки почвы. Образование влажности в почве больше, зависело от погоды и влияния растительности. Средний вес почвы в поверхностных слоях в изучаемые годы был на 7—10 % выше на вспаханных участках. Однако кукуруза давала хорошие урожаи и при объемном весе до 1,5 г/см³. Общая пористость почвы до глубины 15 см на вспаханных участках выше максимумом на 6 % об., чем на участках не вспаханных; в почвенном слое на глубине 25—30 см в пористости почвы между изучаемыми вариантами уже не было никакой разницы. Величины максимальной влагоёмкости почвы у изучаемых вариантов колебались. Воздухопроницаемость и ёмкость воздуха поверхностного пахотного слоя весной после вспашки была на 25 % выше, в ходе вегетации величины понижались и в отдельные годы колебались. У необработанной почвы эти величины в ходе вегетации в различные годы менялись незначительно. Разная интенсивность обработки достоверно влияла на структуру почвы. Понижение величин у некоторых физических характеристик почвы при безпахотном выращивании кукурузы в экологических условиях данного местопроизрастания при повышенном удобрении азотом не оказывало влияния на урожай силосной массы.

кукуруза на силос; разные способы обработки почвы; физические свойства почвы; структура почвы; урожай силосной массы

SIMON J. (Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion Institut für Pflanzenernährung, Praha-Ruzyně). *Verschiedenen Bodenbearbeitung auf die Änderung einiger physikalischen Eigenschaften.* Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 941-952, 1973.

In den Forschungsinstituten für Pflanzenproduktion in Praha-Ruzyně wurde in den Jahren 1967, 1969 und 1970 auf tonigen Lehmen in Feldversuchen mit dem Silagemaisanbau nach 3-jährigen Luzerne ohne Bodenbearbeitung (Gramoxone + Atrazin) — Var. 1 und mit Pflügen und der gewöhnlichen Bodenbearbeitung — Var. 3 der Einfluß der verschiedenen Bodenbearbeitung auf die Änderungen einiger physikalischen Eigenschaften verfolgt. Zu den Bestimmungsterminen war die Bodenfeuchtigkeit durch die verschiedene Bodenbearbeitungsintensität praktisch nicht beein-

flußt. Die Gestaltung der Bodenfeuchtigkeitsverhältnisse war mehr von dem Wetter und dem Bestandeseinfluß abhängig. Die durchschnittliche Bodenmasse war in den oberflächlichen Bodenschichten in den verfolgten Jahren auf den ungepflügten Schlägen um 7—10 % höher. Jedoch Mais leistete gute Erträge auch bei einem Massenvolumen bis zu 1,5 g/cm³. Die gesamte Bodenporosität bis zur Tiefe von 15 cm war auf den gepflügten Schlägen maximal um 6 % des Volumens höher als bei den Schlägen ohne Pflügen; in der Bodenschicht 25—30 cm waren zwischen den untersuchten Varianten bereits keine Unterschiede in der Bodenporosität mehr. Die Werte der maximalen Wassekapazität des Bodens bei den untersuchten Varianten schwankten. Der Durchlüftungsgrad und die Luftkapazität der oberen Ackerkumenschicht waren im Frühjahr nach dem Pflügen um 25 % höher, im Verlaufe der Vegetation sanken die Werte herab und schwankten in den einzelnen Jahren. Bei dem unbearbeiteten Boden änderten sich diese Werte im Verlaufe der Vegetation und der Jahre nicht viel. Die verschiedene Intensität der Bodenbearbeitung beeinflusste nicht signifikant den Strukturzustand des Bodens. Die Herabsenkung der Werte bei einigen physikalischen Bodencharakteristiken bei dem Pflügenlosen Maisanbau übte in den ökologischen Bedingungen des gegebenen Standortes bei einer gesteigerten Stickstoffdüngung keinen Einfluß auf die Silagemassenerträge aus.

Silagemais; verschiedene Methoden der Bodenbearbeitung; physikale Bodeneigenschaften; Bodenstruktur; Silagemassenerträge

Adresa autora:

Ing. Josef Šimon, CSc., VÚRV, Ústav výživy rostlin, 161 06 Praha - Ruzyně

M. KOPECKÝ

KOPECKÝ M. (Research Institute of Cereal-Growing, Kroměříž). *The Effect of the Preceding Crop on the Yield and Quality of Spring Barley*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 953-962, 1973.

Exact polyfactorial trials were performed to study the effect of the preceding crop (sugar beet, winter wheat), in interaction with various cultural practices and with gradually increased N rates on the yield and quality of spring barley on degraded chernozem with a medium-level nutrient content and a medium-level sorption capacity. Two Czechoslovak varieties — 'Valtický' and 'Diamant' — were tested in the trials; these two varieties differed from each other in resistance to lodging, in their ability to utilize higher rates of commercial fertilizers and in the requirements for the conditions of the site. The results have demonstrated that winter wheat is a less suitable preceding crop for spring barley, as compared with sugar beet fertilized with organic manures; this remains true even under the conditions of a higher soil fertility, with the use of higher rates of commercial fertilizers, and with an improver-crop grown before winter wheat. Large intervarietal differences were found in the sensitivity of spring barley to the preceding crop. Variety 'Valtický' responded to the cereal as the preceding crop with lower sensitivity than the high-yielding variety 'Diamant'. Higher N rates reduced the unfavourable effect of the less-suitable preceding crop. Some compensation was achieved only in Diamant with the dose of 60 kg N as p. n. per hectare; however, this compensation reached only the level of the yield obtained after sugar beet in the variant receiving no N fertilization. Nitrogen was utilized better by both varieties when grown after sugar beet. The utilization of N in individual years was found to bear a direct relation to the yield of the preceding crop and to the amount of N consumed by the preceding crop. Cultural practices failed to compensate the effect of less-suitable preceding crops. After winter wheat, the best results were obtained when soil was cultivated to a greater depth. Surface rotavator loosening and intensive soil compacting with a heavy meadow roller added to the unfavourable effect of the preceding crop. The malting value of grain was apparently reduced in both varieties grown after winter wheat.

spring barley; varieties; preceding crop; N-rates; depth of soil cultivation; grain yield; quality

Lektor: doc. ing. V. Černý, CSc., VÚRV Praha-Ruzyně

Jarní ječmen vyžaduje dobrou předplodinu nejen proto, aby dal vysoký výnos, nýbrž i proto, aby kvalita zrna byla dobrá. Mezi nejlepší předplodiny jarního ječmene patří hnojem hnojené okopaniny a kukuřice. Avšak zvyšováním ploch obilnin vyvstává nutnost zařazovat ječmen částečně i po obilninách. Ve srovnání s ozimou pšenicí (Sagasser 1957, Boguslawski 1959, Franke 1962, Debruck 1970, Strnad 1970 aj.) je jarní ječmen většinou autorů považován za obilovinu tolerantnější k pěstování po obilovině. Z obilnin předplodin dosahuje jarní ječmen nejlepších výsledků po ozimé pšenici.

MATERIÁL A METODY

V letech 1968—1971 byly ve VÚOb v Kroměříži konány polyfaktoriální pokusy s cílem zjistit jednak odrůdovou reakci jarního ječmene na méně vhodnou předplodinu, jednak možnost vykompenzovat vliv obiloviny agrotechnickými zásahy a zvýšenými dávkami N. Pokusy byly založeny metodou dělených dílců (velikost parcel 20 m², výsevek 3 mil. klíč. zrn/ha při řádkové vzdálenosti 12,5 cm).

PŮDNÍ CHARAKTERISTIKA

Degradovaná černozem středně těžká, hlinitá. Humusový horizont zasahuje do hloubky 24—26 cm a je tmavě hnědé barvy. V 60—72 cm pozvolna přechází do přechodného horizontu, který je tmavší, šedohnědé barvy, nestrukturní. V 76—90 cm navazuje na mateční substrát — spraš. Ornice je mírně humózní (1,91 ‰), spodina rovněž (1,45 ‰), koloidní komplex je nasycen ($V = 85,6 \%$), sorpční kapacita je střední ($T = 20$ mval). Agrochemickou charakteristiku půdy uvádí tabulka I.

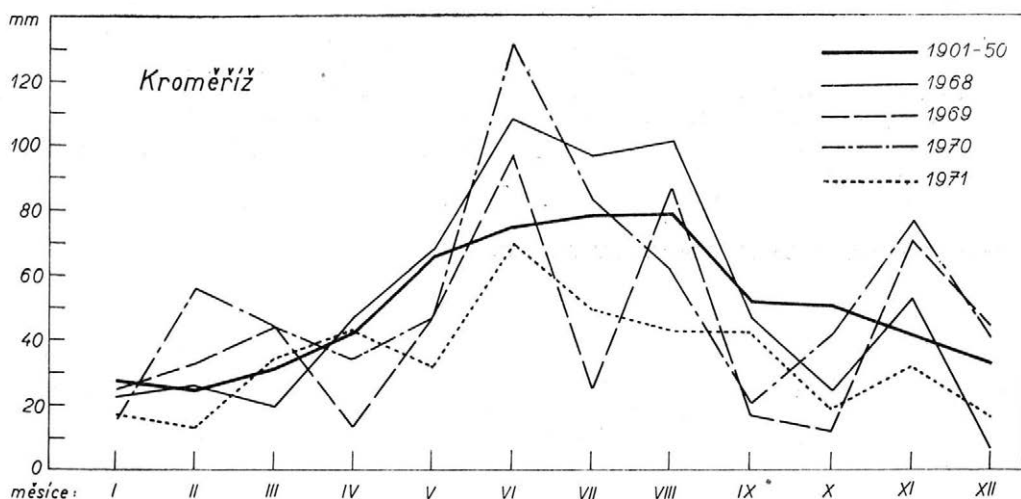
I. Agrochemická charakteristika půdy. — Agrochemical characteristics of soil

	1968	1969	1970	1971
pH	7,5	7,7	7,4	6,8
P ₂ O ₅ (podle Egnéra)	14,9	21,5	24,9	21,4
K ₂ O (podle Schachtschabela)	14,6	17,5	17,8	18,5

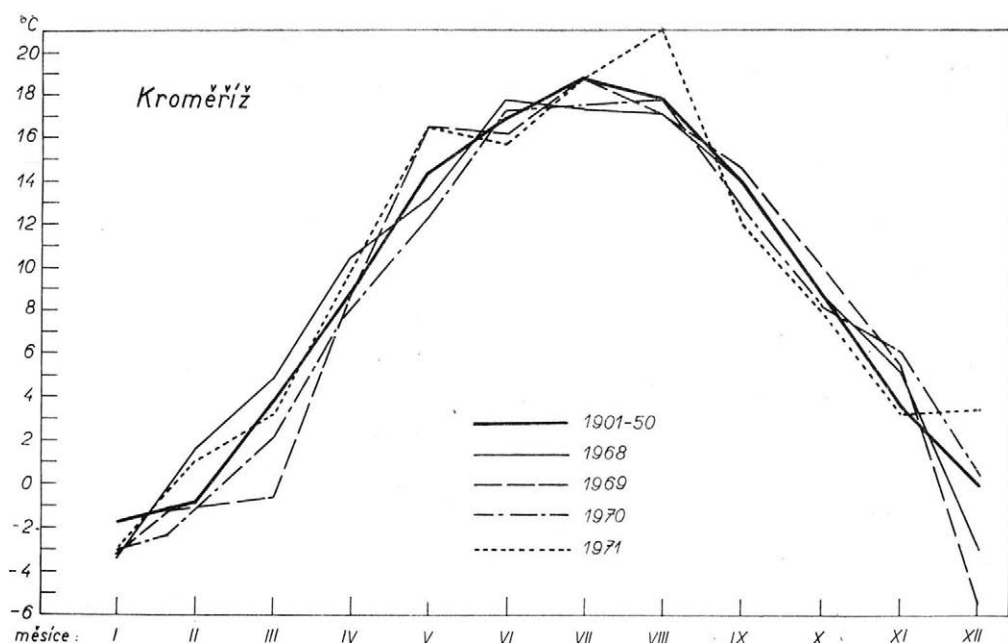
KLIMATOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Průměrná teplota vzduchu za rok 8,6 °C, za vegetační období (4. až 9. měsíc) 15,1 °C. Průměrný úhrn srážek za rok 599 mm, za vegetační období 389 mm. Průběh povětrnosti v jednotlivých letech uvádějí grafy na obr. 1 a 2.

Základní dávky fosforečných a draselných hnojiv, aplikovaných před setím: 23 kg/ha P (54 kg/ha P₂O₅) a 83 kg/ha K (100 kg/ha K₂O).



1. Měsíční úhrny srážek — Kroměříž. — The monthly average air temperatures — Kroměříž



2. Měsíční průměrné teploty vzduchu — Kroměříž. — The monthly sums of precipitation — Kroměříž

ZKOUŠENÉ VARIANTY

- I předplodina cukrovka (sled pšenice — cukrovka),
II předplodina oz. pšenice (sled cukrovka — pšenice).

Vliv obou předplodin byl sledován při spolupůsobení rozdílné hloubky základního zpracování půdy (střední orba na 20 cm, povrchové kypření rotavátorem na 10 cm) a utužení půdy těžkým lučním válcem bezprostředně po zasetí a po stupňovaných dávkách N (bez N, 20 N, 40 N, 60 N; dávka 60 kg/ha č. ž. N byla aplikována jen k odrůdě 'Diamant'). Dusík byl aplikován ve fázi 3.—4. lístku ve formě ledku amonného s vápencem.

Odrůdy:

- 'Valtický' — dlouhostébelná, náchylná k poléhání, raná, plastická,
'Diamant' — krátkostébelná, odolná proti poléhání, vysoce výkonná, polopozdní, s nižší přizpůsobivostí.

Hnojení k předplodině:

cukrovka — 400 q/ha, 100 N, 44 P (100 P_2O_5) 166 K (200 K_2O),
oz. pšenice — 60 N, 31 P (72 P_2O_5) 100 K (120 K_2O).

Výnos předplodiny q/ha	1967	1968	1969	1970
cukrovka	411	400	230	340
oz. pšenice	36	73	47	45

VÝSLEDKY

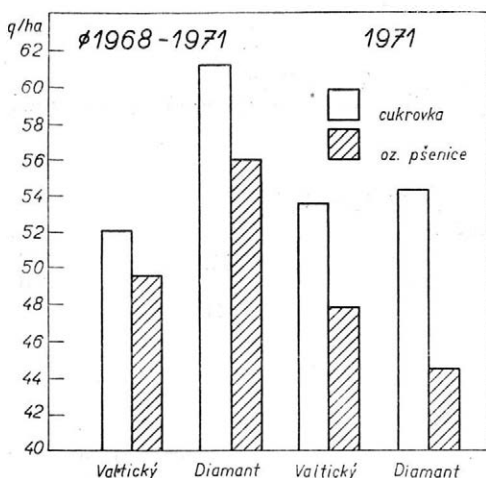
Pokusné ročníky byly vzhledem k povětrnostním podmínkám značně rozdílné (graf na obr. č. 1, 2), což se také výrazně projevilo na dosažených výnosech. Nejvyššího výnosu v průměru obou odrůd a zkoušených variant bylo dosaženo v r. 1969 (59,2 q/ha) a nejnižšího v r. 1971 (50,3 q/ha). (tabulka II). Z jednotlivých výnosových složek se na dosaženém výnosu zrna v r. 1969

II. Vliv ročníku na sledované ukazatele. — The effect of the year on the indices under study

	1968	1969	1970	1971
Výnos zrna q/ha	52,9	59,2	57,5	50,3
Váha 1000 zrn g	37,8	42,8	37,1	41,2
Počet klasů na 1 m ²	819	740	919	720
Počet zrn v klasu	17,2	18,8	16,8	17,1
Vyrovnanost zrna %	67,0	80,0	62,0	81,0
Obsah N látek v suš. zrna %	11,6	11,1	12,2	10,8
Extrakt v sušině sladu	79,3	82,8	82,1	82,8
Poléhavost (9 = nepolehlé)	6,0	7,7	5,0	8,5

podílela nejvíce váha 1000 zrn (42,8 g) a produktivnost klasu. Váha 1000 zrn byla pozitivně ovlivněna především nižším stupněm polehnutí, nižší hustotou porostu a příznivými povětrnostními podmínkami v době dozrávání. Nižší hustota porostu pozitivně ovlivnila i produktivnost klasu. Snížení hustoty porostu bylo způsobeno především nižší srážkovou činností v době odnožování. V r. 1971 byla nepříznivě ovlivněna tvorba výnosu zrna především nižší hustotou porostu v důsledku nižší intenzity odnožování (vliv opožděného setí a sucha). V květnu spadlo jen 33 mm nerovnoměrně rozdělených srážek (50 % normálu). U odrůdy 'Diamant' se podílil na nižším výnosu také silné napadení padlím (*Erysiphe graminis*), které způsobilo odumírání vytvořených odnoží. Samotné padlí snížilo výnos 'Diamantu' nejméně o 10 % (Benada 1971).

Vegetační období v r. 1968 bylo bohaté na srážky, a to zejména měsíce červen (146 % normálu) a červenec (124 % normálu). Vydatné deště způsobily především u odrůdy 'Valtický' silné polehnutí se všemi nepříznivými důsledky na výnos a jakost zrna.



V r. 1970 rovnoměrné rozdělení srážek v období odnožování a vyšší teplota měly za následek přehuštění porostu (919 klasů na 1 m²) a u odrůdy 'Valtický' opět silné polehnutí, které výrazně snížilo váhu 1000 zrn, vyrovnanost i jakost.

Dosažené výsledky potvrdily, že ozimá pšenice je pro jarní ječmen méně vhodnou předplodinou než organicky hnojená cukrovka, a to i v podmínkách s vyšší půdní úrodností při používání vyšších dávek průmyslových hnojiv a při zařazení ozimé pšenice po zlepšující předplodině. Ve čtyřletém průměru a v průměru všech zkoušených agrotechnických zásahů a odrůd byl výnos po ozimé pšenici vysoce průkazně nižší o 3,7

3. Vliv předplodiny na výnos zrna. — The effect of the preceding crop on grain yield

III. Vliv interakce předplodiny, odrůdy a ročníku na sledované ukazatele. — The effect of the interaction of the preceding crop, year and variety on the indices under study

	Předplodina	Valtický					Diamant				
		1968	1969	1970	1971	Ø	1968	1969	1970	1971	Ø
Výnos q/ha	cukrovka oz. pšenice	49,5 44,9	55,7 54,9	49,6 51,0	53,7 47,8	52,1 49,6	62,0 57,0	60,5 61,6	67,2 61,5	54,5 44,5	61,0 56,0
Váha 1000 zrn g	cukrovka oz. pšenice	39,8 36,1	45,4 43,0	37,2 37,1	43,8 41,8	41,5 39,5	38,9 36,5	42,3 40,7	38,0 36,6	41,2 38,2	40,1 38,0
Počet klasů na 1 m ²	cukrovka oz. pšenice	738 786	644 715	866 862	723 679	743 760	874 879	728 801	995 914	756 666	838 815
Počet zrn v klasu	cukrovka oz. pšenice	17,1 15,8	19,1 17,9	15,7 16,0	17,0 16,9	17,2 16,6	18,3 17,7	19,8 18,9	17,7 18,4	17,6 17,2	18,3 18,0
Vyrovnanost zrna %	cukrovka oz. pšenice	71 61	87 76	64 64	89 82	78 70	73 62	83 76	66 58	85 70	77 66
N látky v suš. zrna %	cukrovka oz. pšenice	11,9 12,7	11,4 11,9	12,8 12,6	10,6 11,3	11,7 12,1	10,6 11,0	10,4 10,4	11,2 11,0	9,7 11,0	10,5 10,9
Extrakt v suš. sladu %	cukrovka oz. pšenice	79,4 78,0	82,8 81,9	81,8 81,7	83,1 82,2	81,8 80,9	80,3 79,4	83,7 83,0	82,6 82,3	83,3 82,8	82,5 81,9
Poléhavost (9 = nepolehlé)	cukrovka oz. pšenice	4 2	7 6	2 3	6 6	4,7 4,2	9 9	9 9	8 7	9 9	8,7 8,5

q/ha (6,6 %). Z interakce vlivu předplodiny a odrůd vyplývá rozdílná citlivost jednotlivých odrůd na předplodinu. 'Diamant' reagoval na předplodinu podstatně citlivěji než 'Valtický'. U 'Valtického' byl výnos ve čtyřletém průměru po ozimé pšenici o 2,5 q/ha (4,8 %) nižší, u 'Diamantu' o 5,1 q/ha (8,4 %) (graf na obr. č. 3).

Přes vyšší citlivost dosahoval 'Diamant' s výjimkou r. 1971 i po ozimé pšenici vyššího výnosu než 'Valtický'. Vliv předplodiny byl do značné míry ovlivněn průběhem povětrnostních podmínek v jednotlivých letech. Negativní vliv méně vhodné předplodiny se nejvýrazněji projevil v ročnících méně příznivých pro tvorbu výnosu. Např. v r. 1971 došlo u 'Valtického' po ozimé pšenici k poklesu výnosu zrna o 5,9 q/ha (11 %) a u 'Diamantu' o 10 q/ha (19 %). V tomto roce 'Valtický' překonal 'Diamant' o 3,3 q/ha. Rozhodující výnosovou složkou byl počet klasů na 1 m², který byl po ozimé pšenici vysoce průkazně snížen (u 'Valtického' o 6 %, u 'Diamantu' o 12 %) (tabulka III). Negativně byla ovlivněna i váha 1000 zrn a produktivnost klasu. Na nepříznivém vlivu méně vhodné předplodiny se podílel kromě méně příznivých povětrnostních podmínek také vyšší stupeň napadení padlím. Po ozimé pšenici bylo prokázáno silnější napadení padlím než po cukrovce.

V r. 1969 se vliv ozimé pšenice na výnosu zrna neprojevil jednoznačně negativně. Hustota porostu vlivem vyšší intenzity odnožování byla v tomto roce po ozimé pšenici vyšší než po cukrovce. U 'Diamantu' vysoce průkazně zvýšení počtu klasů po ozimé pšenici (o 10 %) příznivě ovlivnilo i výnos zrna. U 'Valtického' mělo zvýšení hustoty porostu za následek vyšší polehnutí, snížení výnosu zrna i kvality (tabulka III). Vyšší hustota porostu po ozimé pšenici byla prokázána i v r. 1968. U 'Valtického' se vyšší zahuštění porostu opět odrazilo ve vyšším polehnutí, vysoce průkazně snížení váhy 1000 zrn a produktivnosti klasu. Výnos zrna byl o 4,6 q/ha nižší ve srovnání s variantou po cukrovce. U 'Diamantu' bylo snížení váhy 1000 zrn rovněž tak výrazné, že mírný přírůstek počtu klasů nemohl vykompenzovat negativní vliv méně vhodné předplodiny. Snížení výnosu činilo 5 q/ha.

V r. 1970 bylo dosaženo u 'Valtického' po ozimé pšenici neprůkazně vyššího výnosu, zatímco u 'Diamantu' byl výnos opět vysoce průkazně snížen (5,7 q/ha). Na nižším výnosu se podílelo vysoce průkazně snížení počtu klasů na 1 m² a snížení váhy 1000 zrn (tabulka III).

Snížení váhy 1000 zrn po ozimé pšenici bylo zaznamenáno ve všech pokusných letech. Podílet se na tom bude také nouzové dozrávání vlivem prodloužené vegetace. Po ozimé pšenici jarní ječmen metal vždy o 2–4 dny později než po cukrovce a rovněž později dozrával. Snížení váhy 1000 zrn mělo negativní vliv i na výtěžnost předního zrna (tabulka III). Ve čtyřletém průměru byla výtěžnost předního zrna po ozimé pšenici u 'Valtického' o 8 % a u 'Diamantu' o 11 % nižší než po cukrovce.

V úzkém vztahu k váze 1000 zrn byla i kvalita. U obou odrůd byl po ozimé pšenici zvýšen obsah N-látek v sušině zrna. V nepřímém vztahu k N-látkám byla extraktivnost sladu (tabulka III).

Agrotechnickými zásahy se nepodařilo vliv méně vhodné předplodiny vykompenzovat. Nejlépe se uplatnilo hlubší zpracování půdy, kterým byl následný vliv ozimé pšenice zmírněn, zatímco povrchové kypření a intenzivní utužení půdy negativní vliv méně vhodné předplodiny prohlubovaly (tabulka IV).

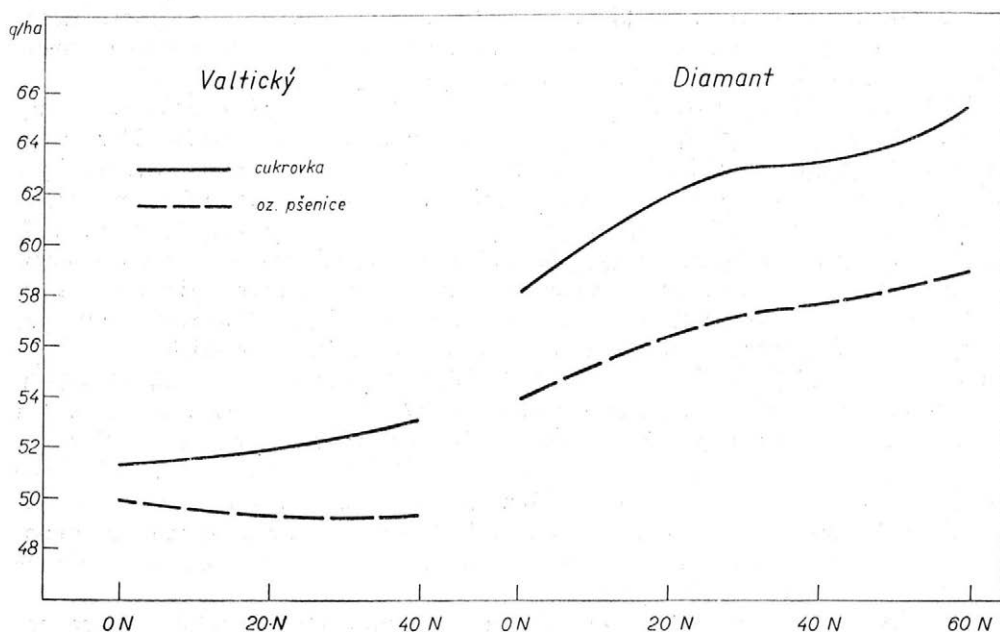
Dusík byl oběma odrůdami lépe využit po cukrovce než po ozimé pšenici (graf na obr. č. 4). Využití dusíku v jednotlivých letech bylo v přímém vztahu k výnosu předplodiny a k množství odčerpaného dusíku předplodinou. Vyššími

IV. Vliv interakce předplodiny, odrůd a agrotechnických zásahů na výnos zrna. — The effect of the interaction of the preceding crop, varieties and cultural practices on grain yield

Agrotechnický zásah	Předplodina	Výnos zrna			
		Valtický		Diamant	
		q/ha	%	q/ha	%
Střední orba	cukrovka oz. pšenice	52,1	100,0	60,6	100,0
		49,9	95,8	56,9	93,9
Povrchové kypření	cukrovka oz. pšenice	52,1	100,0	61,5	100,0
		48,2	92,5	55,3	89,9
Luční válec	cukrovka oz. pšenice	52,3	100,0	61,4	100,0
		50,7	96,9	56,2	91,5

$P_{0,05} = 1,41$

$P_{0,01} = 1,86$



4. Interakce předplodiny a dávek N na výnos zrna. — The interaction of the preceding crop and N rates and its effect on grain yield

dávkami dusíku byl vliv méně vhodné předplodiny zmírněn, avšak jen u 'Diamantu'. Kompenzace výnosu po cz. pšenici na úroveň výnosu po cukrovce bylo dosaženo při maximální dávce N (60 kg/ha č. ž.), a to jen na úroveň varianty nehnojené dusíkem. U 'Valtického' se po ozimé pšenici úměrně s použitou dávkou zvyšovalo polehnutí. V důsledku toho se dusík na výnosu zrna neprojevil a naopak vyvolal mírnou výnosovou depresi.

Problematikou pěstování obilnin po obilninách, která v důsledku rozšiřování jejich ploch nabývá stále více na aktuálnosti, se zabývá řada vědeckových-zkumných pracovišť u nás i v zahraničí. Závěry pro praxi se však značně různí vlivem rozdílných půdních a klimatických podmínek pokusných míst. Jarní ječmen — jak již bylo uvedeno — je považován za tolerantnější obilninu vůči pěstování po sobě i po ostatních druzích obilnin. V našich pokusech byly prokázány v citlivosti jarního ječmene na pěstování po ozimé pšenici výrazné meziodrůdové rozdíly. Plastická, avšak méně výkonná odrůda 'Valtický' reagovala na zařazení po obilnině méně citlivě než intenzivní, náročná odrůda 'Diamant'. Citlivost 'Diamantu' zvyšovaly méně příznivé povětrnostní podmínky, méně vhodná agrotechnika a nedostatečné hnojení N. V podmínkách s nižší půdní úrodností bude reakce 'Diamantu' na méně vhodnou předplodinu ještě výraznější. Některým autorům se podařilo vliv méně vhodné předplodiny zlepšenou agrotechnikou a zvýšenými dávkami průmyslových hnojiv vykompenzovat (Müller 1962, Debruck 1970, Vrkoč Černý 1970). Pro zeslabení nepříznivého vlivu méně vhodné předplodiny jsou považovány za rozhodující živiny dusík a fosfor. V našich pokusech bylo potvrzeno, že zvýšené hnojení dusíkem zeslabuje vliv předplodiny. Kompenzace však bylo dosaženo jen u 'Diamantu' dávkou 60 kg/ha č. ž. N, a to jen na úroveň výnosu dosaženého po cukrovce u varianty nehnojené dusíkem. Vyšší využití dusíku po méně vhodné předplodině, jak zjistili Ansorge a kol. (1967) a Strnad (1970), námi nebylo prokázáno. Stupeň využití N byl v našich pokusech v úzkém vztahu k výnosu předplodiny a tím také k množství odčerpaného N z půdní zásoby. Poněvadž ve většině případů bylo odčerpáno více N cukrovkou, bylo také celkové využití N po cukrovce vyšší. Jarní ječmen měl tehdy po ozimé pšenici poněkud více N k dispozici než po cukrovce, což prokázalo nejen nižší využití N z průmyslových hnojiv, ale také prodloužená vegetace, vyšší intenzita odnožování, a to především v letech, kdy výnos cukrovky přesáhl hranici 400 q/ha. Je možno namítnout, že použité dávky N k 'Diamantu' byly pro kompenzaci následného vlivu ozimé pšenice nedostačující. Tato odrůda je schopna využít i vyšších dávek N než 60 kg/ha č. ž. N, ovšem jen v suchších letech. Ve vlhčích letech bylo zaznamenáno polehnutí 'Diamantu' již při dávce 40 kg/ha č. ž. N, a to po ozimé pšenici. Je však třeba upozornit, že při dávce 60 kg/ha č. ž. N a vyšší se zvyšuje lámavost klasu v době dozrávání (odrůdová vlastnost), zvyšují se v důsledku toho sklizňové ztráty a zhoršuje se výrazně sladovnická hodnota zrna. Rovněž dozrávání 'Diamantu' bývá značně nerovnoměrné, což má za následek zvýšení podílu zelených zrn ve sklizni a celkové znehodnocení sladovnického ječmene.

Hlubší seťová orba k jarnímu ječmenu, následujícím po obilnině, bude pro zajištění výnosové stability vhodnější než mělké zpracování půdy. Rovněž silné utužení půdy bude po obilnině méně vhodným agrotechnickým zásahem.

Sladovnická hodnota zrna byla po ozimé pšenici u obou odrůd jednoznačně nižší, což prokázal rovněž Vrkoč a Prugar (1972). Na tom se bude podílet především nižší využití aplikovaných dávek N na tvorbu výnosu zrna.

Literatura

- ANSORGE H. a kol., 1967, Beziehungen zwischen Vorfrucht und Düngung zu Getreide. Albrecht-Thaer-Archiv, 11:163-169.
 BENADA J., 1972, Škodlivost padlí travního na jarním ječmeni v r. 1971. Úroda, 20, 1:14-15.

- BOGUSLAWSKI E., 1959, Das Zusammenwirkung von Gründüngung und Stickstoff auf den C- und N-zusatz im Boden. Z. f. Pflanzenernährung, Düngung, u. Bodenkunde, 89 : 85-93.
- DEBRUCK J., 1970, Experimentelle Ergebnisse zur Gestaltung getreidereicher Fruchtfolgen. Z. f. Acker- und Pflanzenbau, 31 : 181-200.
- FRANKE G., 1962, Fragen der Verträglichkeitsbeziehungen bei Getreide. Kühn — Archiv 76 : 22-130.
- MÜLLER P., 1962, Verträglichkeitsbeziehungen landwirtschaftlicher Kulturpflanzen im Blickfeld neuer Forschungsergebnisse. Die deutsche Landwirtschaft, 13, 42-45.
- SAGASSER J., 1957, Untersuchungen über Fruchtfolgen in der Bundesrepublik unter Berücksichtigung von Klima, Boden und Ertrag. Diss. Giessen.
- STRNAD P., 1970, Opakované pěstování jarního ječmene v monokultuře obilnin. Rostlinná výroba, 16 : 243-278.
- VRKOČ F., ČERNÝ V., 1970, Vliv některých agrotechnických opatření na výnosy jarního ječmene na hnědozemních půdách. Rostlinná výroba, 16 : 367-374.
- VRKOČ F., PRUGAR J., 1972, Vliv předplodiny, hnojení a výsevu na technologickou jakost zrna jarního ječmene. Rostlinná výroba, 18 : 1073-1079.

Došlo dne 10. 8. 1972

KOPECKÝ M. *Vliv předplodiny na výnos a jakost jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 953-962, 1973.

V přesných polyfaktoriálních pokusech byl sledován vliv předplodiny (cukrovka, oz. pšenice) v interakci s různými agrotechnickými zásahy a stupňovanými dávkami N na výnos a jakost jarního ječmene na degradované černozemi středně zásobené živinami se střední sorpční kapacitou. V pokusech byly zkoušeny odrůdy 'Valtický' a 'Diamant' navzájem se lišící odolností proti poléhání, schopností využít vyšší dávky průmyslových hnojiv a náročností na podmínky prostředí. Výsledky potvrdily, že ozimá pšenice je pro jarní ječmen méně vhodnou předplodinou než organicky hnojená cukrovka, a to i v podmínkách s vyšší půdní úrodností, při používání vyšších dávek průmyslových hnojiv a předcházela-li ozimé pšenici zlepšující předplodina. V citlivosti jarního ječmene na předplodinu byly prokázány výrazné meziodrůdové rozdíly. Odrůda 'Valtický' reagovala na zařazení po obilnině méně citlivě oproti výsoce výkonné odrůdě 'Diamant'. Vyššími dávkami N se podařilo nepříznivý vliv méně vhodné předplodiny zmírnit. Kompenzace bylo dosaženo jen u Diamantu dávkou 60 kg/ha č. z. N, a to jen na úroveň výnosu dosaženého po cukrovce u varianty nehnojené N. Dusík byl oběma odrůdami lépe využit po cukrovce. Využití N v jednotlivých letech bylo v přímém vztahu k výnosu předplodiny a k množství odčerpaného N předplodinou. Agrotechnickými zásahy se nepodařilo vliv méně vhodné předplodiny vykompenzovat. Po ozimé pšenici se nejlépe uplatnilo hlubší zpracování půdy. Povrchové kypření rotavátorem a intenzivní utužení půdy těžkým lučným válcem vliv předplodiny prohlubovaly. Sladovnická hodnota zrna byla po ozimé pšenici u obou odrůd jednoznačně snížena.

ječmen jarní; odrůdy; předplodina; dávky N; hloubka zpracování půdy; výnos zrna; jakost

КОПЕЦКИЙ М. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). *Влияние предшественника на урожай и качество ярового ячменя*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 953-962, 1973.

В точных многофакториальных опытах изучалось влияние предшественника (сахарная свекла, озимая пшеница) во взаимодействии с разными агротехническими приемами и с дифференцированными дозами азота на урожай и качество ярового ячменя на деградированном черноземе, умеренно снабженного питательными веществами со средней сорбционной емкостью. Во время опытов испытывались сорта 'Valtický' и 'Diamant', взаимно отличающиеся по устойчивости к полеганию, способности использования повышенных доз минеральных удобрений и по требовательности к условиям среды. Результаты подтвердили, что озимая пшеница менее пригодна в качестве предшественника для ярового ячменя, чем минеральные удобрения (сахарная свекла), причем даже в условиях с улучшенной плодородностью, при внесении повышенных доз минеральных удобрений и если же предшествовал озимой пшенице улучшающий предшественник. В чувствительности ярового ячменя к предшественнику были доказаны явные межсортные различия. Сорт 'Valtický' реаги-

ровал на включение после зерновой культуры менее чувствительно по сравнению с высокоурожайным сортом 'Diamant'. Повышенными дозами азота удалось неблагоприятное влияние менее пригодного предшественника компенсировать. Компенсация была достигнута лишь у сорта 'Diamant' дозой 60 кг/га действующего начала азота, а именно лишь до уровня урожая, достигнутого после сахарной свеклы у варианта, удобренного азотом. Азот лучше был использован обоими сортами после сахарной свеклы. Использование азота в отдельные годы находилось в прямом отношении к урожаю предшественника и к количеству поглощенного азота предшественником. Агротехническими приемами влияние менее пригодного предшественника не удалось выравнять. После озимой пшеницы лучше всего оправдала себя более глубокая обработка почвы. Поверхностное рыхление ротаватором и интенсивное уплотнение почвы тяжелым катком углубляли влияние предшественника. Пивоваренное качество зерна после озимой пшеницы у обоих сортов однозначно было пониженным.

яровой ячмень; сорта; предшественник; дозы азота; глубина вспашки почвы; прикатывание; урожай зерна; качество

Adresa autora:

Ing. Milan Kopecký, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

AUTOREGULACE A KOMPENZACE HUSTOTY POROSTŮ POLNÍCH PLODIN

F. VRKOČ

VRKOČ F. (Research Institutes of Plant Production, for Crop Institute of Genetics and Plant Breeding, Praha - Ruzyně). *The Self-Regulation and Compensation of Stand Density in Field Crops*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 963-973, 1973.

The above-mentioned problems were studied in seven crops in polyfactorial field trials in fertile soils in Prague - Ruzyně in 1964—1970. The trials showed that the self-regulation ability of the density of stand during vegetation was retained quite well in all species and varieties of cereals. The relative difference between the two sowing rates of cereals (the number of germinable grains sown per unit of area) decreased in the number of emerged plants, later mainly in the number of ears; as to the yield of grain per unit of area, the mentioned difference was almost removed. This self-regulation was more apparent in fertilized plots, in comparison with the variants without fertilization, and in cereal species and varieties showing higher rate of tillering. The differences between the two sowing rates were more apparent in the yields of straw. The lower number of ears per unit of area in the plots with lower sowing rates was compensated mainly by a higher number of grains in ear, by a higher weight of grains in ear and a higher 1000-kernel weight; again, the compensation was more apparent in the fertilized plots. The medium-intensive spring barley variety Valtický was found not to tolerate high stand densities, and to respond to high densities by decreasing the number of grains in ear; in this, Valtický differs from short-stalked varieties. As to root crops, the relative differences between the two densities of stand in yields were also considerably reduced; however, they were more apparent in sugar-beet root yields than in cereals, especially in the no-fertilization plots. On the other hand, these differences were larger in fertilized plots in beet leaf yield and potato tuber yield. The lowest self-regulation and compensation of stand density in the course of vegetation were found in horse bean; in this crop, the grain-yield differences between the sowing rates were the largest, in comparison with all other crops under study. The general conclusion is that the fertilization of the cereals and root crops under study enabled better self-regulation and compensation of the density of stands and contributed to a better stability of yields under varying climatic conditions or with unsuitable cultural practices, in comparison with the no-fertilization variants.

stand density; yield structure; winter wheat; spring barley; spring wheat; oats; sugar beet; horse bean

Lektor: doc. ing. M. Derco, CSc., VÚZH Bratislava

Většina prací byla dosud orientována převážně na výzkum nejvhodnějšího počtu rostlin na hektar bez ohledu na hnojení, nebo naopak jen na zjištění optimální dávky hnojiv v konkrétních půdních a klimatických podmínkách. Teprve v současné době se ukazuje nutnost podrobnějšího studia interakce hnojení X počet rostlin na hektar, zvláště se ohledem na intenzifikaci výživy rostlin a rychlou obměnu špičkových odrůd, které se mohou svými požadavky na hustotu porostu velmi lišit. Problematika vztahů mezi hustotou porostů a hnojením u polních plodin byla shrnuta v přehledu literatury (Zimová, Vrkoč 1970).

Autoregulace hustoty porostu je všeobecně známý jev a spojuje se zpravidla s obilovinami, u nichž funkci chybějícího počtu vzešlých rostlin do optima

vyrovnává za vhodných podmínek intenzivnější odnožování, vytváření stébel s produktivními klasy, resp. též zvýšení počtu nebo váhy zrna v klasu. U okopanin nebo luskovin už nelze hovořit o autoregulaci hustoty porostu, nýbrž spíše o kompenzaci nedostatečného počtu rostlin na ploše zvětšováním mohutnosti orgánů i celých rostlin, resp. zvětšováním hodnot výnosových složek. Počet rostlin u okopanin a luskovin se po vzejití jak známo nezvyšuje, ale naopak se postupně snižuje.

STANOVIŠTĚ A METODY

Uvedené otázky byly studovány v polyfaktoriálních polních pokusech v Ruzyni v letech 1964–1970. Půdy na pokusných polích (výrobní typ řepařský) jsou jílovitohlinité, živinami velmi dobře zásobené, slabě vápnité, s mocností ornice 27–30 cm, která přechází v matně hnědou jílovitou zeminu (spraš) se zbytky opuky. Obsah humusu je kolem 2,3 % při pH 6,7 až 7,2, půdní typ hnědozem. Nadmořská výška pokusných pozemků je 376 m, průměrný roční úhrn srážek 517 mm, průměrná roční teplota vzduchu 7,9 °C.

Pro sledování dané problematiky byla u dvou odrůd a dvou výsevků (počet rostlin na hektar) hodnocena jednak nejprůzračnější varianta (vhodná předplodina – hnojení) a jednak varianta nejslabší (nevhodná předplodina – bez hnojení). Podrobnější údaje jsou uvedeny v tabulkách I až VII. Výsledky dosažené u jednotlivých plodin (ozimá pšenice, jarní ječmen, jarní pšenice, oves, cukrovka, brambory a bob) za 3 až 4 roky byly zprůměrněny.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Počet vzešlých rostlin u všech sledovaných obilnin přirozeně kolísá podle jednotlivých ročníků a dosáhl v průměru 75 až 85 % z počtu vysetých klíčivých semen na hektar, i když příprava půdy a setí v polních pokusech byly velmi kvalitní. Přezimování rostlin ozimé pšenice bylo ve všech sledovaných letech příznivé, takže hodnoty počtu rostlin na jednotce plochy byly na jaře jen o několik procent nižší než na podzim. Jak je zřejmé z tabulek I až IV, počet vzešlých rostlin byl kromě výše výsevu a odrůdy zřetelně ovlivněn i různou předplodinou a hnojením. Na dílcích, kde nebylo hnojeno a obilnina následovala po obilovině, byl počet vzešlých rostlin v průměru let o několik procent nižší než na dílcích hnojených a po vhodné předplodině. Zvláště výrazně se tato skutečnost projevila u všech jarních obilovin, u ozimé pšenice jen u odrůdy 'Heines VII'. Nebylo tedy potvrzeno, že vyšší koncentrace solí v důsledku intenzivního hnojení snižovala vzházivost rostlin. Tento negativní vliv vyšší koncentrace solí na vzházivost osiva nastává zřejmě až při daleko vyšších dávkách hnojiv, než jaké byly použity v našich pokusech.

Relativní rozdíl mezi oběma výsevky v počtu vysetých klíčivých semen u obilnin (150 : 100) se u počtu vzešlých rostlin již výrazněji zúžil na dílcích hnojených a po vhodné předplodině. Na dílcích bez hnojení a po nevhodné předplodině (obilnině) se však tento poměr mezi oběma výsevky v počtu vzešlých rostlin oproti poměru vysetých klíčivých semen na hektar mezi oběma výsevky téměř nezměnil.

Ze zjišťování počtu klasů na jednotce plochy se zřetelně ukázalo, že dobrá předplodina a hnojení zvyšovalo tyto hodnoty u všech obilnin (s výjimkou ovsa), nejvýrazněji u jarního ječmene a u ozimé pšenice. U těchto dvou obilnin jsme získané výsledky v tomto směru uvedli v předchozích pracích (V r k o č 1970, V r k o č, Č e r n ý 1971). V těchto pracích jsme dokázali, že počet kla-

sů na jednotce plochy je možno z výnosových složek agrotechnikou nejvíce ovlivnit a jeho hodnoty mají ke konečné výši výnosů ozimé pšenice a zvláště jarního ječmene vždy nejužší vztah.

Nicméně je patrné, že relativní poměr mezi oběma výsevky (150 : 100) se v počtu klasů na jednotce plochy vlivem autoregulace hustoty porostu dále zúžil oproti počtu vzešlých rostlin, a to opět především na dílcích hnojených a po vhodné předplodině. Nejzřejmější to bylo u ozimé pšenice, nejméně u jarní pšenice a ovsa. Velmi výrazné byly přirozeně i rozdíly mezi odrůdami, nicméně hnojení a vhodná předplodina působily v tomto směru výrazněji než odrůdové rozdíly.

Ve výnosu se relativní rozdíly mezi oběma výsevky u ozimé a jarní pšenice i u ovsa již zcela vyrovnaly, a to zvláště po vhodné předplodině a při použití hnojení. Naopak po nevhodné předplodině, bez použití hnojení, byly u obou odrůd jarní pšenice patrné rozdíly ve prospěch vyššího výsevu. Také u jarního ječmene, odrůdy 'Diamant' k vyrovnání relativních rozdílů mezi oběma výsevky nedošlo. Po vyšším výsevu na hnojených i nehnojených dílcích byly výnosy zrna o 3,4 až 6,9 % vyšší než při použití výsevu nižšího. V absolutní výši výnosů zrna ve vztahu ke hnojení, různé předplodině nebo odrůdě byly u všech obilnin přirozeně velmi významné rozdíly, téměř ve všech letech statisticky průkazné.

Jak je zřejmé z tabulek I až IV, nízký počet klasů na dílcích s nižšími výsevky byl kompenzován především vyšším počtem zrn v klasu, méně vyšší vahou zrn v klasu. Tato kompenzace nižšího počtu klasů na jednotce plochy jejich produktivitou byla vyšší na hnojených dílcích a po vhodné předplodině než na méně příznivých kombinacích. Také u váhy 1000 zrn došlo na dílcích s nižšími výsevky k nepatrnému zvýšení. Tyto skutečnosti vedly k tomu, že konečný výnos při použití vyšších i nižších výsevků obilovin byl po vhodné předplodině a při použití hnojení prakticky stejný, ovšem při zcela rozdílné struktuře výnosu. Naproti tomu na dílcích po nevhodné předplodině a bez hnojení nebylo např. u jarní pšenice autoregulací porostu dosaženo úplného vyrovnání výnosů zrna po použití vyššího a nižšího výsevu.

Také u jarního ječmene se ukázalo, že středně intenzivní odrůdy ('Valtický') na rozdíl od odrůd krátkostébelnatých ('Diamant') již nesnášejí vysoké zahuštění porostu a reagují na něj snížením počtu zrn v klasu.

Ve výnosech slámy byly rozdíly mezi oběma výsevky ve všech případech zřetelnější na dílcích nehnojených a po nevhodné předplodině, zvláště u odrůdy ozimé pšenice 'Heines VII' a u jarní odrůdy 'Praga'. Na hnojených variantách podobně jako u výnosů zrna byly rozdíly mezi oběma výsevky ve výnosech slámy minimální.

U všech sledovaných druhů a odrůd obilnin se tedy projevila velmi nízká reakce na množství výsevu a dosud velmi výrazná schopnost autoregulace hustoty porostu v průběhu vegetace, především na hnojených dílcích a u odrůd více odnožujících. Relativní rozdíly v počtu vysetých klíčivých semen mezi oběma výsevky se zúžily již v počtu vzešlých rostlin, později zvláště v počtu klasů, a téměř se vyrovnaly ve výnosech zrna a slámy. Tato skutečnost dokazuje, že výše výsevu, překračuje-li určité optimum podle odrůdy a druhu obilniny, byla v našich pokusech ze sledovaných agrotechnických faktorů (různé předplodiny, hnojení, odrůdy, výsevky) u všech obilovin faktorem nejslabším (V r k o č 1972). K tomu je nutno však dodat, že použité nižší výsevky v našich pokusech nepřekročily u obilnin minimální kritické hodnoty, kdy jejich vliv na výnos je již velmi výrazný.

I. Ozimá pšenice (průměr 1964–1967). — Winter wheat (average for 1964–1967)

Odrůda	Varianta	Výsevek mil. klíč. zrn/ha	Počet vzešlých rostlin/m ²	Počet klasů/m ²	Počet zrn/klas	Váha zrna g/klas (g)	Váha 1000 zrn	Výnos zrna q/ha	Výnos slámy q/ha
Heines VII	vhodná předplodina (bob o.), hnojeno 40-20-85 kg NPK v č. ž./ha	5,1 (150,0) 3,4 (100,0)	403 (133,0) 303 (100,0)	420 (107,1) 392 (100,0)	34,1 36,8	1,51 1,64	44,23 44,58	63,5 (98,6) 64,4 (100,0)	71,7 (105,9) 67,7 (100,0)
	nevhodná před- plodina (obilnina), bez hnojení	5,1 (150,0) 3,4 (100,0)	390 (157,9) 247 (100,0)	364 (120,1) 303 (100,0)	29,8 35,5	1,31 1,61	43,91 45,38	47,7 (97,7) 48,8 (100,0)	47,5 (110,5) 43,0 (100,0)
Kaštická osinatka	vhodná předplodina (bob o.), hnojeno 40-20-85 kg NPK v č. ž./ha	5,1 (150,0) 3,4 (100,0)	375 (124,6) 301 (100,0)	474 (109,7) 432 (100,0)	30,4 33,2	1,21 1,33	39,88 40,10	57,2 (99,5) 57,5 (100,0)	68,2 (97,8) 69,7 (100,0)
	nevhodná před- plodina (obilnina), bez hnojení	5,1 (150,0) 3,4 (100,0)	434 (152,8) 284 (100,0)	404 (126,2) 320 (100,0)	27,5 34,7	1,12 1,43	40,72 41,25	44,8 (99,1) 45,6 (100,0)	46,9 (103,8) 45,2 (100,0)

II. Jarní ječmen (průměr 1966–1969). – Spring barley (average for 1966–1969)

Odrůda	Varianta	Výsevek mil. klíč. zrn/ha	Počet vzešlých rostlin/m ²	Počet klasů/m ²	Počet zrn/klas	Váha zrna g/klas (g)	Váha 1000 zrn	Výnos zrna q/ha	Výnos slámy q/ha
Diamant	vhodná předplodina (cukrovka), hnojeno 30-20-60 kg NPK v č. ž./ha	4,5 (150,0) 3,0 (100,0)	369 (147,0) 251 (100,0)	774 (118,2) 655 (100,0)	19,4 20,5	0,78 0,86	40,26 41,93	60,1 (106,9) 56,2 (100,0)	46,5 (95,1) 48,9 (100,0)
	nevhodná před- plodina (obilnina), bez hnojení	4,5 (150,0) 3,0 (100,0)	356 (156,1) 228 (100,0)	548 (100,2) 547 (100,0)	17,1 16,1	0,67 0,65	39,25 40,43	36,5 (103,4) 35,3 (100,0)	34,5 (100,0) 34,5 (100,0)
Valtický	vhodná předplodina (cukrovka), hnojeno 30-20-60 kg NPK v č. ž./ha	4,5 (150,0) 3,0 (100,0)	335 (140,7) 238 (100,0)	666 (114,4) 582 (100,0)	16,2 19,2	0,70 0,85	43,28 44,28	46,9 (95,1) 49,3 (100,0)	48,6 (91,9) 52,9 (100,0)
	nevhodná před- plodina (obilnina), bez hnojení	4,5 (150,0) 3,0 (100,0)	325 (128,5) 253 (100,0)	440 (103,0) 427 (100,0)	18,9 19,1	0,80 0,83	42,27 43,49	35,2 (99,9) 35,6 (100,0)	33,9 (88,7) 38,2 (100,0)

III. Jarní pšenice (průměr 1968–1970). — Spring wheat (average for 1968–1970)

Odrůda	Varianta	Výsevek mil. klíč. zrn/ha	Počet vzešlých rostlin/m ²	Počet klasů/m ²	Počet zrn/klas	Váha zrna g/klas (g)	Váha 1000 zrn	Výnos zrna q/ha	Výnos slámy q/ha
Praga	vhodná předplodina (bob o.), hnojeno 60-15-60 kg NPK v č. ž./ha	6,0 (150,0) 4,0 (100,0)	503 (104,8) 480 (100,0)	360 (131,4) 274 (100,0)	32,5 42,2	1,41 1,86	43,32 44,11	50,9 (99,6) 51,1 (100,0)	38,3 (108,2) 35,4 (100,0)
	nevhodná před- plodina (obilnina), bez hnojení	6,0 (150,0) 4,0 (100,0)	455 (124,6) 365 (100,0)	329 (126,0) 261 (100,0)	2,5 29,7	0,10 1,21	39,35 40,75	32,8 (104,1) 31,5 (100,0)	31,0 (121,1) 25,6 (100,0)
Zlatka	vhodná předplodina (bob o.), hnojeno 60-15-60 kg NPK v č. ž./ha	6,0 (150,0) 4,0 (100,0)	507 (127,4) 398 (100,0)	401 (112,6) 356 (100,0)	32,1 36,7	1,27 1,51	39,55 41,13	51,0 (96,2) 53,0 (100,0)	37,2 (95,6) 38,9 (100,0)
	nevhodná před- plodina (obilnina), bez hnojení	6,0 (150,0) 4,0 (100,0)	437 (139,2) 314 (100,0)	348 (118,4) 294 (100,0)	19,6 21,0	0,66 0,73	33,67 34,70	23,0 (107,5) 21,4 (100,0)	24,1 (94,1) 25,6 (100,0)

IV. Oves (průměr 1964, 1965, 1970). — Oats (average for 1964, 1965, 1970)

Odrůda	Varianta	Výsevek mil. klíč. zrn/ha	Počet vzešlých rostlin/m ²	Počet lat/m ²	Počet zrn/latu	Váha zrna/latu (g)	Váha 1000 zrn (g)	Výnos zrna q/ha	Výnos slámy q/ha
Haag	vhodná předplodina (brambory), hnoj. 20-20-60 kg NPK č. ž./ha	4,5 (150,0) 3,0 (100,0)	401 (127,3) 315 (100,0)	437 (116,2) 376 (100,0)	32,3 38,1	0,87 1,01	26,93 26,54	38,2 (100,8) 37,9 (100,0)	83,2 (93,8) 88,7 (100,0)
	nevhodná před- plodina (obilnina), bez hnojení	4,5 (150,0) 3,0 (100,0)	364 (122,1) 298 (100,0)	442 (116,6) 379 (100,0)	26,7 30,7	0,70 0,80	26,23 26,04	31,0 (102,6) 30,2 (100,0)	68,8 (104,1) 66,1 (100,0)
Český žlutý	vhodná předplodina (brambory), hnoj. 20-30-60 kg NPK č. ž./ha	4,5 (150,0) 3,0 (100,0)	367 (146,8) 250 (100,0)	364 (95,0) 383 (100,0)	41,0 37,5	1,03 0,97	25,13 25,86	37,6 (101,1) 37,2 (100,0)	74,6 (104,8) 71,2 (100,0)
	nevhodná před- plodina (obilnina), bez hnojení	4,5 (150,0) 3,0 (100,0)	400 (129,9) 308 (100,0)	369 (103,4) 357 (100,0)	32,0 33,5	0,80 0,83	24,99 24,81	29,4 (99,3) 29,6 (100,0)	59,9 (103,1) 58,1 (100,0)

Jak bylo uvedeno, u okopanin je nižší počet rostlin na ploše kompenzován jejich zvětšováním. V našich víceletých polních pokusech se ukázalo, že relativní rozdíly mezi hustotami porostu byly zřetelně patrné i ve výnosech kořene cukrovky (tabulka V), a to především na nehnojených dílcích u odrůdy 'Dobrovická A'. Rozdíly ve výnosu kořene však dosáhly jen několika procent ve prospěch

V. Cukrovka (průměr 1964–1967). — Sugar beet (average for 1964–1967)

Odrůda	Varianta	Plánovaný počet rostlin/ha	Skutečný počet rostlin/ha	Výnos kořene q/ha	Výnos chrástu q/ha
Dobrovická A	zelené hnojení, hnojeno 90-30-100 kg NPK v č. ž./ha + 300 q/ha chlévského hnoje	111 000 (174,8) 63 500 (100,0)	96 550 (140,2) 68 879 (100,0)	477,2 (102,7) 464,6 (100,0)	323,7 (117,9) 274,5 (100,0)
	bez zeleného a organominerálního hnojení	111 000 (174,8) 63 500 (100,0)	94 505 (138,8) 68 068 (100,0)	415,9 (104,7) 397,2 (100,0)	210,8 (111,5) 189,0 (100,0)
Dobrovická C	zelené hnojení, hnojeno 90-30-100 kg NPK v č. ž./ha + 300 q/ha chlévského hnoje	111 000 (174,8) 63 500 (100,0)	93 659 (140,6) 66 622 (100,0)	433,0 (103,0) 420,2 (100,0)	302,9 (107,1) 282,8 (100,0)
	bez zeleného a organominerálního hnojení	111 000 (174,8) 63 500 (100,0)	91 685 (135,9) 67 468 (100,0)	351,8 (103,0) 341,4 (100,0)	178,2 (103,8) 171,7 (100,0)

VI. Brambory (průměr 1968–1970). — Potatoes (average for 1968–1970)

Odrůda	Varianta	Plánovaný počet rostlin/ha	Skutečný počet rostlin/ha	Výnos hlíz q/ha
Jizera	zelené hnojení, hnojeno 70-25-100 kg NPK v č. ž./ha + 300 q/ha chlévského hnoje	53 333 (133,3) 40 000 (100,0)	60 909 (154,8) 39 342 (100,0)	330,3 (118,2) 279,4 (100,0)
	bez zeleného a organominerálního hnojení	53 333 (133,3) 40 000 (100,0)	60 909 (157,7) 38 631 (100,0)	242,6 (115,7) 209,6 (100,0)
Krasava	zelené hnojení hnojeno 70-25-100 kg NPK v č. ž./ha + 300 q/ha chlévského hnoje	53 333 (133,3) 40 000 (100,0)	57 354 (145,8) 39 342 (100,0)	273,2 (108,9) 250,8 (100,0)
	bez zeleného a organominerálního hnojení	53 333 (133,3) 40 000 (100,0)	59 724 (152,7) 39 105 (100,0)	210,9 (108,3) 194,7 (100,0)

Odrůda	Výsevek klíč. zrn /ha	Počet vzešlých rostlin/ /m ²	Počet lodyh/m ² při sklizni	Počet lusků/ /rostlinu	Váha 1000 zrn (g)	Výnos zrna q/ha	Výnos slámy q/ha
Lohmanns Weender	480 000 (150,0)	47 (114,6)	33 (117,8)	4,4	659,0	24,6 (118,8)	35,3 (102,0)
	320 000 (100,0)	41 (100,0)	28 (100,0)	5,2	653,4	20,7 (100,0)	34,6 (100,0)
Chlumecký	480 000 (150,0)	48 (141,1)	37 (112,1)	6,4	528,9	28,1 (121,6)	44,3 (100,9)
	320 000 (100,0)	34 (100,0)	33 (100,0)	7,3	534,8	23,1 (100,0)	43,9 (100,0)

vyšší hustoty porostu v porovnání s rozdíly v počtu rostlin (cca 140,0 : 100,0). Ve výnosech chrástu však byly rozdíly mezi hustotami naopak zřetelnější na hnojených dílcích. Podobně tomu bylo i u výnosů hlíz brambor (tabulka VI), jejichž reakci na počet rostlin na ploše (zvláště u odrůdy 'Jizera') lze přirovnat k reakci chrástu cukrovky. Bylo to způsobeno pravděpodobně též tím, že se nepodařilo dodržet plánovanou metodiku a skutečný počet rostlin na variantě s hustší výsadbou byl daleko vyšší, takže relativní rozdíl mezi oběma hustotami činil ve skutečném počtu rostlin cca 150,0 : 100,0. Relativní rozdíly mezi oběma hustotami byly ve výnosech hlíz zřetelnější na hnojených než na nehnojených dílcích. Na rozdíl od obilovin byl tedy počet rostlin na ploše u cukrovky a brambor z hlediska výnosu již daleko výraznější faktor, nicméně však slabší než hnojení, odrůda nebo zelené hnojení (V r k o č 1972), a to přesto, že jsme ani u cukrovky, ani u brambor nižším počtem rostlin zřejmě jako u obilovin nepřekročili minimální hustoty porostu, kdy již dochází k výraznému snížení výnosů.

Nejvyšší vliv vyššího výsevku na konečný výnos byl ze sledovaných plodin zjištěn u bobu (V r k o č 1972). U této plodiny byla také zjištěna minimální schopnost autoregulace a kompenzace hustoty porostu v průběhu vegetace ze všech sledovaných plodin při použití hnojení. I když je z tabulky VII zřejmé, že se rovněž nepodařilo dodržet výši výsevku podle metodiky, relativní rozdíl mezi oběma výsevky se i přes technické chyby v počtu vzešlých rostlin, později v počtu lodyh na jednotce plochy a ve výnosech slámy postupně zužoval. Nižší počet lodyh po nižších výsevech byl sice nepatrně kompenzován vyšším počtem lusků na rostlinu, k vyrovnání výnosů na variantách s vyšším výsevkem to však nepostačilo. Velmi výrazný rozdíl mezi oběma výsevky zůstal zřetelný ve výnosu zrna. Ve výnosu slámy se však tyto relativní rozdíly mezi oběma výsevky zcela vyrovnaly.

Celkově se ukázalo, že u všech sledovaných druhů obilovin a okopanin umožnilo hnojení výrazně vyšší autoregulaci a kompenzaci hustoty porostu a přispělo tak k větší stabilitě výnosů při výkyvech počasí, event. při nedostatcích v agrotechnice v porovnání s nehnojenými dílci.

Literatura

- VRKOČ F., 1970, Vliv některých agrotechnických opatření na strukturu výnosů ozimé pšenice. Rostlinná výroba, 16, 4 : 359–366.
—, 1972, Podíl odrůdy na zvýšení výnosů polních plodin a postavení odrůdy v komplexu jiných faktorů. Genetika a šlechtění, 8, 2 : 145–152.

VRKOČ F., ČERNÝ V., 1971, Vplyv niektorých agrotechnických opatrení na štruktúru výnosov jarného jačmeňa. *Polnohospodárstvo*, 17, 10 : 852-860.

ZIMOVÁ D., VRKOČ F., 1970, Vztahy mezi hustotou porostů a hnojením u některých polních plodin. *Studijní informace ÚVTI, ř. Půdoznalství, meliorace, výživa rostlin*, 5, p. 58.

Došlo dne 10. 10. 1972

VRKOČ F. *Autoregulace a kompenzace hustoty porostů polních plodin*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 963-973, 1973.

Problematika byla studována v letech 1964-1970 u sedmi plodin v polyfaktoriálních polních pokusech na úrodných půdách v Praze-Ruzyni. Ukázalo se, že u všech sledovaných druhů a odrůd obilnin se projevila dosud velmi výrazná schopnost autoregulace hustoty porostu v průběhu vegetace. Relativní rozdíl mezi oběma výsevky se u obilnin v počtu vysetých klíčivých zrn na jednotku plochy zúžil již v počtu vzešlých rostlin, později zvláště v počtu klasů a téměř se vyrovnal ve výnosech zrna na jednotce plochy. Tato autoregulace byla výraznější na hnojených než na nehnojených dílcích a u druhů a odrůd obilnin více odnožujících. Poněkud zřetelnější rozdíly mezi oběma výsevky byly patrné ve výnosech slámy. Nižší počet klasů na jednotce plochy na dílcích s nižšími výsevky byl kompenzován především vyšším počtem zrn v klasu, dále vyšší vahou zrn v klasu i vahou 1000 zrn, a to opět výrazněji na hnojených dílcích. U středně intenzivní odrůdy jarního ječmene ('Valtický') se ukázalo, že na rozdíl od odrůd krátkostébelných již nesnáší vysoké zahuštění porostu a reaguje na něj snížením počtu zrn v klasu. U okopanin se relativní rozdíly mezi oběma sledovanými hustotami porostu ve výnosech také podstatně zúžily, byly však u kořene cukrovky na rozdíl od obilnin více patrné především na nehnojených dílcích. Ve výnosu chrástu cukrovky a hlíz brambor byly však tyto rozdíly výraznější na dílcích hnojených. Nejnižší schopnost autoregulace a kompenzace hustoty porostu v průběhu vegetace byla zjištěna u bobu obecné, kde relativní rozdíly mezi výsevky zůstaly ve výnosech zrna nejzřetelnější ze všech sledovaných plodin. Celkově se ukázalo, že hnojení sledovaných obilnin a okopanin umožnilo výrazně vyšší autoregulaci a kompenzaci hustoty porostu a přispělo tak k větší stabilitě výnosů při výkyvech počasí, event. při nedostatcích v agrotechnice v porovnání s nehnojenými dílci.

hustota porostu; struktura výnosu; ozimá pšenice; jarní ječmen; jarní pšenice; oves; cukrovka; brambory; bob obecná

ВРКОЧ Ф. (НИИР, Институт селекции и генетики, Рузыне). Саморегулирование и компенсирование густоты посевов полевых культур. *Ростли́нная вы́роба* (Прага) 19 (9) : 963-973, 1973.

Проблематика изучалась у семи культур в полифакториальных полевых опытах на плодородных почвах в Праге-Рузыне в 1964-1970 гг. Оказалось, что у всех изучаемых видов и сортов зерновых до сих пор проявилась весьма достоверная способность саморегулирования густоты посевов в ходе вегетации. Относительное различие между обеими нормами высева у зерновых в количестве посеянных пророщенных зерен на единицу площади сузилось уже в количестве всходов, позже особенно в количестве колосьев и почти что выравнивалось в урожаях зерна на единицу площади. Это саморегулирование было более заметным на удобряемых участках, по сравнению с неудо́бряемыми, причем у видов и сортов с повышенным кущением. Несколько заметнее различия между обеими нормами высева были в урожае соломы. Низкое количество колосьев на единице площади на участках с низкими нормами высева компенсировалось прежде всего высоким количеством зерен в колосе, далее, более высоким весом зерен в колосе и весом 1000 зерен, причем опять более достоверными на удобряемых участках. У среднеинтенсивного сорта ярового ячменя ('Валти́чки') оказалось, что в отличие от короткостебельных сортов, он не выносит высокого загущения посевов и реагирует на них понижением количества зерен в колосе. У корнеклубнеплодов относительные различия между обеими изучаемыми густотами посевов в урожаях тоже значительно сузились, более заметными были у корней сахарной свеклы в отличие от зерновых, прежде всего на неудо́бряемых участках. В урожае ботвы сахарной свеклы и клубней картофеля эти различия были достовернее на удобряемых участках. Самая низкая способность саморегулирования и компенсирования густоты посевов в ходе вегетации была установлена у боба обыкновенного, где относительные различия между нормами

высева остались в урожаях зерна самыми заметными из всех изучаемых культур. В общем оказалось, что удобрение изучаемых культур, как зерновых, так и корнеклубнеплодов, достоверно повысило саморегулирование и компенсирование густоты посевов и таким образом, способствовало большей устойчивости урожаев при неустойчивой погоде, или при недостатках агротехники по сравнению с неудобряемыми участками.

густота посевов; структура урожая; озимая пшеница; яровой ячмень; яровая пшеница; овес; сахарная свекла; картофель; боб обыкновенный

Adresa autora:

Ing. František V r k o č, CSc., VÚRV, Ústav genetiky a šlechtění, 161 06 Praha - Ružyně

Od ročníku 1974 bude soustava vědeckých časopisů ČSAZ, vydávaných Ústavem vědeckotechnických informací, rozšířena o nový čtvrtletník

Sborník ÚVTI – ZAHRADNICTVÍ

Sborník ÚVTI – ZAHRADNICTVÍ navazuje na tematická zahradnická čísla, zveřejňovaná v našem časopise, a na edici Soubor vědeckých prací výzkumných ústavů – ZAHRADNICTVÍ, vydávanou od roku 1970, v níž ještě vyjdou 3 redakčně zpracované svazky. Odběratelé Souboru ZAHRADNICTVÍ obdrží tyto svazky automaticky, ostatní zájemce budeme o jejich tematice a o možnosti jejich objednání informovat před jejich vyjitím.

Sborník ÚVTI bude ve formě obvyklé u vědeckých časopisů ČSAZ zveřejňovat práce z výzkumných ústavů všech zahradnických oborů – studie, rozborů, vědecká pojednání, výtahy ze závěrečných zpráv vyřešených úkolů, předběžná sdělení z dlouhodobého výzkumu ze zelinářství, ovocnictví, okrasného zahradnictví a sadovnictví, vinařství, skládování, šlechtění a ochrany.

Časopis je určen inženýrsko-technickým pracovníkům a ostatním specialistům zahradnických výrobních, nákupních, zásobovacích a zpracovatelských podniků, vysokých a středních zemědělských škol, ústavů, řídících a nadpodnikových orgánů. Rozšiřuje jej PNS – Ústřední expedice a dovoz tisku; předplatné Kčs 40,—. První číslo vyjde v I. čtvrtletí 1974. Odběratelé Souboru Zahradnictví obdrží časopis automaticky, bez zaslání nové objednávky. Objednávky dalších zájemců přijímá PNS a administrace ÚVTI.

*Redakce Sborníku ÚVTI – ZAHRADNICTVÍ
administrace časopisu ÚVTI*

120 56 *P r a h a 2 - Slezská 7*

PŘÍSPĚVEK KE ZJIŠTĚNÍ VZTAHU AKTUÁLNÍHO ZAPLEVELENÍ K MNOŽSTVÍ SEMEN A PLODŮ NĚKTERÝCH JEDNOLETÝCH PLEVELŮ V ORNICI

J. DVOŘÁK, J. KREJČÍŘ

DVOŘÁK J., KREJČÍŘ J. (University of Agriculture, Brno). *A Contribution to the Determination of the Relation between Actual Weed Infestation and the Quantity of the Seeds and Fruits of Some Annual Weeds in Topsoil*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 975-982, 1973.

Trials were performed with different concentrations of crops in the crop rotation systems in a field of the Agricultural Research Institute, Hrušovany near Brno. The content of weed seeds and fruits was studied in the samples of soil collected in 1967. In the subsequent years 1968-1970 the counting method was employed to determine actual weed infestation in permanently chosen plots 1×1 m. The values were compared. The weed species under study could be divided into three groups. Species the proportion of which in the actual weed infestation was much higher than their share in the over-all number of the seeds and fruits found in the plots - this group represented, as a rule, several tens of ppm. of the total number of seeds and fruits in soil (for instance *Avena fatua*, *Setaria glauca*). Species the proportion of which in actual weed infestation was mostly close to their share in the over-all number in soil - the proportion of seeds which contributed to the annual weed infestation of the stand was usually 3-5 ppm (for instance *Fagopyrum convolvulus*, *Sinapis arvensis*). Species the proportion of which in actual weed infestation was lower than their share in the over-all number in soil - the proportion of the seeds which contributed to the annual weed infestation of stands was very low, even lower than 1 ppm., as a rule not exceeding 3 ppm. (for instance *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Melandrium noctiflorum*).

annual weeds; content of seeds in topsoil; number of weed plants; correlation

Lektor: ing. Z. Kropáč, CSc., BŮ ČSAV, Průhonice

Celková zásoba semen a plodů plevelů v ornici je často značně vysoká. Z tohoto počtu vzejde, dospěje a vytvoří nová semena jenom malá část (Kott 1947, Bencze 1967, Hron - Vodák 1959 atd.). Buchli 1936 (ex Wehsarg 1954) uvádí, že z plevelných semen obsažených v půdní zásobě vzejde asi jen 5-7 %. Vztahem mezi aktuálním a potenciálním zaplevelením, tj. obsahem živých semen, který se podle jednotlivých autorů rovná 20-25 % z množství semen a plodů plevelů v půdě, se zabýval Kropáč (1966). Po dobu tří let sledoval výskyt plevelů na pozemku, kde stanovil obsah semen v ornici. Uvádí, že mezi semeny v půdě a pleveli v porostu není vždy adekvátní vztah. Vysoká zásoba semen některých druhů se neprojevila ve všech plodinách (např. *Chenopodium album* a *Atriplex patula* v obilninách). Naproti tomu poměrně malé početní zastoupení semen některých druhů v ornici postačilo pro silné zaplevelení plodiny (např. *Sinapis arvensis* a *Avena fatua*).

v obilninách). Autor poukazuje na nutnost studia dynamiky potenciálního zaplevelení.

Cílem sledování, jehož výsledky jsou shrnuty v této práci, je přispět k objasnění vztahu mezi obsahem semen a plodů jednoletých plevelů v ornici a aktuálním zaplevelením porostů polních plodin.

METODY

Předkládané údaje byly zjištěny v pokusech s různou koncentrací plodin v osevních postupech (koordinátor ing. M. K o s, CSc.) na pozemku Výzkumného ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna. Nadmořská výška pokusného stanoviště je 221 m, srážkový normál 532,6 mm, teplotní normál 8,8 °C.

Na honech jednotlivých osevních postupů byly stabilně vytýčeny plochy 1 × 1 m. Každá tato plocha byla rozdělena na čtvrtiny (0,5 × 0,5 m). Vždy na dvou plochách 0,25 m² byl stanoven počet plevelných rostlin v porostech plodin (v letech 1968–1970). Na zbývajících dvou plochách 0,25 m² byly na jaře 1967 odebrány 4 vzorky zemin (plocha základny odběru 32 cm², hloubka 0–30 cm). Ve vzorcích zemin byl zjištěn plavením a výběrem počet semen a plodů plevelných rostlin.

Veškerá sledování byla v jednotlivých osevních postupech 6× opakována a zjištěné hodnoty byly přepočteny na 1 m² (v každém osevním postupu byl stanoven průměrný obsah plevelných semen z 24 vzorků zemin, průměrný počet plevelů v porostech jednotlivých osevních postupů byl každoročně vypočten z výsledků 12 stanovení).

Procentický podíl semen jednotlivých druhů na celkové půdní zásobě byl porovnán s procentickým podílem jedinců na aktuálním zaplevelení. Dále byl vypočten podíl semen obsažených v ornici (v promilích) na tvorbě aktuálního zaplevelení.

I. Podíl druhů v zásobě semen a plodů v ornici (obsah semen v ornici 1967) v %
— The proportion of species in the reserve of seeds and fruits in topsoil (content of seeds in topsoil, 1967), per cent

Druh plevelu	1967 osevní postup		
	I	III	VIII
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1,80	1,56	4,20
<i>Anagallis arvensis</i>	1,34	1,61	2,45
<i>Avena fatua</i>	0,08	0,38	2,27
<i>Chenopodium album</i>	53,52	58,58	46,58
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	3,17	3,50	5,11
<i>Melandrium noctiflorum</i>	3,81	4,74	4,65
<i>Polygonum aviculare</i>	1,18	0,23	0,51
<i>Setaria glauca</i>	0,14	0,35	0,07
<i>Sinapis arvensis</i>	7,59	9,80	14,03
<i>Stachys annua</i>	5,25	5,07	6,48
<i>Stellaria media</i>	17,23	9,21	7,26
Ostatní druhy	4,89	4,97	6,39
Jednoleté druhy celkem	100,00	100,00	100,00
% ks/m ²	92 066,66	78 783,50	66 677,66

Tyto aspekty byly sledovány u všech druhů plevelů vyskytujících se na daném stanovišti. V předkládané práci jsou uvedeny hodnoty nejvýznamnějších druhů a jednoletých plevelů celkem, zjištěné v těchto osevních sledech:

1967	1968	1969	1970
I. pšenice	kukuřice	pšenice	ječmen
III. pšenice	kukuřice	pšenice	ječmen
VIII. pšenice	pšenice	pšenice	pšenice

VÝSLEDKY

Procentický podíl rostlin jednoletých plevelů v porostu velmi kolísá v průběhu sledovaných let. Mezi podílem semen určitého druhu na celkové půdní zásobě a podílem rostlin téhož druhu na aktuálním zaplevelení nebyl zjištěn přímo úměrný vztah. Např. *Chenopodium album* představoval na honech osevního postupu VIII 46,58 % půdní zásoby semen (tabulka I), ale jen 4,94—12,02 % aktuálního zaplevelení (tabulka II). *Avena fatua* byl naopak velmi významným komponentem plevelné vegetace (v jednotlivých letech sledování 57—66 %), zatímco jeho semena (1967) tvořila cca jen 2 % půdní zásoby plevelných semen (tabulka I). V osevním postupu III je *Avena fatua* 0,38 % z půdní zásoby a z rostlin v porostu pouze 0—1,99 %.

II. Podíl druhů na aktuálním zaplevelení (zaplevelení porostů) v %. — The proportion of species in actual weed infestation (stand weed infestation), per cent

Druh	Plevelné rostliny v osevních postupech — plodinách								
	I			III			VIII		
	1968 K	1969 P	1970 J	1968 K	1969 P	1970 J	1968 P	1969 P	1970 P
<i>Amaranthus retroflexus</i>	—	0,23	0,72	0,19	2,09	1,32	—	—	—
<i>Anagalis arvensis</i>	—	0,96	6,52	0,19	1,04	8,77	0,22	1,11	6,58
<i>Avena fatua</i>	0,30	0,48	1,74	—	0,25	1,99	59,40	57,28	66,03
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	7,58	5,07	6,08	5,61	9,18	4,63	3,38	5,65	7,07
<i>Chenopodium album</i>	16,67	13,75	23,32	11,04	15,75	24,35	12,02	4,94	5,96
<i>Melandrium noctiflorum</i>	0,60	0,96	4,92	0,37	0,91	6,46	1,86	1,91	2,85
<i>Polygonum aviculare</i>	—	1,68	7,24	0,19	1,83	0,65	0,76	0,70	1,73
<i>Setaria glauca</i>	13,63	9,16	0,14	7,35	8,12	0,33	—	2,12	—
<i>Sinapis arvensis</i>	46,36	10,85	15,49	69,70	16,54	10,81	16,93	10,99	1,74
<i>Stachys annua</i>	0,30	1,45	6,08	—	2,88	9,10	0,33	1,00	2,11
<i>Stellaria media</i>	12,73	38,11	17,38	2,70	24,67	19,88	2,40	5,34	0,37
Ostatní druhy	1,83	17,30	10,37	2,66	16,74	11,71	2,70	8,96	5,56
Jednoleté druhy celk. % ks/m ²	100,00 132,00	100,00 138,19	100,00 230,14	100,00 172,16	100,00 126,98	100,00 201,24	100,00 305,06	100,00 330,50	100,00 268,55

K — kukuřice
P — pšenice ozimá
J — ječmen jarní

U některých druhů se podíl v aktuálním zaplevelení blížil jejich podílu v půdní zásobě. Např. *Fagopyrum convolvulus* byl v jednotlivých postupech 3,17–5,11 % půdní zásoby (tabulka I) a 3,38–9,18 % aktuálního zaplevelení (tabulka II). V osevním postupu I byla *Sinapis arvensis* v půdní zásobě zastoupena 7,59 % a na aktuálním zaplevelení obilnin (1969–1970) 10,85–15,49 %; v osevním postupu III bylo v půdě 9,80 % semen *Sinapis arvensis* a v obilninách 1969 a 1970 10,81–16,54 %. V kukuřici (1968) bylo zjištěno podstatně vyšší zastoupení hořčice rolní.

III. Podíl semen obsažených v ornici na tvorbě aktuálního zaplevelení v ‰. — The share of seeds contained in topsoil in actual weed infestation, per mille

Druh plevelu	Osevní postup — plodina								
	I			III			VIII		
	1968 K	1969 P	1970 J	1968 K	1969 P	1970 J	1968 P	1969 P	1970 P
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,00	0,19	1,00	0,26	2,16	2,16	0,00	0,00	0,00
<i>Anagallis arvensis</i>	0,00	1,07	12,18	0,25	1,04	13,91	0,40	2,24	10,82
<i>Avena fatua</i>	5,14	8,48	51,39	0,00	1,07	13,42	119,53	124,88	116,97
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	3,43	2,40	4,80	3,50	4,22	3,38	3,03	5,47	5,57
<i>Chenopodium album</i>	0,46	0,39	1,09	0,41	0,43	1,06	1,17	0,53	0,52
<i>Melandrium noctiflorum</i>	0,23	0,29	3,22	0,17	0,31	3,48	1,83	2,04	2,47
<i>Polygonum aviculare</i>	0,00	2,13	15,30	1,76	12,75	7,25	6,89	6,89	13,84
<i>Setaria glauca</i>	139,00	97,76	2,47	46,54	3,79	2,43	0,00	135,06	0,00
<i>Sinapis arvensis</i>	8,76	2,15	5,11	15,54	2,72	2,82	5,52	3,88	0,50
<i>Stachys annua</i>	0,08	0,41	2,90	0,00	0,92	4,59	0,23	0,77	1,31
<i>Stellaria media</i>	1,06	3,32	2,52	0,64	4,32	5,51	1,51	3,64	0,21
Jednoleté druhy celkem	1,43	1,50	2,50	2,19	1,61	2,55	4,58	4,96	4,03

Počet rostlin na 1 m² jednotlivých druhů plevelů v sledovaných letech odpovídá poměrně malému počtu semen zjištěných v ornici na téže ploše. Nejvyšší podíl *Chenopodium album* byl zjištěn 1968 v pšenici osevního postupu VIII, a sice 1,17 prom. (tabulka III). Průměr hodnot zjištěný v jednotlivých letech u uvedených tří osevních postupů je 0,67 prom. Nejvyšší podíl *Stellaria media* (5,51 prom.) byl zjištěn v osevním postupu III v r. 1970, průměr je 2,53 prom.; *Sinapis arvensis* max. 15,54 prom., průměr 5,22 prom.; *Stachys annua* max. 4,59 prom., průměr 1,25 prom.; *Fagopyrum convolvulus* max. 5,57 prom., průměr 3,98 prom.; *Anagallis arvensis* max. 13,91, průměr 4,66 prom.

U *Avena fatua* je závislost na pěstované plodině, event. osevním sledu. Podíl obilí *Avena fatua* na zaplevelení porostů byl ve většině případů nejvyšší (až 124,88 prom.). Vysoké hodnoty byly zjištěny také u *Setaria glauca*.

Počet všech rostlin jednoletých plevelů, které na sledovaných plochách rostly v době stancování aktuálního zaplevelení, odpovídal v jednotlivých letech 1,43 až 4,96 prom. semen zjištěných v ornici (tabulka III).

Kvalitativní složení plevelné vegetace v zásadě odpovídalo druhové skladbě semen v půdní zásobě. Z kvantitativního hlediska byly zjištěny významné rozdíly (tabulky I a II). Tyto diference možno zdůvodnit druhovými vlastnostmi. Předně je to rozdílný podíl momentně klíčivých semen jednotlivých druhů na celkové zásobě semen v ornici. Dále je to hloubka, z které mohou semena jednotlivých druhů vzcházet. Oves hluchý může vzejít ze značné hloubky, až 20 cm (Deyl 1963), a proto větší podíl momentně dílčích semen obsažených v ornici má vhodné podmínky pro vzejití. U drobných semen, např. *Chenopodium album*, který vzchází z menší hloubky, maximálně 6 cm (Hron 1959), mohl vytvořit klíčící rostliny relativně menší podíl klíčivých semen z půdní zásoby.

Podle našich zjištění nelze výsledky zaplevelení ornice semeny plevelů považovat za dostatečně spolehlivé pro stanovení prognózy kvantitativního zaplevelení porostu v budoucích letech.

Z dosažených výsledků dále vyplývá, že podíl semen z půdní zásoby, který se uplatnil na zjištěném aktuálním zaplevelení, byl poměrně malý. Na honech osevního postupu VIII, kde bylo nalezeno nejvíce plevelných rostlin na m², byl tento počet roven každoročně průměrně 4,52 prom. (4,03—4,96 prom., tabulka III). Za teoretického předpokladu, že zjištěná půdní zásoba semen a plodů v průběhu sledovaných let se nezměnila, lze usuzovat, že v daném období vyrostlo pouze 13,56 prom. semen. Vzhledem k tomu, že zásoba semen v půdě je neustále doplňována a obměňována, je počet semen, které vyrostou v polních podmínkách v novou rostlinu a které se po vývoji mohou podílet na reprodukci druhů, prakticky mnohem menší.

Počet rostlin *Chenopodium album* byl každoročně asi 1 prom. počtu semen zjištěných v ornici (tabulka III). Za předpokladu, že jen asi 20 % semen v půdě je živých (Kropáč 1966), počet rostlin v porostu se rovná asi 5 prom. z počtu živých semen v půdě. U *Chenopodium album* vzejde podstatně menší část semen než jakou všeobecně pro plevele uvádí Wehsarg (1954). Podobné poměry se vztahují např. na *Stachys annua*, *Melandrium noctiflorum* ap., U *Sinapis arvensis*, *Fagopyrum convolvulus* ap. dojdeme po podobných počtech k hodnotě cca 25 prom. z potenciální zásoby.

Zcela odlišné poměry byly zjištěny u *Avena fatua* a *Setaria glauca*. Počet rostlin dosahoval v jednotlivých letech až 125 promílí počtu semen zjištěných v půdní zásobě. Podobné poměry se vztahují na *Echinochloa crus-gali*.

Uvedené vlastnosti jednotlivých druhů v jistém smyslu souvisejí s charakterem jejich škodlivého působení i jejich hubením. U druhů, které vzcházejí v porostu velkým cílem, např. *Avena fatua*, lze předpokládat rychlejší obměnu semen v půdní zásobě a rychlejší změny v aktuálním zaplevelení porostu. Tyto druhy jsou schopné v krátké době spontánně zaplevelit porosty (Dvořák - Krejčíř 1970). Při účelném hubení lze však poměrně brzy očekávat snížení výskytu.

U druhů plevelů s každoročně malým či nepatrným počtem vzešlých semen z půdní zásoby, u kterých byl zjištěn ve většině případů podstatně nižší podíl na aktuálním zaplevelení než podíl na půdní zásobě semen, lze předpokládat relativní stálost potenciálního zaplevelení (semena těchto druhů mají všeobecně delší dobu persistence v půdě). Také výskyt těchto druhů v porostech lze považovat za trvalejší. Např. obrovská zásoba semen *Chenopodium*

album v půdě, ze které každoročně vyklíčí jen malá část, je dlouhodobým nebezpečím. Možno předpokládat, že např. *Chenopodium album*, *Stellaria media* budou se v porostech vyskytovat po řadu let, v každém sledu plodin při každé agrotechnice. Účinek plevelohubných zásahů se může u těchto druhů očekávat až po dlouhodobější systematické aplikaci.

ZÁVĚRY

Na základě uvedených zjištění lze sledované druhy rozdělit následujícím způsobem:

1. Druhy s kratší dobou obměny v půdní zásobě. Jejich podíl na aktuálním zaplevelení je většinou mnohonásobně vyšší než podíl v půdní zásobě. Ročně vzešlá semena z půdní zásoby, která se podílejí na zaplevelení porostu, jsou několik desítek promilí. Uvedené vlastnosti byly zjištěny zejm. u *Avena fatua*, *Setaria glauca*. Jsou to druhy s poměrně nízkým koeficientem rozmnožování a s menší dobou persistence (Wehsarg 1954).

2. Druhy se střední až dlouhou dobou obměny semen v půdní zásobě. Jejich podíl na aktuálním zaplevelení se ve většině případů blíží podílu v půdní zásobě. Semena, která se ročně podílela na zaplevelení porostu, byla zpravidla cca 3–5 prom. z celkové půdní zásoby. Uvedené vlastnosti byly zjištěny zejm. u *Sinapis arvensis*, *Fagopyrum convolvulus*; podobnou tendenci jevílo *Polygonum aviculare*, *Anagalis arvensis*. Uvedená skupina zahrnuje druhy s poměrně malým koeficientem rozmnožování (Wehsarg 1954), ale s delší dobou persistence (Kott 1947, Kozlova 1962).

3. Druhy s dlouhou dobou obměny semen v půdní zásobě. Jejich podíl na aktuálním zaplevelení je ve většině případů podstatně nižší než jejich podíl v půdní zásobě. Podíl ročně vzešlých semen z půdní zásoby je velmi nízký (často pod 1 prom. a zpravidla ne více než 3 prom.). Uvedené vlastnosti byly zjištěny zejm. u *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Melandrium noctiflorum*. Uvedená skupina zahrnuje druhy s vyšším koeficientem rozmnožování (Wehsarg 1954) a s delší dobou persistence (Kozlova 1962).

Obsah plevelných semen v ornici se v jednotlivých letech mění (Hron 1971). Lze předpokládat, že rámcové relace, uvedené pro jednotlivé skupiny plevelů, budou i při změnách obsahu semen v ornici zásadně stejné.

Literatura

- BENCZE J., 1967, Untersuchungen über Acker-Unkrautsamen auf Sandboden bei Nyiregyháza. Viss. Z. Univ. Halle XVI: 951-962.
DEYL M., 1963, Plevel polí a zahrad. ČAV. Praha, p. 383.
DVOŘÁK J., KREJČÍŘ J., 1970, Některé výsledky studia znění plevelných společenstev při rozdílném zastoupení obilnin v osevních sledech. In: Publikace fyto technického oboru, Biologické základy zvyšování produkce obilnin. Symposium Brno, 23.–24. září 1969, pp. 277-281.
HRON F., 1971, Metody plevelářského výzkumu. In: Souhrn referátů přednesených na semináři Komplexní hubení plevelů v ČSSR, ÚVTI Praha, pp. 132-142.
HRON F., VODÁK A., 1959, Polní plevel a boj proti nim. SZN. Praha, p. 380.
KOTT S. A., 1947, Biologičeskije osobennosti sornych rastěnij i borba s zasorennostju počvy. Ogiz-Selchozgis. Moskva, p. 239.

- KOZLOVA Z. I., 1962, Živněspobnost semjan sornych rastěnij v počve. Trudy VIUA 39, Effektivnost gerbicidov v sisteme mēr borby s sornjakami. Moskva : 243-259.
- KROPÁČ Z., 1966, Estimation of Weed Seeds in Arable Soil. Pedobiologia 6 : 105-128.
- WEHSARG O., 1954, Ackerunkräuter. Akademie — Verlag. Berlin, p. 294.

Došlo dne 25. 11. 1972

DVOŘÁK J., KREJČÍŘ J., Příspěvek ke zjištění vztahu aktuálního zaplevelení k množství semen a plodů některých jednoletých plevelů v ornici. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 975-982, 1973.

Na pozemku VÚZA v Hrušovanech u Brna v pokusech s různou koncentrací plodin v osevních postupech byl ve vzorcích zeminy, odebraných v r. 1967, zjištěn obsah semen a plodů plevelů. V následujících letech 1968—1970 bylo na stabilně vytyčených plochách 1 X 1 m stanoveno zaplevelení plodin početní metodou (aktuální zaplevelení). Tyto hodnoty byly vzájemně porovnány. Sledované druhy plevelů bylo možno rozdělit do tří skupin. Druhy, jejichž podíl z aktuálního zaplevelení byl podstatně vyšší než jejich podíl z celkového počtu nalezených plodů a semen, představovaly v porostu zpravidla několik desítek promile z celkového počtu semen a plodů v půdě (např. *Avena fatua*, *Setaria glauca*). Druhy, jejichž podíl na aktuálním zaplevelení byl většinou blízký jejich podílu z celkového počtu v půdě: podíl semen, které se ročně projeví na zaplevelení porostu, byl zpravidla asi 3—5 promile (např. *Fagopyrum convolvulus*, *Sinapis arvensis*). Druhy, jejichž podíl na aktuálním zaplevelení byl nižší než jejich podíl z celkového počtu v půdě: podíl semen, které se ročně projeví na zaplevelení porostu, byl velmi nízký, často pod 1 promile a zpravidla ne více než 3 promile (např. *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Melandrium noctiflorum*).

jednoleté plevele; obsah semen v ornici; počet plevelných rostlin; vzájemný vztah

ДВОРЖАК Й., КРЕЙЧИРЖ Й. (Сельскохозяйственный институт, Брно). Определение отношения между засорением в данный момент и количеством семян и плодов некоторых однолетних сорняков в пахотном слое. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 957-982, 1973.

На участке НИИОА в Грушованах в районе Брно в ходе опытов с разной концентрацией культур в севооборотах в почвенной пробе, взятой в 1967 г., определяли содержание семян и плодов. В последующие годы на постоянных участках размером 1 X 1 м по аналитическому методу (засорению в данный момент) определяли засорение культур. Значение взаимно сопоставляли. Виды сорняков разделили на 3 группы. Те виды, участие которых в засорении в данный момент значительно превышает их участие в общем установленном количестве плодов и семян, составляют в насаждении обычно несколько десятых промилле в общем количестве семян и плодов в почве (напр., *Avena fatua*, *Setaria glauca*). Виды, участие которых в засорении в данный момент приближается к их участию в общем количестве в почве (доля, ежегодно участвующая в засорении насаждений), составляют, как правило, 3—5 промилле (напр., *Fagopyrum convolvulus*, *Sinapis arvensis*). Виды, участие которых в засорении в данный момент меньше, чем их доля в общем количестве в почве (доля семян, ежегодно участвующая в засорении насаждения), очень малочисленны, часто менее 1 промилле и, как правило, не более 3 промилле (напр., *Chenopodium album*, *Melandrium noctiflorum*).

однолетние сорняки; содержание семян в пахотном слое; количество сорных растений; взаимоотношения

DVOŘÁK J., KREJČÍŘ J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno). Beitrag zur Feststellung der aktuellen Verunkrautung zur Menge der Samen und Früchte einiger einjährigen Unkräuter in der Ackerkrume. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 975-982, 1973.

Auf einem Grundstück des Forschungsinstituts für Grundagrotechnik in Hrušovany bei Brno wurde in Versuchen mit einer verschiedenen Fruchtartenkonzentration in Fruchtfolgen in den im J. 1967 entnommenen Bodenproben der Gehalt an Unkrautsamen und -früchten festgestellt. In den nachfolgenden 1 X 1 m die Fruchtarten-

verunkrautung mit einer Rechenmethode festgestellt (aktuelle Verunkrautung). Diese Werte wurden gegenseitig verglichen. Die verfolgten Unkrautarten konnten in drei Gruppen eingeteilt werden. Arten, deren Anteil an der aktuellen Verunkrautung wesentlich höher war als ihr Anteil an der Gesamtzahl der vorgefundenen Früchte und Samen, stellten im Bestand in der Regel einiger Zehner Promille von der Gesamtzahl der Samen und Früchte im Boden dar (z. B. *Avena fatua*, *Setaria glauca*). Arten, deren Anteil an der aktuellen Verunkrautung meistens nahe ihrem Anteil an der Gesamtzahl im Boden stand: Anteil der Samen, die jährlich in der Bestandesverunkrautung zum Vorschein kam, betrug in der Regel etwa 3—5 Promille (z. B. *Fagopyrum convolvulus*, *Sinapis arvensis*). Arten, deren Anteil an der aktuellen Verunkrautung niedriger als ihr Anteil an der Gesamtzahl im Boden war: Anteil der Samen, die jährlich in der Bestandesverunkrautung zum Vorschein kam, war sehr niedrig, oftmals niedriger als 1 Promille und in der Regel nicht höher als 3 Promille (z. B. *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Melandrium noctiflorum*).

Einjährige Unkräuter; Gehalt am Samen in der Ackerkrume; Zahl der Unkrautpflanzen; gegenseitiges Verhältnis

Adresa autorů:

Ing. Jiří Dvořák, CSc., prof. ing. Jaroslav Krejčíř, CSc. Vysoká škola zemědělská, 662 65 Brno, Zemědělská 1

VLIV RŮZNÉHO STUPNĚ REDUKCE POSTRANNÍCH OS NA FOTOSYNTETICKOU PRODUKTIVITU SKLENÍKOVÝCH OKUREK

F. KOBZA

KOBZA F. (University of Agriculture Brno, Department of Vegetable Growing Lednice na Moravě). *The Photosynthetic Productivity of Forced Cucumbers as Affected by Various Levels of Reduction of Lateral Axes*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9) : 983-994, 1973.

Over 1968–69, experiments were underway with the forcing of greenhouse cucumbers, 'Unikát' variety, using five variants of the lateral axis cut. The method of growth analysis was employed for studying the effects of mild and strong cuts as exercised on photosynthetic productivity and on growth and development of the plants, over a period from the treatment till full fertility of the plants. The results revealed that the variants with two fruits and one leaf retained and those with three fruits and no subsequent leaf retained on the lateral axis — variants 3 and 4 — performed best of all in terms of the biomass production. An average net assimilation rate, the highest number of leaves on the main axis, and the largest leaf area were found in variants 3 and 4. Variant 1, the one with a single fruit and its subsequent leaf left on the lateral axis, attained significantly lower values in all the characters examined when compared with those recorded for variants 3 and 4. The reduction of lateral axes did not affect the pattern of distribution of the photosynthetic products into individual organs, the formation of underground biomass and the apparent increment of biomass. Both the mild and the strong cut showed adverse effects on growth and development of the plants. Application of the intermediate cut — variant 3, resulted in the highest photosynthetic productivity and the best production of fruits of all the variants tested.

cucumber forcing; pruning; growth analysis; photosynthetic productivity

Lektor: prof. dr. ing. F. Landovský, VŠZ, Praha-Suchbát

Redukce postranních os je záležitostí neustálého zkoumání ve výzkumu i v praxi. Autory (Becker-Dillingen 1956, Štampera 1966, Hösslin, Sieber 1958, Weber 1968 aj.) doporučené způsoby redukce laterálních os platí jako obecné měřítko, z něhož lze vycházet při aplikaci řezu ve specifických případech, tedy podle volby odrůd, nebo způsobu či doby rychlení. Pokusem byla ověřována závislost produktivity fotosyntézy na způsobu redukce postranních os.

METODY

Pokus proběhl v letech 1968 a 1969 ve sklenících katedry zelinářství VŠZ Brno. Byla použita čs. povolená odrůda skleníkových okurek 'Unikát'. Kalibrované osivo bylo vyseto do hrnků o $\varnothing$ 7 cm s pařeništní zemí, hrnky byly po vzejití rostlin dosypány. Po vytvoření prvního pravého listu byly rostliny přehrnkovány do hrnků o $\varnothing$ 10 cm. Vlastní kultivace probíhala v kontejnerech z PE pytlů, v rašelinovém substrátu, kam byly rostliny přesazeny po vytvoření 5 až 6 pravých listů. Pěstební směs tvořila směs slatinné rašeliny a písku v poměru 3 : 1. Obsah živin v rašelině činil: N celkem 1,3 %, P_2O_5 0,58 %, K_2O 0,56 %, MgO a CaO 8,9 % při pH = 7,4. Substrát byl před použitím vyhnojen plným hnojivem Sfinx, dávkou 3 kg/m³ a bě-

hem kultivace byly rostliny přihnojovány vodním roztokem Sfinxu v poměru 1 g na 1 lt. vody. V průběhu předpěstování rostlin, jakož i v průběhu kultivace se pokusným rostlinám dostalo ošetření podle obecných péstitelských zásad, jak uvádí Becker-Dillingen (1956). Ve skleníku se teploty pohybovaly od 18 do 45 °C, relativní vlhkost od 65 do 98 %.

Každé ze tří opakování pokusu sestávalo z pěti variant o různém řezu postranních os.

Variant 1: řez na 1 plod s ponecháním listu na následném internodiu,

varianta 2: řez na 2 plody bez ponechání následujícího listu,

varianta 3: řez na 2 plody s ponecháním následujícího listu,

varianta 4: řez na 3 plody bez ponechání následujícího listu,

varianta 5: řez na 3 plody s ponecháním následujícího listu.

U variant 1, 3 a 5 byly za posledním listem při řezu vyštipovány základy květů, popřípadě výhonů. Zásah byl aplikován podle vývoje rostlin nepřetržitě do ukončení pokusu v období plné plodnosti rostlin. Terminál byl dekapitován ve výši 220 až 250 cm.

Fotosyntetická produktivita rostlin u jednotlivých variant byla hodnocena růstovou analýzou. Odběry rostlin probíhaly v intervalu 10 dnů. Z každé varianty bylo odebíráno po 4 rostlinách, které byly vybírány metodou párování jedinců. (Šesták, Čatský a spol. 1966). V I. a III. opakování bylo zpracováno v 15 odběrech 204 rostlin, ve II. opakování ve 13 odběrech 164 rostlin. Druhé opakování zasahovalo do podzimního období, které negativně ovlivnilo vývoj rostlin v nevytápěné rychlíně a muselo být ukončeno dříve. Výsledky dalších opakování ukazují některé závislosti, na které by při vypuštění posledních dvou odběrů v opakováních I. a III. nebylo možno poukázat. U odebíraných rostlin byla na místě oddělena kořenová soustava a nadzemní části po morfologickém rozboru byly vysušeny při 90 °C v sušárně s nuceným oběhem vzduchu. Stanovení sušiny plodů bylo omezeno v každém odběru na stanovení sušiny 4 vzorků po 100 g čerstvé hmoty, z nichž byla sušina přepočtena na sklizeň plodů jednotlivých rostlin. Kořenové soustavy byly vypírány ze substrátu pod tekoucí vodou na soustavě sít s děrováním 5—2 a 0,5 mm. Listová plocha byla měřena na fotoplanimetru s Fressnellovými čočkami.

I. Přehled hlavních fenologických dat. — Survey of the main phenological data

Opakování

Výsev	20. 2.	20. 6.	4. 5.
Vzcházení	24. 2.	22. 6.	7. 5.
1. pravý list	4. 3.	29. 6.	11. 5.
Výsadba na stanoviště	2. 4.	18. 7.	3. 6.
Výhon I. řádu	5. 4.	26. 7.	16. 6.
II. řádu	23. 4.	8. 8.	10. 7.
První samčí květ na ose	2. 4.	22. 7.	11. 6.
První samičí květ na ose	7. 4.	28. 7.	17. 6.
Redukce postranních os			
aplikována od	10. 4.	2. 8.	26. 6.
Odběry po 10 dnech od	7. 3.	30. 6.	15. 5.

V pokusu byly zjišťovány hodnoty: velikost listové plochy „A“, váha sušiny „W“ čistý výkon asimilace „NAR“, průměrný čistý výkon asimilace „E_{prům}“. — podle Ničiporoviče (1954), relativní rychlost růstu sušiny listové plochy „RGR_A“, přírůstek sušiny „C“, přírůstek listové plochy „Ca“, poměrná olistěnost „LAR“. Výpočet „NAR“ je podle metodiky Šestáka, Čatského a spol. (1966), vzorec 3.13, poněvadž po 4. odběru „p“ nedosahovalo hodnoty 2,0. Vyhodnocení zásahů v pokusu je bráno až po 7. odběru, kdy byl již u všech variant řez aplikován.

VÝSLEDKY

Rozdíly ve tvorbě listové plochy jsou zřetelné až v posledních dvou odběrech, tj. 140 až 150 dnů od výsevu, kdy je listová plocha variant 3 a 4 v I. opakování o 60 až 70 dm² větší ve srovnání s variantami 1 a 5, obdobně jako ve III. opakování, kde je listová plocha variant 2, 3 a 4 o 40 až 60 dm² větší. Rozdíly jsou průkazné. Varianty 1 a 5 nabyly extrémních hodnot, jde o varianty s nejkratším a nejdelším řezem. Za celý pokus je velikost listové plochy porovnávána v tabulce II a znázorněna v grafech na obr. č. 1, 2 a 3.

Rozdílům ve velikosti listové plochy mezi variantami odpovídají také rozdíly v počtu listů osy, v počtu listů na postranních osách a v počtu postranních os. Jak bylo vypočteno, v celém pokusu měly průkazně nejvíce listů osy varianty 3 a 4, stejně jako měly nejvyšší počet listů postranních os. Počet výhonů byl shledán proti ostatním variantám průkazně vyšší u varianty 3.

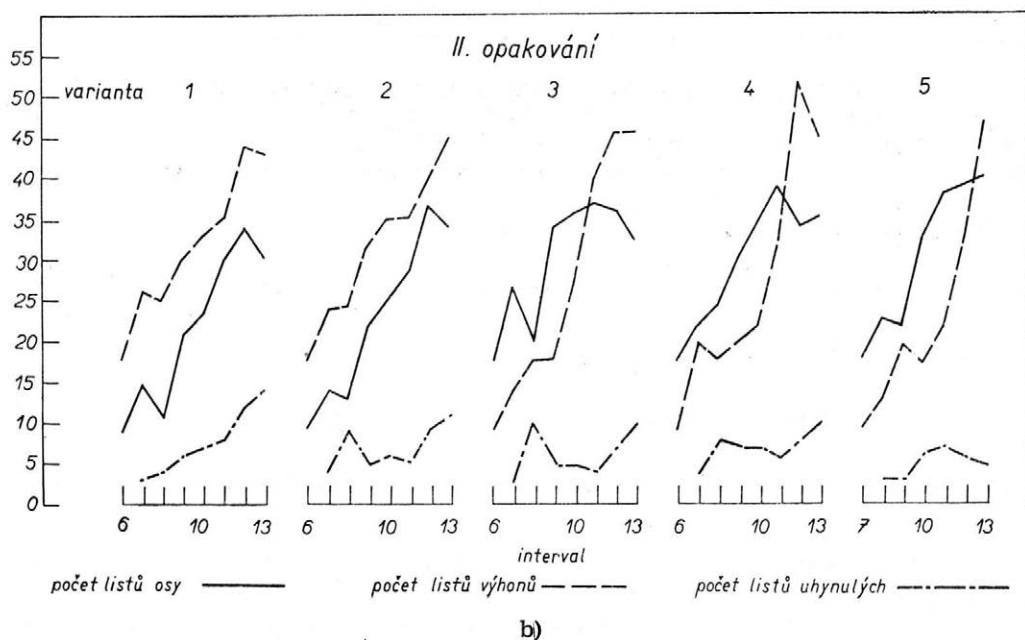
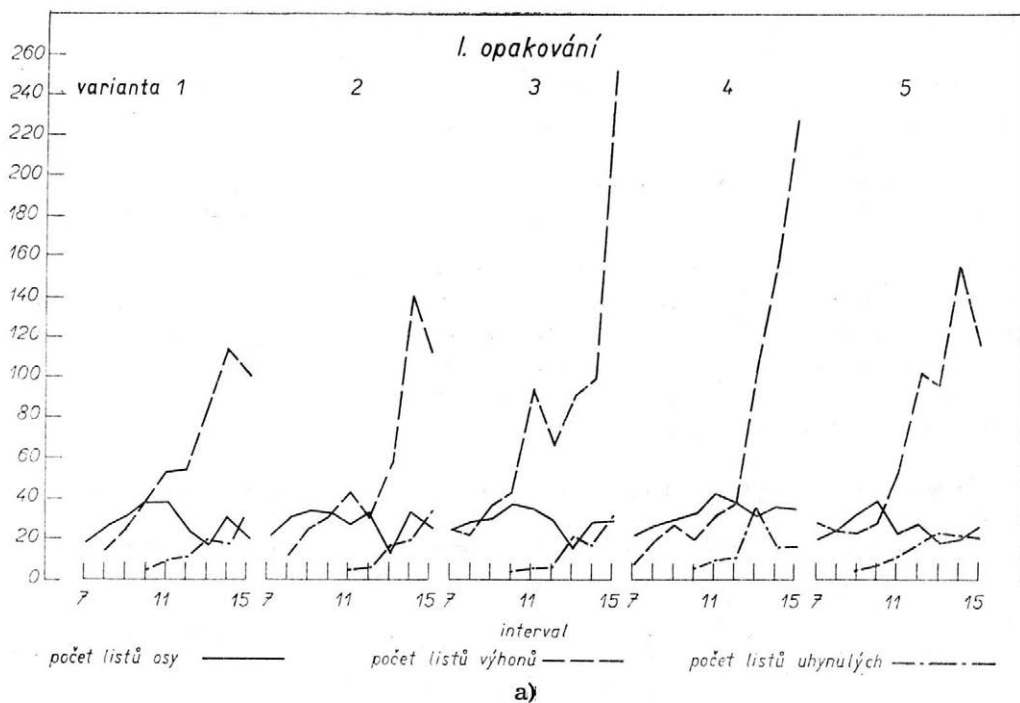
II. Úhrnná velikost listové plochy v dm²/rostlinu. — Over-all leaf area per plant (dm²)

Varianta	1	2	3	4	5	t
Opakování I.	92,7	105,6	133,6 ⁺	126,6 ⁺	112,5	19,5
II.	59,5	61,1	64,4 ⁺	65,3 ⁺	61,5	2,7
III.	86,3	103,6	96,3	109,0 ⁺	109,0 ⁺	11,0

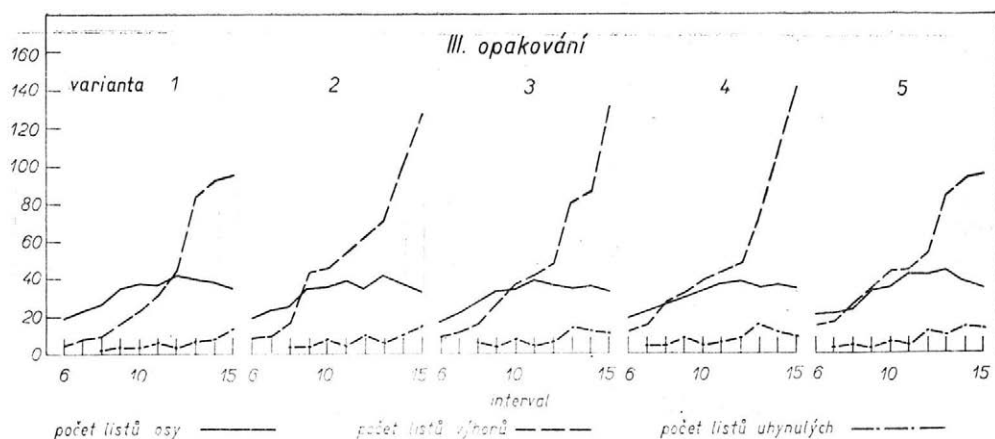
III. Relativní hodnoty biomasy „W“ k průměrné váze „W“ variant v opakováních a v celém pokusu. — Relative biomass values „W“ in relation to the average weight „W“ of variants in replications and in the whole trial

Var.	Opakování			$\bar{x}$	Pořadí	$s_{\bar{x}}$	t
	I.	II.	III.				
1.	76,54	98,82	83,25	86,20	5	—	—
2.	94,46	102,59	113,10	103,38	3	—	—
3.	126,76	101,87	123,64	117,42 ⁺	1	5,46	2,78
4.	101,29	102,66	136,07	113,34	2	—	—
5.	98,42	94,05	110,35	100,94	4	—	—

Inzerce postranních os na hlavní ose je v prvním období za 1. až 3. listem, převážně za 2. listem. Po 50 dnech od výsevu jsou již nejspodnější listy uhynulé a s nimi i v jejich paždí vytvořené výhony. Nejníže zůstávají výhony zachovány za 4. až 5. listem, převážně za 5. listem hlavní osy. Po 70 až 80 dnech vývoje od založení postranních os byl jejich počet v nižších patrech nerovnoměrný. Nejvýše zůstaly založeny postranní osy varianty 1, a to za 8. až 12. listem hlavní osy, zpravidla za 10. listem. Obecně jsou postranní výhony u této odrůdy zakládány v patrech, vždy po 3 až 4 nad sebou s některým vynechaným listem. Pak následuje interval až pěti listů bez výhonů, načež se vytváří další výhony prakticky bez výluky za každým listem.



Produkce biomasy byla různým způsobem řezu ovlivněna. Rozdíly mezi variantami jsou nejzřetelnější v průběhu počátečního růstu, v období plodnosti jsou nižší. V celém pokusu byla nejproduktivnější varianta 3 se středním řezem, od které se v produkci biomasy varianty 2 a 4 průkazně nelišily. Srovnání je uvedeno v relativních hodnotách. Krátký řez — varianta 1, se projevil nižším výnosem biomasy.



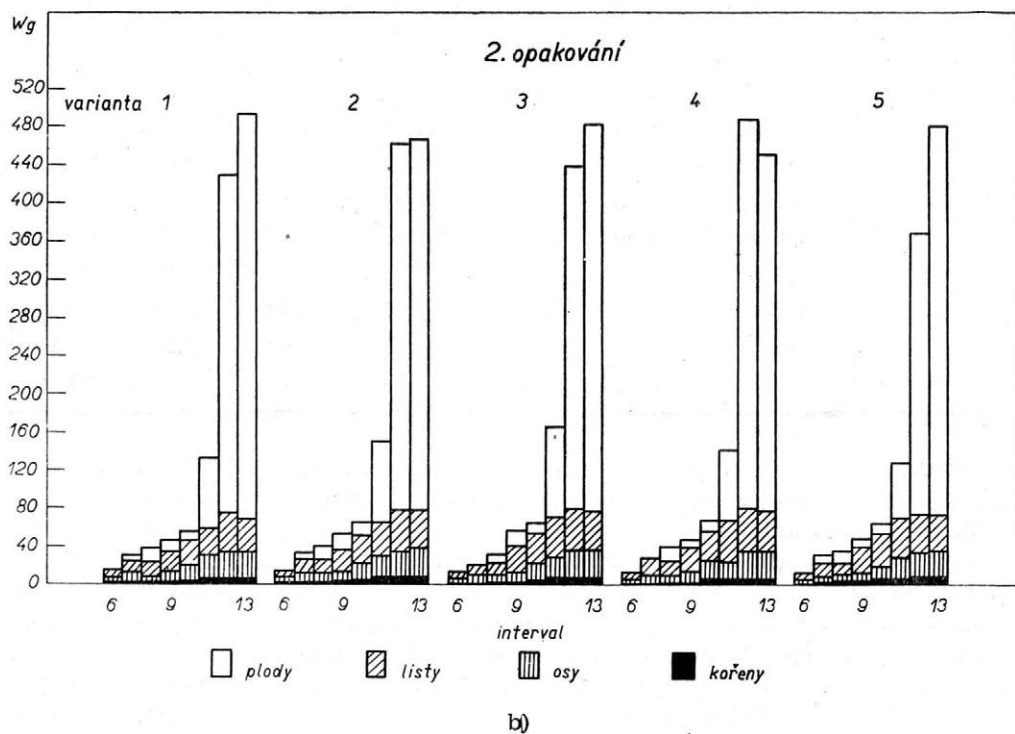
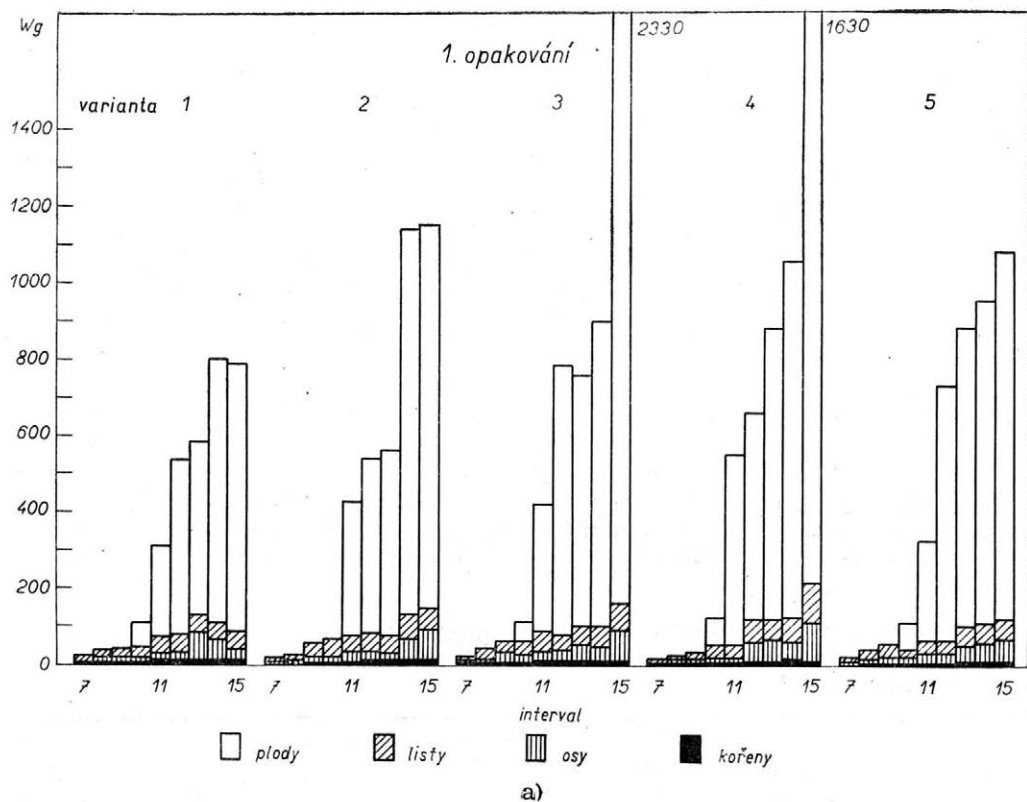
c)

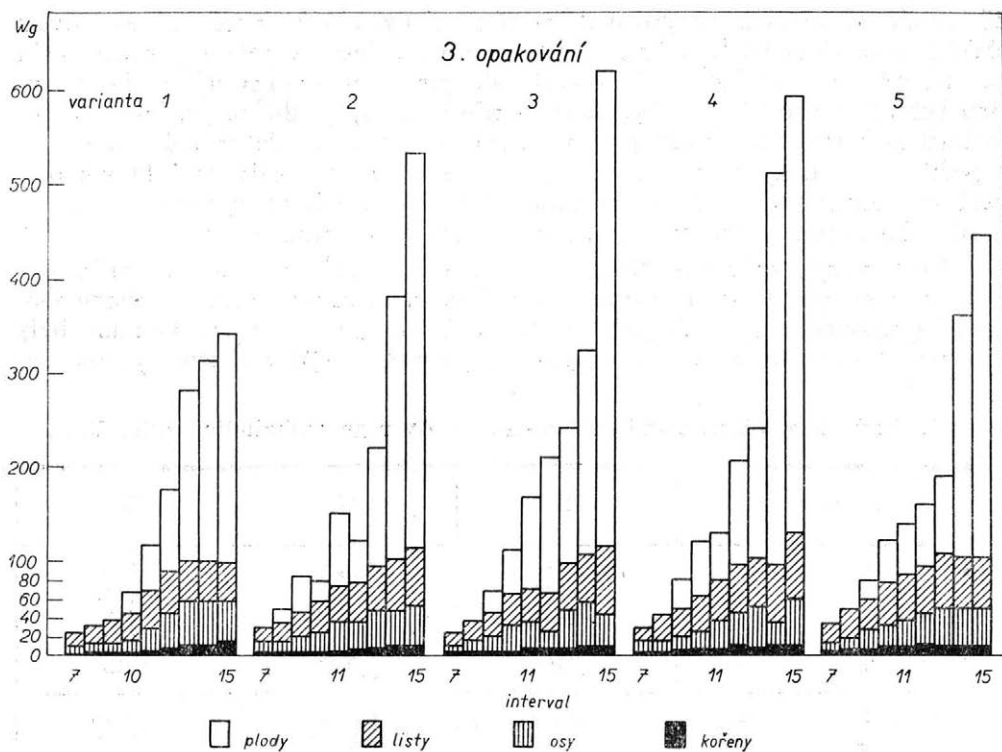
1. Dynamika narůstání a odumírání listů na rostlině: a) I. opakování, b) II. opakování, c) III. opakování. — Dynamics of the growth and decay of leaves on the plant: a) replication I, b) replication II, c) replication III

IV. Relativní podíl jednotlivých orgánů na produkci biomasy rostlinnou, varianta 3 v %. — Relative proportions of individual organs in the plant biomass production, variant 3 (%)

Interval	Sušina g celkem = = 100 %	Sušina orgánů v %					
		W	W	W	W	W	W
Varianta 3							
7.	21,55	12,90	29,20	43,60	5,30	6,03	2,97
8.	44,80	8,20	24,70	41,50	7,40	11,10	7,10
9.	63,85	7,04	26,60	38,90	11,04	13,60	2,82
10.	116,50	4,30	15,06	22,90	6,50	7,90	43,34
11.	420,00	1,50	4,70	6,70	3,50	3,80	79,80
12.	788,62	0,83	2,40	3,60	1,40	1,50	90,27
13.	756,05	0,82	3,08	3,50	2,40	2,30	88,90
14.	898,85	0,60	2,10	3,20	1,80	2,50	89,80
15.	2330,05	0,25	1,50	1,70	2,10	2,40	95,05

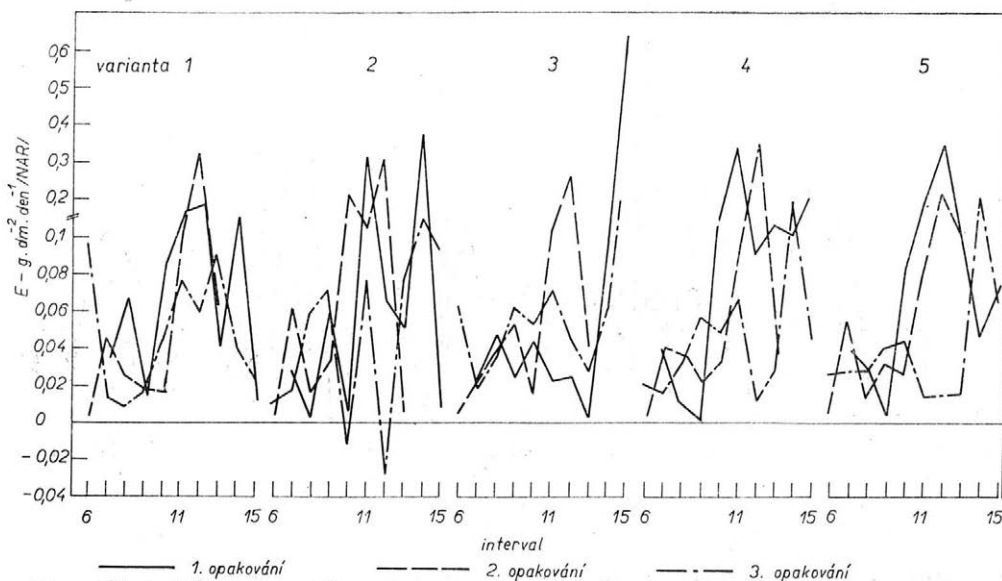
Podíl jednotlivých orgánů rostliny na produkci biomasy je zřejmý na grafech dynamiky tvorby sušiny, ale detailněji je ukázán na modelu průměrné rostliny třetí varianty z I. opakování pokusu. V období 30 dnů od výsevu je zřetelný přesun v distribuci asimilátů do jednotlivých orgánů, podle důležitosti jejich úlohy ve vývoji rostliny. Nejprve rostliny rozvíjejí kořenovou soustavu a transportují do ní větší množství asimilátů. Následuje rozvoj částí osních a nakonec je z vegetativních orgánů rozvíjen listový aparát. Na počátku tvorby postranních os je poměr váhy sušiny jednotlivých orgánů přibližně: 1/3 kořen, 2/3 osa : 3/3 listy. Při prvních sklizních se tento poměr mění, tj. asi po 70 až





c)

2. Produkce biomasy rostlinou a její distribuce do jednotlivých orgánů: a) I. opakování, b) II. opakování, c) III. opakování. — Plant biomass production and biomass distribution into organs: a) replication I, b) replication II, c) replication III



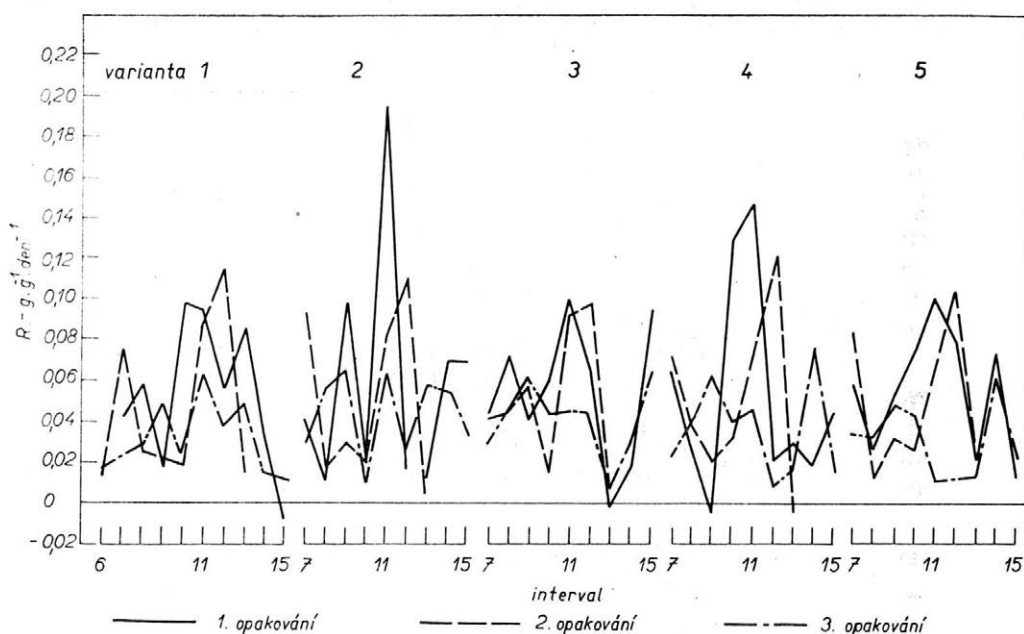
3. Čistý výkon asimilace „E“. — Net assimilation rate „E“

80 dnech od výsevu, ve prospěch podílu sušiny plodů, které ve sklizňovém období tvoří 85 až 95 % veškeré biomasy. Po sto dnech vegetace je podíl plodů na celkové produkci biomasy kolísavý, ale přesahuje hranici 80 %. Podíl sušiny kořenů je nejnižší při nejvyšších podílech sušiny plodů na produkci. V posledních odběrech činil podíl sušiny kořenů z celkové produkce méně než 1 % a podíl váhy sušiny hlavní osy jen 1 až 2 %. Váhové podíly listů hlavní osy, listů postranních os a sušiny postranních os byl přibližně vyrovnán, v absolutních hodnotách převažoval podíl váhy sušiny postranních os.

Čistý výkon asimilace NAR měl u všech variant v čase dynamiku obdobnou. Píky maximálních hodnot v jednotlivých dekadách mají obdobnou tendenci s maximálními hodnotami RGR a C. Rozdíly mezi variantami byly v pokusu hodnoceny po výpočtu $E_{\text{prům.}}$. Nejproduktivnější v čistém výkonu asi-

V. Průměrný čistý výkon asimilace, $E_{\text{prům.}}$ — Average assimilation rate, $E_{\text{aver.}}$

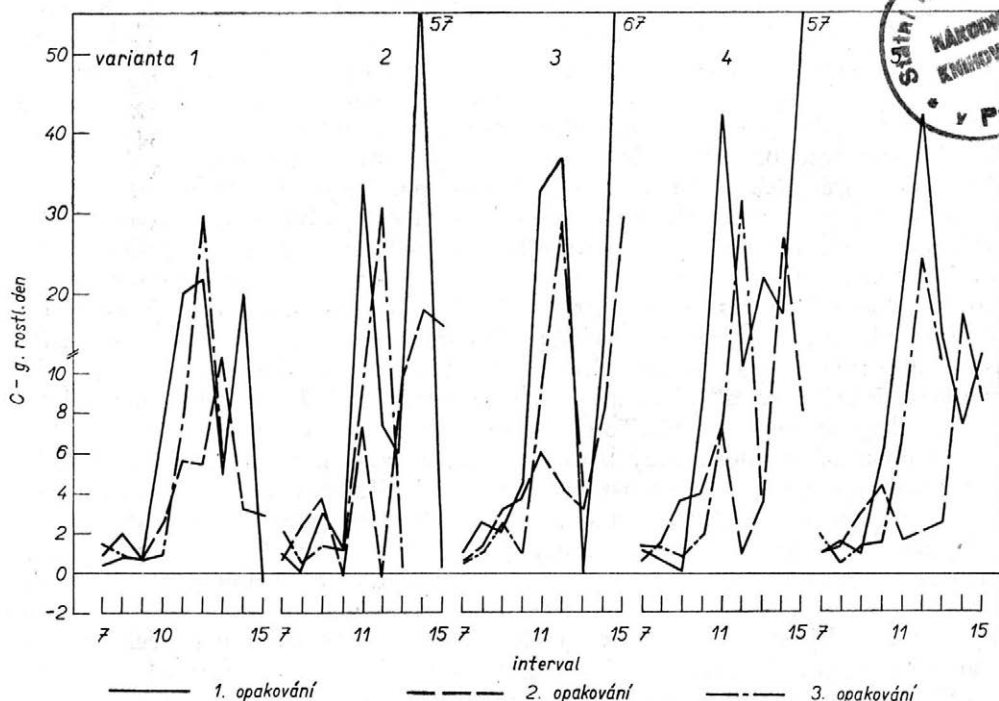
Varianta	I.	II.	III.
1.	0,1052	0,0923 ⁺	0,0412
2.	0,1153	0,0850	0,0542
3.	0,1869	0,0839	0,0676
4.	0,1378	0,1030	0,0576
5.	0,1101	0,0872	0,0432
$\bar{x}$	0,1310	0,0902	0,0528
$s_{\bar{x}}$	0,0149	0,0032	0,0047
t	0,0382	0,0083	0,0114



4. Relativní rychlost růstu biomasy „R“. — Relative rate of biomass increment „R“

VI. Poměrná velikost listové plochy mezi dvěma odběry „p“, v prvních intervalech odběrů. — Average leaf area between two samplings „p“ in the first sampling intervals

Interval odběru	Den	I. opakov. „p“	Den	II. opakov. „p“	Den	III. opakov. „p“
1.	7. 3.	—	30. 6.	—	15. 5.	—
2.	17. 3.	2,33	10. 7.	16,68	25. 5.	3,07
3.	26. 3.	12,28	20. 7.	3,52	5. 6.	12,25
4.	5. 4.	2,66	30. 7.	1,69	15. 6.	3,51



5. Produktivita — přírůstek biomasy „C“. — Productivity — biomass increment „C“

milace byly varianty 3 a 4, které vykázaly ve srovnání s variantami 1 a 5 průkazné rozdíly v průměrném čistém výkonu asimilace $E_{prům.}$

Nejvyšší relativní rychlosti růstu sušiny RGR dosáhly všechny varianty ve 100 až 120 dnech od výsevu, při prvních vyšších sklizních plodů. Ve stejném časovém úseku byla zjištěna maximální NAR a C. RGR byla ovlivněna kolísáním RGR_A jako jednoho z hlavních faktorů asimilace. Maximální RGR_A byla zjištěna v první fázi růstu, před redukcí os v období 20 až 40 dnů od výsevu, kdy docházelo k několikanásobnému rozvoji listové plochy, při malém přírůstku biomasy kořenů a os, které obdobnou etapu růstu ukončily. Poměr zvyšování přírůstků A ukazují v prvních odběrech hodnoty „p“.

Přírůstek sušiny „C“ je úměrný vyšší produkci sušiny v době tvorby plodů, charakterizuje periodicitu sklizní. Různě voleným řezem nebyla tato vlastnost rostlin — střídavé sklizně — ve sledovaném období ovlivněna.

Poměrná olistěnost „F“ měla u všech variant v pokusu klesající tendenci. Narůstání listové hmoty probíhalo méně intenzivně než narůstání sušiny. Podíl fotosynteticky méně aktivní sušiny se v čase zvyšoval.

DISKUSE

Obdobně zaměřené pokusy u skleníkových okurek nejsou v literatuře uváděny. Autoři se při studiu produktivity fotosyntézy zaměřují spíše na sledování faktorů výživy nebo prostředí. Vliv plochy výživy na výnos a vliv zahuštění porostu na snížení produktivity fotosyntézy uvádějí Tarakanov, Sizov (1967). Z našich pokusů je možné potvrdit závislost produktivity fotosyntézy na hustotě porostu skleníkových okurek na příkladu dvou mezních variant. Varianta 1 s krátkým řezem byla ve sledovaných znacích (A, W, RGR, E_{prům.}) vyhodnocena jako produkčně nejslabší, ještě za variantou 5 s dlouhým řezem. Při dlouhém řezu okurek dojde k zahuštění porostu a vytvoření hustých listových pater, bránících pronikání světla k níže položeným listům na ose. Maximální produkce je podle Ničiporoviče (1965) závislá na vytvoření porostu s optimální strukturou, umožňující dokonalé využití dopadajícího záření pro fotosyntézu. Čistý výkon asimilace roste s ozářením a klesá se zastíněním porostu. V praxi poukazuje na nutnost respektování této skutečnosti Raether (1966), zvláště při podzimním rychlení. Při prosvětlovacím řezu rostlin v řidším sponu doporučuje odstraňovat zdravé listy tak, aby plodonosné výhony byly osvětleny. Fiedler a Leschke (1969) upozorňují, že jak silný, tak i slabý řez způsobují snížení výnosů. Totéž se projevilo v našem pokusu. Řez postranních os musí zajistit dostatečný listový zápoj, dostatek nových výhonů a násadu plodů. Odrůda 'Unikát' je vzrůstného typu, radikální řez u ní způsobí snížení výnosů a snížení produktivity fotosyntézy. Optimální způsob je řez střední na dva plody s ponecháním listu za druhým plodem, nebo řez na 3 plody bez ponechání následného listu. Mezi variantami 3 a 4 je v morfologii rostlin větší rozdíl, poněvadž 3. plod je na postranní ose zpravidla vytvářen za některým dalším než 3. listem. Mezi variantami 2 a 3 byl rozdíl pouze v ponechávání, nebo odstraňování následkem listu za plodem. Belikov (1962) uvedl, že lokální vliv listů na vedle se vytvářející plod neexistuje. Nemůžeme tvrdit, že by tvorba sušiny plodů byla ovlivněna listy postavenými za plodem, které jsou na postranní ose nejmladší a také nejaktivnější, ale transport jejich asimilátů je jistě z části směřován do nejbližší rostoucího orgánu, kterým je plod.

Období nejvyššího narůstání sušiny spadalo do etapy reprodukční, konkrétně do intervalů, ve kterých rostliny produkovaly 75 až 90 % biomasy ve formě plodů. Podobně Štambera a Petříková (1971) uvedli nejvyšší intenzitu „R“ z celého organismu u plodů.

Ishida, Ueno (1961) uvedli, že násada samičích květů na rostlině převládá na postranních osách za prvními listy. To jsme pozorovali i my a můžeme dodat, že růst ponechaný bez omezení vede ke snížené tvorbě plodů, neboť transport asimilátů z dospělých listů je směřován do všech rostoucích orgánů rostliny, jak uvedl Belikov (1962). Řezem se snažíme upravit korelační vztahy rostlin tak, aby jediné rostoucí části na redukované ose byly plody.

Literatura

- BECKER-DILLINGEN J., 1956, Handbuch des gesamten Gemüsebaues. P. Parey Verlag, Berlin—Hamburg.
- BELIKOV I. F., 1962, Někotoryje zakonomernosti raspredelenija produktov fotosinteza u rastenij v period ich vegetacii. Izvest. Sibirsk. Otd. AN SSSR, 5: 93-106.
- FIEDLER B., LESCHKE F., 1969, Der Gurkenschnitt als ertragsbeeinflussender Faktor. Dtsch. Gartenbau, 16, 7: 186-189.
- HÖSSLIN von R., SIEBER J., 1958, Der Einfluß der Fruchtgröße bei der Ernte auf die Remontationsfähigkeit von Gewächshaussurken. Die Gartenbauwissenschaft, 23: 532-547.
- ISHIDA K., UENO K., 1961, Study of yield of cucumber. I. Effect for yield of lateral branch. The Sci. reports of the Hyogo Univ. of Agric. 5, 1: 34-36.
- NIČIPOROVIC A. A., 1954, Fotosintez i teorija polučenija vysokich urožajev. Izdav. AN SSSR, Moskva.
- , 1966, Fotosintezirujuščije sistemy vysokoj produktivnosti. Nauka, Moskva.
- RAETHER W., 1966, Die Probleme des Gurkenschnittes. Gemüse, E. Ulmer Verl., Stuttgart und BLV mbH München, 2: 271-272.
- ŠESTÁK Z., ČATSKÝ J. a spol. 1966, Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Academia, Praha.
- ŠTAMBERA J., 1966, Zelinářství — rychlení zeleniny. SPN, Praha.
- ŠTAMBERA J., PETŘÍKOVÁ K., 1971, Vliv giberelinu na produkci fotosyntézy u rajského jablíčka, *Sol. lycopersicum* L. Sborník VŠZ Brno, řada A, 1: 95-105.
- TARAKANOV G. I., SIZOV V. N., 1967, Produktivnost fotosinteza tomatov v zavislosti ot ploščadi pitaniya. Doklady TSCHA, 132: 195-201.
- WEBER P. G. A., 1968, Komkommers zwaar of licht oogstem. Tuinderij. Doetinchen, 8, 16: 872-873.

Došlo dne 13. 12. 1972

KOBZA V. *Vliv různého stupně redukce postranních os na fotosyntetickou produktivitu skleníkových okurek*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (9): 983-994, 1973.

V letech 1968 a 1969 probíhaly pokusy s rychlením skleníkových okurek odrůdy 'Unikát' s pěti variantami řezu postranních os. Metodou růstové analýzy byl sledován vliv slabého a silného řezu na produktivitu fotosyntézy a na růst a vývoj rostlin v době od zásahu do plné plodnosti rostlin. Nejvýkonnější v produkci biomasy se ukázaly varianty se dvěma plody a za nimi ponechaným listem a se třemi plody bez ponechání následného listu na postranní ose, varianty 3 a 4. Průměrný čistý výkon asimilace, nejvyšší počet listů na hlavní ose a největší listovou plochu vytvořily varianty 3 a 4. Varianta s jedním ponechaným plodem a za ním následujícím listem na postranní ose, varianta 1, dosáhla ve všech sledovaných znacích průkazně nižších hodnot ve srovnání s variantami 3 a 4. Vliv redukce laterálních os se neprojevil ve způsobu rozložení maximální produkce biomasy na jednotlivé orgány, v relativní rychlosti růstu biomasy a listové plochy, v tvorbě podzemní biomasy a v přírůstku biomasy. Silný a slabý řez se projevil na růst a vývoj rostlin negativně. Střední řez — varianta 3, zajistil nejvyšší produktivitu fotosyntézy i nejvyšší produkci plodů.

rychlení okurek; řez; růstová analýza; produktivita fotosyntézy

КОБЗА Ф. (Сельскохозяйственный институт, Брно, кафедра овощеводства, Леднице на Мораве). Влияние разной степени редукции боковых побегов на фотосинтетическую продуктивность тепличных огурцов. Растlinná výroba (Praha) 19 (9): 983-994, 1973.

В 1968—1968 годах проводились опыты по ускорению тепличных огурцов вида 'Unikát' с пятью вариантами разреза боковых побегов. Методом анализа роста исследовалось влияние слабого и сильного разреза на продуктивность фотосинтеза и на рост и развитие растений в течение времени от вмешательства до полного плодоношения растений. Самыми производительными в продукции биомассы оказались варианты с двумя плодами и оставленным листом и с тремя плодами без оставленного очередного листа на боковом побеге, варианты 3 и 4. Вариант с одним оставленным плодом и последующим за ним листом

на боковом побеге — вариант 1, достиг во всех исследуемых признаках достоверно более низких величин по сравнению с вариантами 3 и 4. Влияние редукции латеральных побегов не проявило себя в способе размещения продуктов фотосинтеза на отдельные органы, в относительной скорости роста биомассы и площади листа, в образовании подземной биомассы и в приросте биомассы. Сильный и слабый разрезы повлияли отрицательно на рост и развитие растений. Средний разрез — вариант 3 обусловил наивысшую продуктивность фотосинтеза и наивысшую продукцию плодов.

тепличные огурцы; прищипка; анализ роста; продуктивность фотосинтеза

Adresa autora:

Ing. František Kobza, CSc., Vysoká škola zemědělská v Brně, katedra zelinářství,
691 44 Lednice na Moravě

✓ KNIHA O LÚKÁRSTVE A PASIENKÁRSTVE

E. Klapp, Wiesen und Weiden, 4. vydanie, Paul Parey, Berlin - Hamburg, 1971.

Druhé a tretie vydanie knihy profesora bonnskej univerzity (dnes už 78ročného) sa stalo rýchlo známym na celom svete, dosiahlo hodnotenie jedného zo základných a najlepších súborne spracovaných diel z oblasti teórie i praxe pre mierne pásma zemegule. Odrazom toho bolo preloženie do viacerých jazykov, z ktorých pre nás okrem nemčiny bol dostupný preklad ruský a poľský.

Nové rozsiahlejšie a značne prepracované 4. vydanie možno už po zbežnom prečítaní hodnotiť nielen ako vydanie najlepšie, ale ako dielo, ktoré bez nadsádzky predstavuje v súčasnosti vrchol komplexného spracovania problematiky biológie, ekológie, prateľníckej i exploatácie lúčno-pasienkových spoločenstiev mierneho pásma. Mimoriadne plodný autor tu zhrňuje svoj celoživotný experimentálny materiál i analýzy celosvetovej vedeckej literatúry a to okrem prác zachytených v predchádzajúcich vydaniach, najmä analýzy rozsiahleho materiálu povojnových svetových kongresov, vedeckých časopisov, ba aj práce z teórie základných vied, nadväzujúcich na túto problematiku. Pre niektoré otázky si po prvý raz, zrejme vo vedomí, že dnes nie je možné jednotlivcovi kvalifikovane obsiahnuť všetko, prizval k spolupráci niektorých známych západonemeckých lúkárske vedcov, zväčša jeho žiakov.

Klappove dielo nemožno brať do ruky ako knihu na prosté prečítanie. Každá kapitola, každý problém dáva možnosť vniknúť do problematiky, spoznať podmienky riešenia, predkladá základné závery vo veľmi úspornom vyjadrení, no ponúka aj množstvo svetovej literatúry, ktorým si možno z tej ktorej oblasti skúmať otázky doplniť a do detailu preštudovať. Tým sa stáva zdrojom pre metodické postupy a odborné myslenie i prameňom dokumentačného materiálu zo všetkých úsekov lúkársko-pasienkárskej vedy i praxe.

Myslím si, že táto kniha by sa mala stať majetkom všetkých našich poľnohospodárov vo výskume i praxi, ktorí sa zaoberajú využitím veľkých rezerv trávnych porastov. Tým chcem povedať, že by bolo veľmi osožné, keby sa riešilo preloženie a vydanie Klappovej knihy „Wiesen und Weiden“ v našej republike. A teraz aspoň stručne k jednotlivým častiam.

V úvode si autor vytýčil veľmi náročný cieľ — predložiť verejnosti súborné spracovanie tak teoretických ako aj praktických poznatkov a to vychádzajúc z kritiky na VIII. svetovom lúkárskom kongrese, kde sa hovorilo o tom, že v svetovej literatúre je obrovské množstvo vedeckých pojednaní z čiastkových problémov, no to je, najmä pre praktické hospodarenie, bez komplexného zhodnotenia takmer nepoužiteľné. Možno povedať, že cieľ sa v hlavných rysoch dosiahol v tom zmysle, ako som už hovoril vyššie. O niečo menej sa Klappovi podarilo splniť predsevatie poskytnúť problematiku nielen z oblasti intenzívneho západoeurópskeho hospodárenia na lúčkach a pasienkoch ale i z oblasti strednej a východnej Európy, i mierneho pásma vôbec. I keď na rozdiel od 3. vydania cituje už pomerne dosť autorov sovietskych a poľských, oveľa menej našich, nestačí obsiahnuť všetky rozdielnosti. To však nie je rozhodujúce, pretože klady diela sú i tak nesporné.

Pre správne pochopenie vývoja trávnych porastov má veľký význam teoretic-

ká časť o základoch narastania trávneho porastu a analýze života mačiny. Tu azda najviac popri západných cituje aj sovietske pramene, najmä Smelova (zo súkromne spracovaného prekladu) a Rabotnova. V tejto časti je príspevok Bommera (riaditeľa Vyskumného ústavu poľnohosp. v Braunschweigu) o raste a vývoji lúčnych rastlín, ktorá má čisto teoretický, fyziologický charakter. Je to stať veľmi poučná. Prekvapuje však, že kým Klapp často poukazuje na významnú prácu Smelova (Teoretické skúsenosti o lúčnom poraste, 1966), Bommer sa o nej ani nezmieňuje. Nevšima si bližšie ani francúzskej travinárskej školy. Zo základov lúkárstva sú tiež veľmi cenné pasáže o hodnotení trávnych spoločenstiev s úvahami o prognóze vplyvu rôznych činiteľov na porast a úrody.

Praktickejší prístup k problematike prináša rozsiahla časť o spôsoboch obhospodarovania, kde sa začína podľa úzu kapitolou o úprave vodných pomerov, s mnohými novými poznatkami, najmä z oblasti závlah. Široko rozpracovaná kapitola hovorí o hnojení trávnych porastov. Autor rozoberá základy pôsobenia a odberu živín, ktorý posudzuje nielen z hľadiska potreby ich návratu do pôdy ale i z hľadiska pomeru minerálnych látok a mikroelementov v trávnej hmote ako krmive, čoho si treba pri zvyšovaní nárokov na úžitkovosť zvierat čoraz viac všímať. V kapitole „Ošetrovanie a zlepšenie“ si osobitné povšimnutie zaslúžia nové pohľady na zlepšenie porastov bez orby. V stati o burinách a škodcoch trávnych porastov, ktorej napísanie zveril autor Stählinovi a Skirdovi je problém postavený oveľa širšie ako sme zvyknutí, t. j. až po vplyv na zvierata a jeho jednotlivé orgány. Tu si treba všimnúť nové definície a delenie burín. V stati o „Obnove trávneho porastu“ treba vyzdvihnúť prístup k zostavovaniu miešaniek, kde je novum v tom, že ostáva zníženie výsevu konkurenčné silných druhov, no nezvyšujú sa výsevy slabých druhov, pretože sa tým nezmení situácia v konkurencii.

V ďalšej časti knihy sa zaoberá využitím trávneho porastu, ako dôležitou zložkou obhospodarovania v intenzívnych podmienkach, kde je znova veľa poučného. V kapitole o kosných postupoch si všima najmä termín prvej kos-

by, viacnosť, hĺbku rezu, výšku strižníka, pomer výkonnosti trávneho porastu pri kosnom, pasienkovom i striedavom využití. Možno vyzdvihnúť zvlášť jeden poznatok, u nás menej známy, že pasenie lúk z hľadiska ničenia niektorých burín má význam iba v plnej vegetácii a nie v jeseni, ako je to bežné. Kapitola „Základy využitia pasienkov“ je aj pre naše pomery veľmi dôležitá. Novým spôsobom odhlasňuje potrebu živín pasúcich sa zvierat, potom posudzuje hodnotu a chuťnosť krmu, v tom osobitne porastových skupín, druhov i odrôd. Ďalšie kapitoly sa dotýkajú foriem pasienkového využitia. Sú to všetko praktické a pre lúčno-pasinkové hospodárstvo dôležité problémy.

Poslednú dosť obsiahlu časť napísal Voigtländer (profesor mnichovskej univerzity): „Zber a konzervácia krmovín“, v ktorej zhrňuje všetky najnovšie poznatky o výrobe krmu na zimné obdobie. Nové a zaujímavé problémy sú o umelom sušení a to tak z hľadiska výroby krmu, jeho sušenia, ako aj z hľadiska uchovávanía senných múčok. Posledná kapitola rozoberá ako pri výrobe senná, výrobe siláže a senáže a navyše otázku spotreby siláže zvieratmi. Je tu znova veľa nového podnetného, z čoho sa dá získať tak pre doplnenie teórie ako aj praxe z tohto úseku výroby krmovín.

Už stručný výpočet problematiky, ktorú Klappove 4. vydanie obsahuje, poukazuje na skutočne široký záber, komplexnosť v prístupe, riešení i záveroch. Náplň je taká bohatá, že by stálo za to osobitne recenzovať jednotlivé časti, ba i niektoré kapitoly. Pravda nie všetky časti sú rovnako hlboko prepracované, rovnako roztanývané a uzavreté. To pri takom obrovskom materiáli, ktorý kniha zhrňuje a zohľadňuje nie je ani možné. Faktom však ostáva, že Klappove „Wiesen und Weiden“ sa stávajú, a to znova zopakujem, základným dielom pre metodické postupy, odborné myslenie a pre štúdium problematiky lúkárstva a pasienkárstva. Preto považujem za opodstatnené preloženie do češtiny alebo slovenčiny. Podotýkam však, že štylistická vytrábenosť, bohatosť odborných, často typických Klappovských termínov a náročnosť na poznanie odboru kladie vysoké požiadavky na prekladateľa.

Doc. Ing. Ondrej Tomka, CSc., Výskumný ústav lúk a pasienkov, 974 00 Banská Bystrica

Rukopisy odevzdávané k tisku dne 6. júna 1973, podepsáno k tisku dne 4. prosince 1973.

Vrabec J.: Vliv chlorcholinchloridu (CCC) na kvalitu a výnos námele (<i>Claviceps purpurea</i> [Fr.] Tul.)	877
Marek V.: Nefelometrické stanovení síry v rostlinném materiálu	885
Hradilík J.: Vliv ethrelu (2-chlorethylfosfonové kyseliny) na korelaci mezi dělohou a kotylářem u hrachu <i>Pisum sativum</i> L. a lnu <i>Linum usitatissimum</i> L.	891
Obhlídalová L., Hradilík J.: Vliv ethrelu (kyseliny 2-chlorethylfosfonové) a kinetinu (6-furfurylaminopurinu) na dormanci obiliek ječmene	905
Pazourek J.: Změny vnitřní struktury mrkve při expanzním sušení	911
Černá S.: Vliv organických látek a poměru C:N na dehydrogenázovou aktivitu v půdě	923
Knotková E., Damaška J., Fürst Z.: Příspěvek k metodickému řešení některých otázek respirace půd ve vztahu k půdní úrodnosti	931
Šimon J.: Pěstování silážní kukuřice bez zpracování půdy	941
Kopecký M.: Vliv předplodiny na výnos a jakost jarního ječmene	953
Vrkoč F.: Autoregulace a kompenzace hustoty porostů polních plodin	963
Dvořák J., Krejčíř J.: Příspěvek ke zjištění vztahu aktuálního zaplevelení k množství semen a plodů některých jednoletých plevelů v ornici	975
Kobza F.: Vliv různého stupně redukce postranních os na fotosyntetickou produktivitu skleníkových okurek	983
Recenze:	
Tomka O.: Kniha o lúkartve a pasienkárstve	995

СОДЕРЖАНИЕ

Врабец Й.: Влияние хлорхолинхлорида (CCC) на качество и выход спорыньи (<i>Claviceps purpurea</i> [Fr.] Tul.) (883). — Marek V.: Нefелометрическое определение серы в растительном материале (890). — Градилик Й.: Влияние эргела (2-хлорэтилфосфиновой кислоты) на корреляцию между пазушными почками и котиларом у гороха и льна (903). — Обглицдалова Л., Градилик Й.: Влияние эргела (2-хлорэтилфосфиновой кислоты) и кинетина (6-фурфурламинопурина) на состояние покоя зерновок ячменя (910). — Пазоурек Й.: Изменение внутренней структуры каротели при помощи экспансивной сушки (922). — Черна С.: Влияние органических веществ и соотношения C:N на легидрогеназную активность в почве (929). — Knotkova E., Damaška J., Fürst Z.: К вопросу методического решения некоторых вопросов респирации почв по отношению к почвенному плодородию (940). — Шимон Й.: Выращивание кукурузы на силос без обработки почвы. Изменения некоторых физических свойств (951). — Kopecký M.: Влияние предшественника на урожай и качество ярового ячменя (961). — Vrkoč F.: Саморегулирование и компенсирование густоты посевов полевых культур (972). — Dvořák J., Krejčíř J.: Определение отношения между засорением в данный момент и количеством семян и плодов некоторых однолетних сорняков в пахотном слое (981). — Kobza F.: Влияние разной степени редукции боковых побегов на фотосинтетическую продуктивность тепличных огурцов (993). — Рецензия: Tomka O.: Книга о луководстве и пастбищном деле (995).

CONTENTS

Vrabec J.: The Effect of Chlorcholinchloridet (CCC) on the Quality and Yield of Ergot (<i>Claviceps purpurea</i> [Fr.] Tul.) (877). — Marek V.: Nephelometric Determination of Sulphur in Plant Material (885). — Hradilík J.: The Effect of Ethrel (2-Chlor-Ethylphosphonic Acid) on the Correlation between the Cotyledon and Cotylare in Pea (<i>Pisum sativum</i> L.) and Flax (<i>Linum usitatissimum</i> L.) (891). — Obhlídalová L., Hradilík J.: The Effects of Ethrel (2-Chlor-Ethylphosphoric Acid) and Kinetin (6-Furfurylamino Purine) on the Dormancy of Barley Caryopses (905). — Pazourek J.: The Change of the Internal Structure of Carrot by the Application of Explosive Puffing (911). — Černá S.: The Effect of Organic Substances and the C:N Ratio on Dehydrogenase Activity in Soil (923). — Knotková E., Damaška J., Fürst Z.: A Contribution to the Methodological Solution of Some Problems of Soil Respiration in Relation to Soil Fertility (931). — Šimon J.: The Zero-
--

-Tillage Growing of Maize for Silage. The Changes in Some Physical Characteristics (941). — Kopecký M.: The Effect of the Preceding Crop on the Yield and Quality of Spring Barley (953). — Vrkoč F.: The Self-Regulation and Compensation of Stand Density in Field Crops (963). — Dvořák J., Krejčíř J.: A Contribution to the Determination of the Relation between Actual Weed Infestation and the Quantity of the Seeds and Fruits of Some Annual Weeds in Topsoil (975). — Kobza F.: The Photosynthetic Productivity of Forced Cucumbers as Affected by Various Levels of Reduction of Lateral Axes (983). — Review: Tomka O.: The Book about Greenland Management (995).

INHALT

Vrabec J.: Einfluß des Chlorcholinechlorids (CCC) auf die Mutterkornqualität und Ertrag (*Claviceps purpurea* /Fr./ Tul.) (res. E/877). — Marek V.: Nephelometrische Schwefelbestimmung im Pflanzenmaterial (res. E/885). — Hradilík J.: Einfluß des Äthrels (der 2-Chloräthylphosphonsäure) auf die Korrelation zwischen dem Keimblatt und dem Kottylar bei Erbse *Pisum sativum* L. und Lein *Linum usitatissimum* L. (res. E/891). — Obhlídalová L., Hradilík J.: Einfluß des Äthrels (der 2-Chloräthylphosphonsäure) und des Kinetins (des 6-Furfurylaminopurins) auf die Dormanz der Gerstenbalgfrucht (res. E/905). — Pázourek J.: Änderungen der inneren Möhrenstruktur bei Expansionsstrocknung (res. E/911). — Černá S.: Einfluß der organischen Stoffe und des C:N-Verhältnisses auf die Hydrogenasenaktivität im Boden (res. E/923). — Knotková E., Damaška J., Fürst Z.: Beitrag zur methodischen Lösung einiger Fragen der Bodenrespiration in Beziehung zur Bodenfruchtbarkeit (res. E/931). — Šimon J.: Silagemaisanbau ohne Bodenbearbeitung (res. E/941). — Kopecký M.: Einfluß der Vorfrucht auf den Sommergerstertrag und -qualität (res. E/953). — Vrkoč F.: Selbstregulation und Kompensation der Bestandesdichte bei Feldfrüchten (res. E/963). — Dvořák J., Krejčíř J.: Beitrag zur Feststellung des Verhältnisses zwischen der aktuellen Verunkrautung und der Samen- und Früchtenmenge einiger einjährigen Unkräuter in der Ackerkrume (res. E/975). — Kobza F.: Einfluß des verschiedenen Grads der Seitenribereduktion auf die photosynthetische Produktivität der Gewächshaussurken (res. E/983). — Rezension: Tomka O.: Buch über Grünlandwirtschaft (995).

TABLE DES MATIÈRES

Vrabec J.: Influence du chlorcholinechlorure (CCC) sur la qualité et le rendement de l'ergot (*Claviceps purpurea* /Fr./Tul.) (res. An/877). — Marek V.: Détermination néphélométrique du soufre dans le matériel végétal (res. An/885). — Hradilík J.: Influence de l'éthrel (de l'acide 2-chloréthylphosphonique) sur la corrélation entre le cotylédon et le bourgeon axillaire du pois *Pisum sativum* L. et du lin *Linum usitatissimum* L. (res. An/891). — Obhlídalová L., Hradilík J.: Influence de l'éthrel (de l'acide 2-chloréthylphosphonique) et de la kinétine (de la 6-furfurylaminopurine) sur la dormance des grains d'orge (res. An/905). — Pázourek J.: Modifications de la structure interne de la carotte ayant lieu pendant le séchage par expansion (res. An/911). — Černá S.: Influence des matières organiques et du rapport C:N sur l'activité de la déshydrogénase dans le sol (res. An/923). — Knotková E., Damaška J., Fürst Z.: Une contribution à la solution méthodique de certaines questions de respiration des sols par rapport à la fertilité du sol (res. An/931). — Šimon J.: Culture du maïs d'ensilage sans procéder au travail du sol (res. An/941). — Kopecký M.: Influence de culture précédente sur le rendement et la qualité de l'orge de printemps (res. An/953). — Vrkoč F.: Autorégulation et compensation de la densité des cultures des plantes de plein champ (res. An/963). — Dvořák J., Krejčíř J.: Une contribution à l'identification du rapport entre la quantité actuelle de mauvaises herbes et la quantité de graines et de fruits de certaines mauvaises herbes annuelles dans la terre arable (res. An/975). — Kobza F.: Influence du degré différent de réduction des tiges latérales sur la productivité photosynthétique des concombres de serre (res. An/983). — Comte-rendu: Tomka O.: Livre informant sur les prairies et les pâturages (995).

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PSN - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.