

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA



7

ROČNÍK 27 (LIV)
PRAHA
ČERVENEC 1981
CENA 18 KčS
ROVYAM 26 (7)
673-784
CS ISSN 0035-8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltaufer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segeta, CSc., ing. Luboš Schmid, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, CSc.

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1981

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541-9. 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 по сельскому хозяйству. 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 Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. 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 Gebiet der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. 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 pour l'agriculture. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Dne 30. července 1981 oslaví své šedesátiny ing. František Mareček, dopisující člen ČSAV a člen ČSAZ, pracovník Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze - Ruzyni, přední osobnost československé zemědělské vědy.

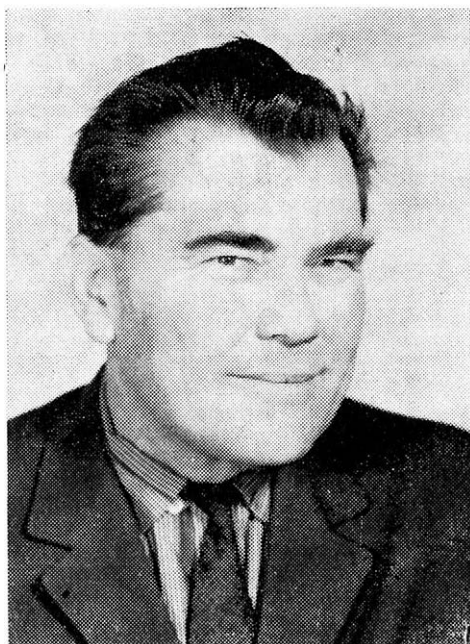
Po absolvování vysoké školy zemědělské v Praze a po krátkém působení v severočeských státních statcích, pracoval ing. Mareček od roku 1952 ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze - Ruzyni, jehož ředitelem byl v letech 1959—1961. Po dvě následující léta 1962 a 1963 mu byla svěřena funkce ředitele Výzkumného ústavu zelinářského v Olomouci, poté se vrátil zpět do VÚRV v Ruzyni.

Ing. Mareček se po mnoho let významně podílel na utváření československé zemědělské vědecko-výzkumné základny. Bylo to především ve funkci předsedy Vědecko-výzkumné rady MZLVH (1964—1967), ve funkci člena předsednictva Ústředí zemědělského a potravinářského výzkumu (1967—1974), člena předsednictva ČAZ (1970—1974) a člena kolegia teoretických základů zemědělství ČSAV (od roku 1962). S jeho jménem je téměř po 30 let spojena činnost Státní odrůdové komise, jejímž členem je od roku 1953 a od roku 1963 předsedou. V této funkci přispěl velmi významně ke správnému zaměření československého sortimentu zemědělských plodin, prosazování výkonných odrůd, podpoře domácího šlechtění a propagování moderních zásad odrůdového zkušebnictví.

Vlastní výzkumná činnost ing. Marečka se zaměřovala především na šlechtění, genetické zdroje a agrotechniku zelinářskou a ovocnářskou. Ve svých pracích, zejména knižních publikacích, dal základ širšímu úseku našeho poválečného zahradnictví. Významnou úlohu sehrály zejména jeho knihy Zásobování měst čerstvou zeleninou (1958) a Tržní zelinářství (1976). Kromě otázek sortimentálních a otázek plynulosti zelinářské produkce to bylo především pěstování zeleniny v chráněných prostorech, využití plastických hmot v zelinářství a zásady intenzivního ovocnářství, kterými přispěl rozhodujícím podílem k rozvoji těchto odvětví. Kromě toho je ing. Mareček autorem nebo spoluautorem deseti československých povolených odrůd zelenin a ovocných plodin. Jeho bohaté praktické zkušenosti spojené s vrozenou hloubavostí ústily vždy v originálních pohledech a námětech, které často až po letech prokázaly autorovu jasnou zřetelnost a prozíravost.

Členství v KSC od roku 1945 a práce v řadě důležitých stranických funkcích, vykonávané s opravdovou důkladností, utvářely v něm vzácné schopnosti spojovat odborná hlediska s hledisky celospolečenskými a politickými.

Se jménem ing. Marečka je spjat prakticky celý poválečný vývoj naší zahradnické vědy. Je svědkem, jedinečným pamětníkem a spolutvůrcem vztahu mezi zahradnickou vědou a praxí, která mu je vždy nejdůležitějším kritériem správného zaměření výzkumné práce. Od padesátých let stál ve funkci předsedy zahradnické komise bývalé ČSAZV, od roku 1974 byl předsedou zahradnické komise ČAZ, dále předsedou redakčních rad časopisů Zahradnictví a české části redakční rady Zahradnictva. Je členem několika edičních rad a několika vědeckých rad výzkumných ústavů a na poli mezinárodním je československým reprezentantem ve výkonném výboru Mezinárodní společnosti pro zahradnické vědy (ISHS), a to od vstupu Československa do této společnosti v roce 1967. Ve VÚRV vedl po řadu let oddělení šlechtění zahradních plodin. Je autorem nesčetných vědecko-odborných dokumentů, prognostických a koncepčních materiálů, 120 vědeckých a odborných článků a auto-



rem či spoluautorem 10 knih a mnoha závěrečných zpráv o výzkumných úkolech.

Za své zásluhy byl ing. Mareček oceněn řadou vyznamenání: státním vyznamenáním Za vynikající práci (1961), stříbrnou medailí CSAZ Za zásluhy o rozvoj zemědělských věd (1971), stříbrnou medailí J. G. Mendela Za zásluhy v biologických vědách (1972), dále čtyřmi rezortními vyznamenáními (Vzorný pracovník socialistického zemědělství — 1957, Budovatel socialistického zemědělství — 1961 a 1965, zlatou medailí MZLVHZ Za zásluhy ve šlechtění rostlin — 1962) a pěti dalšími medailemi v letech 1973—1978.

Při rozsahu a hloubce znalosti ing. Marečka není divu, že se stal vyhledávaným vysoce informovaným rádcem svých spolupracovníků a že má významný podíl na výchově nové generace výzkumných i řídicích pracovníků v rostlinné výrobě a zahradnictví. Děje se tak nejen přímo ve funkci člena zkušebních komisí při státních zkouškách na VŠZ v Českých Budějovicích, komisích pro obhajoby kandidátských a doktorských dizertačních prací, pedagogické činnosti na VSP ÚV KSČ v Praze a vyškolením 10 aspirantů, dnešních kandidátů zemědělských a lesnických věd, ale také nepřímo prostřednictvím velmi bohaté oponentské, lektorské a posudkové činnosti.

Přejeme mu všichni co nejúpřímněji, aby svoje bohaté zkušenosti, pracovní nadšení a vřelý vztah k zemědělství a lidem v tomto oboru pracujícím ještě mnoho let uplatňoval ve prospěch československé zemědělské vědy.

Doc. Eva Troníčková, CSc.,
Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně

VPLYV SPÔSOBU SEJBY ĎATELINY LÚCNEJ NA VÝŠKU ÚROD V ROKU SEJBY

J. Dančík

DANČÍK, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv spôsobu sejby ďateliny lúčnej na výšku úrod v roku sejby*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (7) : 675-682.

V poľných pokusoch zakladaných postupne od roku 1976 až do roku 1979 sme zisťovali úrodnosť dvoch odrôd ďateliny lúčnej a krycích plodín v roku sejby pri štyroch spôsoboch sejby v dvoch termínoch. Úrody jačmeňa vrátane slamy a podsiatej ďateliny (7,92 t sušiny na ha) nedosiahli úrovne úrod ďateliny vysiatej bez krycej plodiny (8,5 t.ha⁻¹) ani ovsa na krm s podsiatou ďatelinou (11,1 t.ha⁻¹). Pritom úrody ovsa na krm a po ňom v lete vysiatej ďateliny (8,03 t.ha⁻¹) sa vyrovnali alebo predstihli jačmeň s podsevom. Zistená vyššia úrodnosť tetraploidnej ďateliny 'Tatra' v zelenom krme sa znížila na nepreukazný rozdiel (0,19 t sušiny na ha) oproti diploidnej odrode 'Chlumecký' v dôsledku nižšieho obsahu sušiny. Úrody v rokoch 1976 až 1978 boli dosť vyrovnané (9,3 až 8,4 t sušiny na ha).

ďatelina; spôsob sejby; odrody

Postupná intenzifikácia pestovania obilnín prináša so sebou problémy hlavne pri tradičnej sejbe ďateliny do podsevu v jačmeni. Vzájomnou konkurenciou v roku sejby sa znižujú ich úrody a zvyšuje sa riziko nevydarenia sa podsevom. Používaním krátkostebelných jačmeňov sa síce zlepšila ich nepolíhavosť, avšak ich hustota a úrodnosť sa stále zvyšuje aj tým, že sa nepoužíva odporúčaného zníženia výsevkov a dusíkatého hnojenia. V pokusoch s ďatelinou vysiatou do dlhostebelných odrôd jačmeňa sme zistili ich značnú políhavosť po hnojených okopaninách a tiež vo vlhkých rokoch (Dančík, 1976). Relatívne istejšou krycou plodinou je ovos na krm a jeho miešanky (Schweiger, 1961; Wittig, 1964; Wolfhardt, 1968), ktorý sa však pestuje len v obmedzenom rozsahu.

Istejšou je sejba ďateliny bez krycej plodiny, avšak predpokladá účinnú ochranu proti burine. Ďatelina aj lepšie vzchádza (Guy, 1965), aj využije sa na dva roky (Wellmann, 1964), hoci úrody v roku sejby bývajú nižšie než v druhom roku pestovania. V ZSSR sa tento spôsob používa v suchších oblastiach a na semenárskych porastoch (Sergejev, 1973). V pokusoch roku 1959 sme v teplej nížinnej oblasti dosiahli zo sejby bez krycej plodiny úrodu 46,4 t zelenej hmoty, avšak v druhom roku pestovania (1960) len 28,1 t oproti 33,09 t.ha⁻¹ z podsevu (Dančík, 1963). Ďatelinu možno siať aj v lete.

Korošec (1966) pokladá výsev v júli za úspešný, ale v auguste za riskantný a v septembri za neúčelný. Úspešné prezimovanie ďateliny

I. Varianty spôsobu a termínu sejby ďateliny — Variants of the methods and terms of sowing clover

Číslo variantu	Spôsob a termín sejby ďateliny	Obilniny	
		výsevok v kg . ha ⁻¹	odroda
1	v podseve jačmeňa na jar	140	Ametyst
2	v podseve ovsa na krm na jar	140	Diadém
3	po ovse na krm v lete	140	Diadém
4	bez krycej plodiny na jar		

II. Dátumy prác a výška rastlín pri zbere — The terms of operations and plant heights in harvest time

		1976	1977	1978
Dátum prác	sejba:			
	obilnín a ďateliny	22. 4.	14. 4.	27. 4.
	letná sejba ďateliny	29. 7.	20. 7.	27. 7.
	zber:			
	jačmeňa	6. 9.	17. 8.	4. 9.
	ovsa na krm	13. 7.	11. 7.	17. 7.
	ďateliny 1. kosba	27. 7.	20. 7.	24. 7.
	2. kosba	14. 9.	5. 9.	7. 9.
	3. kosba	27. 10.	22. 10.	
Výška rastlín (cm)	jačmeň	112	76	92
	ovos	106	111	140
	ďatelina Tatra 1. kosba	59	55	61
	2. kosba	52	77	50
	3. kosba	15	13	—

III. Prehľad zrážok v Krivej na Orave v rokoch 1976 až 1978 — A survey of

Rok	Zrážky v mm za mesiace				
	I. — III.	IV.	V.	VI.	VII.
1976	186,0	18,2	104,6	65	111,4
1977	180,1	76,6	46,8	28,9	75,2
1978	68,9	59,1	70,4	95,0	68,4
50 ročný priemer	156	58	86	108	123

je v priamej závislosti s množstvom vytvorených ružíc (Sergejev, 1973). Šatilov (1972) požaduje pri nej päť i viac vytvorených lístkov ďateliny pred zimou a sumu teploty 530 °C, aby bola mrazuvzdornejšia. Väčšiu rizikovosť letnej sejby (v prvej polovici augusta) sme zistili v horských oblastiach s úrodami nižšími o 30 % oproti podsevu ako v nižších podhorských oblastiach. Tetraploidná odroda bola o 0,32 t sušiny na ha úrodnejšia ako diploidná a to hlavne pri letnej sejbe. Vzchádzavosť ďatelin dosahovala 44,9 až 46 %, počet býl 366 až 535 v prvej kosbe a 391 až 420 v druhej kosbe (D a n č í k, 1973).

MATERIÁL A METÓDY

V poľných pokusoch sme v rokoch 1976 až 1978 každoročne vysiali dve odrody ďateliny lúčnej v štyroch variantoch (tab. I). Výsevek ďateliny deväť mil. klíčivých semien predstavoval pri odrode 'Chlumecký' cca 18 kg a pri odrode 'Tatra' 27 kg na ha. Pokus sme založili blokovou metódou v štyroch opakovaniach s veľkosťou parceliek 10 m². Predplodinou boli v roku 1976 zemiaky a v ďalších rokoch jačmeň.

Použitie hnojív (v kg. ha⁻¹) k ďateline na variantoch 1 až 4 v druhom roku pestovania 80 P a 140 K predzásobne v jeseni a na variantoch 1 až 3 ku krycím plodinám a ďateline bez krycej plodiny v roku sejby (variant 4) 30 N, 90 P a 140 K na jar pred sejbou. Ku krycím plodinám a k ďateline sme použili bežnú agro-techniku. Ďatelinu sme vysievali samostatne sejačkou Saxonia po sejbe krycích plodín. Zber jačmeňa bol v plnej zrelosti a ovsu po vymetaní. Ďatelinu sme zberali pred kvitnutím, resp. koncom vegetačného obdobia (tab. II).

Pokusné stanovište v Krivej na Orave sa nachádza na svahu pod lesom v nadmorskej výške 720 m s dlhodobým priemerom zrážok 895 mm a s priemernými teplotami 6 °C za rok, resp. cez vegetačné obdobie 551 mm zrážok a 12,4 °C. Stanovište patrí do klimaticky mierne teplej a veľmi vlhkej oblasti so studenou zimou.

Pôdy sú typove hnedé a druhoje hlinité, kyslé s pH 4,7 a veľmi nízkym obsahom CaCO₃ (0,4 až 0,6 ‰). Obsah humusu v ornici je 2,8 ‰. Zrážky v pokusných rokoch boli cez vegetačné obdobie podnormálne (79,8 až 90,3 ‰) pričom najnižšie v roku 1976 a najvyššie v roku 1977 (tab. III). Aj priemerné denné teploty cez vegetačné obdobie boli podnormálne, a to výraznejšie v rokoch 1976 a 1977 (89,5 až 91,9 ‰) než v roku 1978 (97,6 ‰).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Podľa analýzy variancií na rozdiely úrod vysokopreukazne vplývali varianty, roky, odrody a ich interakcie s rokmi (tab. IV). Z variantov sejby sme najvyššiu úrodu zaznamenali pri ovsí na krm s podsevom ďa-

precipitation rates at Krivá at Orava in 1976 to 1978

Zrážky v mm za mesiace					Spolu I. – XII.
VIII.	IX.	X. – XII.	IV. – IX.	IV. – IX. v %	
95,4	103,0	154,3	497,6	90,3	837,9
150,2	62,6	127,6	440,3	79,8	748,0
82,0	86,5	99,0	461,4	83,6	629,3
96	80	188	551	100	895

IV. Analýza variancií úrod ďateliny lúčnej a krycích plodín — Variance analysis of the yields of red clover and cover crops

Zdroj premenlivosti	Stupeň voľnosti	Priemerné štvorce	F-test
Varianty sejby	3	5443,38	1163,12 ⁺⁺
Odrody	1	118,21	25,26 ⁺⁺
Roky	2	667,51	142,63 ⁺⁺
Varianty × odrody	3	14,25	3,04 ⁺
Varianty × roky	6	458,99	98,07 ⁺⁺
Odrody × roky	3	174,19	37,28 ⁺⁺
Opakovanie vrátane rokov	9	10,49	2,24 ⁺
Varianty × odrody × roky	6	51,65	11,04 ⁺⁺
Nekontrolovateľné činitele	62	4,68	

ťateline (11,11 t) pred jarnou sejbou ďateliny bez krycej plodiny (8,5 t) a najnižšiu pri jačmeni s podsevom vrátane slamy (7,92 t) (tab. V) a pri ovsí na krm a po ňom vysiatej ďateline v lete (8,03 t sušiny na ha).

Z dvoch použitých odrôd ďateliny bola tetraploidná 'Tatra' oproti diploidnej len nepreukazne úrodnejšia (o 0,19 t sušiny na ha).

Z troch pokusných rokov bol rok 1976 oproti rokom 1977 a 1978 nepreukazne úrodnejší (o 0,4 až 0,9 t · ha⁻¹).

Pri jednotlivých variantoch sejby boli medzi odrodami len malé nepreukazné rozdiely. V jednotlivých rokoch bol najúrodnejší variant ovsu na krm s podsevom (pred ďatelinou bez krycej plodiny, resp. v roku 1978 pred ovsom a ďatelinou — po ňom v lete vysievanou). Najnižšie úrody v rokoch 1976 a 1977 mal ovs na krm a ďatelina vysievaná v lete a v roku 1978 jačmeň s podsevom ďateliny.

V interakcii odrôd a rokov 1976 a 1978 boli v úrodách len malé rozdiely, a to v prospech variantov s odrodou 'Chlumecký'. Avšak výnimkou bol rok 1977, kedy odroda 'Tatra' bola nepreukazne úrodnejšia (o 0,9 t sušiny na ha). Tieto protichodné výsledky ako aj nižší obsah sušiny pri odrode 'Tatra' znížili trojročné priemerné úrody na minimálny rozdiel.

Úrody ďateliny bez krycej plodiny v roku sejby s trojročným priemerom 8,5 t sušiny na ha sú pomerne vysoké (v poradí hneď za ovsom na krm s podsevom ďateliny) a korešpondujú s úrodou pokusu z roku 1959 pri Trnave (46,4 t zel. hmoty na ha). Jačmeň s podsevom aj pri vysokej hustote a úrode zostal v úrode sušiny oproti ovsu na krm s podsevom, ktorého výhodnosť zdôrazňujú aj Schweiger (1961) a Wolfhardt (1968). Pritom len raz (v roku 1978) zle ovplyvnil stav podsevu odrody 'Tatra', ktorá zostala po zbere jačmeňa veľmi riedkou.

Podľa pokusov Dančíka (1978) sa výsev ďateliny v júli osvedčil viac ako výsev v auguste, čo súhlasí aj s výsledkami, ktoré získal Korošec (1976). Možno to zdôvodniť vyššou sumou teplôt i počtom vegetačných dní, umožňujúcich ďateline lepšie zakoreniť a pripraviť sa

V. Úrody sušiny ďateliny lúčnej vrátane krycích plodín v roku sejby — The dry matter yields of red clover, including cover crops in the sowing year

Varianty sejby ďateliny		Priemer úrod sušiny v t. ha ⁻¹				Relatívne v % k priemeru 8,91 t. ha ⁻¹
		1976	1977	1978	1976— —1978	
1	v podseve jačmeňa	8,58	7,86	7,30	7,92	88,88
	z toho ďatelina podsev	0,75	1,43	0	0,73	8,19
	zrno jačmeňa	3,06	2,73	4,35	3,38	37,93
	slama	4,77	3,70	2,95	3,81	42,76
2	v podseve ovsa na krm	11,74	11,53	10,08	11,12	124,80
	z toho ďatelina podsev	4,95	4,60	1,65	3,37	41,86
	ovos na krm	6,79	6,93	8,43	7,38	82,82
3	letná po ovse na krm	7,57	7,75	8,76	8,03	90,12
	z toho ďatelina (letná s.)	0,94	1,20	0,53	0,89	9,99
	ovos na krm	6,62	6,53	8,23	7,13	80,82
4	jarná bez krycej plodiny	9,37	8,65	7,48	8,50	95,40
1—4	Priemer	9,31	8,94	8,41	8,89	100
Varianty s odrodou Tatra		9,28	9,39	8,34	9,00	101,01
z toho Tatra		3,96	4,35	2,34	3,55	39,84
Varianty s odrodou Chlumecký		9,35	8,51	8,48	8,78	98,54
z toho Chlumecký		4,04	3,58	2,48	3,36	37,71

Tuckeyov test Dt v t. ha⁻¹ pre:

	0,01	0,05		0,01	0,05
Varianty	1,68	2,07	varianty × roky	3,68	4,28
Odrody	0,88	1,18	odrody × roky	2,25	2,70
Roky	1,30	1,64	varianty × odrody	2,77	3,28

na zimu (Šatilov, 1972). Uvedené výsledky potvrdzujú výhodnosť jarnej i letnej sejby ďateliny bez krycej plodiny. Vyššie úrody v roku 1976 možno vysvetliť relatívne vyššími zrážkami cez vegetačné obdobie (hoci podnormálnymi) ako v ďalších dvoch rokoch a priaznivým účinkom predplodiny, t. j. organicky hnojených zemiakov.

V obsahu sušiny jačmeňa, ovsa i ďateliny sú rozdiely medzi rokmi a pri ďateline aj medzi kosbami a odrodami navzájom (tab. VI). Ďatelina vysiata na jar mala vyššiu vzchádzavosť (67,4 %) než ďatelina vysiata v lete.

Ukazovateľ	1976	1977	1978	1976—1978
Počet vzídených rastlín na m ² :				
Jačmeň	329	241	310	293
Ovos	480	368	374	407
Ďateliny Tatra vo var. 1, 2	643	561	623	609 = 67,6 %
Chlumecký vo var. 1, 2	626	597	593	605 = 67,2 %
Tatra vo var. 3	463	632	648	581 = 64,5 %
Chlumecký vo var. 3	529	595	661	595 = 66,1 %
Počet býľ na m ² pri zbere:				
Jačmeň	1078	758	1138	991
Ovos	688	690	698	692
Ďatelina 1. kosba	144	92	146	127
Obsah sušiny v % zberanej hmoty:				
Jačmeň zrno	89,2	92,6	92,2	91,33
Ovos slama	68,3	88,4	71,4	76,03
Ovos krm	16,87	21,25	15,00	17,71
Ďatelina, odroda Tatra 1. kosba	13,1	12,7	10,0	11,9
2. kosba	15,8	14,7	13,0	14,5
3. kosba	17,7	19,5		18,6
Ďatelina, odroda Chlumecký 1. kosba	15,1	16,1	11,0	14,2
2. kosba	16,7	16,0	14,0	15,6
3. kosba	21,0	21,5	18,0	20,2

Zistená vyššia vzchádzavosť ďateliny (67 %) súvisí s ľahšou pôdou a s východnou chránenou expozíciou. Medzi odrodami a spôsobom výsevu sú vo vzchádzavosti len nepatrné rozdiely. Väčší počet býľ jačmeňa na m² pri jeho horšej vzchádzavosti oproti ovsu z rovnakého výsevu svedčí o väčšej odnožovacej schopnosti jačmeňa.

Literatúra

- DANČÍK, J.: Účinky závlah na úrodu a kvalitu ďatelinovín a ich miešaniek s trávami. Vedecké práce VÚRV, 2, 1963, s. 233.
- DANČÍK, J.: Vplyv rôznych výsevkov na výnosovú schopnosť ďateliny lúčnej. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 5, s. 525.
- DANČÍK, J.: Vplyv výsevkov a termínov sejby na úrodu prvého úžitkového roka 3 odrôd ďateliny lúčnej a ich miešaniek. Poľnohospodárstvo, 22, 1976, č. 2, s. 126.
- GUY, P.: Competetion intraspecificue chez les plantes fourragères IX. Congrès des Herbages Sao Paulo Section 1, 1965, s. 511.
- KOROŠEC, J.: Izbor najprikladnejšega časa, načina in količine semena za setev lucerne in črvne datelje — Soc. Kmetij in Gozdar, 17, 1976, č. 13-14, s. 309, 334.
- SERGEJEV, P. A. a kol.: Kultura klevra na korm i semena. Moskva, Kolos 1973.

SCHWEIGER, W.: Die Rotkleeansaat in sozialistischen Großbetrieben. Dtsch. Landwirtschaft., 12, 1961, č. 1, s. 11-15.

SATILOV, J. S.: Doklady TSChA, Biologia, zemledelje i rastenievodstvo. Moskva, 180, 1972, č. 1, s. 180.

WELMANN, U. — HÜBNER, R. — ZIEGENBEIN, G.: Feldfutterbau als Hauptfrucht. DLG-Verl. Frankfurt a/Main 1964.

WITTIG, R.: Die besten Technologien bei der Rotkleeaussaat anwenden Saat-Pflanzgut. 1964, s. 29-30.

WOLFHARDT, D.: Anbauversuche mit verschiedenen Überfrüchten zu Luzerne und Rotklee. Bodenkultur, 19, 1968, s. 158-172.

Došlo dňa 7. 3. 1979

ДАНЧИК, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Влияние способов сева клевера лугового на размер урожая в год высевы. Rostl. Výroba, 27, 1981 (7) : 675-682.

В полевых опытах, проходивших по-очередно с 1976 по 1979 гг., определяли урожайность 2 сортов лугового клевера и покровных культур в год высевы при 4 способах сева в 2 срока. Размер урожая ячменя, включая солому и подсеянный клевер ($7,92 \text{ т. га}^{-1}$ сух. вещ.) не достиг урожая клевера, засеянного без покровной культуры ($8,5 \text{ т. га}^{-1}$), как и овса на корм с подсевом клевера ($11,1 \text{ т. га}^{-1}$). Причем урожаи корм. овса и засеянного после него летом клевера ($8,03 \text{ т. га}^{-1}$) были такие же или больше, чем ячменя с подсевом. Установленная повышенная урожайность тетраплоидного клевера 'Татра' на зеленый корм несколько понизилась (на $0,19 \text{ т. га}^{-1}$ сух. вещ.) по сравнению с диплоидным сортом 'Хлумецки' из-за меньшего содержания сухого вещества. Урожаи в 1976—78 гг. были выравненными ($9,3\text{--}8,4 \text{ т. га}^{-1}$ сух. вещ.).

клевер; способ сева; сорта

DANČÍK, J. (Research Institute of Crop Production, Piešťany): *The Effect of Sowing Method on Yield Levels of Red Clover in the Sowing Year*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (7) : 675-682.

Field experiments were conducted from 1976 to 1979 to study the yielding performance of two cultivars of red clover and cover crops in the sowing year. Four methods of sowing were used in two sowing terms. The yields of barley, including straw and undersown clover, (7.92 tons per ha) did not reach the yield levels of clover sown without cover crop (8.5 tons per ha) and oats grown for green feeding with undersown clover (11.1 tons per ha). At the same time it must be said that the yields of fodder oats followed by red clover sown in summer (8.03 tons per ha) were as good as, or better than, barley with undersown clover. The obtained higher yielding performance of the tetraploid red clover 'Tatra' (in green fodder) decreased to an insignificant difference (0.19 tons per ha of dry matter) as compared with the diploid cultivar 'Chlumecký' as a result of a lower dry matter content. The 1976—1978 yields were well-balanced ($9.3 \text{ to } 8.4 \text{ tons per ha}$ of dry matter).

red clover; method of sowing; cultivars

DANČÍK, J. (Forschungsinstitut für pflanzliche Produktion, Piešťany): *Einfluß verschiedener Aussaatweisen des Rotklee auf die Ertragshöhe im Aussaatjahr*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (7) : 675-682.

In Feldversuchen, die nacheinanderfolgend in den Jahren 1976 bis 1979 durchgeführt wurden, untersuchten wir die Fruchtbarkeit von zwei Rotkleearten und von Deckfrüchten im Aussaatjahr, u.zw. bei vier verschiedenen Aussaatmethoden und in zwei Terminen. Die Erträge an Gerste, einschließlich Stroh, und an als Untersaat gesättem Klee ($7,92 \text{ t. ha}^{-1}$ Trockensubstanz) erreichten weder das Niveau der Erträge des ohne Deckfrucht ausgesäten Klees ($8,5 \text{ t. ha}^{-1}$), noch des Futterhafers mit dem Klee als Untersaat ($11,1 \text{ t. ha}^{-1}$). Die Erträge des Futterhafers und

des danach im Sommer ausgesäten Klees ($8,03 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) kamen allerdings der Gerste mit Untersaat gleich oder übertrafen sie. Die festgestellte höhere Ertragsleistung der teraploiden Kleesorte 'Tatra' im Grünfutter sank auf einen unsignifikanten Unterschied ($0,19 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ Trockensubstanz) gegenüber der diploiden Sorte 'Chlumecký', u.zw. infolge eines niedrigeren Trockensubstanzgehalts. Die Ernten der Jahre 1976 bis 1978 waren ziemlich ausgeglichen ($9,3\text{--}8,4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ Trockensubstanz).

Klee; Aussaatweise; Sorten

Adresa autora:

Ing. Jozef Dančík, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

ODRŮDOVĚ SPECIFICKÁ REAKCE JARNÍHO JEČMENE NA VYSOKÉ DÁVKY DUSÍKU, FOSFORU A DRASLÍKU PŘI DIFERENCOVANÉM VODNÍM REŽIMU PŮDY

L. Zeniščeva

ZENIŠČEVA, L. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Odrůdově specifická reakce jarního ječmene na vysoké dávky dusíku, fosforu a draslíku při diferencovaném vodním režimu půdy*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (7): 683-692.

V modelovém nádobovém pokusu byla v letech 1977—1979 sledována reakce genotypů jarního ječmene na vysoké dávky minerálních živin při půdní vlhkosti 70 % a 45 % maximální kapilární kapacity. Ke studiu byla vybrána vysoce produktivní komerční odrůda 'Spartan' a zakrslá, málo produktivní mutace DB-314. Výsledky ukázaly, že sledované genotypy se při nízké hladině živin (var. $N_1P_1K_1$) téměř neliší v příjmu dusíku, fosforu ani draslíku, v celkové odnožovací schopnosti, v počtu primárních a adventivních kořenů a v celkové produkci nadzemní i kořenové biomasy. Průkazné genotypové rozdíly se projeví především v adaptaci na vysoké dávky dusíku a v efektivnosti jeho využití. Vysoké dávky dusíku, zejména za trvalého sucha, vedly k porušení poměru K : N a P : N, zvláště výraznému u mutace DB-314 v období maximálního dlouhivého růstu. Intenzivnější příjem dusíku v poměru k draslíku a fosforu podporoval u této formy nadměrné narůstání neproduktivní nadzemní biomasy, výrazně snižoval kořenový index a rozšiřoval poměr sušiny nadzemní části ke kořenům. Tyto změny se projeví ve sklizňovém indexu dusíku a zrna. Zakrslá mutace DB-314 se vyznačovala nízkou efektivností využití dusíku, rovněž sklizňový index zrna byl u této formy ve srovnání s odrůdou 'Spartan' téměř o 30 % nižší. Stabilita vůči stresovým podmínkám se u obou genotypů zvyšovala po aplikaci vysokých dávek fosforu a draslíku. Vysoké dávky dusíku vysoce průkazně prohlubovaly nepříznivý vliv sucha, přičemž výrazně klesala efektivnost využití dusíku, zejména u mutace DB-314.

jarní ječmen; genotypy; index reakce; sklizňový index dusíku a zrna

V intenzivních podmínkách pěstování vede soustavné a jednostranné používání vysokých dávek průmyslových hnojiv k výnosové stagnaci stávajících genotypů jarního ječmene diamantové řady a dosažení tzv. ekonomického stropu (Neuberg, 1966; Kopecký, 1980; Zeniščeva, 1979). Vysoké náklady na průmyslová hnojiva a jejich stále rostoucí spotřeba vyžaduje cílevědomou tvorbu nových intenzivních genotypů s vysokým výnosovým potenciálem, odolných k poléhání a lámavosti stébla, efektivně využívajících prvky minerální výživy na tvorbu vysoce kvalitní produkce (Zeniščeva, 1976; Minařík, 1976). Zvýšení odolnosti vůči poléhání se řeší především dalším podstatným zkrácením délky stébla. Četné experimenty však poukazují na existenci vysoce průkazné závislosti (v některých případech pleiotropu) mezi výškou rostliny, celkovou fotosyntetickou produkcí a výnosem zrna.

Rovněž u polozakrslých forem vystupuje do popředí otázka vývoje kořenového systému a schopnosti adaptace na vysoké dávky NPK. U obilovin, zejména u sladovnického ječmene, je rozhodujícím problémem racionální výživy reakce odrůd na dusík. Adaptaci odrůdy na vysoké dávky dusíku lze v užším pojmu hodnotit jako fyziologickou schopnost rostliny přijímat dusík a zachovávat až do konce vegetace vysokou aktivitu kořenového systému. Podle výsledků Vose (1963) a Murata (1969) se odrůdy s vysokým výnosovým potenciálem vyznačují současně vysokým příjmem dusíku a jeho efektivním využitím na tvorbu produkce, tj. tyto odrůdy syntetizují více organické hmoty na jednotku přijatého dusíku.

Předložená práce je zaměřena na studium vlivu diferencovaných dávek dusíku, fosforu a draslíku na realizaci výnosového potenciálu sledovaných genotypů jarního ječmene v rozdílných vlhkostních podmínkách.

MATERIÁL A METODY

V modelovém pokusu ve skleníkových podmínkách byla v letech 1977—1979 sledována reakce dvou rozdílných genotypů jarního ječmene na vysoké dávky dusíku, fosforu a draslíku při zásobenosti půdy vodou 70 % maximální kapilární kapacity (m. k. k.) a při působení trvalého sucha (45 % m. k. k.) během vegetace. Stanovený limit půdní nasycenosti vodou byl udržován pravidelným vážením rostlin v sáčcích a doplňováním chybějící vody. Ke studiu byly vybrány: výkonná krátkostébelná (75 až 80 cm) odrůda 'Spartan' a málo produktivní zakrslá (55 až 60 cm) mutace DB-314. Rostliny byly pěstovány v polyetylenových sáčcích velikosti 25 X 10 X 2 cm. Sáčky byly naplněny substrátem (1,20 kg na 1 sáček), který se skládal ze směsi půdy a písku v poměru 1 : 1. Podrobný popis plnění sáčků substrátem a způsob jejich umístění v bakelitových bedničkách uvádí Zeniščeva (1974). V každém sáčku byla ponechána jedna dobře vyvinutá rostlina. Každá varianta pokusu (à 10 sáčků) byla 4X opakována. Hnojiva byla podávána před setím při přípravě substrátu: dusík ve formě síranu amonného, fosfor v superfosfátu a draslík v draselné soli.

Varianty hnojení a dávky živin v g na 1 sáček: $N_1P_1K_1 = 0,7 \text{ N}; 1,2 \text{ P}_2\text{O}_5; 1,6 \text{ K}_2\text{O}$ — kontrolní varianta. $N_3P_1K_1; N_1P_3K_1; N_1P_1K_3$ = stupňované dávky živin, kde indexy prvků znamenají násobek dávky příslušné živiny. Půda použitá v substrátu — degradovaná černozem, hlinitá. Obsah přijatelných živin v půdě v $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$: 0,17 N; 19,0 P; 92,0 K; 148 Mg; pH 6,8. Sledování dynamiky příjmu minerálních živin (koncentrace, %) a tvorby nadzemní i kořenové biomasy bylo prováděno během ontogeneze v 4., 6., 11,5 a 12. fenofázi podle Feekese. Odrůdové rozdíly v reakci na sledované dávky NPK a půdní vláhu byly stanoveny *t*-testem.

Anorganické rozbory rostlinného materiálu byly provedeny podle konvenčních metodik: dusík podle Kjeldahla, fosfor — kolorimetricky za použití molybdenanu amonného, draslík — fotoplamenometricky.

V plné zralosti rostlin byly studovány výnos a výnosové složky. Reakce genotypů na hladinu výživy byly posuzovány podle sklizňového indexu dusíku, tj. koeficientu efektivnosti podle Ničiporoviče (1960), anebo „migration coefficientu“ podle Tsunoda (1959) a indexu reakcí (IR) podle Ljachovkina et al. (1979). Produkční schopnost jsme posuzovali podle sklizňového indexu zrna.

$$\text{Sklizňový index zrna (\%)} = \frac{\text{hospodářský výnos}}{\text{biologický výnos}} \cdot 100$$

$$\text{Sklizňový index dusíku (\%)} = \frac{\text{obsah N v hospodářském výnosu}}{\text{obsah N v biologickém výnosu}} \cdot 100$$

Biologický výnos = hmotnost sušiny nadzemní i kořenové biomasy včetně zrna.

Index reakce (IR) na vysokou hladinu výživy:

$$IR = \frac{PO_2 - PO_1}{PO_1} \cdot 100 + \frac{\check{C}Z_2 - \check{C}Z_1}{\check{C}Z_1} \cdot 100 + \frac{HZ_2 - HZ_1}{HZ_1} \cdot 100$$

kde: PO — počet produktivních odnoží,
 CZ — počet zrn v klase,
 HZ — hmotnost 1000 zrn v g,
 1 — projev znaků na kontrolní variantě,
 2 — projev znaků na vysoké hladině výživy.

Reakce genotypů na stresové podmínky (trvalé sucho) byla posuzována podle stejného vzorce, avšak indexem 1 byly zde označeny hodnoty optimální varianty a indexem 2 — stresové podmínky, přičemž získané hodnoty byly záporné. U genotypu s vyšší výnosovou stabilitou i v nepříznivých podmínkách se blížil index reakce (IR) nulové hodnotě.

VÝSLEDKY

U obou sledovaných genotypů 'Spartan' a DB-314 měla vysoká hladina minerálních živin, zejména dusíku, výrazný vliv na růst a vývoj

I. Vliv vysokých dávek NPK a půdní vlhkosti na hodnoty kořenového indexu jarního ječmene (průměr let 1977—1979) — The effect of high NPK application rates and soil moisture on the values of the root index in spring barley (average for 1977—1979)

Vodní režim půdy (% m. k. k.)	Genotyp	Varianta hnojení	Odnožování (4)		Sloupkování (6)		Metání (11)		Mléčná zralost (11.5)	
			počet kořenů připadajících na jednu odnož							
			celkem	adven- tivních	celkem	adven- tivních	celkem	adven- tivních	celkem	adven- tivních
70 %	Spartan	N ₁ P ₁ K ₁	2,5	0,9	1,6	1,1	3,1	2,7	3,9	3,4
		N ₃ P ₁ K ₁	2,0	1,0	1,4	0,9	2,6	2,2	2,3	1,9
		N ₁ P ₃ K ₁	2,5	0,9	1,7	1,1	3,2	2,7	3,2	2,8
		N ₁ P ₁ K ₃	2,2	0,7	1,6	3,5	3,1	3,6	3,6	3,2
	DB-314	N ₁ P ₁ K ₁	2,1	0,7	1,6	1,1	3,3	2,8	3,5	3,0
		N ₃ P ₁ K ₁	2,1	0,7	1,5	1,1	2,2	1,8	2,2	1,8
		N ₁ P ₃ K ₁	2,0	0,8	1,9	1,5	2,7	2,3	3,5	3,0
		N ₁ P ₁ K ₃	2,3	0,8	1,7	1,2	3,8	3,3	4,4	3,8
45 %	Spartan	N ₁ P ₁ K ₁	2,1	0,8	1,6	1,1	2,2	1,7	2,2	1,7
		N ₃ P ₁ K ₁	2,4	1,0	1,3	0,8	1,8	1,3	1,6	1,2
		N ₁ P ₃ K ₁	2,1	0,6	1,6	1,1	2,2	1,4	2,5	1,9
		N ₁ P ₁ K ₃	2,1	0,8	1,4	0,9	2,2	1,7	2,3	1,8
	DB-314	N ₁ P ₁ K ₁	1,9	0,7	1,8	1,1	1,9	1,4	2,2	1,6
		N ₃ P ₁ K ₁	3,2	1,2	1,4	0,8	1,8	0,7	1,2	0,8
		N ₁ P ₃ K ₁	2,1	0,6	1,5	0,9	1,3	1,1	1,9	1,3
		N ₁ P ₁ K ₃	1,8	0,7	1,4	0,8	1,9	1,4	1,7	1,2

Kořenový index = počet kořenů připadajících na jednu odnož

II. Vliv diferencovaných dávek NPK na změny v poměru sušiny jarního ječmene nadzemní části rostliny ke kořenům (průměr let 1977—1979) — The effect of differentiated NPK application rates on the changes in the ratio of the aerial dry matter of plants to roots (average for 1977—1979)

Vodní režim půdy (% m. k. k.)	Genotyp	Varianta hnojení	Poměr sušiny nadzemní část/kořeny			
			odnožování (4)	sloupkování (6)	metání (11)	mléčná zralost (11.5)
70 %	Spartan	N ₁ P ₁ K ₁	1,0	2,2	4,2	8,6
		N ₃ P ₁ K ₁	2,8	2,7	5,6	9,8
		N ₁ P ₃ K ₁	1,8	2,3	4,5	8,7
		N ₁ P ₁ K ₃	1,9	2,8	6,2	12,6
	DB-314	N ₁ P ₁ K ₁	2,6	2,4	4,7	8,5
		N ₃ P ₁ K ₁	5,8	3,1	7,7	9,8
		N ₁ P ₃ K ₁	2,6	2,5	5,1	8,6
		N ₁ P ₁ K ₃	3,5	3,0	6,2	10,7
45 %	Spartan	N ₁ P ₁ K ₁	1,6	1,4	3,3	7,0
		N ₃ P ₁ K ₁	1,4	1,9	4,3	8,4
		N ₁ P ₃ K ₁	2,4	1,8	3,1	7,9
		N ₁ P ₁ K ₃	3,2	2,2	3,9	8,5
	DB-314	N ₁ P ₁ K ₁	1,6	1,7	3,9	6,8
		N ₃ P ₁ K ₁	1,4	3,1	6,4	7,7
		N ₁ P ₃ K ₁	1,7	1,5	4,0	6,2
		N ₁ P ₁ K ₃	1,2	2,4	4,9	8,1

kořenového systému, hodnotu kořenového indexu, produkci celkové biomasy a na změny v poměru sušiny nadzemní části ke kořenům (tab. I až III). Vysoká dávka dusíku (var. N₃) snižovala hodnoty kořenového indexu (počet kořenů připadajících na jednu vyvinutou odnož) a zvyšovala poměr sušiny nadzemní části rostlin ke kořenům. V tomto znaku se projevíly výrazné genotypové rozdíly. Jak je vidět z tab. II, reagovala málo produktivní zakrslá mutace DB-314 na vysokou dávku dusíku nadměrným narůstáním neproduktivní nadzemní biomasy, zvláště výrazným, v období intenzivního dlouhivého růstu (sloupkování—metání), a to i v podmínkách trvalého sucha (45 % m. k. k.) během vegetace. Vysoká dávka dusíku v živném substrátu průkazně zvyšovala obsah N a P v rostlině, zejména u odrůdy 'Spartan' v optimálních vlhkostních podmínkách (70 % m. k. k.). U DB-314 vysoká dávka dusíku měla průkazný vliv především na zvýšení obsahu dusíku v rostlině. Obsah fosforu v rostlinném organismu byl přímo závislý na obsahu fosforu v substrátu a půdní vlhkosti. Trvalý deficit vody v půdě vyvolával u obou genotypů změny v poměru sledovaných prvků. Výraznější změny v poměru K : N byly stanoveny u mutanta DB-314 na vysoké dávce dusíku v kombinaci s nízkou půdní vlhkostí (tab. IV). Mutant DB-314 se ukázal ve srovnání s odrůdou 'Spartan' jako méně adaptabilní genotyp.

III. Dynamika hromadění celkové biomasy jarního ječmene (sušina nadzemní části rostliny a kořenů v mg na rostlinu) v rozdílných podmínkách vodního režimu půdy (průměr let 1977—1979) — The dynamics of the accumulation of the total biomass of spring barley (dry matter of the aerial part of plants and roots in mg per plant) under different soil water regimes (average for 1977—1979)

Vodní režim půdy (% m. k. k.)	Genotyp	Varianta hnojení	Hmotnost celkové biomasy v mg sušiny na rostlinu					Hmotnost zrna (g na rostlinu)
			odnožování (4)	sloupkovaní (6)	metání (11)	mléčná zralost (11.5)	plná zralost (12)	
70 %	Spartan - K	N ₁ P ₁ K ₁	175	1544	6544	12 058	13 277	5,83
		N ₃ P ₁ K ₁	165	1328 ⁺	5997	12 220	13 879	6,31 ⁺
		N ₁ P ₃ K ₁	166	1456	6328	12 878	14 816 ⁺	6,08
		N ₁ P ₁ K ₃	146 ⁺	1288 ⁺	6500	13 899 ⁺	14 842 ⁺	6,91 ⁺⁺
	DB-314	N ₁ P ₁ K ₁	76 ⁺⁺	1590	6843	10 889 ⁺⁺	12 504 ⁺	5,1 ⁺
		N ₃ P ₁ K ₁	180	1369 ⁺	8440 ⁺⁺	9 917 ⁺⁺	10 951 ⁺⁺	3,04 ⁺⁺
		N ₁ P ₃ K ₁	152 ⁺	1844 ⁺	7703 ⁺	12 326	12 925	5,43
		N ₁ P ₁ K ₃	84 ⁺⁺	1462	8365 ⁺⁺	12 852	12 608	5,10 ⁺
45 %	Spartan	N ₁ P ₁ K ₁	169	1314 ⁺	4873 ⁺⁺	8 527 ⁺⁺	10 172 ⁺⁺	4,26 ⁺⁺
		N ₃ P ₁ K ₁	135 ⁺	989 ⁺⁺	3708 ⁺⁺	7 366 ⁺⁺	10 457 ⁺⁺	3,34 ⁺⁺
		N ₁ P ₃ K ₁	161	1158 ⁺⁺	4957 ⁺⁺	9 715 ⁺⁺	11 429 ⁺⁺	4,90 ⁺
		N ₁ P ₁ K ₃	166	1109 ⁺⁺	4845 ⁺⁺	9 780 ⁺⁺	10 115 ⁺⁺	4,60 ⁺⁺
	DB-314	N ₁ P ₁ K ₁	96 ⁺⁺	1226 ⁺	5514 ⁺	8 126 ⁺⁺	9 074 ⁺⁺	3,42 ⁺⁺
		N ₃ P ₁ K ₁	126 ⁺⁺	1101 ⁺⁺	5053 ⁺⁺	7 057 ⁺⁺	9 093 ⁺⁺	2,34 ⁺⁺
		N ₁ P ₃ K ₁	171	1278 ⁺	5303 ⁺	8 775 ⁺⁺	10 053 ⁺⁺	4,27 ⁺⁺
		N ₁ P ₁ K ₃	104 ⁺⁺	1121 ⁺⁺	5461 ⁺	8 460 ⁺⁺	9 554 ⁺⁺	3,74 ⁺⁺

⁺, ⁺⁺ průkaznost rozdílů od kontroly při $P = 0,05$ a $P = 0,01$, $K = \text{var.}$ N₁P₁K₁

Na vysokou dávku dusíku reagoval vysoce průkazným poklesem hospodářského výnosu. Index reakcí na vysokou dávku dusíku byl u DB-314 ve všech sledovaných letech výrazně negativní (tab. V). Sledované genotypy vykazovaly poněkud lepší adaptaci na vysoké dávky draslíku a zejména fosforu, která se projevila především ve zvýšení počtu adventivních kořenů a kořenovém indexu, vyrovnanějším poměrem sušiny nadzemní kořenové biomasy a ve zvýšení počtu obilek v klase (tab. I, II, V). Sledované genotypy vykazovaly vysokou citlivost na trvalý deficit půdní vody, zejména v roce 1979 (tab. VI). Stabilita ke stresovým podmínkám (index *IR*) se u obou genotypů zvyšovala po aplikaci vysokých dávek fosforu a draslíku. Naopak, vysoké dávky dusíku vysoce průkazně prohlubovaly nepříznivý vliv sucha, zejména u DB-314. Index reakce byl u DB-314 v těchto podmínkách ve všech sledovaných letech i v průměru tří let čtyřnásobně nižší. Negativní reakce na vysokou hladinu dusíku, pozorovaná u DB-314, zejména v podmínkách trvalého vodního deficitu, se projevila ve snížení efektivnosti využití dusíku, posuzované podle sklizňového indexu dusíku a sklizňového indexu

IV. Vliv vysokých dávek NPK na změny v obsahu těchto prvků v nadzemní části rostliny jarního ječmene (průměr let 1977—1979) — The effect of high NPK application rates on changes in the content of NPK in the aerial part of the spring barley plant (average for 1977—1979)

Vodní režim půdy (% m. k. k.)	Genotyp	Varianta hnojení	Odnožování (4)			Sloupkování (6)			Metání (11)			Mléčná zralost (11.5)		
			N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
70 %	Spartan	N ₁ P ₁ K ₁	5,72	0,720	4,08	5,12	0,557	4,38	2,37	0,393	3,04	1,21	0,334	2,20
		N ₃ P ₁ K ₁	6,55 ⁺	0,871 ⁺⁺	3,92	5,86 ⁺⁺	0,682 ⁺⁺	4,03	4,29 ⁺⁺	0,477 ⁺	2,87	2,51 ⁺⁺	0,337	2,18
		N ₁ P ₃ K ₁	6,24 ⁺	0,810 ⁺	4,31	4,82	0,657 ⁺	4,29	2,71 ⁺	0,358	2,67 ⁺	1,20	0,341	1,90 ⁺
		N ₁ P ₁ K ₃	5,99	0,679	4,05	5,38	0,520	4,56	2,19	0,260 ⁺⁺	3,26	1,13	0,230 ⁺⁺	2,55 ⁺
	DB-314	N ₁ P ₁ K ₁	5,85	0,741	4,24	5,22	0,642 ⁺	4,80 ⁺⁺	2,02	0,356	3,09	1,24	0,277	2,24
		N ₃ P ₁ K ₁	6,53 ⁺	0,808	3,86	5,80 ⁺⁺	0,658 ⁺	4,42	3,39 ⁺⁺	0,456 ⁺	2,92	2,39 ⁺⁺	0,359	2,25
		N ₁ P ₃ K ₁	6,16	0,834 ⁺	4,26	5,01	0,702 ⁺⁺	4,92 ⁺⁺	2,34	0,509 ⁺⁺	3,03	1,41	0,412 ⁺	2,38
		N ₁ P ₁ K ₃	5,73	0,793	3,81	5,29	0,585	4,61 ⁺	2,56	0,344	3,11	1,18	0,241 ⁺⁺	2,70 ⁺⁺
45 %	Spartan	N ₁ P ₁ K ₁	5,99	0,663 ⁺	4,54 ⁻	4,81	0,527	4,77 ⁺	2,46	0,341	3,09	1,53	0,324	2,24
		N ₃ P ₁ K ₁	6,57 ⁺	0,741	3,85	5,69 ⁺	0,617 ⁺	4,16	3,32 ⁺⁺	0,437	2,97	2,42 ⁺⁺	0,320	2,27
		N ₁ P ₃ K ₁	6,24 ⁺	0,780	4,19	5,14	0,613 ⁺	4,57	3,14 ⁺⁺	0,487 ⁺	2,87	1,59	0,352	2,16
		N ₁ P ₁ K ₃	6,01	0,690	4,06	5,19	0,568	4,55	2,55	0,376	3,26	1,30	0,261 ⁺	2,42
	DB-314	N ₁ P ₁ K ₁	5,99	0,692	4,32	5,13	0,601	4,82 ⁺⁺	1,99	0,344	3,18	1,53	0,306	2,57 ⁺
		N ₃ P ₁ K ₁	6,50 ⁺	0,730	3,82	5,89 ⁺⁺	0,619 ⁺	4,31	3,68 ⁺⁺	0,469 ⁺	3,42	2,94 ⁺⁺	0,339	2,65 ⁺
		N ₁ P ₃ K ₁	6,05	0,857 ⁺	4,25	5,05	0,673 ⁺⁺	4,59	2,33	0,495 ⁺⁺	3,22	1,69 ⁺	0,348	2,46
		N ₁ P ₁ K ₃	5,94	0,827 ⁺	3,94	5,32	0,597	4,54	2,18	0,358	3,45	1,38	0,288	2,62 ⁺

⁺, ⁺ průkaznost rozdílů při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

V. Reakce genotypů jarního ječmene na vysoké dávky NPK v letech 1977 až 1979
 — The response of spring barley genotypes to high NPK application rates in 1977 to 1979

Rok	Genotyp	Index reakce (IR) na vysoké dávky		
		dusíku ($N_3P_1K_1$)	fosforu ($N_1P_3K_1$)	draslíku ($N_1P_1K_3$)
1977	Spartan	9,9	67,0	50,7
	DB-314	-58,9	0,3	-7,3
1978	Spartan	21,9	18,9	23,2
	DB-314	-76,9	0,3	-10,1
1979	Spartan	6,8	9,0	0,9
	DB-314	-31,1	11,1	13,1
Průměr 3 let	Spartan	8,7	7,6	18,2
	DB-314	-44,5	8,4	3,5

zrna. Z výsledků uvedených v tab. VII je vidět, že u DB-314 cca 60 % přijatého dusíku zůstávalo v neproduktivní biomase. Rovněž jeho schopnost distribuovat asimiláty do obilok byla ve srovnání s odrůdou 'Spartan' o 30 % nižší. Sklizňový index zrna dosahoval u DB-314 na vysoké hladině dusíku během sledovaných let hodnot 19 až 34 %, a to při obou vodních režimech. U odrůdy 'Spartan' se v optimálních vlhkostních podmínkách sklizňový index zrna pohyboval v rozmezí 40 až 50 % (tab. VII).

VI. Hodnocení odolnosti genotypů jarního ječmene vůči působení trvalého sucha při různé intenzitě hnojení — Evaluation of the resistance of spring barley genotypes to the effect of long-continued drought at different fertilization rates

Rok	Genotyp	Ukazatel stability výnosu k stresovým podmínkám			
		$N_1P_1K_1$	$N_3P_1K_1$	$N_1P_3K_1$	$N_1P_1K_3$
1977	Spartan	-20,9	-14,1	6,8	17,9
	DB-314	-10,1	-41,2	8,3	24,4
1978	Spartan	-13,7	-38,5	-3,3	-30,8
	DB-314	-32,1	-63,0	-20,8	-30,5
1979	Spartan	-35,9	-37,6	-34,8	-36,6
	DB-314	-50,8	-62,1	-23,4	-38,5
Průměr 3 let	Spartan	-23,5	-30,1	-10,4	-16,5
	DB-314	-31,0	-55,4	-11,9	-17,9

Kontrola = varianta hnojení $N_1P_1K_1$ při 70 % maximální kapilární kapacity

VII. Vliv genotypů a hnojení na sklizňový index zrna a dusíku u jarního ječmene v letech 1977 až 1979 — The effect of genotypes and fertilization on the harvest index of grain and nitrogen in spring barley in 1977 to 1979

Vodní režim půdy (% m. k. k.)	Genotyp	Varianta hnojení	Sklizňový index zrna (%)				Sklizňový index dusíku (%)			
			1977	1978	1979	průměr	1977	1978	1979	průměr
70 %	Spartan	N ₁	36,9	48,2	45,3	43,5	65,2	73,8	70,6	69,9
		N ₃	40,1	48,8	46,8	45,2	56,7 ⁺	59,2 ⁺⁺	54,7 ⁺⁺	56,9 ⁺⁺
		P ₃	38,6	50,2	42,6	43,8	51,5 ⁺⁺	74,5	77,4	67,8
		K ₃	48,0 ⁺⁺	53,6 ⁺	43,4	48,3 ⁺	70,6 ⁺	76,1	68,6	71,8
	DB-314	N ₁	31,8	47,1	43,6	40,8	59,6	72,7	72,9	68,4
		N ₃	28,9 ⁺	19,1 ⁺⁺	34,3 ⁺⁺	27,4 ⁺⁺	31,0 ⁺⁺	36,7 ⁺⁺	58,6 ⁺⁺	42,1 ⁺⁺
		P ₃	29,8 ⁺	44,8	47,2	40,6	57,7 ⁺	65,2 ⁺	71,1	64,7 ⁺
		K ₃	29,1 ⁺	47,1	39,8 ⁺	38,7 ⁺	58,6	75,2	67,3	67,08
45 %	Spartan	N ₁	35,5	50,0	41,9	42,5	51,7 ⁺⁺	72,0	68,8	64,2 ⁺
		N ₃	43,0 ⁺	39,3 ⁺⁺	22,9 ⁺⁺	35,1 ⁺⁺	67,1	55,1 ⁺⁺	39,4 ⁺⁺	52,5 ⁺⁺
		P ₃	38,8	50,7	45,4	45,0	62,5	71,4	71,7	68,5
		K ₃	52,1 ⁺⁺	44,8	45,3	47,4	80,0 ⁺⁺	71,3	67,4	72,9
		N ₁	37,1	42,6 ⁺	38,6 ⁺	39,4	57,7 ⁺	65,9 ⁺	66,7	63,4 ⁺
		N ₃	24,0 ⁺⁺	24,6 ⁺⁺	28,8 ⁺⁺	25,8 ⁺⁺	39,8 ⁺⁺	36,4 ⁺⁺	37,0 ⁺⁺	37,7 ⁺⁺
		P ₃	40,2	45,9	44,8	43,6	64,6	69,1	51,6 ⁺⁺	61,8 ⁺
		K ₃	35,5	44,6	40,3	40,1	54,0 ⁺⁺	68,7	68,1	63,6 ⁺

⁺, ⁺⁺ Průkaznost rozdílů od kontroly (K = Spartan, var. N₁P₁K₁ při 70 % maximální kapilární kapacity).

DISKUSE

Výsledky studia ukázaly, že při nízkých dávkách průmyslových hnojiv [var. N₁P₁K₁] byla reakce sledovaných genotypů na minerální výživu odrůdově nespecifická. Výrazné genotypové rozdíly se projevily v adaptaci na vysokou hladinu dusíkaté výživy, především ve schopnosti využívat přijatý dusík na tvorbu hospodářského výnosu. V našem pokusu vysoká dávka dusíku výrazně snižovala u zakrslé mutace DB-314 hodnoty sklizňového indexu dusíku i zrna, které ve srovnání s produktivní odrůdou 'Spartan' byly téměř o jednu třetinu nižší. Podle Epstein a [1972] pro odrůdy s nízkou reakcí na průmyslová hnojiva je charakteristický intenzivní růst nadzemní biomasy při nízkém sklizňovém indexu zrna. Rovněž Nátr [1977] uvádí, že genotypy dobře využívající vysoké dávky hnojiv musí mít schopnost nejen přijímat zvýšené množství dusíku z půdy, ale tento dusík distribuovat do asimilačních orgánů a teprve sekundárně jej reutilizovat na tvorbu bílkovin. Pro hlubší studium šlechtitelsko-genetických základů výživy, stanovení vhodných selekčních kritérií a spolehlivý výběr výchozích forem bude nutné provést rozsáhlé hodnocení mechanismu adaptací různých genetických zdrojů na vysokou hladinu dusíkaté výživy. K obdobným zá-

věřům dospěli Černyševová a Klimaševskij (1979), kteří doporučují stanovit agrochemickou perspektivnost odrůd na základě jejich reakcí na vysoké dávky dusíku, fosforu a draslíku.

Literatura

- ČERNYŠEVOVA, N. F. — KLIMAŠEVSKIJ, E. L.: Faktory otyvčivosti raznyh sortov rastenij v svyazi s ich vzaimodejstvijem s udobrenijami. *Agrochimija*, 6, 1979, s. 57-66.
- EPSTEIN, E.: Mineral nutrition of plants. In: Principles and perspectives. New York, 1972.
- KOPECKÝ, M.: Reakce nových odrůd jarního ječmene na některé intenzifikační faktory v řepařském výrobním typu. *Rostl. Výroba*, 26, 1981, č. 4, s. 407-417.
- LJACHOVKIN, A. G. — UDOVENKO, G. V. — BERLJAND, V. M.: K metodike izučeniya nasleduemosti reakcii rastenij na uslovija sredy. *Doklady VASCHNIL*, 1979, č. 3, s. 15-16.
- MINAŘÍK, F.: Ideotyp ječmene do roku 2000 pro podmínky ČSSR. In: Ideotyp pšenice, ječmene a kukuřice do roku 2000. Sborník ČSAZ, Praha 1976.
- MURATA, Y.: Physiological responses to nitrogen in plants. In: Physiological aspects of crop yield. Madison, USA, 1969.
- NÁTR, L.: Některé genetické a šlechtitelské aspekty produkčního potenciálu rostlin. In: O ekologii polních plodin. Sborník ČVTS, Praha, 1977.
- NEUBERG, J.: Půdoznalství a meliorace. *Stud. Inform. ÚVTI*, Praha, 1966, č. 9-10.
- NIČIPOROVICH, A. A.: Fotosintez i teorija polučeniya vysokogo urožaja zerna. In: 15. Timirjazev. izvestija. *Field Crop Abstr.*, 1960, č. 13, s. 169-175.
- TSUNODA, S.: A development analysis of yielding in varieties of field crops. *Jap. J. Breed.*, 1959, č. 9, s. 161-168.
- VOSE, P. B.: Varietal differences in plant nutrition. *Herb. Abstr.*, 1963, č. 33, s. 1-13.
- ZENIŠČEVA, L.: Studium vztahů mezi krátkostébelností, výnosovými faktory, kořenovou soustavou a hromaděním sušiny v orgánech jarního ječmene. [Závěrečná zpráva 291] Kroměříž, VŠÚO 1974.
- ZENIŠČEVA, L.: Rozpracování modelu (ideotypu) jarního ječmene intenzivního typu. In: Ideotypy pšenice, ječmene a kukuřice do roku 2000. Sborník ČSAZ, Praha 1976.
- ZENIŠČEVA, L.: Stanovení genotypových rozdílů v příjmu a využití dusíku na tvorbu zrna. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1979.

Došlo dne 12. 2. 1980

ЗЕНИЩЕВА, Л. (НИСИ зернового хозяйства, Кромержиж): Специфическая сортовая реакция ярового ячменя на высокие нормы азота, фосфора и калия при дифференцированном водном режиме почвы. *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (7): 683-692.

В ходе проходившего в 1977—79 гг. модельного опыта в сосудах определяли реакцию генотипов ярового ячменя на высокие дозы минеральных веществ при почвенной влажности 70 % и при 45 % макс. капиллярной емкости. Для исследований выбрали высокоурожайный торговый сорт 'Спартан' и карликовую слабоурожайную мутацию DB-314. Как показали результаты, при низком уровне питательных веществ (вар. N₁P₁K₁) исследуемые генотипы почти не отличаются друг от друга по усвоению азота, фосфора или калия, а также по общей способности к кущению, по количеству первичных и добавочных корней, общей продукции надземной и корневой массы. Достоверные генотипические различия проявились, главным образом, в адаптации на высокую дозу азота и в эффективности его использования. Эта доза, в частности при длительной засухе, нарушает соотношение К : N : P, что было особенно заметно у DB-314 в период максимального роста в длину. Интенсивное усвоение азота по отношению к К и Р стимулировало и этой форме чрезмерное нарастание непродуктивной надземной биомассы при заметном понижении корневого индекса и расширении отношения между сухим веществом надземной части и корней. Эти изменения отражаются на индексе продукции N и зерна. Мутация DB-314 отличается низкой эффективностью использования азота, а индекс урожая зерна на 30 % ниже, чем у 'Спартана'. Устойчивость к стрессам возрастает у обоих генотипов после внесения высоких доз P и K, тогда как высокие дозы N высоко достоверно углубляли последствия засухи при заметном понижении эффективности использования N, главное, мутацией DB-314.

яровой ячмень; генотипы; индекс реакции; индекс продукции азота и зерна

ZENIŠČEVA, L. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *The Varietally Specific Response of Spring Barley to High Application Rates of Nitrogen, Phosphorus and Potassium in Soils with Differentiated Moisture Regimes*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (7) : 683-692.

A model pot trial was conducted in 1977 to 1979 to study the response of the genotypes of spring barley to high application rates of mineral nutrients. The soil moisture content was 70 % and 45 % of the maximum capillary capacity. The study was performed with the highly productive commercial cultivar 'Spartan' and the dwarf low-productive mutation DB-314. The results demonstrate that at a low nutrient level (var. N₁P₁K₁) the studied genotypes show almost no difference in the uptake of nitrogen, phosphorus and potassium, in over-all tillering capacity, in the number of primary and adventive roots and in the total output of aerial and root biomass. Significant genotypic differences were mainly found in adaptation to high nitrogen application rates and in the effectiveness of their utilization. High nitrogen application rates, particularly in the period of permanent drought, led to a distortion in the K : N and P : N ratio which was particularly pronounced in the mutation DB-314 in the period of maximum growth elongation. In this form, a more intensive nitrogen uptake in relation to potassium and phosphorus encouraged the non-productive aerial biomass to show excessive growth, reduced the root index, and widened the ratio of the dry matter of the aerial part to the roots. These changes manifested themselves in the harvest index of nitrogen and grain. The dwarf mutation DB-314 was characterized by a low effectiveness of the utilization of nitrogen and the harvest index of grain was also lower in comparison with the 'Spartan' cultivar (by almost 30 %). The stability to stress conditions increased in both genotypes after the application of high doses of phosphorus and potassium. High nitrogen application rates significantly intensified the unfavourable effect of drought, bringing about a considerable decrease in the effectiveness of the utilization of nitrogen, particularly in the mutation DB-314.

spring barley; genotypes; index of response; harvest index of nitrogen and grain

ZENIŠČEVA, L. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Sortenbedingte spezifische Reaktion der Sommergerste auf hohe Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumgaben in differenziertem Bodenwasserhaushalt*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (7) : 683-692.

In Modell-Gefäßversuchen wurde in den Jahren 1977—1979 die Reaktion von Genotypen der Sommergerste auf hohe Dosen von Mineralnährstoffen unter 70%iger Bodenfeuchtigkeit und 45%iger maximaler Kapillarkapazität untersucht. Zu den Studien wurden die hoch produktive Handelsorte 'Spartan' und die wenig produktive Zwergmutation DB-314 ausgewählt. Die Ergebnisse erwiesen, daß sich die verfolgten Genotypen bei einem niedrigen Niveau der Nährstoffe (Var. N₁P₁K₁) in Bezug auf die Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumaufnahme ferner in der Gesamtbestockungsfähigkeit, in der Zahl der Primär- und Adventivwurzeln, sowie in der Gesamtproduktion an oberirdischer und Wurzelbiomasse kaum unterscheiden. Signifikante Genotypenunterschiede kamen vor allem in der Adaptation zu hohen Stickstoffgaben und in der Effektivität deren Verwertung zum Ausdruck. Hohe Stickstoffgaben, vor allem z. Z. andauernder Trockenheit, führten zu Störungen des K : N- und P : N-Verhältnisses, das insbesondere bei der Mutation DB-314 in der Periode des maximalen Längenwachstums hoch signifikant war. Die intensive Aufnahme des Stickstoffs gegenüber dem Kalium und Phosphor unterstützte bei dieser Form ein übermäßiges Wachsen der unproduktiven oberirdischen Biomasse, setzte den Wurzelindex beträchtlich herab und erweiterte das Verhältnis der Trockensubstanz des oberirdischen Teils gegenüber den Wurzeln. Diese Veränderungen äußerten sich im Ernteindex des Stickstoffs und des Korns. Die Zwergmutation DB-314 war durch eine niedrige Effektivität der Stickstoffverwertung gekennzeichnet, ebenfalls der Ernteindex des Korns war bei dieser Form im Vergleich zur Sorte 'Spartan' um nahezu 30 % niedriger. Die Stabilität gegenüber Streßbedingungen erhöhte sich bei den beiden Genotypen nach der Applikation hoher Phosphor- und Kaliumgaben. Hohe Stickstoffgaben vertieften hoch signifikant die ungünstigen Auswirkungen der Trockenheit, wobei auch die Effektivität der Stickstoffverwertung, insbesondere bei der Mutation DB-314, beträchtlich zurückging.

Sommergerste; Genotype; Reaktionsindex; Ernteindex des Stickstoffs und des Korns

Adresa autora:

Ing. Ludmila Zeniščeva, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

VLIV STUPŇOVANÉHO HNOJENÍ DUSÍKEM NA VÝNOS A JAKOST CUKROVKY

J. Chochola

CHOCHOLA, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice): *Vliv stupňovaného hnojení dusíkem na výnos a jakost cukrovky*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (7) : 693-706.

V polních pokusech byl sledován vliv stupňovaného dusíkatého hnojení dávkami 0 až 240 kg dusíku na hektar na výnos a jakost cukrovky. Pokusy probíhaly na různých stanovištích řepářské výrobní oblasti v letech 1974—1978. Pro výnosové výsledky byly vypočteny výnosové křivky typu paraboly, byl stanoven maximálně dosažitelný výnos v intervalu —60 až 300 kg dusíku na hektar a dávka dusíku potřebná k dosažení tohoto výnosu. Dávka dusíku na hektar potřebná pro dosažení maximálního výnosu sušiny kolísá v rozmezí od 57 do 300 kg s průměrem 210 kg, odpovídající dávka pro výnos kořenů je —60 až 285 kg s průměrem 143 kg, pro výnos digesčního cukru od —60 do 246 kg s průměrem 99 kg a u rafinády od —60 do 229 kg s průměrem 75 kg. Výtěžnost rafinády je ve většině případů nejvyšší na parcelách dusíkem nehnojených, s dusíkatým hnojením klesá (průměrný pokles v intervalu 0 až 240 kg dusíku na hektar je 0,8 %). Jílovito-hlinité půdy bylo třeba hnojit výrazně nadprůměrnými dávkami dusíkatých hnojiv, na hlinitých půdách bylo v některých případech dosaženo maximálního výnosu bez hnojení dusíkem. Značné rozdíly v optimální dávce dusíku mezi jednotlivými stanovišti způsobují, že nediferencovaným hnojením průměrnou optimální dávkou se získává jen 95,9 % maximálního výnosu rafinády.

cukrovka; dusíkaté hnojení; výnosové křivky; jakost cukrovky; interval optimálních dávek

Zpravidla už nejnižšími dávkami dusíku se zhoršují ukazatelé jakosti kořenů cukrovky — cukernatost, obsah rozpustných popelovin, obsah škodlivého dusíku. Určité zhoršení kvality je ve většině případů nezbytné připustit, pokud současně roste absolutní výnos cukru, případně dalších hodnot. Výnosové přírůstky však se stupňováním dávek dusíku klesají, i když se zvětšuje asimilační plocha. Fyziologický mechanismus poklesu výnosových přírůstků spočívá ve zvýšeném výdeji energie na redukci nitrátů, na aminace a transaminace. Asimiláty jsou spotřebovávány na tvorbu ketokyselin a na tvorbu stavebních součástí listů (celulózy). V kořenech dochází k dalším metabolickým ztrátám sacharózy po jejím rozštěpení na monosacharidy v důsledku aktivnější katalýzy štěpení sacharózy sacharózsyntetázou (Koch, 1978; Burba, 1977).

Pro stanovení optimální dávky dusíku je rozhodující volba hodnotícího kritéria. Pokud je jím výnos kořenů, uplatňuje se pouze fyziologický mechanismus poklesu výnosových přírůstků, projevující se stag-

nací výnosů až při vyšších dávkách dusíku. Při hodnocení, na základě výnosu rafinády, se výrazně projevuje pokles jakosti a maximálních výnosů, čehož je dosahováno při nižším dusíkatém hnojení. Optimální a doporučené dávky hodnocené výnosem rafinády se zpravidla pohybují mezi 80 a 180 kg. ha⁻¹ (Winner, 1975; Stanačev, 1976; Müller, 1978; Strnad, 1972; Prugar et al., 1976).

V této práci jsme chtěli stanovit rozmezí kolísání optimální dávek dusíku v jednotlivých případech, tzn. na jednotlivých stanovištích a v jednotlivých vegetačních obdobích, abychom získali představu o možnostech zobecnění výsledků hnojařských pokusů na určité ekologické podmínky.

MATERIÁL A METODY

V letech 1974—1978 bylo ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu řepářském provedeno několik pokusů se stupňovaným hnojením dusíkem, s cílem objasnit různé aspekty výživy cukrovky touto živinou. Pokusná schémata byla v několika případech založena na jednotném hnojení PK, v dalších bylo dusíkaté hnojení zkoušeno na několika stupních hnojení PK v průměrné dávce odpovídající jednotnému hnojení. Ve většině případů byl k organickému hnojení použit hnůj, jindy však také sláma s kontrolními bloky bez organického hnojení. Stupňování dávek dusíku zahrnovalo buď stejný interval dávkování nebo stejné stupně dusíkatého hnojení.

Obecné schéma variant minerálního hnojení:

1. 44 kg. ha⁻¹ P a 166 kg. ha⁻¹ K, + dále jen PK,
2. PK + 60 kg. ha⁻¹ N,
3. PK + 120 kg. ha⁻¹ N,
4. PK + 180 kg. ha⁻¹ N,
5. PK + 240 kg. ha⁻¹ N.

+ dávka jednotného PK hnojení, popř. průměr různých úrovní PK hnojení

Toto schéma bylo realizováno ve 12 pokusech. U čtyř pokusů byly vypuštěny dávky 60 a 180 kg. ha⁻¹ N, u dvou byla vypuštěna dávka 240 kg. ha⁻¹ N.

Ke hnojení byl ve všech případech použit superfosfát, draselná sůl a ledek amonný s vápencem. Hnojiva byla aplikována v jedné dávce na jaře dva až tři týdny před setím cukrovky.

Ve všech pokusech jsme použili obrušované osivo odrůdy 'Dobrovická A'. Plocha pokusné parcely byla 40 až 54 m², sklizňová plocha ve dvou případech 10,8 m², v ostatních 20, popř. 27 m². Podle konkrétního schématu byla každá varianta opakována čtyřikrát až devětkrát. Celkem bylo takto provedeno 18 pokusů. Charakteristiku pokusných podmínek uvádí tab. I.

Vzhledem k poměrně hrubému odstupňování zkoušených dávek dusíku jsme se snažili zpřesnit určení optimální dávky výpočtem plynulé výnosové křivky. Z různých typů výnosových křivek jsme zvolili prokládání experimentálních výsledků parabolou. Parabola relativně dobře vystihuje změny výnosu rafinády a digesčního cukru, kde se v intervalu 0 až 240 kg. ha⁻¹ N zpravidla projevuje jak vzestup, tak i deprese. Výnos kořenů s dusíkatým hnojením zpravidla stoupá, po dosažení maxima stagnuje nebo jen mírně klesá a prokládání těchto výsledků souměrnou parabolou je již méně přesné. Ještě patrnější je tento nesoulad u výnosu sušiny. Pro výnos chrástu platí pravděpodobně, v našem intervalu dávek, lineární vztah mezi výnosem a hnojením, optimální hodnotu jsme tedy proto nestanovovali.

Při prokládání křivky nastávají případy, kdy je maximum vypočteno pro dávku dusíku mimo sledovaný interval. Předpokládáme, že s dostatečnou přesností může být maximum propočteno v intervalu o 1 stupeň širším než byl interval hnojení v obou směrech, tzn. v intervalu od -60 do 300 kg. ha⁻¹ N. Ještě vzdálenější maxima nahrazujeme krajními hodnotami tohoto intervalu spolehlivostí — tzn. -60 a 300 kg. ha⁻¹ N.

I. Charakteristika pokusných stanovišť — Characteristics of the test sites

Stanoviště	Pokusný ročník	Půdní typ	Půdní druh	C _{ox} 0-30 (cm %)	N celkový 0-30 (cm %)	Výsledky AZP 0-30 cm					Vegetační srážky IV. — IX. (mm)	Předplodina	Předplodina	Organické hnojení	Délka vegetační doby dnů
						pH	CaCO ₃	P	K	Mg					
Dobrovice	1974	ČMd	jílovito-hlinitá	1,75	0,17	7,3	0	190	242	81	336,7	vojtěška	pšenice ozimá	hnůj	140
Kroměříž	1975	ČM	hlinitá	1,71	0,21	7,0	0	36	128	111	418,2	pšenice ozimá	ječmen jarní	sláma	182
Hněvčeves	1975	HMi	hlinitá	1,07	0,10	5,7	0	28	107	96	389,4	jetel	pšenice ozimá	sláma	161
Kroměříž	1976	ČMd	hlinitá	1,45	0,22	7,0	0	90	145	87	343,4	pšenice ozimá	ječmen jarní	hnůj	161
Osoblaha	1976	HP	hlinitá	0,85	0,21	7,2	0	73	126	82	343,4	jetel	pšenice ozimá	hnůj	168
Smilovice	1977	RA	hlinito-písčité	0,76	0,14	7,4	0	88	132	31	565,1	brambory	pšenice ozimá	hnůj	189
Bezno	1977	ČMd	hlinitá	1,01	0,17	7,4	0	128	158	77	565,1	ječmen jarní	pšenice ozimá	hnůj	168
Dobrovice	1977	ČMd	jílovito-hlinitá	1,83	0,27	7,3	0	82	287	87	565,1	ječmen jarní	pšenice ozimá	—	154
Semčice	1977	ČMd	hlinitá	1,15	0,22	7,4	0,1	77	244	63	565,1	pšenice jarní	ječmen jarní	sláma	161
Hněvčeves	1977	HMi	hlinitá	0,84	0,21	6,4	0	34	126	50	543,8	kukuřice silážní	kukuřice silážní	sláma	154
Sovětky	1977	HMi	hlinitá	1,0	0,20	6,8	0	70	149	77	543,8	jetel červený	pšenice ozimá	hnůj	175
Smilovice	1978	RA	písčito-hlinitá	0,85	0,10	7,2	3,0	99	170	43	382,3	brambory	pšenice ozimá	hnůj	203
Bezno	1978	ČMd	hlinitá	1,34	0,13	7,2	1,1	191	126	77	382,3	ječmen jarní	pšenice ozimá	hnůj	168
Dobrovice	1978	ČMd	jílovito-hlinitá	1,32	0,13	7,2	1,1	63	224	114	382,3	pšenice ozimá	pšenice ozimá	hnůj	175
Semčice	1978	ČMd	hlinitá	1,15	0,22	7,1	0	61	174	114	382,3	pšenice jarní	ječmen jarní	sláma	168
Hněvčeves	1978	HMi	hlinitá	0,98	0,12	6,9	2,2	43	144	68	363,1	kukuřice silážní	ječmen jarní	sláma	175
Kralice-Bedíhošť	1978	ČM	hlinitá	1,65	0,18	7,6	0	49	111	124	298,3	vojtěška	pšenice ozimá	sláma	168
Kralice-Trávníky	1978	NP	jílovito-hlinitá	1,8	0,18	7,2	0	132	158	180	298,3	pšenice	pšenice ozimá	sláma	168

II. Vliv stupňovaného hnojení dusíkem na výnos kořenů cukrovky ($t \cdot ha^{-1}$) — The effect of differentiated nitrogen application rates on the root yield of sugar-beet (tons per ha)

Stanoviště	Pokusný ročník	Dávka dusíku $kg \cdot ha^{-1}$					Významnost	$P_{0,05}$	Dávka N potřebná pro maximální výnos $kg \cdot ha^{-1}$	Maximum výnosové křivky $t \cdot ha^{-1}$
		0	60	120	180	240				
Dobrovice	1974	31,7	36,0	39,5	41,6	42,0	++	3,1	240	41,1
Kroměříž	1975	62,1	62,5	62,7	62,7	—	—	—	150	63,3
Hněvčeves	1975	37,8	45,7	48,2	47,4	—	++	7,8	133	48,7
Kroměříž	1976	31,8	33,4	34,5	34,6	34,8	—	—	200	33,9
Osoblaha	1976	37,0	35,6	35,2	35,5	33,1	++	2,3	—60	37,6
Smilovice	1977	64,7	69,8	70,8	69,1	71,3	—	—	182	70,0
Bezno	1977	68,8	66,5	65,1	66,8	62,9	—	—	—60	69,4
Dobrovice	1977	52,4	56,8	55,5	55,1	54,1	+	3,0	127	56,2
Semčice	1977	52,2	—	52,0	—	53,0	nestanovena	nestanovena	0	52,2
Hněvčeves	1977	57,2	—	62,6	—	61,9	—	—	166	63,4
Sovědice	1977	73,8	74,9	74,9	73,6	74,6	—	—	128	75,1
Smilovice	1978	54,9	61,2	62,7	61,9	57,2	+	6,9	129	62,8
Bezno	1978	64,6	67,5	65,2	65,4	64,4	—	—	100	66,3
Dobrovice	1978	20,6	27,2	32,4	37,7	37,8	+	nestanovena	285	39,5
Semčice	1978	40,2	—	42,7	—	42,8	nestanovena	nestanovena	185	42,5
Hněvčeves	1978	55,2	—	64,2	—	63,8	++	nestanovena	175	66,0
Kralice-Bedihošť	1978	44,0	43,9	47,0	46,3	44,9	—	—	148	46,8
Kralice-Trávníky	1978	39,2	42,5	46,1	47,2	47,0	—	—	210	46,8
$\bar{x}$	—	49,34	51,7	53,4	53,1	52,9			143	54,5

III. Vliv stupňovaného hnojení dusíkem na výnos chrástu cukrovky ($t \cdot ha^{-1}$) —
The effect of differentiated nitrogen application rates on the yield of sugar-beet
tops (tons per ha)

Stanoviště	Pokusný ročník	Dávka dusíku $kg \cdot ha^{-1}$					Významnost	$P_{0,05}$
		0	60	120	180	240		
Dobrovice	1974	31,5	42,0	53,5	55,9	60,5	++	9,6
Kroměříž	1975	48,4	57,1	60,7	65,9	—	++	2,0
Hněvčeves	1975	31,2	38,3	52,6	55,6	—	++	4,5
Kroměříž	1976	40,7	41,2	46,9	45,4	46,0	—	—
Osoblaha	1976	32,4	44,4	47,4	47,5	48,8	+	3,34
Smilovice	1977	33,1	41,5	53,4	63,1	72,3	++	9,6
Bezno	1977	70,2	78,5	78,4	77,9	80,6	—	11,4
Dobrovice	1977	49,0	59,8	69,1	70,1	79,4	++	9,6
Semčice	1977	41,3	—	59,0	—	62,4	nestanovena	nestanovena
Hněvčeves	1977	43,9	—	60,7	—	72,4		nestanovena
Sovětské	1977	80,8	80,8	85,9	86,0	90,8	—	nestanovena
Smilovice	1978	32,6	41,1	46,4	55,1	57,0	++	6,0
Bezno	1978	47,2	57,1	67,6	73,9	82,5	++	6,50
Semčice	1978	29,8	—	47,7	—	57,3	nestanovena	nestanovena
Hněvčeves	1978	33,0	—	56,4	—	68,8	++	nestanovena
Kralice- -Trávníky	1978	23,2	27,8	33,5	37,7	40,7	++	8,4
$\bar{x}$		41,8	50,8	57,45	61,2	65,7		

VÝSLEDKY A DISKUSE

Nejdůležitější výsledky studia vlivu stupňovaného hnojení dusíkem na výnosové a kvalitativní charakteristiky jsou uvedeny v tab. II až VIII. Dusíkaté hnojení nejvýrazněji ovlivňuje výnosy chrástu, které rostou téměř lineárně v celém rozsahu zkoušených dávek. Ve většině případů roste v celém rozsahu dávek i výnos sušiny, jen v ojedinělých případech se u výnosu sušiny projevuje s vyššími dávkami i výnosová deprese, takže průměrná dávka potřebná pro maximální výnos je přibližně $210 kg \cdot ha^{-1}$ N. U výnosu kořenů dochází k depresi nebo stagnaci výnosů vyššími dávkami již ve většině případů a pro maximální výnos stačí průměrná dávka $140 kg \cdot ha^{-1}$ N. Výnos digesčního cukru dosahuje maxima při $100 kg$ N a výnos rafinády při $75 kg \cdot ha^{-1}$ N. U výnosu digesčního cukru a rafinády je zřetelně vyjádřena parabolická závislost na dávkách dusíku (tab. VII, VIII) a je tedy možné určit i dávku potřebnou pro maximální zisk z produkce rafinády jako bod na výnosové křivce, kde se přírůstky výnosu rovnají přírůstkům nákladů na hnojení (bod, kde je první derivace výnosové křivky rovna 1). Tato dávka je u rafinády průměrně $62 kg$, samozřejmě za předpokladu zhodnocování pouze rafinády. Tyto výsledky svědčí o skutečnosti, že volba hodnotičho

IV. Vliv stupňovaného hnojení cukrovky dusíkem na výnos sušiny ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) — The effect of differentiated nitrogen application rates on dry matter yield (tons per ha)

Stanoviště	Pokusný ročník	Dávka dusíku $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$					Významnost	$P_{0.05}$	Dávka N potřebná pro maximální výnos $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$	Maximum výnosové křivky $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$
		0	60	120	180	240				
Kroměříž	1975	16,0	17,1	17,2	17,8	—	+	nestanovena	222	19,5
Hněvčeves	1975	10,3	13,4	14,3	14,9	—	++	nestanovena	161	14,2
Kroměříž	1976	14,1	13,5	12,4	14,0	15,0	—	—	+240	+
Smilovice	1977	18,5	20,3	22,6	23,9	24,4	++	2,6	300	22,2
Bezno	1977	23,5	24,0	23,4	23,4	23,2	—	—	57	23,7
Dobrovice	1977	18,4	18,9	20,8	20,3	20,9	++	1,2	242	23,4
Semčice	1977	16,8	—	18,8	—	19,0	nestanovena	nestanovena	193	17,7
Smilovice	1978	19,1	21,8	23,0	23,9	22,9	++	2,2	173	22,3
Bezno	1978	21,8	23,8	24,5	25,3	25,6	++	1,5	236	23,6
Semčice	1978	14,1	—	16,4	—	17,6	nestanovena	nestanovena	300	21,5
Hněvčeves	1978	17,9	—	23,0	—	24,4	++	nestanovena	225	25,9
$\bar{x}$		17,3	19,1	19,7	20,4	21,4			211	21,4

+ Získanými daty nelze proložit křivku, kterou by bylo možno interpretovat

V. Vliv stupňovaného hnojení dusíkem na cukernatost (‰) — The effect of differentiated nitrogen application rates on the sugar content of beets (‰)

Stanoviště	Pokusný ročník	Dávka dusíku kg . ha ⁻¹					Významnost	P _{0,05}
		0	60	120	180	240		
Dobrovice	1974	17,60	17,42	17,18	17,11	17,09	—	—
Kroměříž	1975	14,05	13,80	13,50	13,31	—	+	nestanovena
Hněvčeves	1975	13,94	13,78	13,86	14,12	—	—	—
Kroměříž	1976	14,18	13,57	13,57	13,36	13,25	+	0,43
Osoblaha	1976	14,70	14,55	14,54	14,62	14,56	—	0,27
Smilovice	1977	15,66	15,57	15,28	14,96	14,70	++	0,59
Bezno	1977	14,53	14,52	14,22	13,94	14,01	++	0,35
Dobrovice	1977	15,79	15,43	15,31	14,58	14,19	++	0,5
Hněvčeves	1977	16,57	—	16,29	—	16,15	+	nestanovena
Sovětky	1977	15,59	15,70	15,67	14,48	14,64	+	nestanovena
Smilovice	1978	17,48	17,40	17,09	16,88	16,21	++	0,73
Bezno	1978	15,85	15,66	15,34	15,23	14,73	++	0,38
Dobrovice	1978	16,27	16,54	16,28	16,32	15,83	+	nestanovena
Hněvčeves	1978	16,18	—	16,27	—	16,00	+	nestanovena
Kralice- -Bedihošť	1978	17,46	16,99	16,99	16,83	16,53	++	0,62
Kralice- -Trávníky	1978	17,32	17,48	17,37	17,00	16,83	++	0,43
Semčice	1977	14,93	—	14,64	—	14,12	nestanovena	nestanovena
Semčice	1978	16,02	—	15,25	—	14,84	nestanovena	nestanovena
$\bar{x}$		15,78	15,60	15,48	15,20	15,23		

kritéria je pro optimalizaci dusíkatého hnojení rozhodující, že pro různá kritéria je nutné volit zcela odlišné rozsahy dávek hnojení.

Pokles dávky dusíku potřebné pro maximální výnos u výnosu digesčního cukru a rafinády oproti výnosu kořenů je způsoben poklesem cukernatosti a výtěžnosti s dusíkatým hnojením. Nejvyšší kvality bylo dosaženo na dusíkem nehnojených parcelách, při dávce 240 kg . ha⁻¹ N byla průměrná cukernatost o 0,5 % a výtěžnost o 0,8 % nižší. Pokles výtěžnosti ve srovnání s cukernatostí je vyšší, neboť současně stoupá obsah popelovin (K a Na) a škodlivého dusíku (alfaaminodusíku), které jsou příčinou zvýšení tvorby melasy. Vyjádříme-li výtěžnost jako procentuální podíl cukernatosti, pak s dávkou dusíku tento podíl klesá:

0	60	120	180	240	(kg . ha ⁻¹ N)
81,7	81,5	81,1	79,8	79,4	(%)

Výsledky jednotlivých pokusů jsou často od uvedených průměrů značně vzdálené. Dávka potřebná pro maximální výnos sušiny kolísá od 57 do 300 kg . ha⁻¹ N, pro výnos kořenů od —60 do 285 kg . ha⁻¹, u digesčního cukru od —60 do 246 kg . ha⁻¹ N a u výnosu rafinády od

VI. Vliv stupňovaného hnojení dusíkem na výtěžnost rafinády (‰) — The effect of differentiated nitrogen application rates on the yield of refined sugar (‰)

Stanoviště	Pokusný ročník	Dávka dusíku kg . ha ⁻¹					Významnost	P _{0.05}
		0	60	120	180	240		
Dobrovice	1974	15,30	14,90	14,71	14,48	14,28	nestanovena	nestanovena
Kroměříž	1975	11,22	10,98	10,57	10,32	—	+	nestanovena
Hněvčeves	1975	10,90	10,76	10,84	11,18	—	—	—
Kroměříž	1976	11,04	10,20	10,10	9,87	9,61	++	0,40
Osoblaha	1976	12,18	11,93	11,83	12,18	12,15	+	0,33
Smilovice	1977	13,39	13,25	13,11	12,67	12,20	++	0,52
Bezno	1977	11,96	11,97	11,50	11,07	11,24	++	0,55
Dobrovice	1977	13,03	12,43	12,52	11,16	10,50	++	1,05
Hněvčeves	1977	13,05	—	12,90	—	12,64	+	nestanovena
Sovědice	1977	12,44	12,59	12,75	10,90	11,30	++	nestanovena
Smilovice	1978	14,89	14,85	14,42	14,11	13,37	++	0,81
Bezno	1978	12,76	12,63	12,15	12,05	11,56	++	0,48
Dobrovice	1978	13,78	14,01	13,69	13,68	13,04	+	nestanovena
Hněvčeves	1978	13,55	—	13,66	—	13,30	—	—
Kralice- -Bedihošť	1978	13,68	13,19	13,07	12,80	12,34	++	0,64
Kralice- -Trávníky	1978	13,49	14,16	13,68	13,31	13,11	++	0,45
Semčice	1977	12,40	—	12,29	—	11,42	nestanovena	nestanovena
Semčice	1978	13,16	—	12,15	—	11,40	nestanovena	nestanovena
$\bar{x}$		12,90	12,71	12,55	12,13	12,09		

—60 do 229 kg . ha⁻¹ N. Jakost cukrovky je rovněž velmi odlišná, pokles s dusíkatým hnojením se však projevuje téměř ve všech případech. Výjimkou jsou pokusy na těžkých půdách v roce 1978 (Dobrovice, Kralice-Trávníky), kde s prvními dávkami dusíku rostl rychle výnos a do jisté míry i jakost. Hlinitojílovité a jílovitohlinité půdy tvoří v tomto souboru výraznou skupinu z hlediska zvýšené potřeby hnojení dusíkem. Maximálního výnosu kořenů je na nich dosahováno průběrně 216 kg . ha⁻¹ N, u digesčního cukru 184 kg a u rafinády 163 kg . ha⁻¹ N. Příčinou tohoto stavu je pravděpodobně výrazné zhuštění v půdním profilu (Š i m e k, 1977), přinášející s sebou zhoršení fyzikálních vlastností půdy spojené jak se zhoršeným růstem cukrovky, tak se zpomalením procesu biologické mobilizace dusíku. Na dusíkem nehnojených parcelách jsme na těchto stanovištích dosáhli průměrného výnosu pouze 36,0 t kořenů oproti 51,2 t na hlinitých půdách.

Na hlinitých půdách se vyskytují případy, kdy je maximálního výnosu dosahovaného bez dusíkatého hnojení. Frekvence těchto případů v celém souboru je u výnosu kořenů 17 %, u výnosu digesčního cukru a rafinády 20 %. Pokles výtěžnosti rafinády jako integrálního ukazatele

VII. Vliv stupňovaného hnojení dusíkem na výnos digesčního cukru (kg . ha⁻¹) — The effect of differentiated nitrogen application rates on the yield of digestion sugar (kg per ha)

Stanoviště	Pokusný ročník	Dávka dusíku kg . ha ⁻¹					Významnost	P _{0.05}	Dávka N potřebná pro maximální výnos kg . ha ⁻¹	Maximum výnosové křivky kg . ha ⁻¹	Dávka N potřebná pro maximální zisk kg . ha ⁻¹
		0	60	120	180	240					
Dobrovice	1974	5 579	6 271	6 786	7 118	7 187	++	nestanovena	238	7 173	220
Kroměříž	1975	8 733	8 614	8 171	8 343	—	—	—	0	8 780	—60
Hněvčeves	1975	5 271	6 294	6 671	6 684	—	++	nestanovena	145	6 759	138
Kroměříž	1976	4 511	4 517	4 760	4 620	4 614	—	—	152	4 673	90
Osoblaha	1976	5 570	5 162	5 128	5 198	4 805	—	—	—60	5 678	—60
Smilovice	1977	10 140	10 870	10 850	10 350	10 490	—	—	125	10 777	109
Bezno	1977	10 000	9 660	9 260	9 290	8 820	+	930	—60	10 298	—60
Dobrovice	1978	8 260	8 740	8 450	8 030	7 680	++	590	76	8 556	76
Semčice	1977	7 802	—	7 640	—	7 493	nestanovena	nestanovena	—60	7 887	—60
Hněvčeves	1977	9 478	—	10 020	—	9 997	—	—	175	10 068	150
Sovětky	1977	11 504	11 751	11 745	10 648	10 939	—	—	26	11 663	1
Smilovice	1978	9 590	10 650	10 710	10 440	9 270	++	1 270	113	10 822	107
Bezno	1978	10 240	10 580	10 020	9 950	9 570	+	730	33	10 351	6
Dobrovice	1978	3 352	4 499	5 275	5 826	5 984	++	nestanovena	246	5 974	234
Semčice	1978	6 458	—	6 505	—	6 332	nestanovena	nestanovena	86	6 511	20
Hněvčeves	1978	8 932	—	10 430	—	10 201	++	nestanovena	164	10 546	156
Kralice- -Bedihošť	1978	7 693	7 460	7 990	7 761	7 420	—	—	109	7 810	84
Kralice- -Trávníky	1978	6 802	7 423	8 007	8 015	7 900	—	—	177	8 043	165
$\bar{x}$		7 773	8 042	8 245	8 020	8 043			99	8 465	73

VIII. Vliv stupňovaného hnojení cukrovky dusíkem na výnos rafinády (kg.ha⁻¹) — The effect of differentiated nitrogen application rates on refined sugar yield (kg per ha)

Stanoviště	Pokusný ročník	Dávka dusíku kg.ha ⁻¹					Významnost	P _{0.05}	Dávka N potřebná pro maximální výnos kg.ha ⁻¹	Maximum výnosové křivky kg.ha ⁻¹	Dávka N potřebná pro maximální zisk kg.ha ⁻¹
		0	60	120	180	240					
Dobrovice	1974	4 850	5 396	5 810	6 024	5 998	++	nestanovena	211	6 015	192
Kroměříž	1975	6 934	6 983	6 627	6 584	—	—	—	36	7 020	0
Hněvčeves	1975	4 120	5 143	5 344	5 344	—	++	nestanovena	135	5 455	128
Kroměříž	1976	3 511	3 407	3 484	3 415	3 344	—	—	68	3 846	45
Osoblaha	1976	4 507	4 247	4 164	4 324	4 022	+	342	-60	4 589	-60
Smilovice	1977	8 677	9 248	9 274	8 755	8 710	—	1 150	110	9 103	95
Bezno	1977	8 224	7 960	7 483	7 412	7 078	++	830	-60	8 599	-60
Dobrovice	1977	6 805	7 066	6 854	6 137	5 688	++	720	51	6 967	38
Semčice	1977	6 464	—	6 328	—	6 045	nestanovena	nestanovena	-51	6 478	-60
Hněvčeves	1977	7 562	—	8 097	—	7 736	+	nestanovena	132	8 103	116
Sovětkice	1977	8 710	9 409	9 552	8 108	8 454	+	nestanovena	87	9 228	76
Smilovice	1978	8 174	9 092	9 036	8 743	7 651	++	1 140	106	9 195	100
Bezno	1978	8 239	8 536	7 943	7 874	7 449	++	590	18	8 331	-10
Dobrovice	1978	2 837	3 820	4 436	4 872	4 931	++	nestanovena	229	4 955	216
Semčice	1978	5 305	—	4 812	—	4 888	nestanovena	nestanovena	-60	5 694	-60
Hněvčeves	1978	7 482	—	8 766	—	8 481	++	nestanovena	158	8 857	149
Kralice- -Bedihošť	1978	6 020	5 740	6 180	5 920	5 530	—	1 290	83	6 036	56
Kralice- -Trávníky	1978	5 300	6 010	6 290	6 270	6 150	+	990	162	6 350	149
$\bar{x}$		6 318	6 554	6 693	6 413	6 383			75	6 934	62

jakosti je v těchto případech rychlejší a činí v intervalu 0 až 240 kg N 1,22 % oproti průměrným 0,8 %.

Lehké půdy jsou v souboru zastoupeny pouze dvěma pokusy a vzhledem k této malé četnosti není možné výsledky zobecňovat. Protože tu však můžeme předpokládat ztráty dusíku vymýváním, je logické, že potřeba dusíku je tu nadprůměrná.

Na rozptyl výnosových i jakostních ukazatelů má velký vliv ročník. Nízké výnosy a nízká jakost cukrovky z roku 1976 souvisí zřejmě s nízkými srážkami, nízká jakost zjištěná v roce 1975 je pravděpodobně zapříčiněna vysokými teplotami v září, v průběhu vyžrávání cukrovky (Ohki et al., 1973; Strnad, 1975). V letech 1977 a 1978 byla dosažena vysoká výnosová úroveň. Určitou výjimkou jsou výsledky z Kralic, kde byla druhá polovina vegetace 1978 srážkově výrazně podnormální.

Výnosová křivka vypočtená z průměrných hodnot má tvar:

$$y = -0,00004 x^2 + 0,023 x + 17,47 \quad \text{pro výnos sušiny, s maximem } 20,8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ při } 300 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N,}$$

$$y = -0,00013 x^2 + 0,0486 x + 49,01 \quad \text{pro výnos kořenů s maximem } 53,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ při } 170 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N,}$$

$$y = -0,018 x^2 + 5,244 x + 7790 \quad \text{pro výnos digesčního cukru, s maximem } 8172 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ při } 144 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N,}$$

$$y = -0,019 x^2 + 4,510 x + 6339 \quad \text{pro výnos rafinády, s maximem } 6606 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ při } 119 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$$

kde: y — výnos,
 x — dávka dusíku v $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Při jednotném hnojení 300, resp. 170, 144, 119 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ N je tedy maximálně možné dosáhnout 20,8 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ sušiny, 53,5 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ kořenů, 8172 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ digesčního cukru, resp. 6606 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ rafinády. Pro mimořádně velké rozdíly v optimální dávce (ať již s ohledem na maxi-

IX. Vliv jednotného diferencovaného hnojení na výnosy — The effect of unified differentiated fertilization on yields

	Maximální výnos při jednotném hnojení $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$	Maximální výnos při diferencovaném hnojení podle jednotlivých pokusů $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$, $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$	Relativní vzrůst výnosů vlivem diferencovaného hnojení %
Výnos sušiny (kořen + chrást)	20,8	21,4	102,8
Výnos kořenů	53,5	54,4	101,9
Výnos digesčního cukru	8172	8465	103,6
Výnos rafinády	6606	6934	105,0

mální výnos či maximální zisk) mezi jednotlivými pokusy však jednotné hnojení být průměrně optimální dávkou, výnosy snižuje (tab. IX).

Je zřejmé, že s hodnocením kvality stoupá význam diferencovaného hnojení. U výnosu digesčního cukru a rafinády se silně uplatňují pokusy, kde je nejvyšší výnos bez dusíkatého hnojení a kde s hnojením vzniká prohlubující se výnosová deprese. Malý rozdíl mezi jednotným a diferencovaným hnojením u výnosu kořenů souvisí s velmi plochým charakterem výnosové paraboly. Výnos kořenů není pro tento svůj charakter vhodným kritériem pro optimalizaci hnojení.

Na základě diskutovaných výsledků je možné vypočítat podíl dusíkatého hnojení na tvorbě výnosu (tab. X).

X. Podíl dusíkatého hnojení na tvorbě výnosu — The contribution of nitrogenous fertilization to yield formation

	Průměrná hodnota výnosových křivek pro 0 kg . ha ⁻¹ N t . ha ⁻¹ , kg . ha ⁻¹	Průměrná hodnota maxima výnosových křivek t . ha ⁻¹ , kg . ha ⁻¹	Část maximálního výnosu dosažitelná bez dusíkatého hnojení (%)
Výnos sušiny (kořen + chrást)	17,3	21,4	80,8
Výnos kořenů	49,0	54,5	90,6
Výnos digesčního cukru	7786	8465	92,0
Výnos rafinády	6352	6934	91,6

Dusíkatým hnojením je možné ovládat 19 % výnosu sušiny, 9 % výnosu kořenů a rafinády a 8 % výnosu digesčního cukru. Vysoký vliv hnojení na výnos sušiny souvisí s vysokou citlivostí výnosu chrástu na dusík. Zjištěný podíl dusíkatého hnojení na tvorbě výnosů souhlasí přibližně s údaji Strnada (1969).

Pokud není kritériem optimalizace dusíkatého hnojení výnos sušiny, je nutné počítat s významným úbytkem výnosu chrástu. Při optimalizaci na maximální výnos kořenů (tj. průměrně 143 kg . ha⁻¹ N) byl výnos chrástu zhruba 56 t . ha⁻¹, tj. 89 % výnosu optimalizovaného na výnos sušiny. Odpovídající srovnání pro výnos digesčního cukru je 52 t . ha⁻¹ a 82 % a pro výnos rafinády 50 t . ha⁻¹ a 80 %. Přes toto snížení zůstává poměr mezi chrástem a kořenem přibližně 1,0, zatímco při 211 kg . ha⁻¹ N (maximální výnos sušiny) je 1,2.

Literatura

- BURBA, M.: Der Stickstoff als qualitätsbestimmender Faktor im Stoffwechsel der Zuckerrübe. Zucker, 30, 1977, s. 173-186.
 KOCH, K.: Einbau und Metabolisierung von ¹⁵N während der Zuckereinlagerung bei Rüben. Z. Zuckerindustrie, 103, 1978, č. 4, s. 308-310.
 MÜLLER, A. von: Aufpassen bei der Zuckerrübindung. DGL-Mitt., 93, 1978, s. 71-72.

OHKI, I. — ULRICH, A.: Sugarbeet growth and development under controlled climatic conditions with reference to night temperature. J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol., 17, 1973, č. 3, s. 270-279.

PRUGAR, J. — ROB, H.: Vliv minerálního a organického hnojení na technologickou hodnotu cukrovky. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 8, s. 847-860.

PRUGAR, J. — ROB, H. — KNOBOVÁ, A.: Efektivnost výroby rafinády při aplikaci různých forem a dávek hnojiv k cukrovce. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 8, s. 861-888.

STANAČEV, S.: Effect of Mineral Fertilizers on Yield and Quality of Sugar Beet. Referát na VIII. Mezinárodním kongresu o průmyslových hnojivech, Moskva 1976.

STRNAD, P.: Stanovení podílu hnojiv na tvorbě výnosů cukrovky a jarního ječmene. Rostl. Výroba, 15, 1969, č. 4, s. 409-414.

STRNAD, P.: Vliv stupňovaných dávek dusíku na výnos cukrovky a odběr živin. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 12, s. 1275-1282.

STRNAD, P.: Vliv meteorologických faktorů na tvorbu výnosu a kvalitu cukrovky. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 10, s. 1077-1084.

ŠIMEK, J.: Negativní vlivy agrotechniky na hospodářskou využitelnost zrnitostně extrémních půd. [Výzkumná zpráva.] Praha - Ružyně, VÚRV 1977.

WINNER, CH.: Standortsgemäße Stickstoffdüngung zu Zuckerrüben und Düngungsbedarfsprognose. Zucker, 28, 1975, č. 10, s. 563-572.

Došlo dne 8. 1. 1980

ХОХОЛА, Я. (НИСИ свекловодства, Семчице): Влияние увеличивающегося удобрения азотом на урожай и качество сахарной свеклы. Rostl. Výroba, 27, 1981 (7) : 693-706.

В полевых условиях определяли влияние возрастающих доз N (0—240 кг N/га) на урожай и качество сах. свеклы. Опыты протекали в разных местах свекловодческой области в течение 1974—1978 гг., кривые урожаев вычислялись в виде парабол, определялся максимально возможный урожай при норме —60—300 кг N/га и необходимая для этого норма N; как установлено, она составляет от 57 до 300 кг, в среднем 210 кг, для корней —60—285 кг (в среднем 143 кг), для выхода дигестивного сахара —60—246 кг (в среднем 99 кг), для рафинада —60—229 кг (в среднем 75 кг). Выход рафинада в большинстве случаев самый высокий на неудобранных N делянках, а на удобренных понижается в размере 0,8 % в среднем при диапазоне 0—240 кг N/га. Тяжелые суглинки нуждаются в высоких нормах N-удобрений, а на глинистых почвах максимальный урожай в некоторых случаях был снят с неудобранных азотом участков. Значительные различия в оптимальной норме N между участками — причина факта, что в результате недифференцированного удобрения оптимальной дозой мы добиваемся обычно лишь 95,9 % максимального выхода рафинада.

сахарная свекла; азотное удобрение; кривые урожаев; качество сахарной свеклы; интервал оптимальных доз

CHOCHOLA, J. (Beet Research and Breeding Institute, Semčice): The Effect of Differentiated Nitrogen Application Rates on the Yield and Quality of Sugar-Beet. Rostl. Výroba, 27, 1981 (7) : 693-706.

The effect of differentiated nitrogen application rates (0 to 240 kg N per ha) on sugar-beet yield and quality was studied in field experiments. The experiments were conducted at different localities of the beet-growing region in 1974—1978. Yield curves in the form of parabola were drawn for the yield results; the maximum attainable yield at nitrogen application rates from 60 to 300 kg per ha and the application rate needed for this yield were determined. The maximum dry matter yield is obtained at a nitrogen application rate ranging from 57 to 300 kg per ha, the average being 210 kg; for root yield the needed nitrogen dose is —60 to 285 kg (average 143 kg), for digestion sugar yield —60 to 246 kg (average 99 kg), and for refined sugar content —60 to 229 kg (average 75 kg). In the majority of cases the highest refined sugar yield is obtained in fields without nitrogenous fertilization and decreases with nitrogen doses (the average decrease in the interval from 0 to 240 kg N per ha is 0.8 %). Clay loam had to be fertilized with high above-average doses of nitrogenous fertilizers. In loamy soils the maximum yield was obtained without nitrogenous fertilization in some cases. The great differences

in the optimum nitrogen application rate between the test sites are responsible for the fact that only 95.9 % of the maximum refined sugar yield is obtained as a result of undifferentiated use of the average optimum application rate.

sugar-beet; nitrogenous fertilization; yield curves; sugar-beet quality; interval of optimum doses

CHOCHOLA, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Zuckerrübenbau, Semčice): *Einfluß gesteigerter Stickstoffdüngung auf den Ertrag und auf die Qualität der Zuckerrübe*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (7) : 693-706.

In Feldversuchen wurde der Einfluß der gesteigerten Stickstoffdüngung mit Dosen von 0—240 kg Stickstoff pro Hektar auf den Ertrag und auf die Qualität der Zuckerrübe untersucht. Die Versuche wurden auf verschiedenen Standorten des Zuckerrübenanbaugebiets in den Jahren 1974—1978 unternommen. Für die Ertragsergebnisse wurden Ertragskurven des Parabeltyps errechnet, es wurde der maximal erreichbare Ertrag bei Dosen von —60 bis 300 kg Stickstoff pro Hektar und die zum Erreichen eines solchen Ertrags erforderliche Stickstoffgabe festgelegt. Diese zum Erreichen des maximalen Ertrags an Trockensubstanz erforderliche Stickstoffdosis schwankt im Bereich von 57 bis 300 kg, mit dem Mittelwert auf 210 kg, die für den Wurzelertrag entsprechende Dosis liegt zwischen —60 bis 285 kg, mit einem Mittelwert von 143 kg, für den Ertrag des Digestionszuckers sind —60 bis 246 kg mit dem Mittelwert von 99 kg und für Raffinade —60 bis 229 kg mit dem Mittelwert von 75 kg erforderlich. Die Raffinadeausbeute ist in der Mehrzahl der Fälle auf mit Stickstoff nichtgedüngten Parzellen am höchsten, mit der Stickstoffdüngung weist sie eine sinkende Tendenz auf (der durchschnittliche Rückgang im Intervall 0—240 kg Stickstoff pro Hektar ist 0,8 %). Auf tonlehmigen Böden war eine Düngung mit überdurchschnittlichen Dosen stickstoffhaltiger Dünger erforderlich, auf lehmigen Böden wurden in einigen Fällen Maximalerträge ohne Stickstoffdüngung erreicht. Die beträchtlichen Unterschiede der Optimalgaben an Stickstoff auf den einzelnen Standorten haben zur Folge, daß durch nichtdifferenziertes Düngen mit Durchschnittsoptimalgaben nur 95,9 % des maximalen Raffinadeertrags gewonnen wird.

Zuckerrübe; Stickstoffdüngung; Ertragskurven; Zuckerrübenqualität; Intervall der optimalen Dosen

Adresa autora:

Ing. Jaromír Chochola, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav řepařský, 294 46 Semčice

ZMĚNY KONCENTRAČNÍCH KŘIVEK ŽIVIN PŘI DLOUHODOBÉM HNOJENÍ PRŮMYSLOVÝMI HNOJIVY

J. Baier

BAIER, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Změny koncentračních křivek živin při dlouhodobém hnojení průmyslovými hnojivy*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (7) : 707-718.

Průběh koncentrace živin (N, P, K) během vegetace (od začátku tvorby šestého listu do doby kvetení) v sušině nadzemní biomasy ozimé pšenice (odrůda 'Jubilar') na třech ekologicky odlišných stanovištích ve čtyřech letech (1974 až 1977) u kombinací dlouhodobě hnojených a nehnojených dusíkem, fosforem a draslíkem (v průmyslových hnojivech) byl vyjádřen tzv. koncentračními křivkami. V závislosti na nárůstu sušiny nadzemní biomasy ležely koncentrační křivky dusíku u kombinací dlouhodobě nehnojených dusíkem ve všech případech níže než u kombinací dusíkem dlouhodobě hnojených. U koncentračních křivek fosforu a draslíku tomu bylo obdobně, ne však ve všech případech. Nižší poloze koncentračních křivek odpovídaly i nižší výnosy sušiny nadzemní biomasy (v době kvetení). Nejnižším výnosům na všech třech stanovištích odpovídal rychlý pokles koncentrace dusíku v závislosti na nárůstu sušiny nadzemní biomasy během vegetace, trvale nízká, popř. nižší koncentrace fosforu a rychlý pokles koncentrace draslíku na nízkou hodnotu, popř. obecně nižší koncentrace draslíku během celé vegetace. Je diskutována otázka využití koncentračních křivek pro účely diagnostiky výživného stavu rostlin v průběhu vegetace.

koncentrace živin v rostlinách; vliv hnojení; pšenice ozimá; diagnostika výživy rostlin

Práce v oblasti vztahů mezi příjmem živin a tvorbou výnosů, provedené v posledních letech zejména u obilovin (Møller — Nielsen, 1974; Nestorova, 1972; Neubert et al., 1973; Baier, 1978) otevírají cesty k využívání anorganických rozborů rostlin ke kontrole a usměrňování výživného stavu rostlin. Od statického jednorázového hodnocení stavu výživy se stále častěji přechází ke sledování vývoje výživy v průběhu ontogeneze (Sabbe, 1974; Cerling, 1974; Baier — Smetánková, 1976) s cílem nejen diagnostickým, ale i prognostickým a terapeutickým (Møller — Nielsen, 1974).

Pro sledování výživného stavu v průběhu vegetace lze zvolit dynamiku příjmu živin, tzn. objemu přijatých živin na jednotce plochy nebo procentuálního obsahu živin v sušině rostlin (nadzemní biomasy) nazývaného koncentrací živin (Baier, 1973).

Koncentrace živin v sušině nadzemní hmoty v průběhu vegetace většinou klesá, tzn. dochází k jejímu „zředování“. Tento jev vyplývá z toho, že s postupujícím vývojem a růstem sušiny se zvyšuje tvorba výnosu na jednotku přijatých živin. Ukazatelem je tzv. výnosový efekt (VE), tj. podíl sušiny vytvořený na jednotku přijaté živiny.

Strnad, Baier (1972) v pokusech s ovsem například zjistili, že zatímco se od začátku vytvoření pátého lístku vytvořilo na každý kg přijatého dusíku 20,0 kg sušiny, do začátku květu tento podíl vzrostl na 56,8 kg. Analogicky klesla koncentrace dusíku v sušině nadzemní biomasy rostlin z 5,00 na 1,76 % (neboť koncentrace je reciprokou hodnotou výnosového efektu).

Výrazem výživných poměrů dané plodiny je průběh koncentrační křivky živin během vegetace v závislosti na nárůstu sušiny. Ve výše uvedené práci se ukázalo, že na kombinaci hnojené byl zaznamenán pozvolnější pokles („zředování“) koncentrace dusíku v sušině nadzemní biomasy než na kombinacích nehnojených. Rozdíly v koncentraci dusíku byly výraznější na začátku vegetace, při malých rozdílech hmotnosti sušiny nadzemní biomasy, než ke konci, kdy rozdíly v hmotnosti byly již značné.

Podle Boldyreva (1972) klesá koncentrace živin v listech rostlin normálně a harmonicky vyživovaných v průběhu vegetace geometrickou řadou (s jmenovatelem 1,25). Kopecký (1970) zjistil u jarního ječmene, že od doby odnožování do začátku květu se koncentrace dusíku snížila o dvě třetiny až tři čtvrtiny. Z údajů uváděných Neubertem et al. (1970) vyplývá u ozimé pšenice pokles koncentrace dusíku od doby odnožování do květu o ca 2/3.

Studium koncentračních křivek dusíku v sušině nadzemní hmoty jarního ječmene (Baier, Smetánková, 1976) ukázalo, že jejich poloha a průběh v závislosti na hmotnosti sušiny byly silně ovlivněny hnojením, stanovištěm a ročníkem a do značné míry charakterizovaly konečný výnos zrna. Na hnojených kombinacích ležely koncentrační křivky dusíku nad koncentračními křivkami z nehnojených kombinací. Nejvyšším výnosům sušiny odpovídaly velmi zvolna klesající vyduťaté koncentrační křivky střední polohy.

MATERIÁL A METODY

Vliv dlouhodobého hnojení a nehnojení průmyslovými hnojivy na průběh koncentračních křivek živin u ozimé pšenice (odrůda 'Jubilar') byl studován na čtyřletých výsledcích (1974–1977) stacionárních výživářských pokusů (označovaných VOP) na třech ekologicky odlišných stanovištích. Půdně-klimatická charakteristika těchto stanovišť je tato:

VOP Pohořelice, okres Břeclav: v kukuřičném výrobním typu v nadmořské výšce 180 m; degradovaná černozem, hlinitá, s neutrální půdní reakcí; v klimatické oblasti teplé, suché s mírnou zimou, s bohatším slunečním svitem.

VOP Čáslav, okres Kutná Hora; v řepářském výrobním typu v nadmořské výšce 263 m; silně degradovaná černozem, hlinitá, s neutrální půdní reakcí; v klimatické oblasti mírně teplé, mírně suché, převážně s mírnou zimou.

VOP Lukavec, okres Pelhřimov; v bramborářském výrobním typu v nadmořské výšce 620 m; hnědá půda písčitohlinitá se slabě kyselou půdní reakcí; v klimatické oblasti mírně teplé, mírně vlhké, vrchovinová expozice.

Ke studiu průběhu koncentračních křivek v závislosti na hmotnosti (na 1 m²) během vegetace byly odebrány vzorky rostlin nadzemní hmoty na začátku tvorby šestého lístku (čtvrtá fáze podle Feekese), na začátku tvorby prvního kolénka (šestá fáze podle Feekese) a v době kvetení (11.5. fáze podle Feekese), a to na každém stanovišti v roce 1974 na honu D modelového osevního postupu, v roce 1975 na honu C, v roce 1976 na honu B a v roce 1977 na honu A.

Vliv dlouhodobého hnojení a nehnojení dusíkem byl sledován na koncentračních křivkách dusíku získaných z kombinací hnojení NPK a PK, vliv fosforu u kombinací NPK a NK a draslíku u kombinací NPK a NP.

V období od roku 1961 do roku 1974, 1975, 1976 a 1977 bylo na modelových honech aplikováno v průmyslových hnojivech (v průměru na 1 rok . ha⁻¹)

- na kombinaci s N 59,2 ± 1,4 kg dusíku,
- na kombinaci s P 31,8 ± 0,4 kg fosforu,
- na kombinaci s K 73,3 ± 0,8 kg draslíku.

Organicky byly hnojeny všechny sledované kombinace, a to stejnou dávkou zapravenou v modelovém osevním postupu pod okopaniny.

Koncentrace celkového dusíku, fosforu a draslíku v sušině nadzemní biomasy byla stanovena anorganickými rozbory rostlin (ARR), které podle standardních analytických postupů provedla Oblastní zemědělská laboratoř ve Střibře (Hájek, 1973).

Charakteristika povětrnostních podmínek na sledovaných stanovištích v průběhu vegetace let 1974 až 1977 je uvedena v tab. I.

I. Charakteristika povětrnostních podmínek v letech 1974 až 1977 na sledovaných stanovištích — Characteristics of the weather conditions of the studied localities in 1974 to 1977

Stanoviště (rok)	Srážky v mm za vegetaci (X. až VII. měsíc)	Průměrná denní teplota ve °C za vegetaci (X. až VII. měsíc)
VOP Pohořelice: 50letý průměr	398	7,4
1974	318	7,4
1975	438	7,9
1976	289	8,0
1977	416	8,2
VOP Čáslav 50letý průměr	468	6,7
1974	407	7,8
1975	582	8,0
1976	348	7,6
1977	537	7,6
VOP Lukavec 50letý průměr	539	5,4
1974	502	5,8
1975	720	6,2
1976	439	5,6
1977	665	6,1

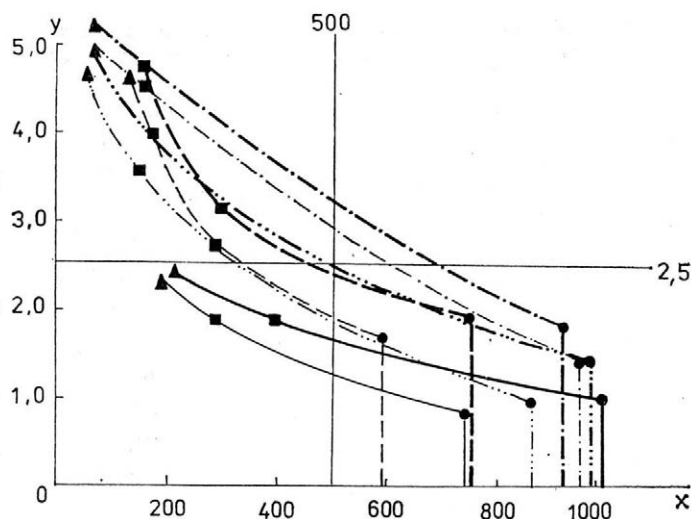
VÝSLEDKY

VLIV DLOUHODOBÉHO HNOJENÍ A NEHNOJENÍ DUSÍKEM NA PRŮBĚH KONCENTRAČNÍCH KŘIVEK DUSÍKU

Koncentrační křivky dusíku v závislosti na výnosu sušiny nadzemní biomasy, sestavené na základě údajů v době začátku tvorby, šestého lístku, začátku tvorby prvního kolénka a v době kvetení mají obecný charakter vyznačující se klesající koncentrací dusíku v průběhu vegetace při stoupajícím výnosu sušiny.

Ve všech sledovaných případech leží koncentrační křivky u porostů na kombinacích dlouhodobě nehnojených dusíkem (PK) níže než koncentrační křivky na kombinacích dlouhodobě hnojených (NPK).

Vzájemné srovnání poloh koncentračních křivek v jednotlivých letech ukazuje, že na stanovišti ve VOP Pohořelice (obr. 1) ležela koncentrační křivka dusíku na kombinaci PK nejnižší v roce 1977 a nejvyšší v roce 1975. Nejnižší poloha měla za následek snížení výnosu nadzemní biomasy v době kvetení proti NPK o jednu čtvrtinu (—25 %), zatímco



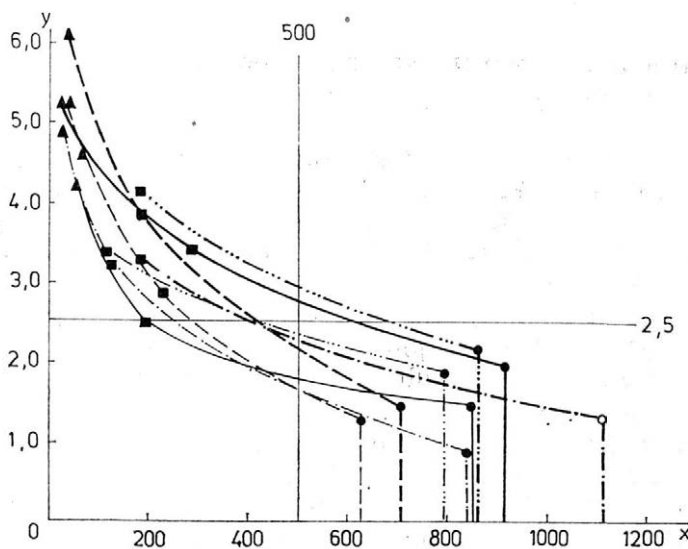
Vysvětlivky k obr. 1 až 9: x — hmotnost nadzemní biomasy v g sušiny na 1 m²; y — koncentrace prvku v sušině nadzemní biomasy v %

▲ = začátek tvorby 6. lístku
 ■ = začátek tvorby 1. kolénka
 ● = začátek kvetení
 --- NPK 1974
 - · - NPK 1975
 ... NPK 1976
 — NPK 1977
 - - - PK = 1974
 - · - PK = 1975
 - · - PK = 1976
 — PK = 1977

1. Koncentrační křivky dusíku u ozimé pšenice v dlouhodobém stacionárním výživářském pokusu v Pohořelicích v letech 1974 až 1977 — Nitrogen concentration curves in winter wheat in the long-term stationary plant-nutrition experiment conducted at Pohořelice in 1974 to 1977

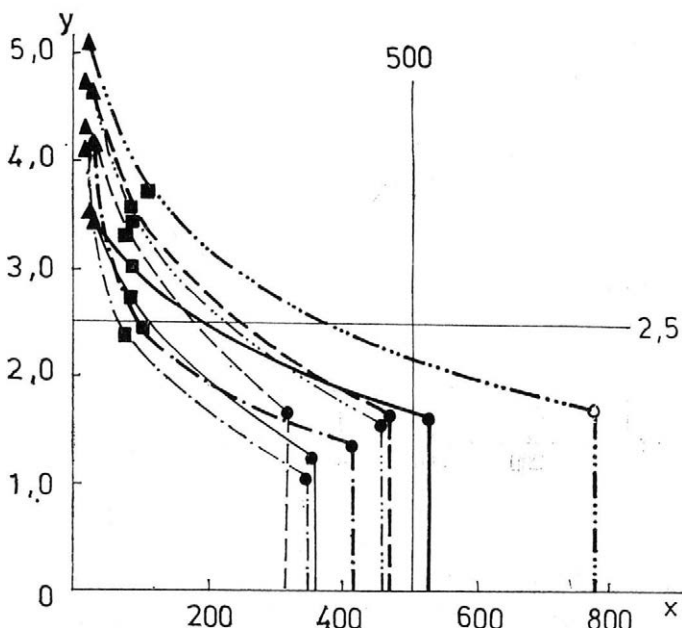
pokles koncentrační křivky dusíku na kombinaci PK oproti NPK u nejvyšší polohy výnos prakticky neovlivnil (+3 %).

Na stanovišti ve VOP Čáslav (obr. 2) zjišťujeme obdobné tendence, i když rozdíly mezi roky nejsou tak výrazné, avšak výraznější jsou mezi kombinacemi PK a NPK. Nejnižše ležela koncentrační křivka dusíku na kombinaci PK v roce 1975, při které byl proti kombinaci NPK dosažen o ca jednu čtvrtinu (−24 %) nižší výnos nadzemní biomasy. Nejvýše ležela koncentrační křivka z roku 1976, u které byl rozdíl malý (−8 %).



2. Koncentrační křivky dusíku u ozimé pšenice v dlouhodobém stacionárním výživářském pokusu v Čáslavi v letech 1974 až 1977 — Nitrogen concentration curves in winter wheat in the long-term stationary plant-nutrition experiment conducted at Čáslav in 1974 to 1977

3. Koncentrační křivky dusíku u ozimé pšenice v dlouhodobém stacionárním výživářském pokusu v Lukavci v letech 1974 až 1977 — Nitrogen concentration curves in winter wheat in the long-term stationary plant-nutrition experiment conducted at Lukavec in 1974 to 1977



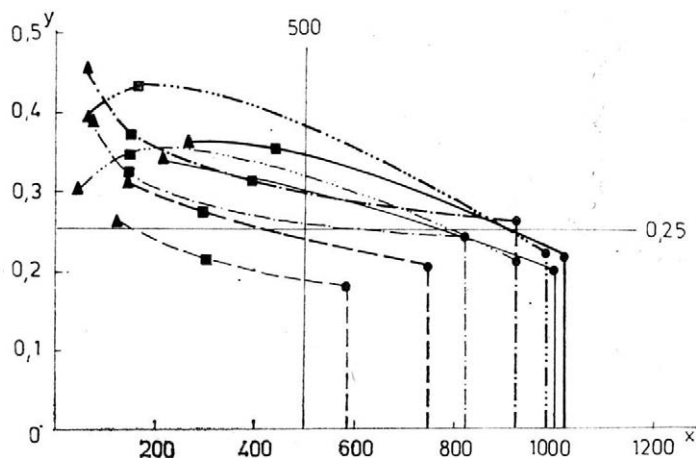
Na stanovišti VOP Lukavec nacházíme obdobné, i když ne tak jednoznačné tendence (obr. 3). Nejnižší leží koncentrační křivka dusíku na PK z roku 1975, nejvyšší z roku 1976, avšak bez souladu s rozdíly ve výnosech sušiny nadzemní biomasy. Zde na promyšlenější hnědé půdě zjišťujeme, že v extrémně vlhkém roce leží nejnižší nejen koncentrační křivka dusíku na kombinaci PK, ale i na kombinaci NPK. Malý rozdíl mezi nimi nasvědčuje tomu, že i na kombinaci hnojené dusíkem došlo k vyplavení dusíku. Nejvyšší položené koncentrační křivky na PK a NPK v roce 1976 a výraznější rozdíl mezi nimi souvisí se suchou a teplou povětrností, která v daných podmínkách přispívá k mineralizaci dusíku z organických půdních zdrojů a snížení jeho vertikálního pohybu do spodiny.

Nejnižší položené koncentrační křivky dusíku z jednotlivých stanovišť na kombinacích PK (VOP Pohořelice 1977, VOP Čáslav 1975 a Lukavec 1975) vykazují v době kvetení dosti podobnou koncentraci dusíku (0,86 % N, 0,86 % N a 1,05 % N) při různém výnosu, přičemž nejstrmějšímu poklesu v Lukavci odpovídá výnos sušiny 3,45 t. ha⁻¹ a mírnějšímu poklesu v Pohořelicích 7,48 t a v Čáslavi 8,46 t.

VLIV DLOUHODOBÉHO HNOJENÍ A NEHNOJENÍ DUSÍKEM NA PRŮBĚH KONCENTRAČNÍCH KŘIVEK FOSFORU

Koncentrační křivky fosforu v závislosti na výnosu sušiny nadzemní biomasy nemají obecný průběh na rozdíl od koncentračních křivek dusíku, i když klesající tendence od začátku tvorby šestého lístku do doby kvetení je patrná.

Kromě dvou případů (VOP Pohořelice 1977 a VOP Čáslav 1977) leží koncentrační křivky fosforu u porostů na kombinacích dlouhodobě nehnojených fosforem (NK) níže než koncentrační křivky na kombinacích dlouhodobě hnojených (NPK).



4. Koncentrační křivky fosforu u ozimé pšenice v dlouhodobém stacionárním výživářském pokusu v Pohorelicích v letech 1974 až 1977 — Phosphorus concentration curves in winter wheat in the long-term stationary plant-nutrition experiment conducted at Pohorelice in 1974 to 1977

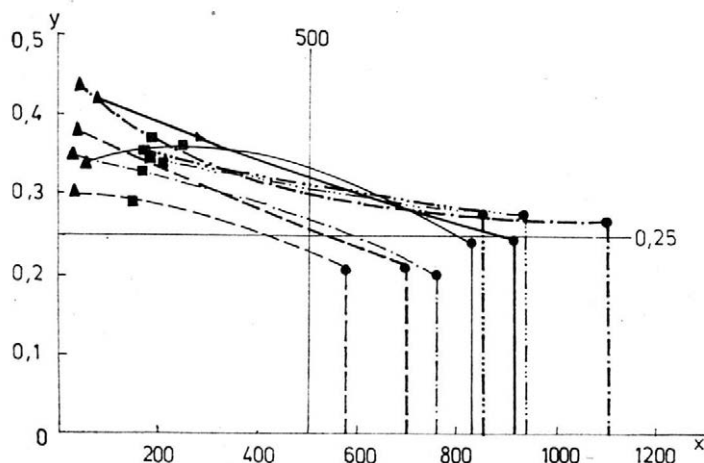
Vzájemné srovnání koncentračních křivek na stanovišti VOP Pohorelice (obr. 4) ukazuje, že nejnižší leží koncentrační křivka fosforu na kombinaci NK v roce 1974. Oproti kombinaci NPK poklesl zde výnos sušiny nadzemní biomasy v době kvetení zhruba o jednu pětinu (—21 %). V roce 1976 leží koncentrační křivka fosforu na kombinaci NK nejvýše.

Na stanovišti VOP Čáslav (obr. 5) leží koncentrační křivka fosforu na kombinaci NK nejnižší rovněž v roce 1974 při poklesu výnosu ca o jednu pětinu (—19 %). Nejvýše (avšak pouze v době kvetení) leží koncentrační křivka fosforu na kombinaci NK v roce 1976, a to s malým snížením výnosu proti NPK (—5 %).

Na stanovišti VOP Lukavec (obr. 6) leží nejnižší koncentrační křivka fosforu na NK v roce 1974, ale v roce 1975 leží na začátku tvorby šestého lístku a na začátku tvorby prvního kolénka ještě níže a má také největší (—12 %) pokles výnosu sušiny v době kvetení.

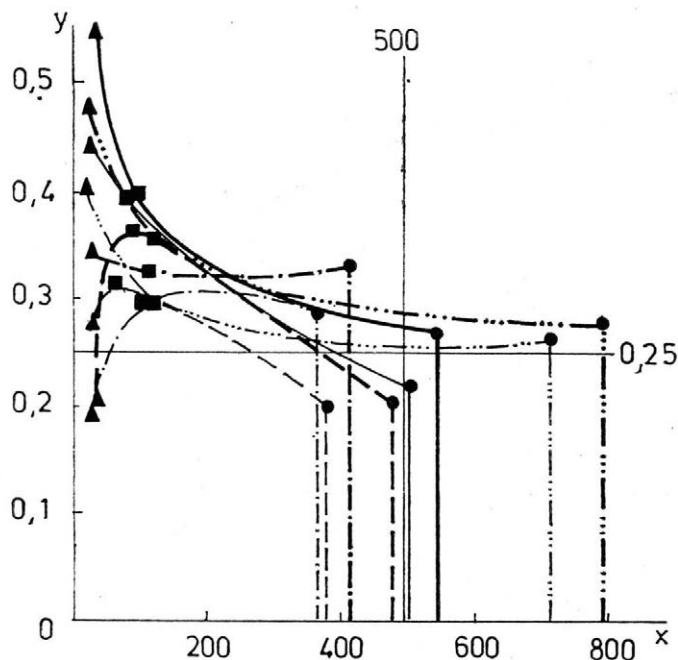
Nejnižší položené koncentrační křivky fosforu nemají tak výrazný trend poklesu koncentrace (zřetřování) jako u dusíku.

V době kvetení však i zde u nejnižších koncentrací fosforu (VOP Pohorelice 1974, VOP Čáslav 1974 a VOP Lukavec 1974) zjišťujeme, že jsou zhruba stejně nízké (0,18 % P, 0,21 % P a 0,21 % P) při výnosu



5. Koncentrační křivky fosforu u ozimé pšenice v dlouhodobém stacionárním výživářském pokusu v Čáslavi v letech 1974 až 1977 — Phosphorus concentration curves in winter wheat in the long-term stationary plant-nutrition experiment conducted at Čáslav in 1974 to 1977

6. Koncentrační křivky fosforu u ozimé pšenice v dlouhodobém stacionárním výživářském pokusu v Lukavci v letech 1974 až 1977 — Phosphorus concentration curves in winter wheat in the long-term stationary plant-nutrition experiment conducted at Lukavec in 1974 to 1977



sušiny nadzemní biomasy 5,94 t a 5,80 t a při mírnějším poklesu koncentrace fosforu během vegetace a 4,56 t při prudším poklesu (VOP Lukavec).

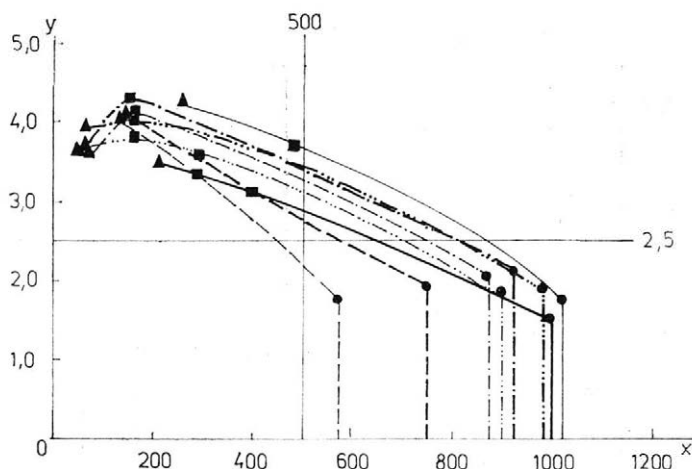
VLIV DLOUHODOBÉHO HNOJENÍ A NEHNOJENÍ DUSÍKEM NA PRŮBĚH KONCENTRAČNÍCH KŘIVEK DRASLÍKU

Koncentrační křivky draslíku v závislosti na výnosu sušiny nadzemní biomasy, sestavené na základě údajů získaných na začátku tvorby šestého lístku, na začátku tvorby prvního kolénka a na začátku kvetení mají jednotnou tendenci poklesu s postupem vegetace, která však je velmi často narušena dočasným vzestupem koncentrace draslíku na začátku tvorby prvního kolénka.

Tato skutečnost je zejména výrazně patrná na stanovišti VOP Lukavec, kde pokles koncentrace draslíku od začátku tvorby prvního kolénka do začátku kvetení je nejprudší. Naproti tomu je vzestup koncentrace na začátku prvního kolénka nejméně výrazný ve VOP Čáslav, kde celkový pokles koncentrace je nejpozvolnější.

Kromě jediného případu (VOP Pohořelice 1977) leží koncentrační křivky draslíku u porostů na kombinacích dlouhodobě nehnojených draslíkem (NP) níže než koncentrační křivky draslíku na kombinacích dlouhodobě hnojených (NPK).

Vzájemné srovnání poloh koncentračních křivek draslíku ve VOP Pohořelice (obr. 7) z kombinací NP ukazuje, že nejnižší leží křivka v roce 1974, která je doprovázena poklesem výnosu sušiny nadzemní biomasy proti NPK o ca jednu čtvrtinu (−24 %), a nejvyšší leží v roce 1977, kdy je nad koncentrační křivkou draslíku z kombinace NPK a nevykazuje prakticky žádný rozdíl ve výnose (+1 %).



7. Koncentrační křivky draslíku u ozimé pšenice v dlouhodobém stacionárním pokusu v Pohořelicích v letech 1974 až 1977 — Potassium concentration curves in winter wheat in the long-term stationary plant-nutrition experiment conducted at Pohořelice in 1974 to 1977

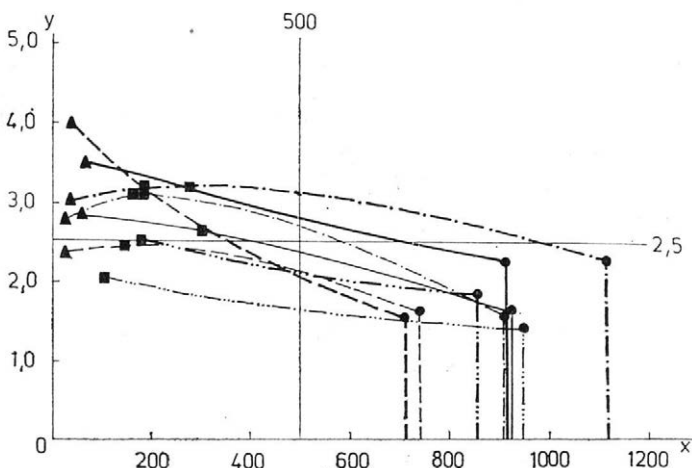
Na stanovišti VOP Čáslav (obr. 8) leží nejnižší koncentrační křivka draslíku na kombinaci NP v roce 1976 a nejvyšší v roce 1975 (s výnosovým rozdílem -16%), avšak s poměrně nízkou konečnou koncentrací na začátku kvetení ($1,60\%$ draslíku proti nejnižší koncentraci v roce 1976 $1,34 +$).

Na stanovišti VOP Lukavec (obr. 9) byla nejnižší koncentrace draslíku na začátku tvorby šestého lístku v roce 1977, na začátku tvorby prvního kolénka v roce 1975 a na začátku kvetení v roce 1974. Naproti tomu nejvyšší koncentrace draslíku na kombinaci NP byla v roce 1976.

Výnosové relace k poloze koncentračních křivek draslíku nebyly nalezeny.

Nejnižší položené koncentrační křivky draslíku z jednotlivých stanovišť na kombinacích NP (VOP Pohořelice 1974, VOP Čáslav 1976 a VOP Lukavec 1974) vykazují v době kvetení koncentraci draslíku od $1,76$ do $1,34\%$ při různém výnosu sušiny ($5,69; 9,40; 5,55 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$).

Závěrem lze shrnout, že koncentrační křivky dusíku na kombinacích dlouhodobě nehnojených dusíkem (PK) ležely ve všech případech níže než na kombinacích dlouhodobě dusíkem hnojených (NPK). U koncentračních křivek fosforu a draslíku tomu bylo obdobně, avšak ne jednoznačně ve všech případech. Většinou odpovídal nižší poloze kon-



8. Koncentrační křivky draslíku u ozimé pšenice v dlouhodobém stacionárním výživářském pokusu v Čáslavi v letech 1974 až 1977 — Potassium concentration curves in winter wheat in the long-term stationary plant-nutrition experiment conducted at Čáslav in 1974 to 1977

Troničková E.: K šedesátinám ing. Františka Marečka, člena korespondenta ČSAV	673
Dančík J.: Vliv způsobu seby řádky lúčky na výšku úrod v roku seby	675
Zeniščeva L.: Odrůdové specifická reakce jarního ječmene na vysoké dávky dusíku, fosforu a draslíku při diferencovaném vodním režimu půdy	683
Chochola J.: Vliv stupňovaného hnojení dusíkem na výnos a jakost cukrovky	693
Baier J.: Změny koncentračních křivek živin při dlouhodobém hnojení průmyslovými hnojivy	707
Šilar J.: Stanovení potřeby vápnění v ČSSR se zřetelem k antropogenním ekologickým faktorům	719
Sedláček B.: Mikrobiální aspekty minimalizace zpracování půdy v bramborářské výrobní oblasti	731
Němeček J.: Hlavní seskupení ekologicko-půdních jednotek a kombinace limitujících faktorů v zemědělském půdním fondu ČSSR	741
Vaněk J., Buček J., Kremer J., Šrbená B., Vinšová M.: Zúrodnování těžkých půd magnetizací	753
Podlešáková E., Němeček J., Váchal J.: Zúrodnování půd odpady jihoslovenských celulózek a papíren	763
Votoupal B.: Prověření selektivity stupňovaných dávek Topogardu ve skleníkovém pokusu u brambor polorané odrůdy 'Cira'	775

СОДЕРЖАНИЕ

Данчик Я.: Влияние способов сева клевера лугового на размер в год высева	681
Зенищева Л.: Специфическая сортовая реакция ярового ячменя на высокие нормы азота, фосфора и калия при дифференцированном водном режиме почвы	691
Хохоло Я.: Влияние увеличивающегося удобрения азотом на урожай и качество сахарной свеклы	705
Байер Я.: Изменения концентрационных кривых веществ при длительном минеральном удобрении	717
Шилар Я.: Нормы известкования в ЧССР с точки зрения антропогенных экологических факторов	729
Седлачек Б.: Микробиальные аспекты минимизации почвообработки в картофельной производственной области	739
Немечек Я.: Главные группировки экологическо-почвенных единиц и комбинации лимитирующих факторов в сельскохозяйственном земельном фонде ЧССР	752
Ванек Я., Буцек Я., Кремер Я., Шрбена Б., Виншова М.: Повышение плодородия тяжелых почв с помощью намагничивания	761
Подлешакова Э., Немечек Я., Вахал Я.: Улучшение плодородия отходов Южнословацких целлюлозных и бумажных заводов	773
Вотоупал Б.: Испытание селективности нарастающих доз Топогарда в тепличных условиях у среднепозднего сорта картофеля 'Цира'	782

Dančík J.: The Effect of Sowing Method on Yield Levels of Red Clover in the Sowing Year	681
Zeniščeva L.: The Varietally Specific Response of Spring Barley to High Application Rates of Nitrogen, Phosphorus and Potassium in Soils with Differentiated Moisture Regimes	692
Chochola J.: The Effect of Differentiated Nitrogen Application Rates on the Yield and Quality of Sugar-Beet	705
Baier J.: The Changes in Nutrient Curves at Long-Continued Use of Fertilizers	717
Silar J.: Determination of the Need of Liming in Czechoslovakia with respect to Anthropogenic Ecological Factors	729
Sedláček B.: The Microbial Aspects of the Minimum Soil Cultivation in the Potato-Growing Region	739
Němeček J.: The Main Groupings of Ecological and Soil Units and Combinations of Limiting Factors in the Agricultural Land Fund of the Czechoslovak Socialist Republic	752
Vaněk J., Bucek J., Kremer J., Shrbená B., Vinšová M.: Reclaiming Heavy-Textured Soils by Magnetization	762
Podlešáková E., Němeček J., Váchal J.: Sludge from the South-Slovakia Pulp and Paper Mills Used as Soil Fertilizers	773
Votoupal B.: Testing the Selectivity of Differentiated Topogard Application Rates in a Glasshouse Experiment with the Semi-Early Potato Cultivar 'Cira'	782

INHALT

Dančík J.: Einfluß verschiedener Aussaatweisen des Rotklee auf die Ertragshöhe im Aussaatjahr	681
Zeniščeva L.: Sortenbedingte spezifische Reaktion der Sommergerste auf hohe Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumgaben in differenziertem Bodenwasserhaushalt	692
Chochola J.: Einfluß gesteigerter Stickstoffdüngung auf den Ertrag und auf die Qualität der Zuckerrübe	706
Baier J.: Veränderungen der Nährstoffkonzentrationskurven bei langfristiger Düngung mit Mineraldüngern	717
Silar J.: Bestimmung des Kalkbedarfs in der ČSSR mit Bezug auf die anthropogenen ökologischen Faktoren	729
Sedláček B.: Mikrobielle Aspekte der Minimierung der Bodenbearbeitung im Kartoffelanbaubereich	739
Němeček J.: Grundgruppierung boden-ökologischer Einheiten und der Kombinationen der limitierenden Faktoren im landwirtschaftlichen Bodenfonds der ČSSR	752
Vaněk J., Bucek J., Kremer J., Shrbená B., Vinšová M.: Kultivierung schwerer Böden durch Magnetisierung	762
Podlešáková E., Němeček J., Váchal J.: Kultivierung von Böden unter Anwendung von Abfallstoffen der Südslowakischen Zellulose- und Papierwerke	773
Votoupal B.: Überprüfung der Selektivität gesteigerter Dosen von Topogard bei Kartoffeln der mittelfrühen Sorte 'Cira' im Gewächshausversuch	783

Omlouváme se čtenářům za opožděné vydání tohoto čísla, způsobené přestavbou tiskárny

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - 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, tř. Lidových milic 22, 120 00 Praha 2.