

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA



9

ROČNÍK 29 (LVI)
PRAHA
ZÁŘÍ 1983
CENA 18 Kčs
ROVYAM 29 (9)
897-1008
CS ISSN 0035-8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, 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, DrSc.
Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1983

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor 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.

VÝŽIVA VOJTĚŠKY NA SEMENO V ŘÍZENÝCH PODMÍNKÁCH

L. Rauscherová, J. Hofbauer

RAUSCHEROVÁ, L. — HOFBAUER, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna): *Výživa vojtěšky na semeno v řízených podmínkách*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 897-902.

V příspěvku jsou shrnuty výsledky studia pěstování vojtěšky ve vodních kulturách a podmínkách regulovaných během celé ontogeneze. Pozornost je věnována vlivu mikroprvků (bóru, manganu, a zinku) na biologickou a semenářskou jakost sklizeného osiva. Bór vede ke zvýšení výnosu semen. Vliv manganu a zinku se projevil zvýšením počtu semen v lusku. Aplikace bóru zvyšuje akumulaci železa v rostlině a zvyšuje čerpání draslíku, fosforu a vápníku ze živného roztoku.

fytotron; vodní kultury; mikroelementy; výnos semene

Stále roste počet prací, které dokazují efektivnost výzkumu různých dílčích problémů ekologie, fyziologie a biochemie rostlin v regulovaných podmínkách. Zvyšuje se i potřeba výzkumu podmínek, jež určují produkci a kvalitu sklizně. Jde především o to, zjistit optimální podmínky, při kterých lze jednotlivé plodiny dopěstovat až do úplné zralosti. Vojtěška, jako víceletá plodina, je vhodným objektem pro toto studium, protože získání více generací do roka je přínosem zejména pro šlechtitele.

Ve své práci jsme se zaměřili nejen na technické zabezpečení klimatických podmínek, ale především na vytvoření optimálních podmínek výživy metodou vodních kultur se zřetelem na maximální tvorbu semen.

MATERIÁL A METODY

Pro pokusy byla použita vojtěška setá a to novošlechtění Syntetik I, Syntetik V, Ž-PP/B a pro srovnání odrůda 'Pálava'.

Rostliny byly vypěstovány ze semen v agroperlitu až do stadia 3 pravých lístků. Pak byly přeneseny do vegetačních nádob ve fytotronu o obsahu 15 l. Jako základní živný roztok pro kultivaci jsme použili Richterův roztok s modifikací v dodání železa a bóru a pro mikroelementy Hoaglandův A-Z roztok. Železo bylo dodáno v chelátové formě Fe-EDTA a bór byl jednorázově aplikován ke všem variantám v koncentraci 0,5 mg B/litr ve formě kyseliny borité. V každé nádobě byly umístěny čtyři rostliny, v otvorech víka byly uchyceny molitanem. Provzdušňování roztoku během celé kultivace bylo zajištěno kompresorem.

Koncentraci živného roztoku, který měl počáteční pH 4,5, jsme průběžně kontrolovali a doplňovali na základě změn vodivosti živného roztoku. V průběhu ontogeneze se stoupajícími nároky na výživu jsme postupně zvyšovali koncentraci živného roztoku až na dvojnásobnou koncentraci (vodivost 2,4 až 2,5 mS). Živný roztok podle získaných zkušeností nebyl vyměňován za celou dobu kultivace.

Mikroelementy v jednotlivých variantách byly následující: Bór ve formě kyseliny borité, mangan ve formě chloridu a zinek jako síran. Vyšší dávky byly do-

I. Semenářské charakteristiky pokusného materiálu po aplikaci mikroelementů (no-vošlechtění Ž — PP/B, Syntetik I, Syntetik V a odrůda 'Pálava') — Seed-growing characteristics of the test material after application of microelements (new bred material Ž — PP/B, Syntetik I, Syntetik V and variety Pálava)

Rostlina = NŠ	Varianta výživa	Počet na 1 rostlinu		Počet semen v lusku (% K)	Hmotnost 1000 semen (% K)	Počet tvrdých semen %	Celková klíčivost %
		lusků (% K)	semen (% K)				
Pálava S ₁	Kontr.	736,0	3274,0	4,4	1,84	72,2	99,2
	B	174,2	183,0	106,8	105,5	65,2	99,0
	Zn	53,5	16,2	120,5	88,8	73,7	99,5
	Mn	58,1	128,2	222,7	51,1	84,2	99,2
Ž-PP/B	Kontr.	713,0	2577,0	3,6	1,84	65,5	99,0
	B	116,0	130,8	116,6	94,4	69,2	97,7
	Zn	27,9	37,8	136,1	66,6	47,5	96,5
	Mn	30,7	49,7	161,1	88,8	83,2	99,3
Syntetik I.	Kontr.	247,0	1035,0	4,2	1,36	54,5	99,0
	B	217,4	216,0	97,6	107,6	60,5	98,7
	Zn	64,6	84,7	130,9	100,0	46,7	98,0
	Mn	87,1	103,1	130,9	92,3	54,0	98,5
Syntetik V.	Kontr.	123,0	490,0	4,0	1,69	68,0	100,0
	B	632,5	700,8	110,0	100,0	46,7	100,0
	Zn	135,0	190,2	105,0	105,8	56,2	99,5
	Mn	125,2	159,7	127,5	70,5	58,2	99,2

II. Chemické analýzy rostlin (a) a živných roztoků (b) v době odběru u novošlechtění Syntetik V — Chemical analyses of plants (a) and nutrient solutions (b) at the time of sampling in new variety of Syntetik V

Varianta	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Mn	Zn	Mo
a) rostliny	%				mg/kg sušiny				
kontrola	0,36	3,32	0,92	0,29	74,0	37,3	47,0	14,4	4,00
B	0,29	3,06	0,75	0,26	243,0	100,0	33,9	16,2	3,75
Zn	0,43	3,38	1,08	0,32	102,0	46,8	50,4	42,3	2,90
Mn	0,39	3,78	1,18	0,34	93,0	44,5	84,0	16,3	3,50
b) roztoky	%				mg/kg sušiny				
kontrola	29,0	525	290	134	20,6	1,70	0,09	0,19	< 0,01
B	6,0	212	202	170	10,0	27,9	0,11	0,18	< 0,01
Zn	44,0	465	385	106	25,3	1,70	0,11	1,45	< 0,01
Mn	31,0	520	352	169	23,6	0,85	1,32	0,28	< 0,01

dány do roztoků ve fázi butonizace a potom každých 14 dní v následujících koncentracích: B — 0,5 mg/l, Mn — 0,2 mg/l, Zn — 0,2 mg/l. Výsledná koncentrace všech prvků v roztoku v době odběru je uvedena v tab. II. Chemické analýzy roztoků a nadzemní části rostlin provedl ÚKZÚZ Brno.

Fytotron byl vyroben Vývojem unikátních přístrojů při VŠZ v Brně. Vlastní fytotron obsahuje dvě samostatné komory o rozměrech 2 × 2 × 1,8 m. Všechny parametry (teplota, vlhkost vzduchu, intenzita a délka osvětlení) jsou řízeny automaticky přes děrnou pásku a je možné je měnit v hodinových intervalech. Intenzitu světla lze regulovat i změnou vzdálenosti rostlin od zdrojů. Osvětlovací panel komory obsahuje 3 halogenidové výbojky RVI 1000 W, 6 ks RVI 400 W a 12 zářivek 150 cm 85 W. Celková intenzita osvětlení je kolem 20 000 luxů.

Výsledky předcházejících pokusů potvrdily možnost pěstování vojtěšky v řízených podmínkách při těchto hodnotách: teplota 25 °C, relativní vlhkost vzduchu 55 % během dne, v noci 19 °C a vlhkost 75 %, délka osvětlení 16 hodin.

V umělých podmínkách bylo třeba vyřešit i otázku dostatečného opylení. Z vyzkoušených druhů opylovačů, kteří se dobře aklimatizovali a orientovali v prostoru, se jeví jako vhodné včely medonosné a čmeláci.

VÝSLEDKY

Z dosažených výsledků uvádíme některé vztahy mezi aplikací mikroelementů, chemickým složením rostlin a hlavními semenářskými charakteristikami.

Hodnocení vlivu mikroelementů na produkci semen vojtěšky v řízených podmínkách (tab. I) lze stručně shrnout:

a) Nejvyšší počet lusků a semen na jednu rostlinu byl získán po aplikaci bóru, přičemž hmotnost 1000 semen a počet semen v lusu byly srovnatelné s kontrolou.

b) Ke zvýšení počtu semen v lusu došlo po dodání manganu, přičemž se současně snížila váha 1000 semen.

c) Po aplikaci zinku sice dochází ke zvýšení počtu semen v lusu, ale současně se podstatně redukuje počet lusků na rostlině.

Reakce jednotlivých novošlechtění na dodané mikroelementy je obdobná jako u kontrolní odrůdy 'Pálava'. K největšímu zvýšení v počtu semen v lusu došlo pouze po aplikaci manganu u odrůdy 'Pálava' (9,8 semen), která měla také v našem pokusu i celkově vyšší počet semen na jednu rostlinu.

Celková klíčivost semen byla 99% jak po aplikaci mikroprvků, tak i u kontrolní varianty. Z výsledků je však patrný vysoký obsah tvrdých semen u všech variant i u všech novošlechtění a odrůdy 'Pálava' (tab. I). Vyšší aplikace prvků nezvýšila ani energii klíčení. Vzcházivost v půdě je srovnatelná s klíčivostí.

Tab. II uvádí výsledky chemických analýz rostlin (a) a současně hodnoty analýzy živných roztoků v době odběru (b). Z tabulky je patrné, že zvýšení obsahu jednotlivých mikroelementů v roztoku vede především k akumulaci těchto prvků v rostlině a k ovlivnění příjmu a hromadění některých dalších prvků. Zvýšená aplikace bóru do roztoku vedla k většímu odčerpání P, K, Ca a Fe, přičemž se značně zvýšila akumulace železa v rostlině. Ostatní mikroprvky neovlivnily nijak podstatně čerpání či akumulaci prvků.

Při volbě umělých klimatických podmínek jsme vycházeli z dostupných literárních údajů francouzských autorů (Guy et al., 1971; Blondon a Guy, 1974). Modifikovali jsme tyto parametry na naše technické možnosti tak, aby byl zajištěn vývoj vojtěšky až po produkci semen. Pomocí vyšších teplot by se sice urychlil vývin rostlin, ovšem na úkor počtu lusků v hrozu a tedy i celkového výnosu semene.

Z dostupných typů lamp se pro kultivaci vojtěšky osvědčily halogenidové výbojky bez luminoforu. V dalších našich pokusech jsme vyzkoušeli kombinaci těchto lamp se sodíkovými výbojkami a v obou případech bylo spektrální složení pro vojtěšku vyhovující. V pokusech byla použita délka osvětlení 16 hodin. Vyzkoušeli jsme i 23hodinové osvětlení. Tato délka dne byla pro vojtěšku velmi vhodná, avšak z ekonomického hlediska méně výhodná.

Studium vlivu mikroelementů u vojtěšky je většinou prováděno v polních nebo nádobových pokusech. Přestože metoda vodních kultur je pro studium výživy velmi vhodná, nebyla zatím u vojtěšky častěji použita (Chesneau, 1979; Radeva, Kadrev, 1978). Z řady vyzkoušených živných roztoků se pro kultivaci vojtěšky osvědčil Richterův živný roztok s železem v chelátové formě spolu s mikroelementy podle Hoaglanda. V době kvetení byla použita dvojnásobná koncentrace Richteroва živného roztoku. Radeva (1976) doporučuje až trojnásobnou koncentraci živného roztoku podle Hoaglanda a Arnona.

Vliv mikroelementů je hlavně studován ve vztahu k výnosu a kvalitě píce (Čumakov, Bábek, 1973; Pillár, 1979). Námi uvedené výsledky potvrzují vliv mikroelementů, zejména bóru a manganu, na vývoj semen vojtěšky v řízených podmínkách. Kudrjašov (1978) použil bór ke zvýšení počtu lusků a semen v lusu. Zjistil rovněž různou reakci šlechtěných linií na hnojení bórem, což se v našich pokusech nepotvrdilo. Podle Turlina (1977) hlavně bór podmiňuje zvýšení produkce semene vojtěšky. I když nejsou výsledky studia vlivu mikroelementů na semenářství vojtěšky vždy zcela přesvědčivé, je zřejmé, že optimální výživou v kombinaci s mikroelementy (zejména B, Mn, Zn) lze dosáhnout zvýšení výnosů semen vojtěšky.

V našich pokusech byl zjištěn vysoký obsah tvrdých semen, což neodpovídá výsledkům Kudrjašova (1978), který uvádí snížení tvrdosti semen po aplikaci bóru.

Mikroelementy vedly i k lepšímu využití ostatních živin. V našich pokusech se vliv bóru projevil lepším čerpáním fosforu, draslíku a vápníku z roztoku, přičemž nedocházelo k jeho hromadění v sušině. El-Kholl a Hamdy (1977) zjistili, že bór vede ke zvyšování obsahu bóru ve vojtěšce po aplikaci vyšších dávek bóru (> 1 ppm) což se i v našich pokusech projeví.

Přesto, že jsme si vědomi toho, že tyto výsledky nedávají ucelený obraz o změnách, které probíhají během celé ontogeneze, některé změny v procesu sorpce napovídají na možné interakce mezi jednotlivými prvky. Vzhledem na poměrně přesnému definování živného roztoku by tyto změny mohly přispět k objasnění vzájemných vztahů mezi prvky při výživě vojtěšky (Čurič, 1970; Kandra, 1970).

Mimo význam mikroelementů v řadě fyziologických pochodů a při tvorbě generativních orgánů lze vliv mikroelementů na semenářskou produkci předpokládat mimo jiné především v lepším zásobování asimiláty do tvořících se generativních orgánů jako silných sinků [Turlin, 1977].

Literatura

- BLONDON, F. — GUY, P.: Contribution à l'étude de la production de graines de luzerne en conditions artificielles en vue d'accélérer les générations. Ann. Amélior. Pl., 24, 1974, č. 2, s. 209-213.
- ČUMAKOV, A. — BÁBEK, R.: Působení bóru, medi a molybdénu na obsah N, P, K, Ca, Mg v lucerne. Agrochémia, 13, 1973, č. 8, s. 222-224. Vplyv niektorých mikroelementov na tvorbu semien ďatelovín. Poľnohospodárstvo, 8, 1961, č. 4, s. 251-257.
- ČURIČ, R.: Uticaj različitih količina N, P, K i Ca u ishrani lucerke na njeno rastenje i sadržaj ovih elementa u nadzemnom delu. Sav. Poljopriv., 18, 1970, č. 2, s. 123-130.
- EL-KHOLL, A. F. — HAMDY, A. A.: Boron potassium interrelationship in alfalfa plants. Eyp. J. Soil. Sci., 17, 1977, č. 1, s. 87-97.
- GUY, P. — BLONDON, F. — DURAND, J.: Influence of temperature and duration of illumination on the growth and flowering of two different types of cultivated lucerne, *Medicago sativa*. Ann. Amélior. Pl., 21, 1971, č. 4, s. 409-422.
- CHESNEAUX, M. T.: Contribution to the study of lucerne seed production under artificial conditions. Ann. Amélior. Pl., 24, 1974, č. 1, s. 63-70.
- KANDERA, J.: Vplyv mikroelementov na chemické složení ďatelovín. Poľnohospodárstvo, 2, 1970, s. 182-185.
- KUDRJAŠOV, V. S.: Vlijanije mikroelementov na urožaj semjan ljucerny. (Obzor.) Seľ. Choz. za Rubež., 1978, č. 10, s. 14-16.
- PILLÁR, J.: Biochemické a fyziologické účinky mikroelementov bóru, molybdénu a medi na zmenu krmnej hodnoty lucerny siatej (*Medicago sativa* L.). Rostl. Výroba, 25, 1979, č. 8, s. 889.
- RADEVA, V.: Osobnosti v chranitelnija i vodnja režim na sortovete ljucerna Dunavka a Du Puits. Rasteniev. Nauki, 13, 1976, č. 3, s. 16-23.
- RADEVA, V. — KADREV, T.: Vlijanije na koncentracijata na chranitelnija raztvori i transpiracijata varchu poglaščetano na N, P, K, Ca, Mg ot ljucernovite sortove Dunavka a Du Puits. Rasteniev. Nauki, 15, 1978, č. 3, s. 28-37.
- TURLIN, D. T.: Vlijanie mikroudobrenij na semenuju produktivnost ljucerny. Vest. seľ.-choz. Nauki Kazachstana, 20, 1977, č. 1, s. 45-47.

Došlo dne 4. 1. 1983

РАУШЕРОВА, Л. — ХОФБАУЕР, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт кормового хозяйства, Троицко): Питание семенной люцерны в регулируемых условиях. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 897-902.

В работе обобщаются результаты исследований в области питания люцерны в водных культурах и в условиях, регулируемых в ходе всего онтогенеза. Подчеркивается влияние микроэлементов (бора, марганца, цинка) на биологическое и семенное качество собранных семян. Бор стимулирует урожай семян, а марганец и цинк увеличивают их количество в стручке. Кроме того, бор усиливает накопление железа в растении и усвоение азота, фосфора и кальция из питательного раствора.

фитотрон; водяные культуры; микроэлементы; продукция семян

RAUSCHEROVÁ, L. — HOFBAUER, J. (Research Institute of Fodder Crop Growing and Breeding, Troubsko): The Nutrition of Alfalfa Grown for Seed under Controlled Conditions. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 897-902.

A summary of experimental results achieved with alfalfa growing in hydroponics and under conditions controlled throughout the whole ontogenesis is presented.

Attention is paid to the influence of microelements (boron, manganese and zinc) on the biological and seed quality of the harvested material. Boron contributed to an increase in the seed yield, manganese and zinc to a higher number of seeds per pod. The application of boron results in the increased iron accumulation in the plant and in the increased uptake of potassium, phosphorus and calcium from the nutrient solution.

phytotron; hydroponics; microelements; seed yield

Adresa autorů:

RNDr. Libuše Rauscherová, CSc., RNDr. Jan Hofbauer, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pěstivařský, 664 41 Troubsko u Brna

VPLYV KOSNÉHO A PASIENKOVÉHO VYUŽITIA TRÁVNÝCH PORASTOV RÔZNYMI DRUHMI HOSPODÁRSKÝCH ZVIERAT NA ICH FLORISTICKÝ VÝVOJ A ZHODNOTENIE

J. Habovštiak

HABOVŠTIAK, J. (Výskumný ústav pre zúrodnenie zemedelských pôd, Bratislava): *Vplyv kosného a pasienkového využitia trávnych porastov rôznymi druhmi hospodárskych zvierat na ich floristický vývoj a zhodnotenie*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 903-910.

Pri kosnom a pasienkovom využití toho istého trávneho porastu hovädzím dobytkom, jahňatami a husami sa prejavili v jeho floristickom formovaní značné rozdiely. Pasením dobytká a jahniat neklesol podiel ďatelinovín. Podobne pri pasení všetkých druhov hospodárskych zvierat zostalo takmer polovičné zastúpenie bylín. Najselektívnejšiu pastvu sme zaznamenali u husí, ktoré odmietali veľké množstvo bylín, tráv i drevín, a na pasienku došlo k veľkému rozšíreniu *Alchemilla vulgaris*. Pri využívaní trávneho porastu jahňatami sa zvýšil podiel *Achillea millefolium*. Vo všetkých prípadoch sa pri pasení postupne rozširovala *Deschampsia caespitosa*. Najväčšie poškodenie povrchu pasienka spôsobili jahňatá, najmenšie husi. Produkčnú schopnosť trávneho porastu najlepšie využívali jahňatá. Hovädzí dobytok zhodnocoval trávny porast na 76,8 % a husi na 64,5 %. Na 1 kg prírastku hmotnosti spotrebovali jahňatá 13,4 kg sušiny, dobytok 17,7 kg a husi 19,0 kg. Výsledky ukázali, že každý druh zvierat vyžaduje osobitný druh trávneho porastu a osobitnú organizáciu pasienkového hospodárstva.

ďatelinovina; bylina; hovädzí dobytok; jahňatá; husi

Kosné a pasienkové spôsoby využitia trávneho porastu majú rozdielny vplyv na floristickú skladbu trávneho porastu. Pôsobia tu rôzne časové vplyvy defoliácie, ich frekvencia a nadzemná výška, mechanický vplyv zvierat a strojov a v neposlednej miere aj selektívny výber druhov rastlín rôznymi druhmi zvierat v trávnom poraste.

To všetko má priamy účinok aj na stupeň degradácie trávnych porastov a na ich ohrozenie eróziou, čo sa stupňuje so zvyšujúcou sa svaovitosťou terénu, hustotou obsadenia zvierat na jednotke plochy, humiditou územia, technikou a organizáciou pasenia a podobne. Z hľadiska zvyšujúcej sa intenzifikácie nášho poľnohospodárstva sú to nezanedbateľné momenty, pretože priamo vplývajú na úrodnosť pôdy, stupeň zužitkovania trávnej hmoty, zdravotný stav zvierat a v neposlednej miere aj na charakter a ráz krajiny a tým aj na úroveň životného prostredia.

Tieto momenty sa veľmi výrazne prejavujú najmä na prírodných trávnych porastoch, kde je zastúpené veľké množstvo druhov tráv, ďatelinovín a bylín, ale aj drevín, ktorých produkcia biomasy je tiež súčasťou

toho-ktorého stanovišta. Čo jeden druh zvierat odmieta, to niekedy druhý veľmi rád prijíma. Niektorý druh krmu je zase pre jeden druh zvierat menej stráviteľným, pre iný zase viac stráviteľným krmivom. A pretože je trávna hmota vhodným krmivom viacerých druhov zvierat, z ktorých ju každý zhodnocuje svojím špecifickým spôsobom, budú nás tieto aspekty z hľadiska úspory energie i jadrových krmovín čím ďalej tým viac zaujímať.

MATERIÁL A METÓDY

Danú problematiku sme sledovali v podmienkach severného Slovenska v Krivej na Orave v rokoch 1976—1980, a to priamo na pokusných hospodárstvach organizovaných a vybudovaných pre tieto účely. Všetky kategórie hospodárskych zvierat spásali ten istý pôvodný pasienkový porast a boli umiestnené vedľa seba na tom istom hone. V rámci pokusu sme sledovali aj kosné využitie.

Nadmorská výška stanovišta bola 650 až 680 m. Dlhoročný priemer zrážok za túto oblasť je 900 mm a priemerná ročná teplota 6 °C. Pôda piesočnatohlinitá na geologickom podklade podhľadného flyša, na ktorom sa vytvoril prírodný trávny porast, veľmi typický pre severnú oblasť Slovenska, a to typu *Festuceto nardetum*. Z celkového hmotnostného podielu 52,5 % tráv obsahoval 31 % psice tudej (*Nardus stricta*), 6,5 % kostravy červenej (*Festuca rubra*), 5 % ďatelinovín a 42,5 % bylín. Hnojením a rôznymi spôsobmi využívania sa tento porast zmenil veľmi rozdielne, ako to vidieť z tab. I. Zo série hmotnostných analýz každej kosby a každého pasienkového cyklu vyberáme z úsporných dôvodov výsledky rozborov vzoriek porastov II. kosby a II. pasienkových cyklov, ktoré najlepšie vystihujú priemerný stav porastov počas sezóny.

I. Floristické zloženie trávnych porastov pri rôznych spôsoboch využitia vo štvrtom roku v percentách (II. kosba pri kosnom využití, II. pasienkový cyklus pri pasienkovom využití) — Floristic composition of grasslands after different modes of use during the 4th year in percent (IIInd cut at cutting use, IIInd grazing cycle at pasture use)

	Pôvodný porast	Kosné využitie	Pasienkové využitie		
			hovádzim dobytkom	jahňatami	husami
Hnojenie dusíkom	0	240	240	225	200
Ďatelinoviny	5,0	0	8,5	7,1	3,2
Trávy	52,5	96,3	74,2	76,3	64,3
Z toho:					
Kostrava červená	6,5	62,3	24,2	16,3	18,2
Psinček obyčajný	8,0	21,7	36,1	42,1	38,1
Metlica trstnatá	0,1	0,1	0,4	2,2	0,2
Byliny	42,5	3,7	17,3	16,4	22,5
Z toho:					
Alchemilka obyčajná	0,5	0,5	1,2	1,8	16,2
Myší chvost obyčajný	0,2	0	0,6	12,1	1,5
Percento poškodenia povrchu pasienka	0	0	0,5	4,2	0

II. Využitie trávnej hmoty rôznymi druhmi zvierat — Utilization of grass matter by different species of animals

	Spôsob využitia			
	kosením	spásaním hovädzím dobytkom	spásaním jehňatami	spásaním husami
Úroda sušiny v t. ha ⁻¹	8,69	8,43	8,31	7,56
Percento nedopaskov v sušine	—	10,2	1,3	14,9
Obsadenie zvierat na 1 ha v ks	—	4,4	46	72
Prírastky hmotnosti na ks a deň v g	—	720	94	37
Prírastky hmotnosti na 1 ha pasienka v kg za sezónu	—	475	618	396
Spotreba sušiny na ks a deň v kg bez nedopaskov	—	11,5	1,12	0,62
Spotreba sušiny na 1 kg prírastkov hmotnosti v kg bez nedopaskov	—	15,9	12,2	16,2
Spotreba sušiny na 1 kg prírastkov hmotnosti vrátane nedopaskov	—	17,7	13,4	19,0
Percento využitia oproti jahňatám	—	76,8	100	64,5
Zdravotný stav zvierat	—	výborný	rizikový	výborný

Trávny porast určený pre kosné využitie bol využívaný štyrikrát za sezónu a hnojený 240 kg dusíka na ha, v štyroch dávkach po 60 kg. Prvú kosbu sme začali do obdobia klasyenia prevládajúcich tráv.

Hovädzi dobytok sa pásol dvojoplôtkovým systémom (prispôsobený tzv. set stocking systém), ktorý sa ukazuje, najmä na prirodzených trávnych porastoch (tab. II), ako perspektívny (Pflimlin, 1980). Obsadenie zvierat (jalovic) bolo 4,4 ks na 1 ha pasienka v priemernom počiatočnom veku 7 mesiacov a pri priemernej počiatočnej hmotnosti 183 kg. Jalovice slovenského pinzgauského plemena pochádzali priamo z chovu JRD v Krivej. Zvieratá nemali k dispozícii prístrešok. Každú polovicu pasienka sme po vypasení (čo trvalo 28 až 30 dní) hnojili dávkou 50 kg dusíka na ha. V priemere sme dosiahli 5,5 pasienkového cyklu.

Jahňatá mali plochu trávneho porastu rozdelenú oplôtkovým systémom na osem dielov podľa Jonesa a Yonnga (1970), ktorí tento systém delenia považujú za najvhodnejší. Vypásanie každého záhona trvalo v priemere 3,5 dňa a jeden pasienkový cyklus trval 28 dní. Po vypasení sme každý diel hnojili dávkou 50 kg dusíka na ha. Za sezónu sme dosiahli päť až šesť pasienkových cyklov. Pre pokus sme použili baránky plemena zušľachtená valaška tiež z chovu JRD v Krivej, ktorých počiatočná hmotnosť sa pohybovala okolo 17,1 kg, s obsadením 46 jahniat na 1 ha pasienka. Počas celého pokusného obdobia boli jahňatá podrobené dôslednej veterinárnej kontrole a ošetrované najmä proti črevným parazitom, ktoré sú v takýchto podmienkach pre jahňatá mimoriadne nebezpečné. V noci a za nepriaznivého počasia a horúčav sa jahňatá zdržiavali v prístrešku.

Husi sme pásli tiež v oplôtkoch, a to v piatich záhonoch s rovnakým dusíkatým hnojením, ako v predchádzajúcom prípade. Išlo o husi plemena Landes (Francúzsko) a Iv 1 (Československo). V oboch prípadoch boli dovezené z účelového hospodárstva Výskumného ústavu pre chov a šľachtenie hydiny v Ivanke pri Dunaji. Na jeden hektár pasienka pripadlo cca 72 husí. V noci boli husi ešte prikrmované v prístrešku trávou hmotou v množstve 500 g na kus a deň spolu s 50 g jadrového krmiva, kombinovaného s minerálmi a vitamínovými prísadami. Išlo viac-menej o schutenie podávaného krmu.

Zvieratá, okrem husí (iba v malom množstve), neboli prikrmované jadrovým krmivom. Ich jediným zdrojom výživy bola trávna hmota pasienka. Vo všetkých prípadoch, okrem už uvedeného dusíkatého hnojenia, sme pred založením pokusov

rozhodili na pokusných plochách dávku 4,0 t páleného vápna na ha, spolu s melioračnou dávkou 88 kg fosforu na ha, lebo išlo o pôdy s veľmi malým obsahom fosforu. Každoročne sme v jeseni alebo na jar aplikovali na porasty dávky 35 kg fosforu a 45 kg draslíka. Na pasienkoch každej skupiny zvierat sme zisťovali presné množstvo nedopaskov po každom pasienkovom cykle.

VÝSLEDKY

Hnojením sa trávny porast podstatne zmenil a z pôvodného porastu typu Festuceto nardetum vznikli viac-menej vo všetkých prípadoch porasty s prevahou kostravy červenej a psinčeka obyčajného.

Pri kosnom využití prevažovali trávy. Nastal totálny ústup ďatelinovín, a zo 42,5 % bylín zostalo iba 3,7 %. Išlo najmä o skorocel kopijovitý (*Plantago lanceolata*), alchemiklu obyčajnú (*Alchemilla vulgaris*), a lipkavec severný (*Galium boreale*).

Pri pastve hovädzieho dobytku a jahniat nedošlo k takémuto ústupu ďatelinovín a bylín. Bolo to spôsobené včasnejším prvým termínom defoliácie trávneho porastu pri pasienkovom využití, ako aj väčším počtom frekvencií využívania, čím došlo k lepšiemu presvetľovaniu porastu a tým aj k udržaniu nižších druhov rastlín. Tiež sme neupozorovali, že by dobytok i jahňatá na intenzívne hnojených plochách ďatelinoviny zvlášť vyhľadávali. Jahňatá ich dokonca zreteľne obchádzali. Na druhej strane pre husi boli veľmi vítanou zložkou trávneho porastu a vypásali ich veľmi intenzívne.

Zo skupiny tráv pri kosnom využití získala prevahu kostrava červená, až na 62,3 %. Po nej na druhom mieste bol psinček obyčajný (*Agrostis vulgaris*) s 21,7% zastúpením. Pri pasienkovom spôsobe využitia bol však jej podiel len 16–24 %, no väčšie bolo zastúpenie psinčeka obyčajného (36–42 %). Zo skupiny tráv pri pasienkovom využití všetkými druhmi hospodárskych zvierat sa však ukázala byť nebezpečnou metlica trstnatá (*Deschampsia caespitosa*), ktorej výskyt mal stúpajúci charakter, a to najmä pri pastve jahniat (tab. I). Dobytok i ostatné zvieratá ju nespásali, no na druhej strane hnojenie podporilo tvorbu silných a vitálnych trsov tejto trávy a väčšieho množstva semena. Možno predpokladať, že pri dlhodobejšom pasení, najmä jahniat, by mohla nadobudnúť také zastúpenie, ktoré by znížovalo produktivitu pasienka ba aj totálne zamorenie. Zatiaľ v priebehu štyroch rokov nenadobudla taký podiel, ktorý by sa bol vo floristických analýzach výrazne prejavil. Okrem tohoto sme pozorovali väčšie rozšírenie štiavu tupolistého (*Rumex obtusifolius*). Obidva druhy sa rozširovali najmä po krtincoch a vychodených a ináč obnažených miestach. Dobytok i husi pri uvedenej organizácii pasenia rovnomerne vypásali celú plochu. Jahňatá však vždy náprotivnú stranu výbehu, časti pozdĺž oplôtkov a vyššie položené miesta. Išlo o ich prirodzenú vlastnosť vypásť najmenej pošliapanú a znečistenú trávu a pohybovať sa s pasením smerom nahor.

Najväčšie rozdiely medzi jednotlivými spôsobmi využívania boli však v skupine bylín. Tu najviac vplýval selektívny výber jednotlivých druhov zvierat a zmenené podmienky v trávnom poraste. Je to viditeľné najmä pri kosnom využití, kde z pôvodných 42,5 % bylín zostalo len 3,7 %, no pri pasení sa zachovalo 17,3 až 22,5 % bylín. Okrem už známych druhov nespásaných tak jahňatami, ako aj dobytkom (štiavy, iskerník), sme pozorovali u všetkých zvierat obchádzanie aj niektorých

aromatických rastlín, napríklad materinej dúšky (*Thymus serpyllum*) a mäty piepornej (*Mentha piperita*). Na pasienku jahniat sa vo väčšom rozsahu rozšíril myší chvost (*Alchemilla milefolium*) — 12,1 %, ktorý však jahňatá spásali.

Najväčší výber zo spoločenstva rastlín sme zaznamenali u husí, ktoré nespásali ani metlicu trstnatú a ostrice (*Carex*), psicu tuhú (*Nardus stricta*), a v neskorších štádiách ani kostravu červenú (*Festuca rubra*), ale ani značný počet druhov bylín. Išlo najmä o alchemilku obyčajnú (*Alchemilla vulgaris*), králik biely (*Chrysanthemum leucanthemum*), skorocely (*Plantago*), prasatníky (*Hieracium*) a samozrejme iskerník prudký (*Ranunculus acer*) i už spomínané aromatické druhy rastlín.

V dôsledku tohoto došlo na pasienkoch spásaných husami k mimoriadne veľkému rozšíreniu alchemilky obyčajnej, a to až na 16 %, čo je zrejme aj z tab. I. Tento jav bolo možné pokusne zase eliminovať dopásaním týchto plôch jahňatami po druhom pasienkovom cykle, pre ktoré je alchemilka veľmi vyhľadávaným a výživným druhom.

Osobitne zaujímavým bol príjem rôznych druhov drevín zvieratami. Hovädzí dobytok v takomto prostredí len veľmi zriedka prejavil záujem o túto skupinu rastlinného spoločenstva ba možno povedať, že bola preň ako prostriedok obživy úplne zanedbateľná. Naproti tomu jahňatá s obľubou vyhľadávali najmä liesku obecnú (*Corylus avellana*), jelšu sivú (*Alnus incana*), smrek (*Picea excelsa*) a mnohé ďalšie, okrem vrbovítých (*Salix*), pričom nekonzumovali len listy a mladé výhonky, ale aj kôru. Husi naproti tomu nejavili záujem o žiadne dreviny, kry alebo polokry.

Uvedené poznatky potvrdzujú, že aj v našich podmienkach prirodzených rastlinných spoločenstiev sa bude treba zaoberať v niektorých prípadoch komplexným využitím sezónne narastenej biomasy cestou pastvy zmiešaných stád tak, ako to popisuje Brelín (1979). Výhodne by sa pri tom mohla prejavíť aj u nás spoločná pastva hovädzieho dobytku a jahniat. Pri pasení hovädzieho dobytku a dojníc vo väčších pasienkových areáloch s výskytom drevín a v okrajových pásmach lesov by bolo možné použiť zmiešanú pastvu s kozami, ako to vyplýva z výsledkov Barboúza (1980) a ako to bolo známe v minulosti aj u nás. Takéto kombinácie veľmi napohajú k udržaniu priaznivej štruktúry rastlinného spoločenstva, pretože zabraňujú rozširovaniu sa jedného druhu tráv, bylín, či drevín, zvyšujú produktivitu, výťažnosť a využitie plochy pasienka i narastenej biomasy. Zároveň napomáhajú udržať typický ráz krajiny, samozrejme za predpokladu správneho pomeru jedného druhu zvierat k druhému. Tieto kombinácie pomáhajú obmedzovať aj nálet drevín na pasienkoch bez vynaloženia ľudskej práce. V minulosti to bol u nás významný činiteľ pri formovaní kvalitných a typických lesopasienkových spoločenstiev horských a podhorských oblastí.

V tab. II je uvedené zužitkovanie trávnej hmoty jednotlivými druhmi zvierat. Ide o mimoriadne významný a zaujímavý ukazovateľ. Jeho stupeň a efektívnosť závisí samozrejme od skladby porastu a od jeho vhodnosti pre ten-ktorý druh zvierat, od výberu rastlín jednotlivými druhmi, čo ovplyvňuje percento nedopaskov a samozrejme od konvertibilizačnej schopnosti toho-ktorého druhu zvierat, čo je dané spôsobením jeho záživacího traktu.

Tieto všetky činitele sa prejavili aj v našich pokusoch. Najväčšie percento nedopaskov vykazovali husi, potom dobytok. Jahňatá boli schopné pri danej organizácii pasenia zužitkovať a spásat trávnu hmotu takmer bez nedopaskov. To sa prejavilo aj v prírastkoch hmotnosti na 1 ha pasienka, ktoré boli najvyššie u jahniat a najefektívnejšie čo sa týka spotreby sušiny na 1 kg prírastku hmotnosti vrátane nedopaskov i bez nich. Jahňatá so svojou vysokou rastovou schopnosťou a prežúvaciím tráviacim aparátom spotrebovali na 1 kg prírastku 13,4 kg sušiny vrátane nedopaskov. Hovädzí dobytok 17,7 kg a husi až 19,0 kg. Preto aj celkové priemerné prírastky hmotnosti na 1 ha pasienka za sezónu predstavovali u jahniat 618 kg, u hovädzieho dobytky 475 kg a u husí 396 kg.

Ak využitie pasienkov hodnotíme z tohoto hľadiska, tak dobytok využíval trávny porast oproti jahňatám na 76,8 % a husi na 64,5 %. U jahniat sme však s rokmi zaznamenali zvýšený výskyt parazitárnych ochorení. Išlo predovšetkým o pásomnicu (*Moniesia*), ktorej vplyv nadobudol v treťom a štvrtom roku akútnu formu. V treťom roku sa u zvierat vyskytovali aj pneumonické ochorenia a črevné katary. To je tiež vážny moment tejto oblasti. U dobytky a husí sa nevyskytli príznaky žiadnych ochorení.

Najväčší výskyt devastácie povrchu pasienka sme zaznamenali pri pastve jahniat (tab. I). Je to spôsobené osobitne stavanými chodidlami týchto zvierat, ako aj ich vysokou chodivosťou, aj pri oplôtkovom pasení. Išlo najmä o miesta výhonových chodníkov a vchodov na záhony. Dobytok vytváral zreteľné chodníky vo svahovitých miestach. Najmenej deštruktívne pôsobila na povrch pasienka pastva husí.

DISKUSIA

Výsledky uvedeného výskumu poukazujú na to, že každý spôsob využitia trávneho porastu má svoj špecifický vplyv na utváranie jeho floristickej skladby a jednotlivé druhy zvierat zároveň zhodnocujú trávny porast s rôznym efektom, s čím musí rastlinná výroba počítať a podľa toho usporiadať aj svoju prax.

Pri kosnom využití spôsobujú vysoké dávky hnojív niekedy až monokulturizáciu trávnych porastov, a to pomerne stabilne aj pri ich dlhodobom využívaní, pričom sa mení zastúpenie jednotlivých druhov tráv, ako to potvrdzujú aj niektoré naše práce (H a b o v š t i a k, 1979).

Pasienkové využitie trávnych porastov každým druhom zvierat má svoje špecifikum vplyvu z hľadiska zmien floristickej skladby porastu, jeho poškodzovania, zaburiňovania a zdravotného stavu zvierat, k čomu sa musí prispôbiť aj organizácia pasienkárstva. Najmenší negatívny vplyv na pasienok má pastva hovädzieho dobytky, ktorá je zároveň aj najjednoduchšia. Tento druh zvierat sa vyznačuje pokojnejšími životnými prejavmi a väčšiu časť denného režimu potrebného na nasýtenie strávi na jednom mieste, resp. v jeho okolí. Preto je možné u neho vyvíjať a zavádzať aj jednoduchšie spôsoby organizácie pasenia, napr. jednooplôtkový systém, ktorý popisuje P f l i m l i n (1980).

Silný vplyv jeho exkrementov však má za následok veľké množstvo nedopaskov, ktoré síce v ďalších cykloch dobytok zužitkuje, no znižujú produktivitu pasienka a napomáhajú zároveň rozširovať niektoré druhy

burín. Bolo by preto účelné zaoberať sa aj v podmienkach našich prírodných horských trávnych porastov s doplnkovým, resp. zmiešaným pasením dobytká s jahňatami, alebo jarkami, ako to odporúča Brelín (1979), ktorý zdôrazňuje, že takýto spôsob pasenia zvyšuje produktivnosť pasienka a zároveň eliminuje niektoré spomínané javy.

Pri obmedzovaní náletov drevín by sa pravdepodobne dobre osvedčila kombinácia s kozami, čo sa využíva najmä vo Francúzsku (Barbouze, 1980). Percento využitia rastlín s vysokým obsahom vlákna kozami je trikrát vyššie ako hovädzím dobytkom (Cook, 1979). Samozrejme v každom prípade sa musí osobitne riešiť vzájomné proporcionálne zastúpenie.

Pastvu jahniat možno organizovať tak, že ostáva bez nedopaskov. Špecifickou vlastnosťou týchto zvierat oproti hovädziemu dobytku je však ich veľká chodivosť, čo spolu s osobitne utváranými ratičnatými chodidlami spôsobuje veľké poškodzovanie trávnikov, denundáciu povrchu a rozširovanie nežiadúcich druhov tráv, najmä metlice trstnatej. Okrem toho na povrchu pôdy žijúce pôdne roztoče zo skupiny Oribatei rýchle prenášajú na celé stáda pásomnicu (Moniesia), čím sa pre pasenie jahniat stáva pasienok nepoužiteľným. Po trojročnom pasení sa takýto pasienok musí vystriedať, alebo jahňatá môžeme pásť na predtým rozoraných, no panenských plochách pasienkov, prípadne na ornej pôde. Podľa našich výsledkov môžeme takto pásť jahňatá päť až šesť rokov na jednom mieste (Habovštiak, 1979, 1980; Habovštiak, Chabroň, 1980). Orba tu vystupuje nielen ako intenzifikačný, ale aj ako nutný asanačný činiteľ. Tento systém odporúčajú aj Jones a Young, (1970).

Pre husi, ako zvieratá s mimoriadne veľkými výberovými vlastnosťami v rastlinných druhoch porastov, sú prirodzené pasienky menej vhodné. Najlepšie by pre ne vyhovovali siate trávne porasty na báze mätonohu trváceho a ďateliny plazivej. Ak by sme predsa už len použili prírodné trávne porasty, tak by to mali byť trávne spoločenstvá s vysokým zastúpením lipníc, timotejky lúčnej, ďateliny plazivej a bylín, ako je púvava lekárska, štiav lúčny a pod. Trávny porast pripravený na pasenie musí byť veľmi mladý a šťavnatý, pretože len takýto je husami stráviteľný. Rotácia preto pri nich musí byť rýchlejšia ako u dobytká, alebo u oviec, a to každých 18 až 20 dní.

S týmito všetkými zvláštnosťami pastvy jednotlivých druhov zvierat, vyplývajúcimi z ich špecifických požiadaviek, nárokov a zvyklostí, musíme počítať pri všetkých pratotechnických opatreniach, pri výbere, príprave a pasienkovej prevádzke a zároveň počítať aj s ich niektorými negatívnymi dôsledkami, ktorým musíme predchádzať. Zmiešané pasenie zvierat, ako aj následné dopásanie iným druhom zvierat, musí byť však v súlade s veterinárnymi požiadavkami a v správnom proporcionálnom pomere.

Literatúra

- BARBOUZE, A.: Utilisation d'un parcours forestier pâturé par des caprins. Fourrages, 82, 1980, s. 121-144.
BRELIN, B.: Mixed Grazing with Sheep and Cattle Compared with Single Grazing. Swed. J. agric. Res., 9, 1979, s. 113-120.

COOK, W. C.: Meat production potential on rangelands. J. of Soil and Water Conservation, July—August 1979, s. 168-171.

HABOVŠTIK, J. a kol.: Využitie horských trávnych porastov. Bratislava, Príroda 1979.

HABOVŠTIK, J.: Výskum využitia trávnych porastov pri výrobe jahňacieho mäsa. Živoč. Vyr., 25, 1980, č. 5, s. 387-392.

HABOVŠTIK, J. — CHABROŇ, M.: Intensive pasture for the geese in hill areas. European Grassl. Federation, 8th General Meeting, Zagreb, 1980, s. 743-747.

JONES, J. G. W. — YOUNG, N. E.: Lamb production models. The Grassl. research institute Hurley, Annual Report 1970, s. 111-112.

PFLIMLIN, A.: Le pasturage continu pour les vaches laitières des quelques pays de l'Europe du Nord. Fourrages No 81, mars 1980, s. 21-56.

Došlo dňa 24. 3. 1981

ГАБОВШТИК, И. (Научно-исследовательский институт по освоению сельхозземель, Брасслава): Влияние укосного и пастбищного использования травостоев разными видами сельскохозяйственных животных на их флору и оплату. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 903-910.

При укосном и пастбищном использовании данного травостоя крупным рогатым скотом, ягнцами и гусями были установлены значительные различия в формировании травостоя. При пастбе крупного рогатого скота и ягнят доля бобовых не изменялась. Аналогично при пастбе всех видов сельскохозяйственных животных почти половина трав оставалась без изменения. Видовой состав травостоя больше всего изменялся после пастбы гусей, которые избегали трав, злаков и древесных пород, в результате чего на пастбище сильно разрослась *Alchemilla vulgaris*. При использовании травостоя ягнцами возросла доля *Achillea millefolium*. Во всех случаях при пастбе постепенно росла доля *Deschampsia caespitosa*. Больше всего травостоем повреждались ягнцы, меньше всего гуси. Продуктивную способность травостоя лучше всего использовали ягнцы. Крупный рогатый скот оплачивал травостоем на 76,8 % и гуси — на 64,5 %. На 1 кг привеса ягнцы расходовали 13,4 кг сухого вещества, крупный остатый скот 17,7 кг и гуси 19,0 кг. Результаты показали, что каждый вид животных требует специального вида травостоя и специальной организации луговодства.

бобовые; травы; крупный рогатый скот; ягнцы; гуси

HABOVŠTIK, J. (Research Institute for Soil Improvement, Bratislava): The Effect of Cuts and Pasture Use of Grasslands by Different Farm Animals on the Floristic Development and Grassland Improvement. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 903-910.

Cuts and pasture use of the same grassland by cattle, lambs and geese caused considerable differences in its floristic development. The proportion of clovers was not decreased by grazing cattle and lambs. Similarly, when grazing all species of farm animals, almost half the herbs remained represented. The most selective grazing was recorded in geese, who refused a large quantity of herbs, grasses and woody plants and *Alchemilla vulgaris* was greatly spread on the pasture. The grazing lambs increased the proportion of *Achillea millefolium*. In all cases *Deschampsia caespitosa* was gradually spread during grazing. The pasture surface was most damaged by lambs, least by geese. The production capacity of the grass stand was best utilized by lambs. Cattle improved the grassland at the rate of 76.8 % and geese at the rate of 64.5 %. Per 1 kg weight gain 13.4 kg dry matter was consumed by lambs, 17.7 by cattle and 19.0 by geese. The results indicated that each animal species required a special type of grassland and a special organization of pasture management.

clover; herb; cattle; lambs; geese

Adresa autora:

Ing. Jozef Habovštiak, CSc., Výskumné pracovisko VÚZZP, 027 55 Krivá na Orave

VLIV SUŠENÍ NA RŮZNÝCH TYPECH PROVOZNÍCH SUŠÁREN NA MLYNÁŘSKOU A PEKAŘSKOU JAKOST PŠENICE

J. Kaštánková

KAŠTÁNKOVÁ, J. (Výzkumný ústav ekonomiky a výživy, Praha): *Vliv sušení na různých typech provozních sušáren na mlynářskou a pekařskou jakost pšenice*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 911-918.

Při zpracování obilí v mlynsko-pekařenském průmyslu je jedním z hlavních problémů jeho poškození vzniklé nesprávně provedeným sušením. V důsledku přesoušení vykazuje pšenice zhoršené sorpční a technologické vlastnosti oproti surovině sušené přirozeným způsobem, což se samozřejmě promítá i do jakosti finálních mlynářských a pekařských výrobků. Z toho důvodu jsme vytypovali čtyři druhy nejvíce používaných sušáren v produkčních oblastech, u kterých byl zaznamenán běžný sušicí režim. Odebrali jsme a analyzovali vzorky odrůdy 'Mironovská' před a po sušení. Jednalo se o stacionární šachtovou sušárnu LSO-40 s nepřímým ohřevem zrna a stacionární šachtovou sušárnu DSP-32-OT, pojízdnou sušárnu ZSPŽ-8, stacionární sušárnu Petkus 662, které pracují s přímým ohřevem zrna. Z výsledků rozborů vyplynulo, že u vzorků sušených přímým ohřevem zrna byla zaznamenána zvýšená sorpce vody do zrna a zhoršení ukazatelů mlynářské a pekařské jakosti. Jako pozitivní jev bylo u přímého ohřevu zrna pozorováno snížení kontaminace mikroorganismy. Zhoršení jakostních ukazatelů nebylo u sušáren pracujících s nepřímým ohřevem zrna. Z tohoto důvodu je nezbytné sušit obilí pro lidskou výživu výhradně tímto způsobem ohřevu zrna.

přímý a nepřímý ohřev zrna; sorpční vlastnosti zrna; kontaminace mikroorganismy

Jedním z hlavních úkolů našeho zemědělství je zvyšování intenzity zemědělské výroby s cílem dosahovat postupně soběstačnost ve výrobě zrnin a tím zvýšit naši celkovou soběstačnost ve výrobě potravin. Pro výživu obyvatelstva se dosud v mlynářském průmyslu zpracovává zhruba necelých 20 % produkce zrnin a ani do budoucna prognózy nepředpokládají zvýšení této hodnoty. V současné době je při zpracování pšenice ve mlýnech jedním z hlavních problémů její poškozenost, vzniklá v mnohých případech nesprávně provedeným sušením. I když podíl sušeného zrna v závislosti na klimatických podmínkách v jednotlivých letech značně kolísá, je přesto třeba této problematice věnovat mimořádnou pozornost.

Obecně je možno říci, že teorie procesu sušení je v podstatě založena na teorii přestupu teplot a přenosu hmoty a na teorii vazby vlhkosti v hmotě. Podmínky, za kterých se přivádí teplo potřebné k odstranění vlhkosti a odvádění vzniklé vody, se nazývají vnějšími podmínkami sušení. Jsou dány aerodynamickými a termodynamickými poměry v sušicím prostoru a lze je ovlivnit volbou způsobu sušení, konstrukcí sušárny

a předpisem sušicího režimu. Vnitřní podmínky jsou charakterizovány vazbou vlhkosti ve hmotě a jejím pohybem ve vysoušeném materiálu. Závisí na povaze vysoušené látky a při sušení jsou ovlivnitelné jen v omezené míře. Patří sem zejména struktura materiálu, jeho forma, fyzikální vlastnosti sušiny, charakter vazby vlhkosti ve hmotě, sorpční vlastnosti a schopnost látek vést vlhkost a teplo (Valchar et al., 1967). Zvolený sušicí režim závisí především na účelu, ke kterému má být sušené obilí dále použito, s přihlédnutím na jeho výchozí vlhkost, odrůdu a technologickou jakost. V neposlední řadě závisí i na typu použité sušárny — jak je na něm možno docílit všech požadovaných parametrů.

MATERIÁL A METODY

VÝBĚR SUŠÁREN PODLE VÝROBNÍCH OBLASTÍ

Pro zjištění vlivu sušení v provozních sušárnách na mlynářskou a pekařskou jakost pšenice byly v pokusech v letech 1975—1976 vytypovány čtyři druhy nejvíce používaných sušáren, u kterých byl sledován teplotní režim a analyzovány vzorky před sušením a po sušení. Jednalo se o stacionární šachtovou sušárnu LSO-40 o výkonu $40 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ s nepřímým ohřevem sušicího média přes výměník, stacionární šachtovou sušárnu DSP-32-OT o výkonu $32 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ s přímým ohřevem zrna a stacionární sušárnu Petkus 662 o výkonu $2 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ s přímým ohřevem zrna. Zároveň bylo dbáno na to, aby u všech sušáren byly zastoupeny tyto nejdůležitější produkční oblasti: kukuřično-pšeničná, kukuřično-žitná, kukuřično-ječná, řepařsko-ječná, řepařsko-pšeničná, řepařsko-žitná, bramborářsko-pšeničná, bramborářsko-ječná, bramborářsko-žitná.

Vzhledem k tomu, že počáteční vlhkost obilí před vstupem do sušárny nepřesahovala až na jeden vzorek 20 %, bylo obilí sušeno pouze jednostupňově. Procento odsušků nepřesahovalo v žádném případě 6 %, teploty sušicího média se pohybovaly v rozmezí od 110 ° do 160 °C a teploty ohřevu zrna od 45 do 55 °C. Vzorky byly odebírány o velikosti ca 25 kg, umísťovány do silných igelitových pytlů a ihned dopravovány do laboratoří. Vzorky, které byly odebrány před sušením s vlhkostí od 16 do 20,4 % bylo nutno dosušit přirozeným způsobem. V souvislosti s poměrně velkou hmotností vzorků, jejich vysokém počtu a tím i spojeným požadavkem na rozsáhlé prostory k dosušení, bylo přistoupeno k modelovému dosušení vzorků aktivním větráním s použitím sušárny laboratorní těstářské linky firmy Pavan. Sušárna pracuje s nuceným oběhem vzduchu, zrno umístěné na lískách ze silonového pletiva bylo intenzivně provětráváno při výšce obilní masy do 10 mm po dobu 12 až 14 hodin vzduchem o teplotě 25 °C.

VÝBĚR VZORKŮ

K pokusům byla pro značný rozsah laboratorních analýz (Kaštánková, 1983) použita pouze odrůda 'Mironovská', která dosahuje stabilních výnosů, dobrou mlynářskou a pekařskou jakost a je stále naší nejrozšířenější odrůdou.

VÝSLEDKY

VLIV SUŠENÍ NA SCHOPNOST ZRNA POHLCOVAT VODU

Cílem této části práce bylo zjistit schopnost sušeného i nesusušeného zrna pohlcovat vodu o teplotě 20 °C a 50 °C. Při hodnocení pohlcovací schopnosti zrna byly u vody teplé 20 °C zjištěny podstatné rozdíly mezi

I. Schopnost zrna sorbovat vodu teplou 20 °C po 10 sekund namáčení — The capacity of grain to sorb water 20 °C warm after 10 seconds of dipping

Typ sušárny	Vzorek	Původní vlhkost %	Voda sorbovaná do zrna %	Konečná vlhkost %
DSP-32-OT	před sušením	11,7	2,28	13,98
	po sušení	11,6	3,95	15,55
LSO-40	před sušením	11,7	3,76	15,46
	po sušení	11,6	3,89	15,49
ZSPŽ-8	před sušením	11,6	2,88	14,48
	po sušení	11,—	3,60	14,60
Petkus 662	před sušením	12,6	2,12	14,72
	po sušení	11,9	3,64	16,54

pšenici sušenou uměle a pšenici sušenou přirozeným způsobem. Po šesti-týdenním skladování vykazovala v důsledku neporušenosti endospermu pšenice před sušením v průměru o 0,5 % vyšší vlhkost oproti sušené pšenici. Vlhkost u sušeného obilí byla již i po 10s namáčení vyšší zhruba o 10 % oproti obilí nesusušenému. Tento přírůstek vody během prvních 10 s je pro mlýnské účely zvláště důležitý s ohledem na praní obilí v pračkách. Nejintenzivněji zrna přijímalo vodu při namáčení v čase do 1 minuty. Tento přírůstek vlhkosti se u nesusušeného obilí pohyboval v rozmezí 5 až 7 %, u sušeného obilí činil 6 až 7,5 %. Po 4—8 hodinách namáčení byla již rychlost sorpce vody jak u sušeného, tak i u nesusušeného obilí pomalejší a nebyly již zaznamenány tak výrazné rozdíly mezi pšenici sušenou a nesusušenou. Uvedený jev je možno vysvětlit tím, že su-

II. Schopnost zrna sorbovat vodu teplou 50 °C po 10 sekund namáčení — The capacity of grain to sorb water 50 °C warm after 10 seconds of dipping

Typ sušárny	Vzorek	Původní vlhkost %	Voda sorbovaná do zrna %	Konečná vlhkost %
DSP-32-OT	před sušením	11,62	2,40	14,02
	po sušení	11,61	4,00	15,61
LSO-40	před sušením	11,78	3,80	15,58
	po sušení	11,70	3,95	15,65
ZSPŽ-8	před sušením	11,90	3,01	14,91
	po sušení	11,30	3,70	15,—
Petkus 662	před sušením	12,70	2,50	15,20
	po sušení	11,70	3,50	15,20

šením vznikají v zrně značné trhlinky a prasklinky, které ovlivňují rychlost sorpce do zrna. Nejnižší rozdíly mezi sušenou a nesusšenou pšenicí byly zaznamenány při sušení s nepřímým ohřevem zrna na LSO-40, nejvyšší u přímého ohřevu zrna na sušárně DSP 32-OT. Při stanovení schopnosti zrna pohlcovat vodu teplotou 50 °C byly zjištěny stejné závislosti jako u sorpce vody 20 °C pouze s tím rozdílem, že množství sorbované teplé vody bylo u všech vzorků o něco vyšší (tab. I, II). Nejrychlejší sorpce vody byla opět pozorována během prvních 15 minut namáčení. Nejnižší rozdíly ve schopnosti zrna pohlcovat vodu mezi nesusšenou a sušenou pšenicí byly zjištěny opět u nepřímého ohřevu zrna.

VLIV SUŠENÍ NA PENETRACI VODY TEPLÉ 20 °C A 50 °C DO ZRNA

Barevnou jódovou metodou bylo zjištěno, že u nesusšeného obilí postupovala voda do zrna převážně klíčkem a částečně i rýhou, u zrna sušeného byl kromě průniku vlhkosti rýhou i dosti patrný průnik vlhkosti vrcholovou částí obilky. Tento rozdíl v místech penetrace vody se u nesusšeného a sušeného obilí zvláště výrazně projevil při dobách namáčení vzorku 4 a 8 hodin jak u vody 20 °C, tak u vody 50 °C teplé. Při vyhodnocení jednotlivých typů sušáren je možno říci, že pouze při sušení s nepřímým ohřevem zrna nebyl při penetraci vody zjištěn v podstatě žádný rozdíl mezi sušenými a nesusšenými obilkami.

VLIV SUŠENÍ NA HODNOTY ZÁKLADNÍCH JAKOSTNÍCH UKAZATELŮ ZRNA

Laboratorními pokusy bylo zjištěno, že snižováním vlhkosti sušením docházelo k nepatrnému zvyšování objemové hmotnosti (tab. III). Tento jev je zřejmě způsoben sníženým třením mezi jednotlivými obilními zrny, které brání u vlhkého obilí těsnému uložení zrn v odměrném válci. Hmotnost 1000 zrn nebyla termickou úpravou výrazně ovlivněna. Oproti

III. Vliv sušení na základní jakostní ukazatele zrna — The effect of drying on the basic quality indicators of grain

Typ sušárny	Vzorek	Objemová hmotnost g	Hmotnost 1000 zrn g	Sklovitost %	Klíčivá energie %
DSP-32-OT	před sušením	800,83	45,96	57	94
	po sušení	804,51	45,52	52	59
LSO-40	před sušením	802,—	40,62	59	96,5
	po sušení	805,—	38,30	57	92,5
ZSPŽ-8	před sušením	778,63	42,05	53	90
	po sušení	796,38	41,60	50,4	43
Petkus 662	před sušením	779,33	39,85	53,5	99
	po sušení	780,50	37,34	50,5	91,5

tomu ve většině případů bylo sušením sníženo procento sklovitosti až o 6 %. Při stávajících typech provozních sušáren a režimech sušení bylo zjištěno většinou značné snížení klíčivé energie jako ukazatele fyziologické životnosti zrna. Zvláště vysoké procento snížení tohoto ukazatele bylo pozorováno u sušárny ZSPŽ-8, kde z původní průměrné hodnoty klíčivé energie 90 % došlo ke snížení na 43 %. Poměrně nižší snížení klíčivé energie bylo pozorováno u sušárny DSP-32-OT v průměru z 94 % na 59 % a nejnižší poškození vykazovalo obilí sušené na Petkus 662 v průměru z 99 % na 91,5 % a LSO-40 z 94 % na 92,5 %.

VLIV SUŠENÍ NA MLYNÁŘSKOU JAKOST PŠENICE

U mlynářské jakosti byly zjištěny značné rozdíly mezi pšenicí sušenou a nesušenou (tab. IV). Váha propadu šrotových otrub sítím č. 18 a vymílacích otrub sítím č. 32 byla zaznamenána přibližně o 4 % vyšší u pšenice sušené. Vyšší hodnota tohoto ukazatele je obzvláště negativní, protože uvedené propady se dostávají do mouk, zvyšují jejich očkovitost a obsah popele. Z hlediska výtěžnosti byla u mouk šrotových sice zjištěna téměř o 1 % vyšší výtěžnost u sušených partií, ovšem se značně zvýšeným obsahem popele. U mouk z vymílání byla oproti tomu analyzována u sušených pšenic zhruba o 1 až 1,5 % nižší výtěžnost s vyšším obsahem popele. V souvislosti s tím bylo v průměru u sušených pšenic prokázáno nežádoucí snížení výtěžnosti podle Mohse zhruba o 1,5 %, přičemž je nutno uvést, že tento ukazatel slouží k vykazování ekonomické efektivnosti celého mlecího procesu. Zajímavým zjištěním bylo ve všech případech zlepšení barvy mouk šrotových a z vymílání u sušených pšenic, které úzce souvisí se snížením sklovitosti pšenic sušením.

Souhrnně možno říci, že sušením docházelo na všech sušárnách ke značnému zhoršení mlynářské jakosti zrna kromě barvy mouk. Výjimku tvoří pouze sušárny LSO-40, u kterých se zhoršení mlynářské jakosti nijak výrazně neprojevovalo.

IV. Kvantita a kvalita lepku z mouky — Quantity and quality of gluten from flour

Typ sušárny	Vzorek	G_{30} %	T_{30} cm	Q_{30} ml	Rozplývavost cm ² po 2 h
DSP-32-OT	před sušením	30,7	7	28	4,2
	po sušení	20,3	7	25	3,7
LSO-40	před sušením	22,3	7	15	4
	po sušení	21,4	7	10	4
ZSPŽ-8	před sušením	32,1	9	28	5,5
	po sušení	23,1	5	27	3,-
Petkus 662	před sušením	30,2	7	25	3,7
	po sušení	28,3	7	20	3,5

Vysoká teplota sušicího média a vysoká teplota ohřevu zrna při sušení negativně ovlivnila jakostní ukazatele lepku z mouk. Snížení obsahu mokrého lepku dosahovala při přímém ohřevu až 50 % a oproti tomu u nepřímého ohřevu nepřesahovalo 3 % (vztaženo na původní hodnotu). Nešetrou tepelnou úpravou zrna docházelo i k poruše struktury lepku, který ztrácel tažnost (např. u sušárny ZSPŽ-8 snížení tažnosti až o 4 cm) a současně se většinou zvyšovala i jeho bobtnavost (např. u vzorku sušeného na sušárně DSP-32-OT z 25 na 28 ml). Zároveň se snížením tažnosti lepku se snižovala i jeho rozplývavost (např. až o 1,5 cm² u sušáren ZSPŽ-8. Zhoršení jakostních ukazatelů lepku nebylo zaznamenáno u sušení s nepřímým ohřevem zrna.

U všech vzorků byly dále zjišťovány reologické vlastnosti těsta. Na farinografu nebyly z hlediska farinografické vaznosti zjištěny zvlášť podstatné rozdíly mezi pšenicí sušenou a nesušenou. Rovněž ani u doby vývinu těsta v minutách nebyl kromě vzorků sušených na ZSPŽ-8 zjištěn výrazný pokles této hodnoty. Podstatně větší rozdíly mezi sušenou a nesušenou pšenicí byly zjištěny u stability a pružnosti, kde především u vzorků sušených na DSP-32-OT a ZSPŽ-8 došlo ke značným poklesům těchto ukazatelů. U stability těsta v některých případech poklesla hodnota z 11 min na 4 min, u pružnosti těsta např. z 77 Brabenberových jednotek na 60. Poškozenost pšenice po sušení dokazuje i snížení hodnoty Kopetzova čísla, odvozeného z poklesu konzistence. Jakostní ukazatelé mouky, zjišťované farinograficky, velmi dobře doplňuje extenzograf. I na extenzografu byl zjištěn negativní vliv sušení na jakost pšeničných mouk, což se projevilo především snížením hodnoty extenzografického maxima. S výjimkou sušárny LSO-40 bylo zaznamenáno ve všech případech snížení této hodnoty zhruba o 60 extenzografických jednotek. V souvislosti se snížením tohoto ukazatele docházelo u vzorků po sušení většinou ke snižování odporu a tažnosti těsta.

Souhrnně k posouzení pekařské jakosti je možno říci, že byl zaznamenán velmi nepříznivý vliv sušení na sušárnách ZSPŽ-8 a DSP-32-OT. O něco příznivěji působí na obilí sušení na sušárně Petkus. V podstatě z hlediska této pekařské jakosti nebylo patrné poškození obilí sušeného na LSO-40.

VLIV SUŠENÍ NA ZMĚNY POVRCHOVÉ MIKROFLORY

Z našich rozborů bylo patrné, že sušením docházelo k snížení počtu bakterií a plísní, které se zvlášť výrazně projevilo u obilí sušeného na ZSPŽ-8. Na druhé straně u sušárny LSO-40 se uvedené snížení počtu kontaminujících bakterií a plísní téměř neprojevilo. Z hlediska kvalitativního složení plísní lze uvést, že u ca 60 % sledovaných vzorků byl dominantní rod *Cladosporium* (převážně druh *Cladosporium cladosporoides*), který tvořil nejnižší podíl ze všech kontaminujících plísní. Dalším velmi častě se vyskytujícím druhem byl *Aspergillus glaucus*.

Po průchodu sušárnami s přímým ohřevem zrna byl u všech vzorků zaznamenán značný pokles klíčivé energie (u vzorků ze sušárny ZSPŽ-8 až o 47 %), což bylo způsobeno zřejmě odtržením štitku od klíčku. DUDÁŠ (1969) zjistil, že při sušení klesá sklovitost pšenice v závislosti na procentu vlhkosti v rozmezí 0,68 až 1,95 %. Podle našich výsledků činil pokles tohoto ukazatele u přímého ohřevu zrna v jednom případě až 6 %. KIM (1963) uvádí, že podle většiny autorů se neovlivňuje různým sušicím režimem mlynářská jakost pšenice tolik, jako pekařská jakost. S tímto tvrzením nelze tak plně souhlasit, protože podle našich výsledků bylo u obilí sušeného s přímým ohřevem zrna zaznamenáno v průměru snížení výtěžnosti podle MOHSE o 1,5 %. Pokles mlynářské jakosti pšenice nebyl téměř zaznamenán při sušení s nepřímým ohřevem zrna.

Vysoké teploty přímého ohřevu zrna na provozních sušárnách negativně ovlivňovaly jakostní ukazatele lepku z mouk. U pšenice odrůdy 'Mironovská' bylo podle našich rozborů při sušení přímým ohřevem zrna na 50 až 55 °C pozorováno snížení obsahu lepku dokonce z 30,9 % na 15,4 %. Negativní vliv přímého ohřevu zrna při sušení se projevil i ve snížení tažnosti lepku (až o 5 cm) a rozplývavosti lepku.

Sušení přímým ohřevem zrna se negativně promítlo i ve zhoršení reologických vlastností těsta. Obdobně byl negativní vliv sušení přímým ohřevem zrna zjištěn i na charakteru farinografických křivek, kde nastalo snížení stability těsta, jeho pružnosti a konzistence.

Pozitivním důsledkem sušení s přímým ohřevem zrna bylo ve shodě s VORWERCKEM (1972), CHRZANOWSKOU (1966), určité snížení kontaminujících bakterií, které se u nepřímého ohřevu zrna v podstatě neprojevovalo.

Závěrem možno říci, že sušení obilí s přímým ohřevem zrna neodpovídá požadavku spočívajícím v uchování jakosti a životaschopnosti zrna po posklizňovém ošetření. K tomuto negativnímu faktu ještě nemalou měrou přispívají karcinogenní spaliny, které se při sušení přímým ohřevem dostávají do zrna. Z tohoto důvodu je nutno, aby veškeré obilí určené pro lidskou výživu bylo sušeno výhradně nepřímým ohřevem zrna.

Literatura

- DUDÁŠ, F. — PELIKÁN, M. — SOUKUP, V.: Mlýnsko-pekárenský průmysl, 15, 1969, č. 7, s. 212-215.
- CHRZANOWSKA, H.: Biul. inform. Przegl. zboż. mlyn., 10, 1969, č. 3.
- KAŠTÁNKOVÁ, J.: Vliv použitého sušicího režimu na mlynářskou a pekařskou jakost pšenice. Rostl. Výr., 29, 1983, č. 7, s. 771-781.
- KOM, L.: Mukomolno-elevatornaja promyšlennost, 29, 1963, č. 9, s. 18-20.
- VALCHAŘ, J. — CHOC, M. — TŮMA, V. — KOLÁŘ, S.: Sušení v chemickém průmyslu. Praha, SNTL 1967.
- VORWERCK, V.: Die Mühle. 109, 1972, č. 3, s. 33-39.

Došlo dne 7. 5. 1982

КАШТАНКОВА, Я. (Научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства и продовольствия, Прага): Влияние сушки в разных типах производственных сушилок на мукомольное и хлебопекарное качество пшеницы. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 911-918.

При обработке зерна в мукомольно-хлебопекарной промышленности одной из главных проблем является его повреждение неправильной сушкой. В результате пересушки у пшеницы ухудшаются сорбционные и технологические свойства по сравнению с зерном, сушенным естественным способом, что, конечно, отражается и на качестве конечных мукомольных и хлебопекарных продуктов. По этому соображению мы установили четыре вида чаще всего используемых сушилок в продуктивных областях, где был отмечен нормальный сушильный режим. Нами отбирались и анализировались образцы сорта 'Мироновская' до и после сушки. Дело касалось стационарной шахтной сушилки LSO-40 с косвенным обогревом зерна, стационарной шахтной сушилки DSP-32-OT, передвижной сушилки ZSPŽ-8, стационарной сушилки Петкус 662, работающих с непосредственным обогревом зерна. Из результатов анализов вытекает, что у образцов, сушенных непосредственным обогревом зерна, была отмечена повышенная сорбция воды в зерне и ухудшение показателей мукомольного и хлебопекарного качества. При непосредственном обогреве зерна положительным было понижение заражения микроорганизмами. Сушилки с косвенным обогревом зерна также не ухудшали показателя качества. Следовательно, для продовольственного использования необходимо зерно сушить исключительно этим способом обогрева зерна.

прямое и косвенное обогревание зерна; сорбционные свойства зерна; заражение микроорганизмами

KAŠTÁNKOVÁ, J. (Economic Research Institute for Agriculture and Food, Praha): *The Effect of Drying in Different Types of Driers on the Milling and Baking Quality of Wheat*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 911-918.

The main problem of grain processing by the milling and baking industries is the damage caused by incorrect drying. The result of over-drying are the poorer sorption and technological properties of wheat compared with wheat dried naturally, which is displayed also in the quality of final milling and bakery products. For this reason four types of the most frequently used driers in production regions were selected and their normal drying regimes were recorded. The samples of 'Mironovskaya' cultivar were taken and analysed before and after drying. The driers concerned were the stationary shaft drier LSO-40 with indirect grain heating and stationary shaft drier DSP-32-OT, mobile drier ZSPŽ-S, stationary drier Petkus 662, working with direct grain heating. The results indicate in samples dried by direct grain heating an increased sorption of water into grain and a decreased milling and baking quality. A higher contamination by microorganisms was observed as a positive indicator in direct grain heating. The quality parameters were not worse in driers working with indirect grain heating. Therefore it is necessary to dry grain for human consumption exclusively by this method of grain heating.

direct and indirect grain heating; sorption properties; microorganism contamination

Adresa autorky:

Ing. Jana Kaštánková, CSc., Výzkumný ústav ekonomiky zemědělství a výživy, Mánesova 75, 120 58 Praha 2

STUDIUM DOSTUPNÝCH FOREM FOSFORU V ZÁVISLOSTI NA PŮDNÍCH VLASTNOSTECH A HNOJENÍ

J. Pírk, V. Macháček, J. Jedlička

PIRK, J. — MACHÁČEK, V. — JEDLIČKA, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Studium dostupných forem fosforu v závislosti na půdních vlastnostech a hnojení*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 919-926.

Pro studium faktorů sledujících přístupnost fosforu byly využity polní pokusy s jednorázovými stupňovanými dávkami fosforu. Na základě získané úrovně jsme každoročně hnojili NPK se stupňovanými dávkami fosforu. V pokusech na dvou půdních typech — hnědozemí a hnědé půdě — se prokázalo, že hnojení stejnými dávkami superfosfátu více zvyšuje hodnoty I a Q na půdě s vyšší přirozenou úrodností, tj. na hnědozemí. Odběr fosforu rostlinami je celkově vyšší na hnědozemí než na hnědé půdě. Z výsledků odběru fosforu rostlinami je zřejmé, že se odběr nedá podstatně zvýšit ani vysokými dávkami fosforečných hnojiv, i když hodnoty faktoru intenzity se stoupajícími dávkami těchto hnojiv značně stoupají.

faktor intenzity; faktor kapacity; sorpční index; přístupný fosfor; odběr fosforu rostlinami

Jak již bylo v našich předcházejících zprávách (Pírk, Macháček, 1977, 1979, 1980) a publikacích (Pírk, Macháček, 1979; Pírk et al. 1981) uvedeno, jsou k charakterizaci fosfátového režimu v půdě zaváděny nové veličiny: faktor intenzity, faktor kinetiky, faktor kapacity a adsorpční schopnost půdy — vyjádřená např. jako sorpční index. Stejně jako jednou statickou extrakční metodou v některých případech lze těžko charakterizovat okamžitý fosfátový režim půdy, nelze jednou veličinou určit dynamiku fosforu v půdě. Pouze vzájemným hodnocením naměřených veličin a srovnáním s používanou metodou a odběrem fosforu rostlinou lze správně určit současný a perspektivní fosfátový režim půdy za účelem optimálního hnojení.

Gupta et al. (1977) studovali v laboratorních podmínkách charakterizaci sorpce fosforu v půdách pomocí různých dávek fosforu. Při malých koncentracích fosforu v rovnovážném roztoku lze adsorpci popsat Langmuirovou izotermickou rovnicí. Při použití Tempkinsonovy rovnice jsou závislosti křivkové. Půdy odnímalý z roztoku 58 až 68,7 % přidaného fosforu v množství výměnného P se však lišily. Silně alkalické půdy o pH 8,6 byly charakteristické malou výměnnou kapacitou. Sorpční kapacita byla v pozitivní korelaci s velikostí povrchu půd, s obsahem jílu a obsahem kyslíčnicku železitého. Se zvyšujícím se obsahem uhlíkatu vápenatého se snižovala výměnnost adsorbovaného fosforu z hodnot 60 $\mu\text{g P} \cdot \text{g}^{-1}$ půdy až na 9 až 12 $\mu\text{g P} \cdot \text{g}^{-1}$ půdy.

Ryden, Syers (1977) vypracovali model sorpce anorganického fosforu půdou, zahrnující jak chemisorpci, tak fyzikální sorpci. Model zahrnuje sorpční mechanismus, který rozhoduje o fosfátovém potenciálu. Zjistili, že hladina labilního fosforu v půdě je převážně určována fyzikálně sorbovaným fosforem. U karbonátových půd je fyzikálně vázaný fosfor uvolňován Olsenovou metodou, zatímco u nekarbonátových půd se uvolňuje i část chemisorbovaného fosforu. Výlučně uvolňování fyzikálně sorbovaného fosforu nastane použitím extrakčních roztoků o nízké iontové síle (0,01 M CaCl_2 ; 0,001 M NaCl ; 0,003–0,05 M K_2SO_4 nebo KCl). V našem případě používáme 0,01 M CaCl_2 a hodnoty fosforu vyjadřujeme v $\mu\text{g P} \cdot 1000 \text{ ml}^{-1}$ půdního roztoku a důležité stanovištní rozdíly zjišťujeme již uvedeným faktorem intenzity, což se jeví velmi žádoucí (Pirkel, Macháček, 1979). Ke stejnému závěru dospěl ve svých pracích i Dalal, Hallsworth (1977), na základě měření izotopicky výměnného půdního fosforu a vztahů mezi parametry faktorů kvantity, intenzity a kapacity.

Lee, Bartlett (1977) řešili pouze na základě vztahů intenzita — kapacita problematika stanovení dávek fosforečných hnojiv, protože podle měření intenzity nelze vyjádřit množství aplikovaných fosforečných hnojiv. Nikolov (1978) řešil stejnou problematiku na základě vztahů mezi fosforečnou sorpční kapacitou a rovnovážnou koncentrací fosforu v půdě.

MATERIÁL A METODY

Pro studium faktorů sledujících přístupnost fosforu byly využity polní pokusy se stupňovanými dávkami fosforu (tab. I), založené na hnědozemí v Kostelci nad Orlicí a hnědé půdě v Klatovech.

Fosfátový režim uvedených půd byl sledován stanovením následujících veličin:

1. faktor intenzity (výluh 0,01 M CaCl_2),
2. faktor kapacity (Egnér et al., 1938; Olsen et al., 1954),
3. sorpční index (Bache, Williams, 1971),
4. odběr fosforu rostlinami.

Jednorázovými stupňovanými dávkami aplikovanými v roce 1976 jsme se snažili získat různou úroveň přístupného fosforu v půdě. Na takto získané úrovni jsme potom každoročně hnojili NPK se stupňovanými dávkami fosforu.

I. Schéma polního pokusu — Layout of the field trial

Jednorázová dávka fosforu v $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ v roce 1976		Každoroční dávka v $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$		
		P	N	K
0		0	120	120
132	na tomto základě	13,2	120	120
264	každoroční dávky	26,4	120	120
528		39,6	120	120

VÝSLEDKY A DISKUSE

HODNOCENÍ FAKTORU INTENZITY (I)

Porovnáme-li hodnoty *I* na obou pokusných lokalitách zjistíme, že již na absolutní nule je hodnota *I* na hnědozemi asi 4krát vyšší než na hnědé půdě. Tento trend se potom objevuje i u nejvyšších dávek fosforečných hnojiv zapravených jednorázově i každoročně. Na hnědé půdě se hnojením dosáhlo asi desateronásobného zvýšení hodnoty *I* a na hnědozemi ještě o něco vyššího. Na hnědé půdě dávky mnohem lépe korespondují s hodnotami *I* než na hnědozemi. Některé nesrovnalosti, které se objevují u hodnot *I* ve vztahu k dávkám hnojiv, nejsou způsobeny zřejmě analytickou chybou, protože se objevují i u hodnot dalších sledovaných faktorů. Chyba vznikla pravděpodobně už při odběru a zpracování půdního vzorku.

Podíváme-li se na výsledky obou polních pokusů, můžeme říci, že stejnými dávkami fosforečných hnojiv dosáhneme daleko vyšších hodnot *I* na hnědozemi než na hnědé půdě, tedy na půdě s vyšší přirozenou úrodností. Srovnáme-li tyto vysoké hodnoty *I* s odběrem fosforu rostlinou, musíme konstatovat, že se na příjmu rostlinami výrazně neprojevily a že je tedy neekonomické o tak vysoké hodnoty *I* v půdě usilovat.

II. Výsledky polního pokusu na hnědozemi (Kostelec nad Orlicí 1978—1979) — Results of the field trial on gray-brown podzolic soil (Kostelec on Orlice 1978—1979)

Číslo kombinace	Hnojení - kg P. ha ⁻¹		Faktor intenzity μg P. 1000 ml ⁻¹	Kapacita		Sorpční index x log C	pH	Odběr P rostlinou kg. ha ⁻¹
	jednoráz.	každoroč.		Olsen ppm P	Egnér ppm P			
1	0	0,00	169,50	43,0	34,0	1,27	5,85	32,51
2		13,20	135,75	33,30	30,0	1,28	5,60	30,44
3		26,40	201,50	42,85	35,0	1,11	5,55	32,63
4		39,50	117,00	36,80	31,0	1,29	5,30	32,47
5	132,0	0,00	486,25	61,60	65,5	0,53	5,80	31,84
6		13,20	431,50	61,55	63,0	0,62	5,60	34,89
7		20,40	353,50	47,00	62,5	0,50	5,70	28,95
8		39,60	340,30	56,25	60,5	0,78	6,05	32,81
9	264,0	0,00	548,00	60,40	63,0	0,75	5,75	34,31
10		13,20	791,75	68,55	72,5	0,83	5,60	33,13
11		26,40	1042,50	80,25	87,0	0,84	5,75	31,80
12		39,60	979,25	78,50	90,0	0,77	5,80	35,50
13	528,0	0,00	1265,00	86,65	91,0	0,89	5,75	36,53
14		13,20	1077,50	73,10	88,5	0,86	5,85	35,13
15		26,40	2052,50	106,75	152,50	0,39	5,90	35,81
16		39,60	2750,00	134,25	161,50	0,09	6,30	36,75

III. Výsledky polního pokusu na hnědé půdě (Klatovy 1977—1979) — Results of the field trial on brown forest soil (Klatovy 1977—1979)

Číslo kombinace	Hnojení - kg P . ha ⁻¹		Faktor intenzity P . 1000 ml ⁻¹	Kapacita		Sorpční index x log C	pH	Odběr P rostlinou kg . ha ⁻¹
	jednoráz.	každoroč.		Olsen ppm P	Egnér ppm P			
1	0	0,00	41,33	15,67	14,33	2,35	5,35	18,17
2	132,0	13,20	68,93	19,33	14,33	2,12	5,60	19,07
3		26,40	99,00	22,70	17,00	2,06	5,68	16,78
4		39,60	266,17	37,43	37,67	1,88	5,63	20,94
5	132,0	0,00	96,33	24,70	15,00	2,14	5,57	21,17
6		13,20	152,17	32,77	20,67	1,74	5,27	20,45
7		26,40	368,83	41,07	38,67	1,62	5,37	24,19
8		39,60	256,50	38,97	28,67	1,52	5,12	22,78
9	264,0	0,00	170,80	30,83	25,67	1,77	5,42	24,45
10		13,20	321,67	45,03	39,33	1,51	5,25	23,63
11		26,40	345,67	46,73	28,67	1,59	5,08	24,01
12		39,60	670,50	61,23	41,33	1,29	5,35	27,16
13	528,0	0,00	498,33	60,20	42,00	2,02	5,38	20,55
14		13,20	398,67	51,00	43,00	1,72	5,25	21,11
15		26,40	429,00	54,87	45,00	1,73	5,33	23,33
16		39,60	475,73	54,77	47,67	1,73	5,47	25,01

HODNOCENÍ FAKTORU KAPACITY (Q)

Podle našich dřívějších prací, kdy jsme srovnávali různé metody pro stanovení hodnot Q (P i r k l, M a c h á č e k, 1977), jsme zjistili, že velmi dobré výsledky dává metoda podle O l s e n a, a proto ji nyní používáme vedle v praxi zavedené metody Egnérovou.

Na hnědozemí (tab. II) jsou na kombinacích 1—4 hodnoty podle O l s e n a vyšší než hodnoty získané metodou Egnerovou. Se zvyšujícími se dávkami zásobního hnojení fosforem začínají se zvyšovat hodnoty stanovené metodou Egnerovou proti hodnotám stanoveným metodou Olsenovou. Na hnědé půdě (tab. III) ve všech případech jsou vyšší hodnoty stanovené metodou Olsenovou proti metodě Egnerově.

Je to s podivem, protože obě sledované půdy mají přibližně stejné hodnoty pH, i když hnědozem přece jen o něco vyšší. Projevu se tu zřejmě známá vlastnost Egnerovy metody zvyšovat hodnoty fosforu od kyselých půd k neutrálním.

Na hnědozemí se objevil zajímavý jev, že hodnoty pH byly nejvyšší na kombinacích s nejvyššími dávkami fosforečných hnojiv, i když jako hnojivo byl použit superfosfát. Na hnědé půdě se tato tendence neprojevila.

IV. Vzájemné srovnání jednotlivých metod a odběru fosforu rostlinami na hnědozemi vyjádřené korelačními koeficienty (Kostelec nad Orlicí) — Mutual comparison of the methods and uptake of phosphorus by plants on gray-brown podzolic soil expressed by correlation coefficients (Kostelec on Orlice)

Jednorázové hnojení kg P . ha ⁻¹		Každoroční hnojení	Faktor intenzity	Faktor kapacity		Sorpční index	Odběr P rostlinami
				Olsen	Egnér		
		1	2	3	4	5	6
0	1	↖	0,20	0,36	0,02	0,00	0,83
	2	0,20	↖	0,84	0,92	0,98	0,37
	3	0,36	0,84	↖	0,98	0,91	0,82
	4	0,20	0,92	0,98	↖	0,97	0,70
	5	0,00	0,98	0,91	0,97	↖	0,51
	6	0,83	0,37	0,82	0,70	0,51	↖
132,0	1	↖	0,92	0,36	0,44	0,57	0,35
	2	0,92	↖	0,89	0,75	0,22	0,68
	3	0,36	0,69	↖	0,00	0,57	1,00
	4	0,94	0,75	0,00	↖	0,81	0,00
	5	0,57	0,22	0,57	0,81	↖	0,57
	6	0,35	0,68	1,00	0,00	0,57	↖
264,0	1	↖	0,72	0,79	0,93	0,79	0,63
	2	0,72	↖	0,99	0,93	0,79	0,10
	3	0,79	0,99	↖	0,95	0,24	0,00
	4	0,93	0,93	0,95	↖	0,53	0,32
	5	0,79	0,79	0,24	0,53	↖	0,97
	6	0,63	0,10	0,00	0,32	0,97	↖
528,0	1	↖	0,99	1,00	0,92	0,99	0,99
	2	0,99	↖	1,00	0,95	1,00	0,98
	3	1,00	1,00	↖	0,94	1,00	0,99
	4	0,92	0,95	0,94	↖	0,96	0,88
	5	0,99	1,00	1,00	0,96	↖	0,97
	6	0,99	0,98	0,99	0,88	0,97	↖

Na hnědozemi na zvýšení hodnot faktoru kapacity působily hlavně jednorázové zásobní dávky fosforečných hnojiv a každoroční hnojení fosforu zvyšovalo hodnoty Q až při zásobní dávce 264 a 528 kg . ha⁻¹ P.

Na hnědé půdě rovněž zásobní hnojení fosforu výrazně zvyšovalo hodnoty Q , ovšem každoroční hnojení fosforu se spíše projevilo ve vzrůstu hodnot Q u nižších dávek fosforečných hnojiv.

Na obou sledovaných půdách hnojených fosforem ani hodnoty Q nejsou v úplném souladu s odběrem fosforu rostlinami.

V. Vzájemné srovnání jednotlivých metod a odběru fosforu rostlinami na hnědé půdě vyjádřené korelačními koeficienty (Klatovy) — Mutual comparison of the methods and uptake of phosphorus by plants on brown forest soil expressed by correlation coefficients (Klatovy)

Jednorázové hnojení kg P.ha ⁻¹	Každoroční hnojení	Faktor intenzity	Faktor kapacity		Sorpční index	Odběr P rostlinami	
			Olsen	Egnér			
	1	2	3	4	5	6	
0	1	↘	0,93	0,94	0,91	0,96	0,45
	2	0,93	↘	1,00	0,99	0,88	0,74
	3	0,94	1,00	↘	0,97	0,92	0,81
	4	0,91	0,99	0,97	↘	0,81	0,78
	5	0,96	0,88	0,92	0,81	↘	0,53
	6	0,45	0,74	0,71	0,78	0,53	↘
132,0	1	↘	0,48	0,72	0,62	1,00	0,62
	2	0,48	↘	0,95	1,00	0,53	0,98
	3	0,72	0,95	↘	0,94	0,75	0,96
	4	0,62	1,00	0,94	↘	0,49	0,98
	5	1,00	0,53	0,75	0,49	↘	0,66
	6	0,62	0,98	0,96	0,98	0,66	↘
264,0	1	↘	0,89	0,91	0,14	0,71	0,91
	2	0,89	↘	1,00	0,57	0,95	1,00
	3	0,91	1,00	↘	0,54	0,94	1,00
	4	0,14	0,57	0,54	↘	0,80	0,54
	5	0,71	0,95	0,94	0,80	↘	0,94
	6	0,91	1,00	1,00	0,54	0,94	↘
528,0	1	↘	0,99	0,88	0,99	0,87	0,99
	2	0,99	↘	0,79	1,00	0,80	0,98
	3	0,88	0,79	↘	0,81	1,00	0,89
	4	0,99	1,00	0,81	↘	0,82	0,98
	5	0,87	0,80	1,00	0,82	↘	0,91
	6	0,99	0,98	0,89	0,98	0,91	↘

HODNOCENÍ SORPČNÍHO INDEXU

Protože fosfátový režim v půdě ovlivňuje i schopnost půdy sorbovat fosforečné ionty, hodnotili jsme jednoduchým stanovením sorpčního indexu i sorpční vlastnosti sledovaných půd.

Velmi nízkou sorpční schopnost pro fosfor jsme zjistili na hnědozemí. Hodnoty sorpčního indexu klesají s dávkami jednorázového zásobního hnojení superfosfátem. Každoroční hnojení fosforem snižuje hodnoty sorpčního indexu pouze na kombinacích 13–16, tedy na kombinaci s nejvyšší dávkou zásobního hnojení fosforem.

Vzhledem k vysokým hodnotám I a Q a nízkým hodnotám sorpčního indexu je na hnojené kombinaci vysoký odběr fosforu rostlinami na hnědozemí v Kostelci nad Orlicí. V pokuse na hnědé půdě v Klatovech stoupá odběr fosforu rostlinami až po kombinaci 12. Nejvyšší dávka fosforu už odběr snižuje zřejmě v důsledku nevyrovnaného poměru $P:N:K$. V pokuse na hnědozemí je naopak nejvyšší odběr fosforu rostlinami až na kombinacích s nejvyššími dávkami fosforu, snad proto, že zde je možné větší uvolňování dalších živin z půdní zásoby.

Odběr fosforu rostlinami je výrazně ovlivněn i přirozenou úrodností půdní a je vyšší na hnědozemí než na hnědé půdě.

Výpočtem korelačních koeficientů jsme se snažili zhodnotit vztahy mezi hnojením, jednotlivými faktory a příjmem fosforu rostlinami. Z tab. IV je vidět, že na hnědozemí je vztah každoročního hnojení superfosfátem k jednotlivým metodám i k odběru fosforu rostlinami těsnější se stoupajícími jednorázovými dávkami fosforu. Jednotlivé metody mezi sebou korelují velmi dobře, jen jejich korelace s odběrem rostlin je v některých případech nedostatečná a celkem nejlépe korelují s odběrem fosforu rostlinami hodnoty získané metodou podle *Olsen*a.

V pokuse na hnědé půdě (tab. V) korelují dávky hnojiv s jednotlivými metodami až na malé výjimky u sorpčního indexu a faktorů intenzity v rozsahu celého pokusu. Vztah dávek fosforečných hnojiv k odběru fosforu rostlinami je těsnější u vyšších jednorázových dávek fosforu. Nejvyšší korelační koeficienty s odběrem fosforu rostlinami v celém pokuse na hnědé půdě poskytují hodnoty faktoru intenzity a *Olsenova* metoda.

V předložené práci jsou shrnuty výsledky, získané při hodnocení faktorů fosforečného režimu v půdě, jejich vzájemných vztahů a závislosti na dávkách fosforečných hnojiv v různých půdách. Z předložených výsledků vyplývají některé nové poznatky, zvláště, že odběr fosforu rostlinami se nedá podstatně zvýšit ani vysokými dávkami fosforečných hnojiv, i když hodnoty faktoru intenzity se stoupajícími dávkami fosforečných hnojiv značně stoupají.

Literatura

- BACHE, B. V. — WILLIAMS, E. G.: A phosphate sorption index for soils. *J. Soil Sci.*, 1971, s. 289-301.
- DALAL, R. C. — HALLSWORTH, E. G.: Measurement of isotopic exchangeable soil phosphorus and interrelationship among parameters of quantity, intensity and factors. *Soil Sci. Soc. Amer. J.*, 41, 1977, č. 1, s. 81-86.
- EGNER, H. — KÖHLER, G. — NYDAHL, F.: Die Laktatmethode zur Bestimmung leichtlöslicher Phosphorus in Ackerböden. *Kgl. Lantbrukshögsk. ann.*, 1938, v. 6.
- GUPTA, E. K. — MAHENDRA SING — SHUKLA, U. C.: Characterisation of added and soil phosphorus in some soils of Haryana. *J. Indian Soc. Soil Sci.*, 25, 1977, č. 2, s. 134-140.
- LEE, Y. S. — BARTLETT, R. J.: Assessing phosphorus fertilizers needs based on intensity — capacity relationships. *Soil Sci. Soc. Amer. J.*, 41, 1979, č. 4, s. 710-712.
- NIKOLOV, N.: Zavisimost između stepenta na nasištane na fosfatnija sorbcija kapacita na počvata i ravnoresnata fosfatna koncentracija. *Počvozn. i Agrochim.*, 13, 1978, č. 1, s. 22-31.
- OLSEN, S. R. — COLE, C. V. — WATANABE, F. S. — et al.: Estimation of avail-

able phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circ., 939, 1954.

PIRKL, J. — MACHÁČEK, V.: Zhodnocení některých doplňujících charakteristik půdních fosfátů umožňujících přesnější určení zásoby přístupného fosforu v půdě. [Díl. závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1977.

PIRKL, J. — MACHÁČEK, V.: Faktory upřesňující metody stanovení přijatelného fosforu. [Díl. závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1979.

PIRKL, J. — MACHÁČEK, V.: Změny přístupných forem fosforu v závislosti na půdních vlastnostech a hnojení. [Díl. závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1980.

PIRKL, J. — MACHÁČEK, V.: Vztah mezi sorpčním indexem, faktorem intenzity a odběrem fosforu pšenicí. Rostl. Výroba, 25, 1979, č. 2, s. 153-160.

PIRKL, J. — VOPLAKAL, K. — MACHÁČEK, V. — JEDLIČKA, J.: Studium fosfátového režimu ve vybraných půdních typech pomocí faktorů intenzity, kapacity a kinetiky. Rostl. Výroba, 27, 1981, č. 12, s. 1233-1241.

RYDEN, J. C. — SYERS, J. K.: Desorption and isotopic exchange relationships of phosphate sorbed by soils and hydrous ferric oxide gel. J. Soil Sci., 28, 1977, č. 4, s. 596-609.

Došlo dne 10. 5. 1982

ПИРКЛ, И. — МАХАЧЕК, В. — ЕДЛИЧКА, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Изучение доступных форм фосфора в зависимости от почвенных свойств и удобрения. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 919-926.

Для изучения факторов, касающихся доступности фосфора, использовались полевые опыты с одноразовыми дифференцированными дозами фосфора. На основе полученного уровня ежегодно вносились NPK удобрения с дифференцированными дозами фосфора. В опытах с двумя почвенными типами — бурозем и бурые почвы — оказалось, что удобрение одинаковыми дозами суперфосфата больше повышает значения I и Q на почве с повышенным естественным плодородием, т.е. на буроземе. Усвоение фосфора растениями в общем бывает выше на буроземе, чем на бурой почве. Из результатов усвоения фосфора растениями вытекает, что усвоение нельзя резко повысить даже высокими дозами фосфорных удобрений, хотя и значения фактора интенсивности с растущими дозами этих удобрений значительно увеличиваются.

фактор интенсивности; фактор емкости; сорбционный индекс; доступный фосфор; усвоение фосфора растениями

PIRKL, J. — MACHÁČEK, V. — JEDLIČKA, J. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Study of Available Forms of Phosphorus in relation to Soil Properties and Fertilization*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 919-926.

Field trials with single differentiated application rates of phosphorus were conducted to study the factors influencing the availability of phosphorus. On the basis of the reached level, NPK with graduated phosphorus application rates was used as a fertilizer each year. It was proved in the trials on two types of soil — gray-brown podzolic and brown forest soil — that fertilizing by the same application rates of superphosphate increased I and Q values in the soil with natural fertility, i. e. in gray-brown podzolic soil. The overall uptake of phosphorus by plants is higher in gray-brown podzolic than in brown forest soil. It is clear from the results of phosphorus uptake by plants that the uptake cannot be increased substantially by higher application rates of phosphoric fertilizers, even if the values of intensity factor increase considerably with increasing application rates of these fertilizers.

factor of intensity; factor of capacity; sorption index; available phosphorus; uptake of phosphorus by plants

Adresa autorů:

RNDr. Jiří Pírk, CSc., RNDr. Václav Macháček, CSc., ing. Jan Jedlička, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

V. Míka

MÍKA, V. (Šlechtitelská stanice, Větrov): *Obsah Mg a dalších minerálních látek v jarní pici*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 927-935.

Zvýšení květnových teplot nad 14 °C vedlo ke zvýšení procenta sušiny, vodorozpustných cukrů (WSC), Mg, rozšíření poměru $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$ a snížení NPN, K, P a zúžení poměru $\frac{\text{K}}{\text{Ca} + \text{Mg}}$ a $\frac{\text{N}}{\text{WSC}}$ v travách. Změny v chemickém složení píce odrážely kolísání teploty půdy a přízemní vrstvy lépe než teploty vzduchu ve 2 m. Vysoký obsah draslíku (> 3 % v sušině) a nízký hořčíku (< 0,2 %) v pici za chladného počasí (~ 8 °C) zvyšují nebezpečí výskytu pastevní tetanie. Vyrovnané a přiměřené hnojení travních porostů by mělo být zásadou, a do doby než teplota vzduchu dlouhodobě převyší 14 °C se doporučuje zabezpečit zvýšený přívod hořčíku do těla zvířete (složení krmné dávky, vhodné minerální přísady). Vyšlechtění odrůd trav s vysokým potenciálním obsahem hořčíku, jakož i velmi raných jetelovin vhodných pro pastevní využití by bylo přínosem.

trávy; teplota; živiny — příjem; pastevní tetanie; hypomagnesémie

Obsah minerálních látek v travách v době zahájení jarní pastvy v mnohých případech neodpovídá požadavkům zdravé a racionální výživy zvířat. Nadbytek draslíku (> 3 % v sušině), NPK (nebílkovinného dusíku) a nízký obsah hořčíku (< 0,2 %), provázený nízkou sušinou (< 15 %) a vodorozpustných cukrů ($\text{WSC} - \text{poměr } \frac{\text{N}}{\text{WSC}} > 0,3$), může

při určitých dispozicích zvířete (Grunes et al., 1970) vyvolat různé dietární poruchy, příp. onemocnění, z nichž nejznámější je pastevní tetanie (Larvor, Gueguen, 1963; Metson et al., 1966). Také v našich chovech jejich frekvence začala v posledních letech povážlivě vzrůstat (Kursa et al., 1978), a sice tam, kde se při intenzivní výrobě píce nedodržují zásady přiměřené a vyrovnané výživy travních porostů a kde ve výživě zvířat trvají určité disproporce. Nedostatky stájového krmení se pak nejspíše projeví právě při přechodu na pastvu.

Při studiu zdrojů variability obsahu biogenních prvků (Míka, 1980) byla zjištěna určitá závislost hořčíku v rostlinách na sezónním vývoji teplot. V předložené práci je souhrn pozdějších výsledků a naznačeny možnosti ke zlepšení skladby minerálních látek v jarní pici.

MATERIÁL A METODY

1. POKUS

Z trvalé pastviny s převahou trav (78 % projektivní dominance) na šlechtitelské stanici Větrov (Míka, 1979) byly v letech 1975–1978 odebírány ročně dva vzorky jarní píce vždy ve dvou termínech: První termín byl nahodile volen tak, aby postihoval počáteční růst trav v chladnějším období, tj. během května, kdy po krátkodobém poklesu průměrných denních teplot se začalo (2 až 4 dni) oteplovat; druhý po výrazném oteplení. Stejným způsobem (kromě roku 1977) byla vzorkována odrůda srhy 'Rožnovská' a 'Miloná' z odrůdových pokusů vedených podle standardní metodiky (Schmidt et al., 1972). Meteorologické údaje byly naměřeny na Větrově. Odběry vzorků v teplejším období následovaly 6 ± 1 den po chladném. Tento interval byl položen za základ pro dodatečný výpočet průměrů teplot v teplejším období; stejný počet dní před prvními odběry vzorků pro výpočet průměrů teplot v chladném období. Průměrná teplota vzduchu v chladném období činila $9,6 \pm 2,4$ °C, v teplejším $12,5 \pm 2,4$ °C; teplota půdy v 0,1 m $9,6 \pm 2,5$, resp. $12,4 \pm 3,5$ °C, přízemní teplota (v 7,00 h) $1,2 \pm 4,2$, resp. $4,7 \pm 2,5$ °C, průměrná výška rostlin $0,09 \pm 0,06$, resp. $0,17 \pm 0,04$ m.

I. Vliv zvýšení teploty na obsah dusíku, minerálních látek a vodorozpuštěných cukrů v pastevní píci a srze (1975–1978) — The effect of temperature increase on the content of nitrogen, minerals and water-soluble sugars in pasture fodder and cocksfoot (1975–1978)

Obsah v sušině	Chladné období	Teplejší období	t_1
Sušina	13,57 $\pm$ 1,36	14,86 $\pm$ 2,04	-6,928+++
Vodorozp. cukry (WSC)	6,53 $\pm$ 1,83	8,44 $\pm$ 2,86	-5,871+++
N _t	2,843 $\pm$ 0,373	2,780 $\pm$ 0,233	1,702
NPN	0,758 $\pm$ 0,164	0,673 $\pm$ 0,158	5,797+++
% rel. NPN z N _t	26,5 $\pm$ 4,2	24,0 $\pm$ 4,0	7,313+++
N-NO ₃ ⁻	0,406 $\pm$ 0,128	0,397 $\pm$ 0,120	0,747
$\frac{N}{WSC}$	0,480 $\pm$ 0,160	0,384 $\pm$ 0,160	13,536+++
K	3,747 $\pm$ 0,480	3,668 $\pm$ 0,487	4,126++
Na	0,0020 $\pm$ 0,0008	0,0020 $\pm$ 0,0007	-0,663
Ca	0,334 $\pm$ 0,049	0,340 $\pm$ 0,047	-1,448
Mg	0,163 $\pm$ 0,026	0,202 $\pm$ 0,026	-8,646+++
P	0,300 $\pm$ 0,048	0,291 $\pm$ 0,049	2,192+
$\frac{Ca}{P}$	1,12 $\pm$ 0,10	1,18 $\pm$ 0,09	-3,714++
S	0,312 $\pm$ 0,031	0,313 $\pm$ 0,030	-0,241
Cl	0,436 $\pm$ 0,128	0,447 $\pm$ 0,121	-2,684+
$\frac{K}{Ca + Mg}$ (meq.)	3,24 $\pm$ 0,65	2,85 $\pm$ 0,60	7,946+++
(C - A) (meq.)	0,638 $\pm$ 0,082	0,657 $\pm$ 0,068	-1,712

$n = 14$; $t_{\alpha 0,95} = 2,160$; $t_{\alpha 0,99} = 3,012$; $t_{\alpha 0,999} = 4,221$

2. POKUS

Ze semenných porostů srhy ('Milona'), bojínku ('Větrovský'), kostřavy luční ('Otava'), kostřavy červené ('Táborská'), trojštětu žlutavého ('Větrovský') a psinečku tenkého (nšl. VT) byly na jaře 1978 postupně odebrány vzorky tak, aby se postihly výrazné výkyvy teplot v průběhu růstu trav do doby, kdy tyto dosahují „pastevní zralosti“ (Míka, 1982a).

3. POKUS

I když geneticky podmíněné rozdíly v obsahu hořčíku mezi odrůdami našich pícních trav nejsou velké (Míka, 1980), uvnitř odrůd můžeme najít jednotlivé rostliny s kontrastnějším obsahem (Míka, Našinec, nepubl.). V polních školkách s odrůdami srhy ke studiu heritability obsahu sodíku (Míka, 1982b) byly u odrůdy 'Milona' vytipovány dvě rostliny lišící se potenciálním obsahem hořčíku. V další etapě experimentální práce byly obě rostliny naklonovány a v roce 1981 v postupných termínech odebrány vzorky. Každý vzorek představoval veškerou hmotu sklizenou ze dvou raquet (klonových dílců).

Rostlinný materiál byl usušen při 60 °C a po semletí analyzován na obsah

- N_t podle Kjeldahla (ČSN 46 7007),
- $N_{NO_3^-}$ iontově selektivní elektrodou zn. MNO_3N (fy Meinsberger Elektroden, DDR),
- NPN (nebílkovinný dusík) po jednoduché extrakci rostlinné hmoty v horkém 80% etanolu (Metson et al., 1966),

II. Vztah mezi teplotou a obsahem dusíku, minerálních látek a vodorozpuštěných cukrů — Relation between temperature and the content of nitrogen, minerals and water-soluble sugars

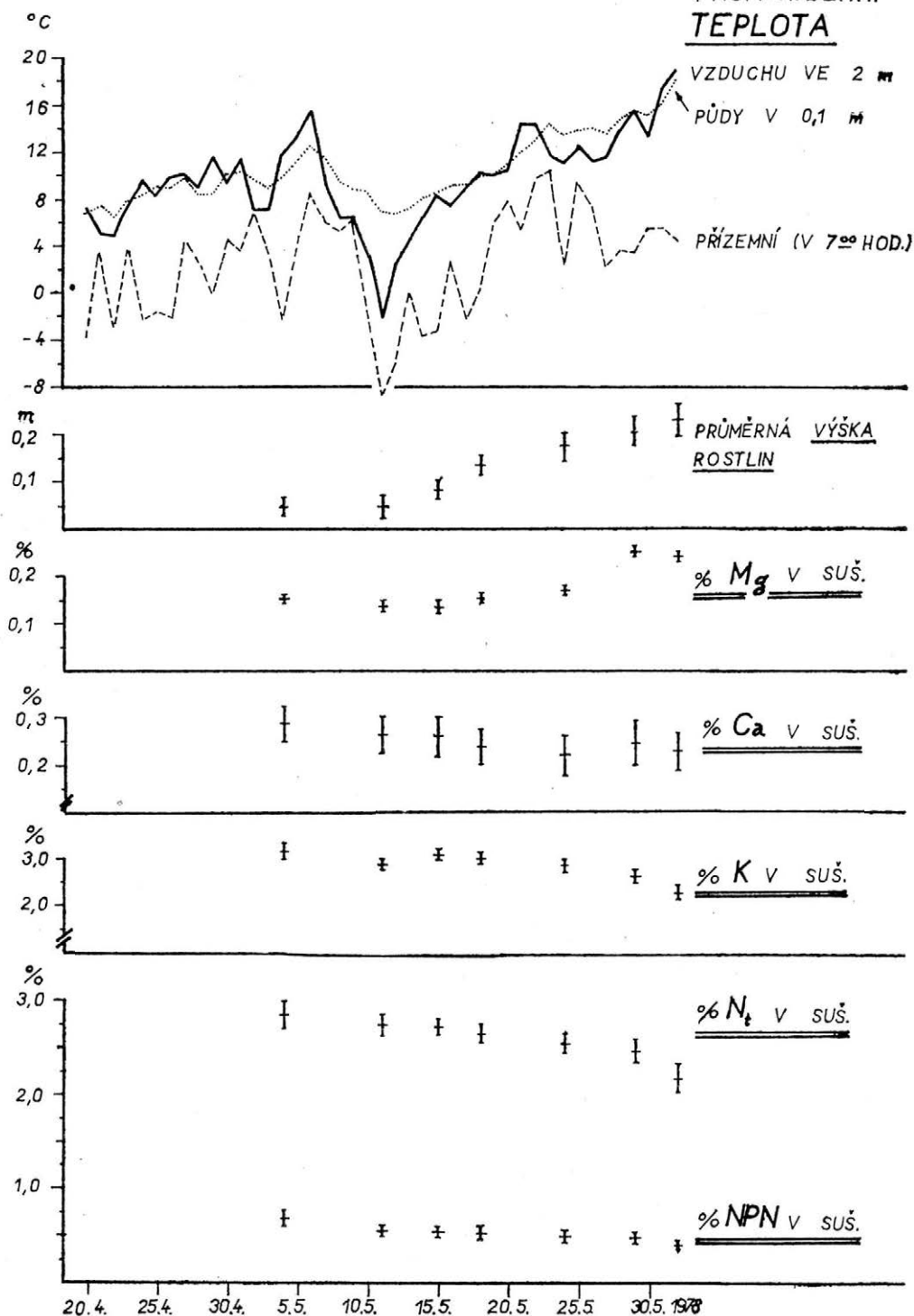
r pro	Průměrná denní teplota vzduchu (I)	Průměrná teplota půdy v 0,1 m (II)	Přízemní teplota (III)	Rozdíly v r pro sloupce	
				I : II	I : III
Sušina	0,224	0,656 ⁺⁺⁺	0,637 ⁺⁺⁺	×	N. S.
Vodorozpuštěné cukry (= WSC)	0,304	0,708 ⁺⁺⁺	0,687 ⁺⁺⁺	×	N. S.
NPN	-0,394 ⁺	-0,727 ⁺⁺⁺	-0,748 ⁺⁺⁺	N. S.	N. S.
% relativní NPN z N_t	-0,395 ⁺	-0,740 ⁺⁺⁺	-0,761 ⁺⁺⁺	N. S.	×
$\frac{N}{WSC}$	-0,395 ⁺	-0,746 ⁺⁺⁺	-0,787 ⁺⁺⁺	N. S.	×
K	-0,245	-0,545 ⁺⁺	-0,626 ⁺⁺⁺	N. S.	N. S.
Mg	0,255	0,593 ⁺⁺⁺	0,540 ⁺	N. S.	N. S.
P	-0,240	-0,360	-0,421 ⁺	N. S.	N. S.
$\frac{P}{Ca}$	0,201	0,262	0,176	N. S.	N. S.
$\frac{K}{Ca + Mg}$ (meq.)	-0,255	-0,550 ⁺⁺	-0,538 ⁺⁺	N. S.	N. S.

$n = 28$; $r_{\alpha 0,95} = 0,374$; $r_{\alpha 0,99} = 0,478$; $r_{\alpha 0,999} = 0,558$

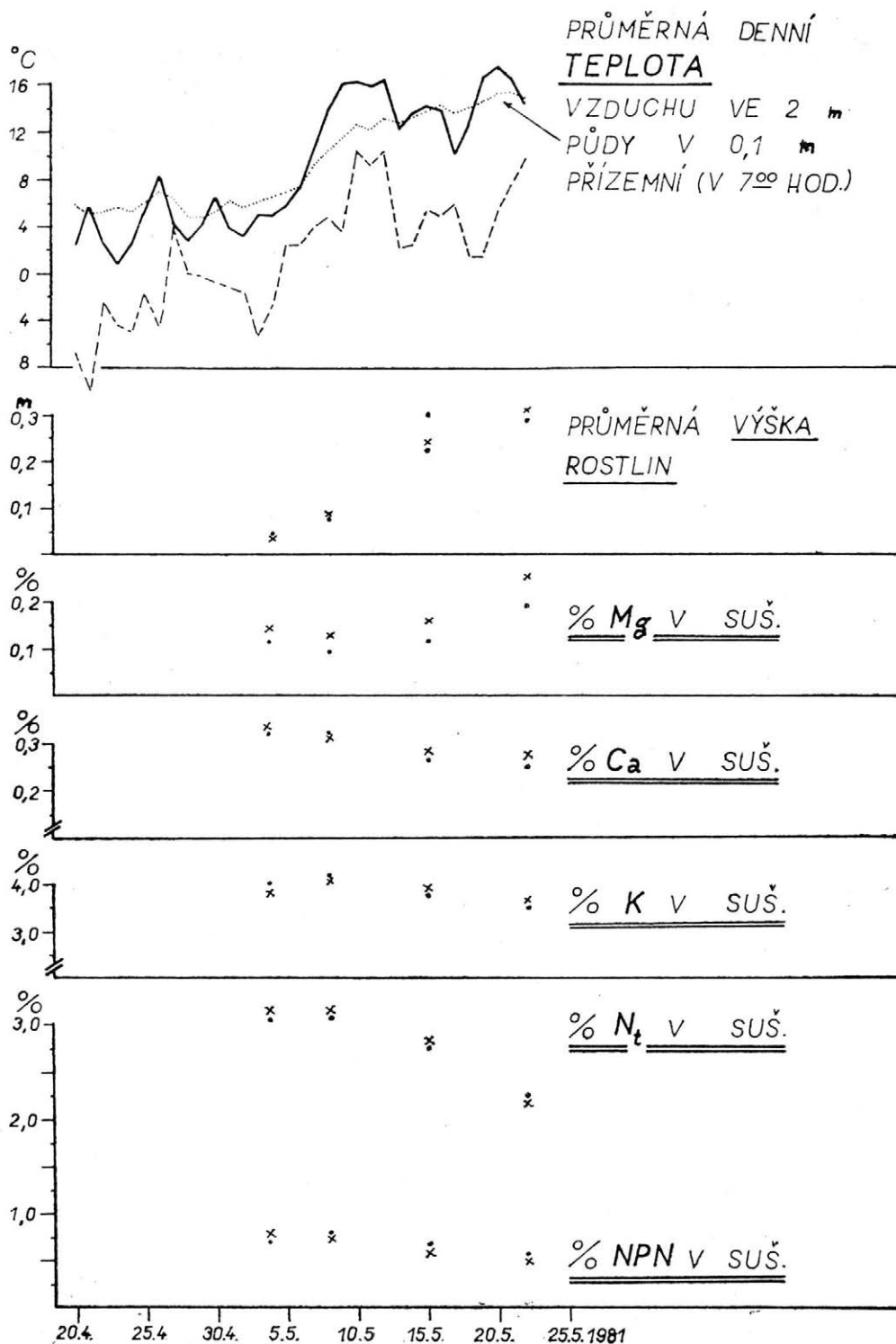
⁺ = rozdíly v r jsou průkazné při $P_{0,95}$

N. S. = rozdíly statisticky nevýznamné

PRŮMĚR. DENNÍ TEPLOTA



1. Vliv teploty na obsah Mg, Ca, K, N_t, NPN v šesti druzích trav ($\bar{x} \pm s$) — The effect of temperature on the content of Mg, Ca, K, N_t, NPN in six grass species ($\bar{x} \pm s$)



2. Vliv teploty na obsah Mg, Ca, K, N_t, NPN ve dvou genotypech srhy (● = genotyp s nižším potenciálním obsahem Mg; x = genotyp s vyšším potenciálním obsahem Mg v sušině) — The effect of temperature on the content of Mg, Ca, K, N_t, NPN in two genotypes of cocksfoot (● = genotype with lower potential content of Mg; x = genotype with higher potential content of Mg in dry matter)

- WSC (vodorozpuštěné cukry) stanovené titračně ve vodním výluhu po inverzi jako cukry redukující podle Hagedorna a Jensena (Horel, 1956),
- minerální látky po destrukci rostlinného materiálu na mokré cestě s HNO_3 + HClO_4 . Draslík, sodík, vápník na plamenném fotometru (fy Zeiss Jena), fosfor kolorimetricky s molybdenanem amonným, hořčík s titanovou žlutí, síra gravimetricky jako BaSO_4 , chlór argentometricky podle Volharda (Koppová et al., 1955).

Obsah WSC byl vyjádřen jako procento glukózy v sušině, dusík a minerální prvky jako procento prvků v sušině. Dále byl vyčíslen poměr $\frac{K}{Ca + Mg}$ v meq. a kation-aniontová rovnováha (C—A) v meq. Vliv teploty v 1. pokusu byl vyhodnocen párovým *t*-testem (tab. I) a u průkazných rozdílů byly spočítány korelační koeficienty *r* (tab. II).

VÝSLEDKY

Vzestup květnových teplot byl provázen průkazným zvýšením procenta sušiny, WSC, hořčíku, rozšířením poměru $\frac{Ca}{P}$ a snížením obsahu NPN, draslíku, fosforu, zúžením poměru $\frac{K}{Ca + Mg}$ a $\frac{N}{WSC}$ (tab. I). Přízemní teplota, resp. teplota půdy v 0,1 m souvisí s těmito změnami těsněji než teplota vzduchu ve 2 m (tab. II). Nicméně srovnáním hodnot *r* podle střední chyby většinou nebyly stanoveny průkazné rozdíly mezi vertikálním místem měření teploty (tab. II), neboť *n* případů byl pouze 28.

Podobně i u šesti druhů trav se ukázalo, že obsah hořčíku přesáhne limit 0,2 % v sušině teprve při teplotě vzduchu nad 14 °C. Podle výšky rostlin lze usuzovat, že prudký nárůst hmoty začal asi o 10 dní dříve (15. 5. 1978) při teplotách vzduchu kolem 8 °C. Pokud pomíneme odběr 11. 5. (teplota vzduchu — 2,0 °C), s nástupem intenzivního růstu trav začíná pokles obsahu vápníku, draslíku i dusíku (obr. 1).

Rozdíly v obsahu hořčíku mezi dvěma vyselektovanými genotypy srhy se při změnách teploty podstatně nemění (obr. 2).

DISKUSE

Počasí samo nemůže vyvolat pastevní tetanii; jeho vliv se uplatňuje nepřímo přes píci (Rosenberger, cit. Munk, 1964). Na jaře po náhlém oteplení při přiměřené vlhkosti půdy začíná prudký růst trav. Právě tehdy je fyziologická potřeba hořčíku vysoká, a rychlost přirůstání hmoty zpravidla předbíhá příjem hořčíku (Scharrer, Mengel, 1959). Na tom se podílí celá řada faktorů, např. dvojmocné kationty jsou travami přijímány obecně hůře než jednomocné. Při teplotách 8 °C převládá pasivní příjem, teprve po oteplení dlouhodobějšího charakteru (nad 12 až 14 °C) aktivní příjem. Příjem dvojmocných kationtů je tedy do značné míry závislý na dotaci energie z plastických látek v rostlině (Dvořák, 1976). Významnou roli mají odlišnosti v transportu (snadný u K^+), pohyblivost iontů (vápník i hořčík jsou sice mobilní transpiračním proudem, ale pouze hořčík se z nich dopravuje

floémem), distribuci a fyziologické úloze v rostlině (vápník se spíše akumuluje ve starších orgánech, hořčík je veden především do fotosynteticky aktivních orgánů). Tento nástin „fyziologických důvodů“ vysokého obsahu draslíku a nízkého hořčíku v píci v chladnějším období (tab. I, obr. 1, 2) může být považován pouze za jednu část problému.

Druhou částí problému jsou otázky obsahu a přístupnosti jednotlivých živin v půdě, antagonismu iontů atd. (Kirkby, Mengel, 1976). Účinkem zimních srážek se velká část nitrátového dusíku vyplavuje z půdy, takže na počátku vegetace je zásoba přijatelného dusíku představována především NH_4^+ formou. V době, kdy teplota vzduchu ($\sim 8^\circ\text{C}$) podněcuje růst trav, existují teplotní gradienty mezi rhizosférou a půdním povrchem (obr. 1, 2). Intenzita nitrifikace je však zatím nízká, a tak trávy přijímají dusík převážně jako NH_4^+ (Wilcox, Hoff, 1974). Také N-hnojení (30% LAV obsahuje 15,2 % N jako NO_3^- a 14,8 % jako NH_4^+) zůstává dřívější nerovnováha ve prospěch NH_4^+ v půdě zachována. Vyšší koncentrace NH_4^+ , podobně jako K^+ , působí na snížení aktivního příjmu Mg^{2+} rostlinou (Kirkby, Mengel, 1976). Pokud je v této době zásoba, přístupného vápníku a hořčíku v půdě nízká, obsah hořčíku v rostlině silně klesá. Spolu s tím nadměrný příjem NH_4^+ vyvolává v rostlině detoxikační reakce, vyčerpávající zásobu energie z plastických látek za současného zvýšení tvorby organických kyselin ke konverzi NH_4^+ na aminokyseliny a amidy. Obsah mobilních uhlohydrátů postupně klesá, zatímco NPN vzrůstá (tab. I, obr. 1, 2). Jelikož (C—A) nereagovala dostatečně citlivě na změny teploty (tab. I), lze se domnívat, že rozdíly teplot byly malé k tomu, aby toto sumární vyjádření obsahu organických kyselin je mohlo postihnout statisticky průkazně. Zřejmě sledování variability obsahu některých organických kyselin přímo (např. keto-glutarové), resp. aminokyselin (glutamové) a odpovídajících amidů (glutaminu) by bylo vhodnější, bohužel technické možnosti tuto alternativu vylučovaly.

Obsah hořčíku v trávách je tedy při chladném počasí nízký ($< 0,2\%$ v sušině; podobně Mengel, Pflüger, 1973). Bývá provázen nízkou sušinou $< 15\%$ WSC ($\frac{\text{N}}{\text{WSC}} > 0,3$), úzkým poměrem $\frac{\text{Ca}}{\text{K}}$ a vyšším obsahem NPN (NPN z $\text{N}_t > 18\%$ rel.), K ($> 3\%$), P a širším poměrem $\frac{\text{K}}{\text{Ca} + \text{Mg}}$ ($> 2,2$ meq.), tedy znaky signalizující určité nebezpečí výskytu pastevní tetanie (Larvor, Guéguen, 1963; Metson et al., 1966; Grunes et al., 1970). Využitelnost hořčíku pro zvíře za tohoto složení píce (tab. I) činí pouhých 16 % (odečteno z grafu podle Kempa et al., cit. Grunes et al., 1970).

S ohledem na obsah WSC, dusíku a minerálních látek lze potvrdit racionální jádro starého rčení, že „za mrazu se pást nemá“. Nebezpečná je pastva také v období, kdy teplota vzduchu je sice nízká ($\sim 8^\circ\text{C}$), ale ostatní podmínky jsou příznivé pro růst trav. (Jestliže vegetace začíná pomalu, bez prudkého nástupu, frekvence dietárních poruch u pasoucích se zvířat bývá nízká.) Pokud se nepodaří zajistit minimální obsah $0,2\%$ Mg v sušině hnojením, je třeba se postarat o vhodný doplněk hořčíku v minerální formě. Kritickým obdobím je celý začátek pastvy až do doby, kdy teploty dlouhodobě překročí 14°C (podobně Grunes et al., 1970). Cenné by bylo zvýšení potenciálního obsahu

hořčíku v pastevních odrůdách trav šlechtěním. První zkušenosti nasvědčují o reálnosti takového programu (Thomas et al., 1981), leč tato cesta je dlouhodobá (minimálně 15 let). Protože jeteloviny vykazují zpravidla vyšší obsah hořčíku než trávy (Míka, 1974), vyšlechtění a zařazení velmi raných odrůd jetelovin do pastvin by bylo rovněž vítané (Grunes et al., [1970]). Tomu by se ovšem muselo podřídit i hnojení dusíkem.

Literatura

- DVOŘÁK, M.: Fyziologie rostlin speciální. Metabolismus minerálních látek u rostlin. Skripta, Praha, Univ. Karlova, 1976, s. 173.
- GRUNES, D. L. — STOUT, P. R. — BROWNELL, J. R.: Grass tetany of ruminants. Adv. Agron., 22, 1970, s. 331-374.
- HOREL, J.: Chemicko technologické rozbor zemědělských plodin. Praha, 1956.
- KIRKBY, E. A. — MENGEL, K.: The role of magnesium in plant nutrition. Z. Pfl.-Ernähr. Bodenkde, 141, 1976, č. 2, s. 209-224.
- KOPPOVÁ, A. — PIRKL, J. — KALINA, J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. Věd. Práce Ústř. výzk. Úst. rostl. Vyr., 1, 1955, s. 119-127.
- KURSA, J. — KROUPOVÁ, V. — NOVÁK, J.: Metabolismus hořčíku u skotu. Zeměd. nov. — příloha Zemědělec (z 22. 3. 1978), 27, 1978, č. 12, s. 3-4.
- LARVOR, P. — GUÉGUEN, L.: Composition chimique de l'herbe et tétanie d'herbage. Ann. Zootech., 12, 1963, č. 1, s. 39-52.
- MENGEL, K. — PFLÜGER, R.: Die Natrium- und Magnesiumgehalte verschiedener Weidelgrassorten in Abhängigkeit von Temperatur und Luftfeuchte. Z. Acker-Pfl. Bau, 136, 1973, s. 272-279.
- METSON, A. J. — SAUNDERS, W. M. H. — COLLIE, T. W. — GRAHAM, V. W.: Chemical composition of pastures in relation to grass tetany in beef breeding cows. N. Z. J. Agric. Res., 9, 1966, č. 2, s. 410-436.
- MÍKA, V.: Vliv různých faktorů na obsah dusíku a minerálních látek v lučních rostlinách. [Kand. dis. práce.] Praha, VŠZ, I. díl, 1974, s. 94.
- MÍKA, V.: Změny spektra dusíkatých látek v travní hmotě v závislosti na intervalu od doby aplikace dusíku do sklizně. Rostl. Vyr., 25, 1979, č. 3, s. 221-228.
- MÍKA, V.: Obsah minerálních látek v trávách. Studie ČSAV, Praha, 1980, č. 8, s. 108.
- MÍKA, V.: Fáze růstu píce trav. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982a, č. 3, s. 237-238.
- MÍKA, V.: Varietal and intravarietal differences in K, Na, Ca by *Dactylis glomerata* L. Grass and Forage Sci., 1982b.
- MUNK, H.: Über den Mineralstoffbedarf und die Mineralstoffversorgung der Wiederkäuer auf der Weide. Bayer. Landw. Jb., 41, 1964, č. 2, s. 165-222.
- SCHMIDT, J. a kol.: Metodiky státních odrůdových zkoušek. Praha, MZVŽ 1972, s. 234.
- SCHARRER, K. — MENGEL, K.: Über das vorübergehende Auftreten sichtbaren Magnesiummangels bei Hafer. Agrochimica, 4, 1959, s. 3-24.
- THOMAS, T. A. — HIDES, D. — LOWATT, A.: Selection for magnesium in Italian ryegrass. WPBS Annu. Rep. 1980 (Aberystwyth), 1981, s. 95-96.
- WILCOX, G. E. — HOFF, J. E.: Grass tetany: A hypothesis concerning its relationship with ammonium nutrition of spring grasses. J. Dairy Sci., 57, 1974, č. 9, s. 1085-1089.

Došlo dne 17. 5. 1982

МИКА, В. (Селекционная станция, Ветров): Содержание Mg и других минеральных веществ в весеннем зеленом корме. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9): 927-935.

Повышение майских температур свыше 14 °C повышало процент сухого вещества, водорастворимых сахаров (WSC), Mg, расширяло соотношение Ca : P, уменьшало NPN, K, P и сужало соотношение K : (Ca + Mg) и N : WSC в злаковых. Изменения химического состава зеленого корма отражали колебание температуры почвы и надземного слоя лучше, чем

температуры воздуха на высоте 2 м. Высокое содержание калия ($> 3\%$ в сухом веществе) и низкое магния ($< 0,2\%$) в зеленом корме в холодную погоду (приблиз. 8°C) угрожают появлением пастбищной тетании. Выравненное и соответственное удобрение травостоев следовало бы считать принципом; до тех пор, пока температура воздуха будет превышать 14°C , рекомендуется обеспечивать повышенное поступление магния животному (состав кормового рациона, пригодные минеральные добавки). Выведение сортов злаков с высоким потенциальным содержанием магния, а также очень скороспелых бобовых, пригодных для пастбищного использования, считалось бы полезным делом.

злаки; температура; питательные вещества — усвоение; пастбищная тетания; гипомagneмия

MÍKA, V. (Plant Breeding Station, Větrov): *The Content of Mg and Other Minerals in Spring Fodder*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 927-935.

The increase in may temperatures above 14°C resulted in higher percent of dry matter, water soluble sugars (WSC), Mg, widening of the $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$ ratio and decrease in

NPN, K, P and narrowing of the ratios $\frac{\text{K}}{\text{Ca} + \text{Mg}}$ and $\frac{\text{N}}{\text{WSC}}$ in grasses. Changes

in the chemical composition of fodder reflected the fluctuation of temperature in the soil and ground layer of air better than the air temperature at 2 m. High content of potassium ($> 3\%$ in dry matter) and low content of magnesium ($< 0,2\%$) in fodder in cold weather increase the danger of occurrence of grass tetany. Balanced and adequate fertilization of grass stands should be a principle and until the air temperature exceeds 14°C for a long time, an increased supply of magnesium to the animal body is recommended (composition of feed ration, suitable mineral additives). Breeding of grass cultivars with a high potential content of magnesium, as well as of early clovers adequate for pasture use would be a positive contribution.

grasses; temperature; nutrients — uptake; grass tetany; hypomagneemia

Adresa autora:

Ing. Václav Míka, CSc., Šlechtitelská stanice VŠÚP Větrov, 398 52 p. Nadějkov

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

DALRYMPLE, D. G.

C 13.854/455

Development and spread of semi-dwarf varieties of wheat and rice in the United States.

An international perspective.

Washington, USDA 1980. 150 s., 14 obr., 15 tab. Agricultural economic report 455. (Pšenice polozakrslá a rýže polozakrslá — odrůdy — USA — rozvoj a rozšíření — příručka)

D 27.978/119

Ischodnyj material i selekcija sortov ozimoj pšenicy intensivnogo tipa.

Leningrad, VNII rastenijevodstva 1982. 75 s., obr., tab., res. angl. Bju-lleteň VNII rastenijevodstva 119. (Pšenice ozimá — šlechtění — šlechtitelský materiál — sborník — SSSR)

HECSEI, J.

C 24.245/179

Az intenzív gabonatermelési program.

Budapest, Agroinform 1982. 2 s., obr., tab. Müszaki fejlesztési eredmények 179/1982. (Obilniny — pěstování — intenzifikace)

E 43.259

Teraviljade saagikuse suurendamise bioloogilisi probleeme. Res. rus.

Tallin, Eesti NSV Teaduste Akadeemia — Eksperimentaalbioloogia Instituut 1982. 222 s., obr., tab. (Obilniny — výnosy — zvýšení — vlivy — sborník — SSSR-ESSR)

ŽITOVECKIJ, V. S. — ROMANOVA, S. A.

E 43.124

Roľ sortovoj agrotechniki v povyšenni urožajnosti i kačestva jarovych zernovych kultur.

Kijev, UkrNIINTI 1982. 42 s., 9 tab. (Obilniny jarní — výnosy — odrůdy — pěstování — vliv — výzkum — SSSR)

C 27.759

Regional wheat and barley nurseries. 1978—1979 preliminary report.

Aleppo (Syria), ICARDA (1982). nestr., tab. (Pšenice a ječmen — šlechtitelské školky — odrůdové pokusy — mezinárodní — 1978-79 — přehledy — tabulky)

VLIV PŮDNÍ VLHKOSTI NA VZCHÁZIVOST OBALOVANÉHO OSIVA CUKROVKY

K. Veverka

VEVERKA, K. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vliv půdní vlhkosti na vzcházivost obalovaného osiva cukrovky*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 937-942.

Studovali jsme vztah mezi vlhkostí půdy a vzcházivostí cukrovky odrůdy 'Monohybrid', téhož vzorku přírodního osiva a osiva obaleného do hmoty ÚNS. Obalováním se výrazně zúžil rozsah půdní vlhkosti při níž osivo cukrovky vzcházelo. Obalené osivo vzcházelo stejně dobře jako přírodní pouze při vlhkosti půdy 12,5 a 15 %. Při nižší i vyšší vlhkosti obalené osivo vzcházelo pomaleji a celková vzcházivost byla výrazně snížena. Naproti tomu přírodní osivo vzcházelo dobře při půdní vlhkosti 10 až 25 %, vzcházivost poklesla až při vlhkosti 30 %. Cílem stimulace osiva a zlepšení procesu obalování nemůže být zvýšení maximální klíčivosti dosahované za ideálních podmínek, ale zlepšení klíčivosti a tím i vzcházivosti v širším rozsahu ekologických podmínek, tj. hlavně při vyšší vlhkosti.

vzcházení cukrovky; obalová hmota ÚNS; stimulace osiva

Základním problémem při pěstování cukrovky je v současné době dosažení vysokého počtu rostlin na hektar. Zpravidla je polní vzcházivost nižší jak 50 %, jen za mimořádně příznivých podmínek je vyšší. Problematika polní vzcházivosti byla velmi podrobně studována, avšak hlavně z hlediska chorob a škůdců cukrovky. Vliv zpracování půdy na vzcházivost u nás sledovali Fiedler (1966), Fiedler — Guznar (1972) a Minx (1967). Ve světové literatuře doposud jediná práce (Stehlík — Neuwirth, 1928) označuje jako rozhodující ekologické půdní podmínky a ostatní vlivy považuje až za sekundární. Cílem naší práce je postupně sledovat roli jednotlivých ekologických faktorů a potom jejich vzájemné vazby.

Je známo, že osivo cukrovky je mimořádně citlivé na nadbytek vody (Goff, 1897). Chertram — Heydecker (1967) prokázali, že je to dáno nepropustností perikarpu pro vodu i pro kyslík. Situaci zhoršují bakterie, které se na klubičku množí a spotřebovávají kyslík. U geneticky jednoklíčkového osiva bylo zjištěno, že na počátku klíčení semeno může přijímat kyslík a vodu pouze bazálním pórem — otvorem o průměru do 1 mm, umístěným na opačné straně než je víčko. Otvor se vytváří v místech, kde bylo semeno spojeno s mateřskou rostlinou vodivými pletivy a je vyplněn jejich zbytky. Semeno může přijímat vodu a kyslík pouze bazálním pórem až do té doby, než bobtnající semeno odtrhne víčko. Je zajímavé, že tento morfologický útvar byl obje-

ven teprve nedávno (Perry-Harrison, 1974). Různé partie osiva jsou sice na nadbytek vody odlišně citlivé (Perry, 1973; Renard, 1979), avšak celkově lze říci, že semeno cukrovky je v půdě o vysoké vlhkosti více inhibováno v klíčení než semena jiných rostlin (Fisch-nich et al., 1959).

Na základě polních pozorování se obecně předpokládá, že obalované osivo potřebuje pro klíčení větší množství vody než neobalované. V laboratorních pokusech jsme zjistili, že to sice pro většinu obalů platí, avšak mnohem výraznější vliv měla inhibice klíčení k níž docházelo u obalovaných osiv při vyšší vlhkosti (Veverka et al., 1979; Veverka, 1983). Zvýšenou citlivost některých obalovaných osiv cukrovky vůči vyšší vlhkosti uvádějí již Hibbert et al. (1975). I nepatrně nad optimum zvýšená vlhkost inhibuje klíčení mnohem výrazněji než jak se uvádí u inhibitorů klíčení. Obalením se nesporně sníží přívod kyslíku k bazálnímu póru a tím i do semene. V důsledku toho se obalením zužuje rozsah ekologických podmínek za nichž je osivo schopno klíčit, což jsme prokázali v předcházejících laboratorních pokusech (Veverka, 1983).

Záměrem předkládané práce bylo ověřit chování přírodního a obalovaného osiva v půdních podmínkách, především z hlediska vlivu obalu na klíčení a vzcházení při různé vlhkosti.

MATERIÁL A METODY

Pro pokusy jsme použili osivo odrůdy 'Monohybrid' o klíčivosti 83,5 %, přírodní a obalené do hmoty ŮNS. Vliv houbových chorob jsme potlačili mořením osiva Herylem v dávce 12 g.kg⁻¹ osiva a sterilizací půdy v autoklávu. Pokusy jsme založili v hranatých plastických květináčích 10 × 10 cm, obsahujících 0,6 kg suché půdy prosáté na síť 2 mm. Půdu jsme navlhčili a ponechali vysychat až na vlhkost 7,5 %. Půdu z každého květináče jsme vysypali, promíchali, opět naplnili do květináče, zaseli 2 cm hluboko, zasyпали půdou, utlačili (5 kg na 100 cm² po 2 minuty). Půdu jsme navlhčili na požadovanou vlhkost (7,5, 10, 12,5, 15, 20, 25, 30 % a kapilární kapacita). Každý den byla vlhkost kontrolována vážením a doplňována postříkem na povrch půdy. Pokus jsme prováděli ve čtyřech opakováních při teplotě 18 až 22 °C.

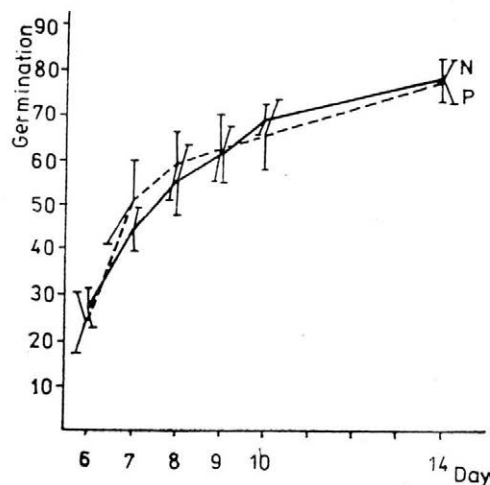
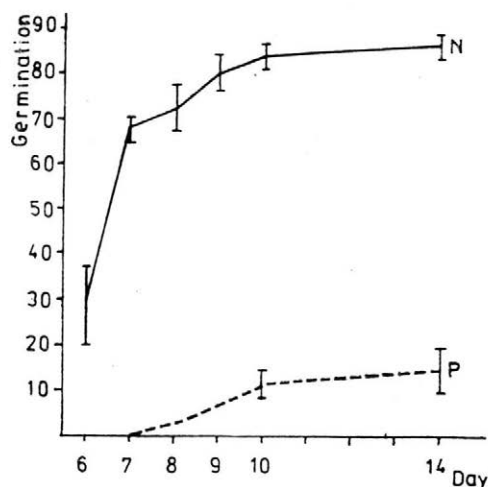
Maximální kapilární kapacita byla stanovena pomocí fyzikálních válečků, prozdušenost byla vypočtena.

Půdní podmínky: specifická váha 2,56 g.cm⁻³, pórovitost 56,2 %, kapilární kapacita 39,6 %. Zrnitostní složení: > 0,25 mm = 5,9 %, 0,25 až 0,05 mm = 17,3 %, 0,05 až 0,01 mm = 35,7 %, < 0,01 mm = 41,1 % (< 0,001 mm = 22,5 %).

VÝSLEDKY

Vliv různé půdní vlhkosti na vzcházení přírodního i obalovaného osiva cukrovky je zachycen v obr. 1 až 7. Při vlhkosti půdy 7,5 % nevzcházelo ani přírodní, ani obalované osivo. Vlhkost půdy 10 % (obr. 1) byla příliš nízká pro obalované osivo. Vzcházení přírodního osiva bylo sice poněkud pomalejší, dosažená vzcháživost však byla stejná jako při vyšších vlhkostech. Optimální vlhkost půdy pro vzcházení přírodního osiva byla 10 až 25 %. Teprve při vlhkosti 30 % bylo vzcházení výrazně zpomaleno a i celková vzcháživost byla nižší.

Obalené osivo vzcházelo stejně dobře jako přírodní osivo pouze při 12,5 až 15% vlhkost půdy. Vlhkost 10 % byla příliš nízká, 20% vlhkost

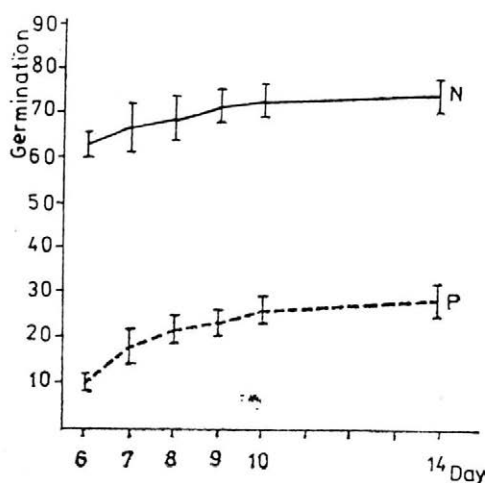
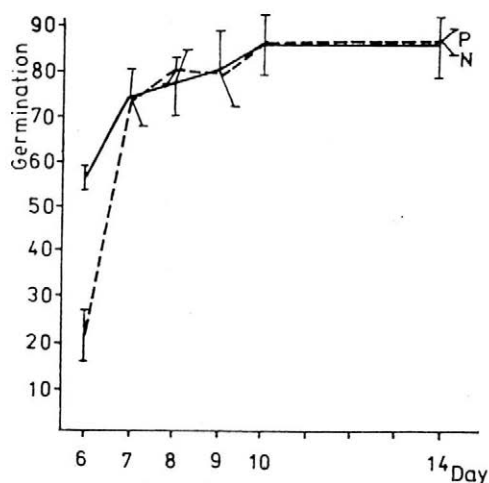


1. Vzcházení přírodního a obalovaného osiva cukrovky při vlhkosti půdy 10 % a provzdušnosti 46,2 % — Emergence of natural and pelleted sugar beet seed at soil moisture 10 % and aeration 46.2 %
 ——— N přírodní osivo (natural seed)
 — — — P obalované osivo (pelleted seed)

2. Vzcházení přírodního a obalovaného osiva cukrovky při vlhkosti půdy 12,5 % a provzdušnosti 43,7 % — Emergence of natural and pelleted sugar beet seed at soil moisture 12.5 % and aeration 43.7 %

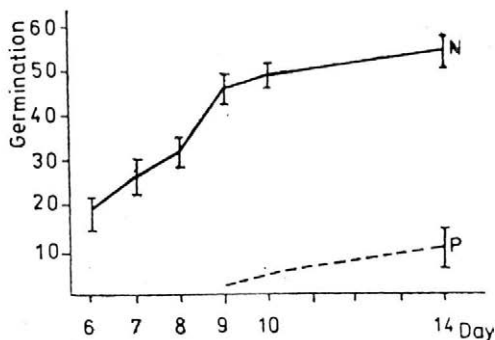
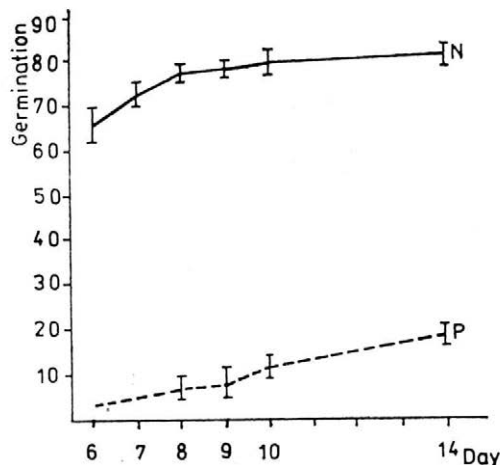
byla příliš vysoká. Vyšší vlhkost jak 15 % nejen zpomalovala vzcházení, ale snižovala i celkovou vzcháživost (obr. 3 až 7).

Obalené osivo dobře vzcházelo při provzdušnosti půdy 41,2 % a vyšší, při provzdušnosti půdy 36,2 % již vzcháživost výrazně klesla. Naproti tomu přírodní osivo vzcházelo velmi dobře i při provzdušnosti 31,2 %.



3. Vzcházení přírodního a obalovaného osiva cukrovky při vlhkosti půdy 15 % a provzdušnosti 41,2 % — Emergence of natural and pelleted sugar beet seed at soil moisture 15 % and aeration 41.2 %

4. Vzcházení přírodního a obalovaného osiva cukrovky při vlhkosti půdy 20 % a provzdušnosti 36,2 % — Emergence of natural and pelleted sugar beet seed at soil moisture 20 % and aeration 36.2 %

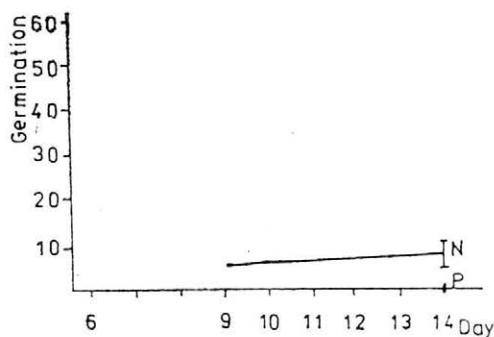


5. Vzcházení přírodního a obalovaného osiva cukrovky při vlhkosti půdy 25 % a provzdušnosti 31,2 % — Emergence of natural and pelleted sugar beet seed at soil moisture 25 % and aeration 31.2 %

6. Vzcházení přírodního a obalovaného osiva cukrovky při vlhkosti půdy 30 % a provzdušnosti 26,2 % — Emergence of natural and pelleted sugar beet seed at soil moisture 30 % and aeration 26.2 %

DISKUSE

Obalením osiva jakýmkoliv materiálem zhoršujeme možnosti přívodu kyslíku do semen. Mezi různými materiály mohou sice být v tomto směru určité rozdíly, avšak každý obal nutně musí působit jako mechanická bariéra. Příjem vody do semen je procesem aktivním — voda je fyzikálními silami z půdního roztoku odebírána do semen, které má velmi nízký vodní potenciál, dokud nedojde k vyrovnání vodních potenciálů půdy a semene. Množství vody přijaté semenem závisí i na hydraulické vodivosti půdy. V důsledku odběru vody semenem se kolem semene vytváří vrstva sušší půdy a další příjem vody musí být zajištěn jejím přívodem ze vzdálenějšího okolí (Dasberg, 1971). Kyslíkem je naproti tomu semeno zásobeno pouze pasívně. Na počátku klíčení je do semene přivedeno určité množství kyslíku rozpuštěné v přijaté vodě, to však zdaleka nestačí. Dále je semeno zásobováno kyslíkem pouze difúzí. Naplní-li se vodou všechny prostory v pletivech kryjících semeno (nebo i v obalu), může kyslík do semen pronikat pouze difúzí ve vodě, která je příliš nízká než aby mohla zajistit zásobování semene dostatečným množstvím kyslíku (Perry — Harrison, 1974). Oba-



7. Vzcházení přírodního a obalovaného osiva cukrovky při vlhkosti půdy odpovídající kapilární kapacitě a provzdušnosti 16,5 % — Emergence of natural and pelleted sugar beet seed at soil moisture adjusted to capillary capacity, aeration 16.5 %

lením se výrazně zvětší vzdálenost, jakou musí kyslík pronikat difúzí. Toto je v souladu s obecně známou praktickou zkušeností, že vrstva obalu má být co nejtenčí.

Překvapivé je zjištění, že obalené osivo potřebuje jen nepatrně vyšší vlhkost půdy pro klíčení než přírodní osivo. Je to sice v souladu s běžnou zkušeností z polních podmínek, avšak zdá se být málo pravděpodobné, že potřeba půdní vlhkosti nutná pro klíčení vyšší pouze o 2 až 3 % by se mohla projevit v polních podmínkách. Zde budou důvody zřejmě složitější.

Vzcházení cukrovky bylo různou vlhkostí půdy ovlivněno stejně jako klíčení v předcházejících pokusech (Veverka et al., 1979; Veverka, 1983). Zistili jsme (Veverka, 1983), že cukrovka je na nadbytek vody citlivá pouze v počáteční fázi klíčení. Rostliny, které mají klíčky 5 až 10 mm dlouhé, naopak nejlépe vzcházely při vysoké vlhkosti půdy, neboť zde byl nejmenší mechanický odpor půdy. Z tohoto důvodu lze tvrdit, že vzcházivost v pokusech uvedených v této práci byla ovlivněna především vlivem vlhkosti již na počáteční fázi klíčení.

Všechny dosud uváděné údaje byly získány v pokusech prováděných za konstantních podmínek. Lze předpokládat, že i v pokusech více se blížících polním podmínkám, v nichž bude vlhkost a provzdušnost půdy kolísat, bude přírodní osivo vůči obalenému v určité výhodě, neboť bude klíčit v širším rozsahu podmínek. Osivo použité v uvedených pokusech vzcházelo dobře i v polních podmínkách. To naznačuje, že za měnících se půdních podmínek může počáteční fáze klíčení úspěšně proběhnout i u obaleného osiva a toto není v takové nevýhodě jako za konstantních podmínek. Je pravděpodobné, že zde hrají roli i další faktory, s nimiž jsme se nesetkali v pokusech prováděných za konstantních podmínek. V uvedených pokusech jsme používali jeden vzorek osiva a jeden druh půdy. Získané výsledky jsou v souladu se závěry předcházejících prací (Veverka et al., 1979; Veverka, 1983). V laboratorních pokusech jsme u různých vzorků přírodního osiva i u různých obalených osiv zjistili, že byly sice na nadbytek vodu poněkud odlišně citlivé, avšak tento byl u všech osiv limitujícím faktorem. Výsledky pokusů předložených v této práci také potvrdily naše předcházející závěry, že cílem stimulace osiva a zlepšení procesu obalování musí být podstatné zvýšení klíčivosti v širším rozsahu ekologických podmínek, tj. hlavně při vyšší vlhkosti. Pokud se to podaří, bude to mít větší praktický význam než zvýšení maximální klíčivosti o několik procent dosahované za ideálních podmínek.

Literatura

- DASBERG, S.: Soil water movement to germinating seeds. J. exp. Bot., 22, 1971, s. 999-1008.
- FIEDLER, J.: Vliv různých způsobů zpracování půdy k cukrovce. Rostl. Výroba, 12, 1966, č. 9, s. 967-976.
- FIEDLER, J. — GUZNAR, K.: Zpracování půdy k cukrovce v okrajové řepařské oblasti. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 8, s. 831-840.
- FISCHNICH, O. — GRIMM, H. — THIELEBEIN, M.: Einige pflanzen- und ackerbauliche Voraussetzungen für den Feldaufgang von Zuckerrüben — Monogermsaatgut. Z. Acker-Pfl.-bau, 108, 1959, s. 114-136.
- GOFF, E. S.: The influence of varying amounts of water on the germination of beet seed. Rep. of the Wisconsin Agric. Exp. Stn. for 1897, s. 299-302 (ex. Perry-Harrison 1974).

- HIBBERT, D. — THOMSON, D. C. G. — WOODWARK, C.: Observation on the effect of different pelleting processing on the laboratory germination and field emergence of sugar beet seed. I. I. R. B., 7, 1975, s. 24-32.
- CHERTRAM, R. S. — HEYDECKER, W.: Moisture sensitivity, mechanical injury and gibberellin treatment of *Beta vulgaris* seeds. Nature, 215, 1967, s. 210-211.
- MINX, L.: Nové postupy při pěstování cukrovky. Za vysokou úrodu, 15, 1967, č. 2, s. 53-54.
- PERRY, D. A.: Interacting effects of seed vigour and environment on seedling establishment. In: HEYDECKER, W.: Seed ecology. London-Butterworths, 1973, s. 311-323.
- PERRY, D. A. — HARRISON, J. G.: Studies on the sensitivity of monogerm sugar beet germination to water. Ann. appl. Biol., 77, 1974, s. 51-60.
- RENARD, H. A.: Précision sur les besoins en eau de la betterave (*Beta vulgaris* L.) lors de sa germination. I. I. R. B., 6, 1979, s. 163-175.
- STEHLÍK, V. — NEUWIRTH, F.: Oekologie vzházející řepy vzhledem k jejím chorobám. Listy cukrov., (zvl. otisk), 1928-1933, 153 s.
- VEVERKA, K. — BREJCHA, V. — LÖBL, F. — ZAHRADNÍK, K.: Klíčivost obalovaného osiva cukrovky a ekologické faktory. Agrochémia, XIX, 1979, s. 209-213.
- VEVERKA, K.: Effect of pelleting on water uptake and the germination of sugar beet seed. Acta agron. Acad. Sci. Hung., 32, 1983, s. 173-179.
- VEVERKA, K.: Effect of soil moisture on emergence of raw and pelleted sugar beet seed. Acta agron. Acad. Sci. Hung. (v tisku).

Došlo dne 3. 6. 1982

BEVERKA, K. (Naучно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Влияние почвенной влаги на всхожесть дражированного семенного материала сахарной свеклы. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 937-942.

Нами изучалось соотношение между влажностью почвы и всхожестью сахарной свеклы сорта 'Моногибрид' того же образца естественного семенного материала и дражированного ÚNS* семенного материала. В результате дражирования явно уменьшился масштаб почвенной влажности, при которой всходили семена. Дражированные семена всходили так же хорошо, как и естественные только при влажности почвы 12,5 и 15 %. При более низкой и более высокой влажности дражированные семена всходили медленнее, общая всхожесть была явно меньшей. Наоборот, естественные семена всходили хорошо при почвенной влажности 10—25 %, всхожесть понизилась только при влажности 30 %. Целью стимуляции семян и улучшения процесса дражирования не должно заключаться в повышении максимальной прорастаемости, достигаемой при идеальных условиях, а в улучшении прорастаемости и тем самым во всхожести в более широком объеме экологических условий, т. е. главным образом при повышенной влажности.

всхожесть сахарной свеклы; ÚNS — масса для дражирования; стимуляция семян

VEVERKA, K. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): The Effect of Soil Moisture Content on the Emergence Rate of Pelleted Sugar-beet Seeds. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 937-942.

The relation between soil moisture content and emergence rate was studied in the 'Monohybrid' sugar-beet cultivar. A batch of natural seed was compared with seeds coated with the wood dust and flying ash (ÚNS material). This treatment (seed pelleting) considerably narrowed the range of soil moisture contents at which sugar-beet seeds were able to emerge. It was only at the soil moisture content of 12.5 and 15 % that pelleted seeds showed the same emergence as natural seeds. At lower and higher moisture levels the treated seeds emerged more slowly and the total emergence rate was markedly reduced. On the other hand, natural seeds showed good emergence at soil moisture ranging from 10 to 25 %; their emergence rate showed a decrease only at the soil moisture content of 30 %. Seed stimulation and efforts for an improvement of the process of pelleting should not be aimed at increasing the maximum germinability under ideal conditions; the objective should be an improvement of germinability, and thereby also of emergence, within the wider range of ecological conditions, i. e. mainly at higher soil moisture contents. sugar-beet emergence; wood dust with flying ash as pelleting material; seed stimulation

Adresa autora:

Ing. Karel Veverka, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

VLIV DLOUHODOBÉ MINIMALIZACE ZPRACOVÁNÍ PŮDY NA ZMĚNY HUMUSU A DUSÍKU ČERNOZEMĚ – KUKUŘIČNÝ VÝROBNÍ TYP

M. Suškevič, S. Odložilík, L. Pryczková

SUŠKEVIČ, M. — ODLOŽILÍK, S. — PRYCKOVÁ, L. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Vliv dlouhodobé minimalizace zpracování půdy na změny humusu a dusíku černoze — Kukuřičný výrobní typ*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 943-950.

V letech 1969—1980 byl prováděn výzkum na středně těžké černoze půdě v Hrušovanech u Brna v rámci šestihodného osevního postupu s 50% zastoupením obilnin. Zkoušené technologické postupy byly zařazeny do tří ucelených systémů, kdy v prvním systému byla prováděna běžná agrotechnika s orbou na 22 až 24 cm, ve druhém systému bylo vždy oráno k cukrovce a k obilninám bylo prováděno minimální zpracování půdy na 10 až 15 cm a ve třetím systému byly obilniny sety do nezpracované půdy, případně bylo k obilninám použito minimální zpracování půdy. Různá intenzita zpracování půdy v uvedených podmínkách neměla významný vliv na změnu výrobnosti osevního postupu, přičemž mírně vyšší průměrný výnos byl stanoven u druhého systému. Dlouhodobým využíváním minimalizace zpracování půdy byl především ovlivněn obsah veškerého dusíku v půdě, který byl průkazně vyšší u druhého a třetího systému a tím došlo u těchto systémů i k pozitivnímu ovlivnění hodnoty poměru uhlíku k dusíku. V obsahu celkového uhlíku v půdě do 40 cm i obsahu a poměru huminových kyselin a fulvokyselin nebyly stanoveny výraznější rozdíly. U třetího systému, kdy bylo využíváno setí obilnin do nezpracované půdy, bylo v hloubce do 20 cm zjištěn lepší poměr uhlíku huminových kyselin k uhlíku fulvokyselin.

výrobnost osevního postupu; setí do nezpracované půdy; celkový uhlík; huminové kyseliny; fulvokyseliny; veškerý dusík v půdě

Minimalizace zpracování půdy je již v ČSSR běžně zaváděna do zemědělských podniků, kde pomáhá odstraňovat některé často se objevující závažné nedostatky tradiční agrotechniky, jako je opožděné provádění zpracování půdy, nižší kvalita předseťové přípravy, nekvalitní uložení osiva do půdy, setí po agrotechnické lhůtě. Když uvážíme, že lze novými technologickými postupy ušetřit na 1 ha 10 až 40 l nafty při zachování vysoké intenzity výroby a dalších úsporách práce a nákladů, je zcela jasná perspektiva jejich rozšiřování nejen u nás, i v celém světě (Puravet, 1979; Cannel et al., 1978). Jde především o úrodné středně těžké a těžší půdy a minimalizace následuje zpravidla po pozdě sklizených předplodinách.

Nové technologické postupy ve zpracování půdy však nemohou být hodnoceny jen z hlediska ekonomické výhodnosti a výše dosahovaných úrod. Patrně každá činnost v rámci zemědělské výroby bude stále více

podrobena zkoumání, jaký má dopad na půdní úrodnost a životní prostředí.

Předložené výsledky vznikly při studiu vlivu dlouhodobého používání minimalizace zpracování půdy na prvky půdní úrodnosti (Suškevič et al., 1980) a navazují na pěstitelské závěry (Suškevič, 1982).

MATERIÁL A METODY

Výzkum byl prováděn v rámci stacionárního pokusu, který byl založen v roce 1969 na pozemcích Výzkumného ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna, v kukuřičném výrobním typu.

Hrušovany u Brna řadíme do klimatické oblasti teplé, do okrsku A₃, který je charakterizován jako teplý, mírně suchý s mírnou zimou. Podle průměrných srážkových ročních úhrnů jde o semihumidní oblast. Průměrné roční srážkové úhrny činí 532,6 mm a průměrná teplota 8,8 °C (tab. I). V pokusných letech 1968–1980 byla většinou pozorována snížená srážková činnost, především v letech 1976 a 1978. Po teplotní stránce se jedná o ročníky normální, nebo mírně nadnormální.

Pokusy byly založeny na černozemní půdě, vzniklé na pleistocénní spraši, která v 70 až 100 cm nasedá na pleistocénní terasu z převážně kyselého materiálu. Tato terasa byla sekundárně zahliněna a obohacena CaCO₃.

Půdní profil je vlivem vodní i větrné eroze v různém stupni smytosti, takže pod ornici o mocnosti 30 cm se zpravidla nachází jen krátký přechodný horizont, který okolo 40 cm zřetelně přechází v plavou vápnitou spraš. Zrnitostní složení ornice i spodiny je hlinité, ornice je středně humózní, přechodný horizont mírně humózní. Půdní reakce ornice je neutrální (pH_{KCl} = 7,2), podornici je mírně alkalická (pH_{KCl} = 7,5). V ornici se nacházejí stopy CaCO₃, do spodiny jeho obsah přirůstá (v 80 cm 18,2 ‰). Zásobenost ornice fosforem i draslem je střední (55,4 ppm P, 143 ppm K).

Výzkum vlivu dlouhodobého působení minimalizace zpracování půdy na rozmístění, kvalitu a kvantitu humusu byl prováděn v stacionárním šestihodnovém osevním postupu, kde byly zařazeny následující plodiny: 1. cukrovka, 2. jarní ječmen, 3. vojtěška v prvním užitkovém roce, 4. vojtěška v druhém užitkovém roce, 5. ozi-

I. Hnojení průmyslovými hnojivy do zásoby — Store dressing by fertilizers

Rok	Roční úhrn srážek v mm	Průměrná roční teplota v °C
1955–1969	532,6	8,8
1968	557,2	8,9
1969	434,4	8,5
1970	551,1	8,4
1971	436,2	9,4
1972	475,6	8,9
1973	464,5	8,8
1974	470,0	9,5
1975	425,5	9,9
1976	378,6	9,0
1977	481,8	9,5
1978	381,8	8,6
1979	576,1	8,6
1980	431,9	7,8

Plodina	Dávky (prvky v kg. ha ⁻¹) a způsob hnojení		
	N	P	K
Cukrovka	215	165	199
Jarní ječmen	—	—	—
Vojtěška	—	—	—
Vojtěška	—	—	108 z jara
Ozimá pšenice	100 před setím	—	108 před setím
Ozimá pšenice	100 před setím	—	—
Celkem	415	165	415

má pšenice, 6. ozimá pšenice. V rámci uvedeného postupu byly zkoušeny tři systémy zpracování půdy, kdy v prvním systému bylo ke všem plodinám běžně oráno, v druhém systému bylo k obilninám prováděno minimální zpracování půdy a ve třetím systému bylo zařazeno i setí obilnin do nezpracované půdy.

K cukrovce bylo hnojeno hnojem v dávce 40 t. ha⁻¹ a zároveň byla dána průmyslová hnojiva do zásoby, a to u všech systémů jednotně (tab. II).

Pokus byl založen v časové i prostorové řadě, jednotlivé plodiny byly pěstovány v samostatných pokusech metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních, sklizňová plocha parcel činila 27 m². Rozmístění, kvantita a kvalita humusu byla studována v roce 1980 jednorázově u posledního článku osevního postupu, ozimé pšenice po předplodině ozimé pšenici.

Vzorky půdy byly odebrány z hloubek 0 až 10 cm, 10 až 20 cm, 20 až 30 cm a 30 až 40 cm a byly provedeny následující analýzy:

1. Celková zásoba uhlíku (C_{ox}) byla stanovena podle metody Tjurina, obsah celkového dusíku podle Kjeldahla. Na základě těchto rozborů byl stanoven poměr C : N.
2. Frakcionace humusových látek v půdních vzorcích byla provedena upravenou metodou dle Konovové a Bělčíkové (1961).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pro posouzení vlivu intenzity zpracování půdy na výnos plodin i půdní úrodnost byly na základě průměrných výnosů z let 1969—1980 provedeny přepočty hlavních produktů na obilní jednotky a byl zjištěn u jednotlivých systémů zpracování půdy průměrný roční výnos (tab. III). Výsledky ukazují, že intenzita zpracování půdy ovlivnila výnosy plodin jen nevýrazně a neprůkazně. To je především patrné z hodnot průměrného ročního výnosu, kde mírné zvýšení zajistil druhý systém s využitím minimálního zpracování půdy k obilninám, dále následoval třetí systém, kdy v průběhu 12 let bylo dvakrát oráno, dvakrát použito minimální zpracování půdy a čtyřikrát byly obilniny sety do nezpracované půdy. Nejnižší průměrný výnos byl zaznamenán u prvního systému s běžnou agrotechnikou. Výrazný vliv ročníku potvrzují výnosy zrna v letech 1976 a 1979, kdy vlivem sucha došlo k silné výnosové depresi. Rovněž nízké výnosy vojtěšek ukazují na značné vláhové deficity v po-

III. Výnosy plodin v šestihonném osevním postupu — Crop yields in six-field crop rotation

Rok	Plodina	Odrůda	Systém zpracování půdy a výnos hlavního produktu v obilních jednotkách					
			I		II		III	
			zpracování	t . ha ⁻¹	zpracování	t . ha ⁻¹	zpracování	t . ha ⁻¹
1969	cukrovka	Dobrovická A	orba	8,325	orba	8,325	orba	8,325
1970	jarní ječmen	Diamant	orba	5,367	minimální	5,007	bez zpracování	5,125
1971	vojtěška	Pálava	—	4,109	—	3,979	—	3,979
1972	vojtěška	Pálava	—	5,447	—	5,823	—	5,417
1973	ozimá pšenice	Mironovská	orba	3,472	minimální	3,422	minimální	3,675
1974	ozimá pšenice	Mironovská	orba	4,509	minimální	4,856	bez zpracování	4,450
1975	cukrovka	Dobrovická A	orba	11,548	orba	11,665	orba	11,640
1976	jarní ječmen	Ametyst	orba	2,747	minimální	2,600	bez zpracování	2,821
1977	vojtěška	Pálava	—	4,274	—	6,125	—	4,707
1978	vojtěška	Pálava	—	3,468	—	3,514	—	3,587
1979	ozimá pšenice	Iljičovka	orba	1,201 ⁺	minimální	1,408 ⁺	minimální	1,398 ⁺
1980	ozimá pšenice	Iljičovka	orba	5,775	minimální	6,068	bez zpracování	6,233
Průměr				5,020		5,233		5,113

⁺ výnos silně ovlivněn suchem

IV. Kvantitativní a kvalitativní znaky obsahu humusu v půdním profilu do 40 cm
— Quantitative and qualitative traits of humus content in the soil profile to 40 cm

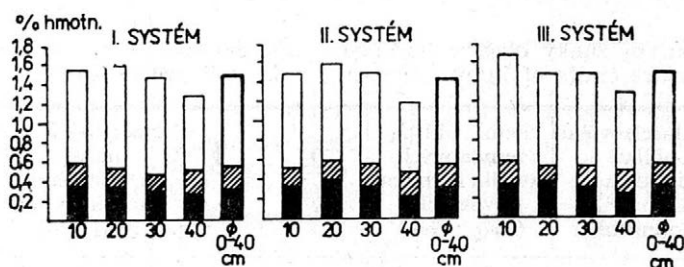
Systém zpracování půdy	Hloubka půdy v cm	Obsah celkového uhlíku oxidovatelného (C_{ox}) v % hmotnostních	Poměr uhlíku huminových kyselin k uhlíku fulvokyselin ($C_{HK} : C_{FK}$)	Obsah veškerého dusíku v půdě (N_t) v % hmotnostních	Poměr celkového uhlíku k veškerému dusíku v půdě ($C_{ox} : N_t$)
I.	0—10	1,57	1,38	0,22	7,07
	10—20	1,61	1,71	0,19	8,43
	20—30	1,47	1,64	0,18	7,98
	30—40	1,25	1,38	0,17	7,22
	Ø 0—40	1,47	1,53	0,19	7,67
II.	0—10	1,49	1,40	0,23	6,42
	10—20	1,57	1,65	0,25	6,16
	20—30	1,52	1,71	0,22	7,04
	30—40	1,20	0,98	0,18	6,60
	Ø 0—40	1,44	1,43	0,22 ⁺	6,56 ⁺
III.	0—10	1,66	1,46	0,23	7,12
	10—20	1,51	2,12	0,22	7,00
	20—30	1,50	1,53	0,22	6,91
	30—40	1,27	1,09	0,20	6,32
	Ø 0—40	1,48	1,55	0,22 ⁺	6,84

+ — průkazný rozdíl při $P = 0,05$ oproti prvnímu systému

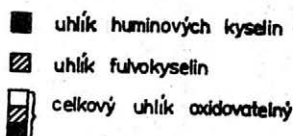
kusných letech a lze říci, že vojtěška se v Hrušovanech u Brna ve značné míře podílí na nižší výrobě celého osevního postupu. Relativně nižší výnosy cukrovky odpovídají malé mocnosti humusového horizontu a vláhovým poměrům.

Obsah celkového uhlíku v půdě (C_{ox}), stanovený oxidometricky (tab. IV), se za pokusné období zvýšil (v roce 1969 byl ve vrstvě 0—20 cm v průměru obsahu C_{ox} v procentech hmotnostních 1,39 a ve vrstvě 20—40 cm 1,21), vlastním dlouhodobým působením uvedených systémů zpracování půdy však nebyl průkazně ovlivněn, kdy maximální rozdíl činil pouze 0,04 % hmotnostní. Při posouzení vertikálního rozmístění organické hmoty v jednotlivých hloubkách půdního profilu projevuje se výraznější rozdíl v povrchové části ornice do 10 cm ve prospěch třetího systému zpracování půdy a dále ve vrstvě 10—20 cm ve prospěch běžné agrotechniky v prvním systému.

Obsah huminových kyselin, jako nejkvalitnější frakce humusu, která má vliv na vytváření příznivých agrochemických vlastností půd a zvyšování půdní úrodnosti, se pohybuje na stejné úrovni u všech systémů zpracování půdy a podobně i frakce fulvokyselin, které představují záporného, degradačního půdotvorného činitele (obr. 1).



1. Podíl uhlíku huminových kyselin a fulvokyselin v celkovém obsahu uhlíku oxidovatelného (v procentech hmotnostních) — Proportion of carbon of humic and fulvic acids in the total content of oxidizable carbon (in weight percent)

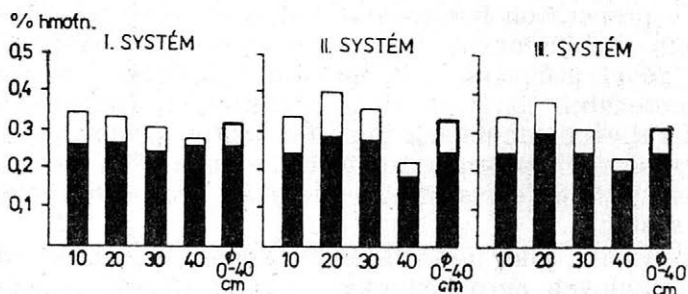


Posouzení kvalitní stránky humusu nejlépe vystihuje poměr jeho nejvyšší frakce ke složce nejméně kvalitní, tedy $C_{HK} : C_{FK}$ (tab. IV). V průměru do hloubky 40 cm sice nedošlo k výraznějším změnám, u třetího systému však došlo k zlepšení tohoto poměru ve vrstvě do 20 cm v důsledku vyššího podílu C_{HK} a především pak ve vrstvě 10—20 cm, tedy v hloubce, kde se především nacházejí kořeny plodin.

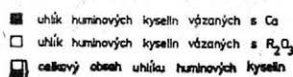
Obsah veškerého dusíku v půdě (N_t) byl statisticky průkazně vyšší u druhého a třetího systému vzhledem k prvnímu systému s běžnou agrotechnikou (tab. IV). Toto zjištění je v souladu s vypočtenými průměrnými výnosovými výsledky. Vyšší obsah veškerého dusíku u druhého a třetího systému také pozitivně ovlivnil hodnoty poměru uhlíku k dusíku, kdy byl u těchto systémů stanoven nejužší a tedy nejpriznivější poměr, u druhého systému pak tato změna byla statisticky průkazná.

Systémy zpracování půdy poměrně výrazně ovlivnily obsah huminových kyselin vázaných na vápník a na sesquioxidy, kdy v průměru byly příznivější hodnoty pozorovány u I. systému s běžnou orbou (obr. 2). Tyto tendence jsou pak zapříčiněny především vyšším podílem vázaných huminových kyselin na vápník ve vrstvě 20—30 cm a 30—40 cm v podmínkách běžné orby k použitým plodinám.

Malý vliv různé intenzity zpracování půdy na obsah C_{ox} a jeho frakcí (C_{HK} a C_{FK}) v podmínkách Hrušovan u Brna uváděl již Vaněk (1970) a Řídký (1973). Rovněž zjištění, že při seti do nezpracované půdy a při minimálním zpracování půdy dochází ke zvýšení koncentrace N_t ,



2. Obsah uhlíku huminových kyselin a jeho podíly vázané na vápník a sesquioxidy (v procentech hmotnostních) — Content of carbon in humic acids and its portions fixed to calcium and sesquioxides (in weight percent)



je v souladu s výsledky práce Ivanova (1971) a Řídkého (1973) a Blevinse et al., (1977). Potvrdilo se také, že právem je poměru C:N přiznávána vedoucí úloha při akumulaci přístupného dusíku v půdě (Novák, 1970; Getmanec, 1971) a snížení poměru C:N u třetího a především u druhého systému je v korelaci s výnosovými výsledky.

Ve shodě s nevýraznými výnosovými rozdíly, které byly zjištěny při hodnocení systémů zpracování půdy, nebyly stanoveny významnější rozdíly v obsahu a kvalitě humusu a zejména ne negativní dopady při použití nových technologických postupů ve zpracování půdy. Ukazuje se, že při správném výběru předplodin, odpovídající úrovni výživy a ochrany a na půdách v kulturním stavu je minimální zpracování půdy i setí do nezpracované půdy vhodné a doporučitelné. To potvrdily i naše dřívější práce (Straňák, 1971; Nováček, 1976; Suškevič, 1978).

Literatura

- BLEVINS, R. L. et al.: Influence of no-tillage and nitrogen fertilization on certain soil properties after 5 years of continuous corn. *Agron. J.*, 1977, č. 69, s. 383-386.
- CANNELL, R. Q. — DAVIES, D. B. — MACKNEY, D. — PIDGEON, J. D.: The suitability of soils for sequential direct drilling of combine harvested crops in Britain: a provisional classification. Reprinted from *Outlook on Agriculture*, 9, 1978, č. 6, s. 306-316.
- GETMANEC, A. I.: Otnošenie ugleroda k azotu v černozemach Ukrajiny i vlianie na nego vnesenia udobrenij. *Počvovedenie*, 1971, č. 4, s. 35-41.
- IVANOV, P. et al.: Puti minimalizacii obrabotki počvy. *Zemledělie*, 33, 1971, č. 1, s. 28-31.
- KONOVOVA, M. M. — BĚLČIKOVA, N. P.: Uskorennye metody opredelenia sostava gumusa mineralnych počv. *Počvovedenie*, 1961, č. 10, s. 75-87.
- NOVÁČEK, J.: Omezený systém zpracování půdy (včetně setí do nezpracované půdy) k ozimé pšenici a jarnímu ječmeni. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1976, 86 s.
- NOVÁK, B.: Respiration des Bodens nach Zusatz von Glukose and mineralischen Stickstoff. *Zbl. Bakt.*, II, 1970, č. 125, s. 71-76.
- PURAVET, D.: Le semis direct, une technique économe en énergie et en hereus de travail. *Phytoma*, 1979, č. 309, s. 45-46.
- ŘÍDKÝ, K.: Rozklad posklizňových zbytků obilnin při minimalizaci zpracování půdy. *Rostl. Výr.*, 19, 1973, č. 11, s. 1131-1136.
- STRAŇÁK, A.: Minimální zpracování půdy k ozimé pšenici. I. Po předplodinách vojtěšce a bramborách. *Rostl. Výr.*, 17, 1971, č. 10, s. 1085-1099.
- SUŠKEVIČ, M.: Minimalizace zpracování půdy k ozimé pšenici po předplodině kukuřici na zrno. *Rostl. Výr.*, 24, 1978, č. 5, s. 453-459.
- SUŠKEVIČ, M.: Vliv minimalizace zpracování půdy k obilninám na výrobnost osevního postupu. *Rostl. Výr.*, 28, 1982, č. 4, s. 399-406.
- SUŠKEVIČ, M. — ODLOŽILÍK, S. — PRYČKOVÁ, L. — HERMAN, M.: Vliv dlouhodobé minimalizace na rozmístění humusu v půdě. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1980, 50 s.
- VANĚK, J.: Vliv některých forem a dávek dusíku na výnosy ozimé pšenice při přímém setí zrna do ulehle půdy bez orby. *Rostl. Výr.*, 16, 1970, č. 3, s. 339-346.

Došlo dne 14. 6. 1982

СУШКЕВИЧ, М. — ОДЛОЖИЛИК, С. — ПРЫЦКОВА, Л. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно): Влияние многолетней минимализации обработки почвы на изменения гумуса и азота чернозема. I. Кукурузный производственный тип. *Rostl. Výroba*, 29, 1983 (9): 943-950.

V 1969—1980 гг. проводилось исследование на среднетяжелом черноземе в Грушованах у Брно в рамках шестипольного севооборота с 50 % замещением зерновых. Проверяемые

технологические приемы делились на три полные системы: в первой системе проводилась нормальная агротехника со вспашкой на 22—24 см, во второй — под сахарную свеклу всегда вспахивалось и под зерновые проводилась минимальная обработка почвы на 10—15 см и в третьей — зерновые высевались в необработанную почву, или же у зерновых применялась минимальная обработка почвы. Разная интенсивность обработки почвы в приведенных условиях сильно не влияла на изменение продуктивности севооборота, причем несколько выше урожай был получен (в среднем) по второй системе. Многолетнее использование минимализации обработки почвы прежде всего обусловило содержание всего азота в почве, которого было достоверно выше у второй и третьей систем, в результате чего у этих систем положительно были обусловлены значения соотношения углерода к азоту. В содержании всего углерода в почве до 40 см и в содержании и соотношении гуминовых кислот и фульвокислот не было установлено существенных различий. У третьей системы, когда зерновые высевались в необработанную почву, на глубине до 20 см было установлено лучшее соотношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот.

продуктивность севооборота; высев в необработанную почву; углерод в почве всего; гуминовые кислоты; фульвокислоты; азот в почве всего

SUŠKEVIČ, M. — ODLOŽILÍK, S. — PRYCKOVÁ, L. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna): *The Effect of Long-term Minimum Soil Cultivation on Changes in Humus and Nitrogen in Chernozem — Part I — Maize Production Type*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 943-950.

During the years 1969—1980 research was carried out on medium heavy-textured chernozem in Hrušovany near Brno in a six-field crop rotation with 50% proportion of cereals. The technological procedures were ranged into three complete systems; in the first system, normal cultural practices with ploughing to 22 to 24 cm were carried out, in the second system sugar beet was always grown with ploughing and minimum soil cultivation to 10 to 15 cm was made for cereals; in the third system the cereals were sown directly, or minimum soil cultivation was applied. Different intensity of soil cultivation in the stated conditions did not have any significant effect on a change in the productivity of crop rotation, while a moderately higher average yield was recorded in the second system. The long-term application of minimum soil cultivation influenced above all the content of total nitrogen in the soil which was significantly higher within the second and third system; thus the value of carbon to nitrogen ratio was positively affected within these systems. No expressive differences were determined in the content of total carbon in the soil of 40 cm nor in the content and ratio of humic and fulvic acids. In the third system where cereals were sown directly, a better ratio of carbon in humic acids to carbon in fulvic acids was ascertained at the depth to 20 cm.

productivity of crop rotation; direct sowing; total carbon in soil; humic acids; fulvic acids; total nitrogen in soil

Adresa autorů:

Ing. Miron Suškevič, CSc., ing. Stanislav Odložilík, ing. Liliya Pryczková, Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

STANOVENÍ NO_3^- V ROSTLINNÉM MATERIÁLU DUSIČNANOVOU IONTOVĚ SELEKTIVNÍ ELEKTRODOU ČS. VÝROBY

J. Sucharová

SUCHAROVÁ, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, Průhonice): *Stanovení NO_3^- v rostlinném materiálu dusičnanovou iontově selektivní elektrodou čs. výroby*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 951-955.

Práce se zabývá stanovením dusičnanového dusíku ve vyluzích rostlinného materiálu potenciometrickou metodou. Jedná se o perspektivní metodu stanovení využívající ISE čs. výroby. Byly prostudovány rušivé vlivy, zejména vliv chloridových iontů. Výsledky potenciometrické metody stanovení NO_3^- byly statisticky porovnány s výsledky metody redukčně destilační s titračním stanovením amoniaku.

dusičnanový dusík; dusičnanová iontově selektivní elektroda (ISE); chloridové ionty; potenciometrická metoda; metoda redukčně destilační

Nejdůležitějším zdrojem dusíku pro rostliny jsou NO_3^- . Protože přirozených dusíkatých sloučenin je v půdě nedostatek, obohacují se zemědělsky obdělávané půdy dusíkatými sloučeninami v podobě dusíkatých hnojiv. Použitím vysokých dávek průmyslových hnojiv s dusičnanovým dusíkem dochází ke zvyšování koncentrace NO_3^- v rostlinách (Kindl, Wöber, 1981). Měřením koncentrace NO_3^- v rostlinné tkáni lze tedy vhodně doplnit půdní rozbor (Wassh, Beaton, 1973).

Rychlé a jednoduché stanovení koncentrace NO_3^- umožňují především iontově selektivní elektrody, které se v poslední době stále více uplatňují pro měření v živných roztocích, půdních i rostlinných vyluzích a v homogenátech rostlinného materiálu (Szwonek, 1974; Bernatzik, 1975; Quinche, Dvorak, 1980). Protože stanovení dusičnanovou elektrodou není příliš selektivní, je snaha omezit počet a množství rušících iontů předběžným zpracováním vzorku, nebo různými separačními postupy. Další postup je v úpravě iontové síly standardů i vzorků před měřením přidávkou roztoku s vysokou iontovou silou. V rostlinných extraktech jsou anionty Cl^- a anionty organických kyselin nejzávažnějšími interferujícími ionty. Proto při stanovení nízkých obsahu NO_3^- je zapotřebí odstranit Cl^- , např. katexem v Ag-formě, nebo vysrážením síranem stříbrným (Baker, Smith, 1969; Moody, Thomas, 1976).

Naší snahou bylo ověřit možnost použití dusičnanové iontově selektivní elektrody Crytur (výrobce Monokrystaly, Turnov) pro měření koncentrace NO_3^- v rostlinných vyluzích.

MATERIÁL A METODY

ROZTOKY A PŘÍSTROJE

1. Standardní zásobní roztok 0,5 M NaNO_3 v extrakčním roztoku. Kalibrační roztoky v rozsahu koncentrací $5 \cdot 10^{-2}$ až $5 \cdot 10^{-4}$ M NaNO_3 připraveny vždy čerstvě postupným ředěním extrakčním roztokem.
2. Extrakční roztok 0,025 M $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ byl připraven ředěním zásobního roztoku 0,1 M $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
3. Standardní roztok NaCl , který obsahoval 2 mg Cl^- na 1 ml roztoku.
4. Potenciometr typ E-353 fy. Metrohm.
5. Měrná dusičnanová ISE Crytur typ 07-15 fy. Monokrystaly, Turnov.
6. Srovnávací kalomelová elektroda Crytur typ RCE 102 se solným můstkem plněným 0,6 M K_2SO_4 .
7. Elektrická sušárna.
8. Laboratorní šrotovník.
9. Laboratorní rotační třepačka.
10. Automatické analytické váhy.
11. Kvantitativní filtrační papír Filtrak (DDR) No 389, třepací lahve, kádinky, nálevky, pipety a odměrné baňky.
12. Rostlinný materiál ze skleníků VŠÚOZ Průhonice.

METODA

Rostlinný materiál byl po odběru krátce opláchnut destilovanou vodou a nejdéle do 4 hodin sušen při 60–70 °C 24 hodin. Vzorky byly rozemlety na laboratorním šrotovníku tak, aby rostlinná hmota propadla sítem o velikosti ok 0,5 mm. Před navažováním byly vzorky ještě dosušeny 4–8 hodin při 60–70 °C a uloženy v prachovnicích do exsikátoru nad silikagel.

Do třepací láhve o obsahu 250 ml byl diferenčně navažen (s přesností na 3 desetinná místa) 1 g rozemletého vzorku a pipetou bylo přidáno 50 ml extrakčního roztoku. Suspenze byla třepána na rotační třepačce 15 minut a potom byla zfiltrována.

Do 50 ml kádinky byl nalit filtrát vzorku, nebo promíchaný kalibrační roztok, do kterého byly ponořeny elektrody. Potenciometr byl přepnut na měření a byla odečtena hodnota potenciálu (E, mV). Vzhledem k ustalování potenciálu je nutné vyčkat s odečtením 2 minut a tuto dobu dodržovat při všech měřeních.

Pro naměřené hodnoty potenciálů byly z kalibračního grafu odečteny odpovídající koncentrace NO_3^- ve filtrátech a přepočteny na procenta dusičnanového dusíku v rostlinných vzorcích.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pro stanovení dusičnanu v rostlinném materiálu iontově selektivní elektrodou byl ověřen extrakční roztok 0,025 M $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ [Baker, Smith, 1969], protože dochází k tvorbě komplexů organických látek s hlinitými ionty. Uvedený roztok má dostatečně vysokou iontovou sílu. Současně je reprodukovatelně upravena reakce roztoku hydrolýzou hlinitých iontů na ca pH 3 a tím je potlačena možná disociace slabých organických kyselin, které by mohly rušit měření.

Dusičnanová ISE Crytur je citlivá na řadu aniontů. Ve výluhu rostlinného materiálu je potenciál měrné elektrody ovlivněn především Cl^- ionty. Normální rostlinné vzorky obsahují v sušině 0,2–2 % vyluhovatelných Cl^- iontů. Protože hodnoty koeficientů selektivity jsou pouze hrubým odhadem selektivity elektrody, byla interference Cl^- iontů sledována experimentálně pro konkrétní podmínky. Výsledky jsou zpracovány v tab. I. Jestliže je ve výluhu více než $5 \cdot 10^{-4}$ M NO_3^- a je do-

I. Rušivý vliv chloridových iontů — Interferences of chloride ions

Koncentrace N-NO_3^- (M)	Relativní chyba (%)	
	0,2 mg . ml ⁻¹ Cl ⁻¹	0,4 mg . ml ⁻¹ Cl ⁻¹
$5 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-3}$	0,0	0,0
$5 \cdot 10^{-4}$	0,0	+4,0
$1 \cdot 10^{-4}$	+5,6	+55,0
$5 \cdot 10^{-5}$	+20,2	+116,0

II. Výsledky stanovení dusičnanového dusíku — Results of the determination of nitrate nitrogen

Metoda	% N-NO_3^-					
	vzorek	$\bar{x}$	L (%)	s_r	T_A (%)	n
Potenciometrická	1	1,07	7,8	1,8	3,4	3
	2	1,03	8,8	2,0	4,0	3
	3	0,579	9,5	2,2	4,3	3
	4	0,459	4,0	0,9	1,8	3
	5	0,133	5,9	1,4	2,7	3
	6	0,121	7,5	1,7	3,4	3
	7	0,109	8,4	1,9	3,7	3
	8	0,029	18,4	4,2	47,3	3
	9	0,011	50,5	3,5	29,7	2
Redukčně destilační	1	1,10	1,5	0,3	—	3
	2	1,05	2,4	0,6	—	3
	3	0,574	2,9	0,6	—	3
	4	0,460	7,1	1,6	—	3
	5	0,137	3,3	0,8	—	3
	6	0,122	3,0	0,7	—	3
	7	0,110	4,9	1,1	—	3
	8	0,050	7,8	1,8	—	3
	9	0,014	7,7	1,8	—	3

Vysvětlivky k tabulce:

 $\bar{x}$ — aritmetický průměr

 L — relativní šíře intervalu spolehlivosti $L_1 - L_2$ (%)

 s_r — relativní směrodatná odchylka (%)

 T_A — celková chyba (%) (Eckschlager, 1973)

$$\% T_A = \frac{(d_A + 2s_o) \cdot 100}{\mu}$$

kde d_A je soustavná chyba, tj. statisticky významný rozdíl, zjištěný LORDovým testem, mezi skutečnou a nalezenou hodnotou.

 s_o — odhad směrodatné odchylky

 μ — skutečná (správná) hodnota, za kterou byly dosaženy výsledky metody redukčně destilační, jako nezávislé metody.

 n — počet paralelních stanovení (u některých stanovení Q testem snižen).

Bylo použito koeficientů pro 95% pravděpodobnost.

držen poměr objemu extrakčního roztoku k navážce vzorku: 50 ml. g⁻¹ interferují Cl⁻ ionty méně než z 5 procent relativních, a proto jejich odstranění není nutné. Ve vyluzích, které mají méně než 5.10⁻⁴ M NO₃⁻ je možné odstranit interferenci standardním přídatkem NO₃⁻, protože vliv interferujících iontů je potlačen při vyšších koncentracích NO₃⁻ (Baker, Smith, 1969).

Potenciometrická metoda stanovení NO₃⁻ byla porovnána s metodou redukčně destilační s titračním stanovením amoniaku (Bernatzik, 1975). U této metody podíl převedeného amoniaku závisí na objemu vzorku i destilátu, částečně i na použité aparatuře a rychlosti destilace. Je nutné před analýzou každého vzorku pečlivě vymýt destilační aparaturu od zbytků DEVARDOvy slitiny, aby nedocházelo k redukci dusičnanu již při destilaci přítomného amoniaku. Na závadu je někdy pění vzorku, ale použití tzv. odpěňovačů nelze doporučit pro nereprodukovatelné výsledky. Aby bylo zaručeno, že bude NO₃⁻ kvantitativně zredukován a vydestilován do předlohy, je nutné dodržet experimentální podmínky. Výsledky stanovení oběma metodami a statistické hodnocení je uvedeno v tab. II.

Statistickým porovnáním potenciometrické metody s metodou redukčně destilační Lordovým testem ($\alpha = 0,05$) nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi výsledky při obsahu 0,1 % a více N-NO₃⁻ v 1 g sušiny (70 °C) rostlinného materiálu. Při nižším obsahu než 0,1 % N-NO₃⁻ jsou výsledky zatíženy soustavnou chybou. Protože výsledky potenciometrické metody jsou nižší, není soustavná chyba způsobena interferencí Cl⁻ ionty.

Z uvedené práce vyplývá, že potenciometrické stanovení dusičnanovou ISE Crytur lze výhodně použít pro sériová stanovení NO₃⁻ v rostlinném materiálu.

Literatura

BAKER, A. S. — SMITH, R.: Extracting Solution for Potentiometric Determination of Nitrate in Plant Tissue. *J. agric. Fd. Chem.*, 6, 1969, s. 1284-1287.

BERNATZIK, K.: Metody stanovení dusičnanu. [Kand. dis. práce.] Praha, VŠZ 1975.

ECKSCHLAGER, K.: Hodnocení analytických metod a výsledků. *Chem. listy*, 67, 1973, s. 19-43.

KINDL, H. — WÖBER, G.: Biochemie rostlin. Praha, Academia ČSAV 1981, s. 198.

MOODY, J. G. — THOMAS, J. D. R.: Role of Ion-selective Electrodes in Studies on Vegetation, Vegetables, Fruits, Juices and Oils. *J. Sci. Fd. Agric.*, 27, 1976, s. 43-50.

QUINCHE, J. P. — DVORAK, V.: Le dosage des nitrates dans les légumes, les plantes condimentaires et les terres par ionométrie et par chromatographie gazeuse. *Vitic.-Arboric. Hortic.*, 12, 1980, č. 1, s. 7-20.

SZWONEK, E.: Porównawcze badania nad oznaczaniem azotu azotanowego w materiale roślinnym przy zastosowaniu różnych metod. *Biuletyn warz.*, XVI, 1974, s. 257-266.

WALSH, L. M. — BEATON, J. D.: Soil Testing and Plant Analysis. Press, Soil Sci. Amer. Proc., Inc. Madison, Wisconsin USA, 1973, s. 249.

Došlo dne 16. 6. 1982

СУХАРОВА, Й. (Научно-исследовательский и селекционный институт декоративного садоводства, Пругонице): Определение NO_3^- в растительном материале при помощи нитратно-селективного электрода чехословацкого производства. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 951-955.

В статье определяется нитратный азот в экстрактах растительного материала при помощи потенциометрического метода. Описывается перспективный метод определения, использующий ISE чехословацкого производства. Были изучены вредные влияния, главным образом влияние хлористых ионов. Результаты потенциометрического метода определения NO_3^- статистически сопоставлялись с результатами восстановительно-дистилляционного метода с титрованным определением аммиака.

нитратный азот; нитратный ионо-селективный электрод; хлорные ионы; потенциометрический метод; метод восстановительно-дистилляционный

SUCHAROVÁ, J. (Research and Breeding Institute for Ornamental Horticulture, Průhonice): *Determination of NO_3^- in the Plant Material by the Ion Selective Electrode of Czechoslovak Make.* Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 951-955.

Determination of nitrate nitrogen in extracts of the plant material by the potentiometric method is treated. This is a perspective method of determination, using the ion selective electrode of Czechoslovak make. The interferences, particularly the effect of chloride ions, were studied. The results of the potentiometric method of determination of NO_3^- were statistically compared with the results of the reduction distillation method with titration determination of ammonia.

nitrate nitrogen; nitrate ion selective electrode (ISE); chloride ions; potentiometric method; reduction distillation method

Adresa autorky:

Ing. Julie Sucharová, Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, 242 43 Průhonice

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

SALNIKOV, V. K.

D 73.536

Osobnosti zemledelija pri proizvodstve zerna v zasušlivych rajonach. Obzornaja informacija.

Moskva, VNIITEISCh 1982. 51 s., 25 tab. (Pšenice — pěstování — suché oblasti — studijní zpráva — SSSR)

Wheat. Documents CIBA-GEIGY.

C 27.526

Basle, n. vl. 1980. 95 s., obr., tab., 3 příl. (Pšenice — pěstování — sborník mezinárodní / Pšenice — choroby a škůdci — ochrana — sborník mezinárodní)

D 73.102

TITLJANOVA, A. A. — TICHOMIROVA, N. A. — ŠATOCHINA, N. G.
Produkcijonnij process v agrocenozach.

Novosibirsk, Nauka 1982. 183 s., 11 obr., 75 tab. (Pšenice — agrocenózy — produkční proces — příručka)

Povyšeniye produktivnosti ozimoj pšenicy. Sbornik statej.

D 72.438

Dnepropetrovsk, VNII kukuruzy 1980. 197 s., tab., obr. (Pšenice ozimá — produktivnost — zvýšení — vlivy — sborník — SSSR)

WILLIAMS, P. C. — CORDEIRO, H. M.

C 26.545/131

Determination of protein and moisture in hard red spring wheat by near-infrared reflectance spectroscopy. Influence of degrading factors, dockage, and wheat variety.

B. m., American Association of Cereal Chemists 1981. S. 124-127, 8 tab. Repr. from Research, March 1981, Vol. 26, No 3. (Pšenice tvrdá — výnosy a jakost — snížení — vlivy — výzkum — Kanada)

WILLIAMS, P. C. — CORDEIRO, H. M.

C 26.545/138

Determination of protein and moisture in hard red spring wheat by near-infrared reflectance spectroscopy. Influence of degrading factors, dockage, and wheat variety.

Winnipeg, Canadian grain commission 1981. S. 124-127, 8 tab. Repr. from Cereal Foods World, March 1981, Vol. 26, No 3. (Pšenice jarní — zrno — jakost — snížení — vlivy — výzkum — Kanada)

LATERÁLNÍ TOK VODY VE SVAHU A KONCENTRACE NITRÁTŮ V PŮDĚ

Z. Facek

FACEK, Z. (Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Praha - Zbraslav): *Laterální tok vody ve svahu a koncentrace nitrátů v půdě*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 957-961.

Ze stacionárního sledování na hlinitopísčité hnědé půdě kyselé v objektu Meziříčí se svažností 11° se ukázalo, že půdní vlhkost, vodoodolnost struktury, disperze částic, pH a koncentrace nitrátů se zvyšuje směrem po svahu. Pomocí zabudovaných bariér kolmo proti svahu v hloubce 20 až 80 cm (60 X X 150 cm) ve vrchní, střední a spodní části svahu, bylo zjištěno, že k největšímu bočnímu proudění dochází ve vrchní části svahu. Jistá blokáce ve spodní části byla pravděpodobně spojena s větším prosycením profilu a únikem nitrátů pod sledovanou hranici 100 cm. Koncentrace nitrátů klesala po svahu a pod bariérou. Účinek bariér kromě vrchní části profilu se v hodnotách momentní půdní vlhkosti neprojevil. Obsah a rozložení amoniakálního dusíku neinklinovalo k poloze ve svahu ani činěným zásahům. Hodnoty byly nejméně řádově vyšší než N-NO_3^- a postupně se snižovaly s hloubkou. Rozrušením travního porostu agrotechnikou a následnými pěstovanými plodinami se snížilo pH a zvýšil se obsah nitrátů smyvem, nejvíce z kultury brambor (v porovnání s travním porostem činil více jak desetinásobek) a nejméně z úhuru. K posunu (výronu) amoniakálního dusíku nedošlo. Nejnižší obsah nitrátů v půdě byl ke konci podzimu a na počátku jarního období. Sběrné keramické nádoby se ukázaly jako vhodné pro sledování objemu a koncentrace půdního roztoku. zabudované bariéry; sběrné keramické nádoby; pH; zrnitost; struktura; N-NH_4

O znečištění a kontaminaci pedo a hydrosféry hnojiv a chemickými látkami bylo zjištěno nespočetné množství údajů. Největší pozornost se soustřeďuje na velmi pohyblivé ionty N-NO_3 , kde stále není dostatek důkazů o jejich transferu půdou.

Model pro výpočet množství a pohybu NO_3 (Bresler a Laufer, 1975) musí zahrnovat přírůstky, úbytky, zásobu a biologickou přeměnu, přičemž každá složka je reprezentována jako distribuce času. Na rozdíl od jiných chemických látek, není NO_3 průkazně adsorbován půdou a rychle se pohybuje s půdní vodou, proto znalost vodního režimu je nezbytná.

Pohyb vody a látek je ve svažitých územích velmi komplikovaný, nejen s ohledem na vertikální a laterální pohyb, ale půdy se vyznačují obvykle nemalou heterogenitou jednotlivých vrstev a horizontů. Stejně tomu tak bylo při našem sledování, kde jsme se snažili současně o bližší diferenciaci toku vody stíněním laterálního pohybu zabudovanými bariérami do půdního profilu.

MATERIÁL A METODY

POPIS STANOVISTĚ

Stacionární sledování — objekt Meziříčí (okres Český Krumlov): Vybraná lokalita leží v povodí Pohořského potoka ve III. ochranném pásmu vodárenské nádrže Římov. Jde o pozemek využívaný převážně jako orná půda, ležící v nadmořské výšce 694 m, na 11° přímém svahu jihozápadní expozice. Z edafického hlediska jde o hnědou půdu kyselou na pararule, lehkého hlinitopísčitého složení.

Lokalita leží v klimatickém okrsku B₁₀, s průměrným ročním úhrnem srážek 700–800 mm; desetileté srážkové denní maximum činí 58 mm.

METODIKA POKUSU

Ve svahu pod sebou byly otevřeny tři kontrolní sondy (vzdálenost sond 20 m), ve vrchní (I), střední (II) a spodní části (III), kde byl proveden odběr vzorků k stanovení vlhkosti, zrnitosti, fyzikálního a strukturního stavu, obsahu forem N, pH aktivního a výměnného.

V říjnu 1976 byly kolmo proti svahu zabudovány do sond v hloubce 20 až 80 cm bariéry z pozinkovaného plechu (výška 60, délka 150 cm) za účelem zachycení laterálního vnitropůdního toku vody a nitrátů.

V září 1977 byly nad a pod bariérami zasazeny sběrné keramické nádoby do hloubky 60 cm ke sledování změn vlhkosti a koncentrace N-NO₃.

Kultura — trvalý travní porost.

V roce 1976–1977, jelikož nebyly ještě zabudovány sběrné nádoby na zjišťování množství smyvů, jsme sledovali vliv plodin a agrotechniky na vyplavování látek z modelových parcel (velikost 20 X 2,5 m), založených k tomuto účelu (Tomášek, 1979).

V roce 1977–1980 byly v jarním a podzimním období sledovány změny půdní vlhkosti a koncentrace nitrátů pomocí sběrných keramických nádobek.

POUŽITÉ METODY

Rozbor půdních vzorků — dle metodiky KPZP; zastoupení nejjemnějších partikulí zrnitostního spektra sledováno elektronovým mikroskopem.

Stanovení N-NO₃ v půdním roztoku — pomocí selektivní elektrody.

VÝSLEDKY A DISKUSE

OBJEKT MEZIRÍČÍ

Podle zrnitostního složení se řadí vrchní část profilu (horizont h a V) k hlinitopísčitým zeminám a níže písčitým — nejlehčí je profil č. II. Obsah skeletu v hloubce 0 až 40 cm nepřevyšuje 50 %. K největšímu nárůstu dochází v následné hloubce 45 až 50 cm. Pod orničním horizontem (0 až 20 cm) jsou všechny profily nepravidelně proloženy plochými kameny (rozměry až 30 cm — horizontálně uložené).

Z profilového měření půdní vlhkosti se její obsah zřetelně zvyšoval od I. (nižší vlhkost vyšší teplota) k III. sondě. Průběh vlhkosti však nenavštěvoval, že by půdní profil, kromě vrchních partií byl ovlivňován zabudovanými bariérami. Největší rozdíly i odlišný průběh měla sonda II, což souvisí s rozdíly ve skladbě, jak poukázáno výše.

Podstatnější rozdíly způsobené bariérami se ukázaly v obsahu nitrátů. Nad bariérami ve střední části sledovaného profilu došlo k větší akumulaci nitrátů oproti stavům pod bariérou, jejíž intenzita klesala

od sondy I. k III., kde pravděpodobně větší kvanta nitrátů byla vyplavena pod stanovený profil (0 až 100 cm).

Také hodnoty pH aktivního a výměnného se zvyšovaly směrem po svahu — viz následující tabulka —

Poloha Hloubka v cm pH		nad bariérou				pod bariérou			
		0—5		25—40		0—5		25—40	
		akt.	vým.	akt.	vým.	akt.	vým.	akt.	vým.
Sonda	I.	5,6	4,8	5,3	4,3	5,7	5,0	5,3	4,4
Sonda	II.	5,8	4,9	6,0	5,2	5,4	4,8	5,4	4,5
Sonda	III.	6,8	6,3	6,0	4,8	5,9	5,4	5,7	5,0

dokumentují posun bází a vlhkostní poměry, s kterými jsou v pozitivním vztahu. Téměř u všech poloh a hloubek bylo pH vyšší nad bariérou.

Výsledky zrnitostních rozborů potvrzují (jen zdání) — že po svahu se dostávají do pohybu spíše hrubší částice (písek), než jemnější. Jednoznačně to také na podobných půdách konstatuje *Spirhanzl* (1952). Kromě pH stoupal obsah nitrátů, zatímco amoniakální dusík měl spíše obrácený trend.

Ze snímků pořízených elektronovým mikroskopem se v oblasti nejmenších partikulí ukázal nárůst rozměrnějších částic tvaru slídnatých destiček. Snímky potvrdily větší disperzi sondy III a tmelící — agregační schopnost.

V sběrném pásu pod kultarami se ukázalo, že otevřením povrchu půdy došlo kromě snížení pH k prudkému nárůstu nitrátů a to nejvíce pod bramborami a nejméně pod úhorem, který nejvíce působil na zvyšování kyselosti. Také *Slepíčka* (1974) uvádí největší ztráty živin u kultury brambor. Největší nárůst nitrátů byl v měsíci květnu (desetinásobek), zatím co pod parcelou s travinou se hodnoty podstatně neměnily, kromě určitého vyrovnaní mezi parcelami v měsíci září. U amoniálního dusíku nebyly zjištěny podstatné změny. Zrnitostní rozbor byl rovněž málo průkazný a snímky z elektronového mikroskopu ukázaly, že pod obilninou a okopaninou nabývají na koncentraci v jemném zrnitostním spektru větší částice rovněž pravděpodobně destičky slídy, které pro svoji nízkou hmotnost a relativně velký povrch jsou snadněji unášeny ronem vody.

Ukázalo se, že sledování změn zrnitostního spektra se neobejde bez přesnější verifikace také v oblasti submikronových částic — pomocí elektronového mikroskopu.

Jelikož odběr půdních vzorků z profilu byl velmi obtížný a výsledky nedostatečně reprodukovatelné pro různou skeletovitost půdního materiálu a častým odběrem došlo k narušování sledovaného systému, byly od listopadu 1977 odebírány pouze eluáty z hloubky 60 cm. Hloubka 60 cm se nám zdála příhodnou s ohledem na dokonalé stínění bariérou (20 až 80 cm) a zachycení migrace nitrátů. Protože odsávání eluátu se dělo za konstantních podmínek, mohli jsme také posuzovat relativní zvodnění této zóny.

Z 21 odběrů uvádíme průměrné hodnoty naměřeného eluátu (tab. I).

Podle tabulky je zřejmé, že množství eluátu ve sledovaných obdobích bylo ovlivněno (laterální tok vody) bariérami jen ve vrchní části svahu,

Průměrné hodnoty	Část svahu					
	vrchní		střední		spodní	
	nad	pod	nad	pod	nad	pod
					bariérou	
Eluát v ccm	33,4	8,4	18,4	32,4	19,6	33,0
N-NO ₃ v mg/1000 ccm	9,6	12,0	41,0	2,9	3,8	6,0
N-NO ₃ v mg/1000 ccm (v přepočtu na stejný objem – 100 ccm eluátu)	3,2	1,0	7,6	0,9	0,7	2,0

kdežto ve střední a spodní části došlo pravděpodobně již ke kumulaci vody za bariérou bočními proudy. Z celkové bilance je sice patrné syčení půdního profilu laterální vodou po svahu, ale současně při různém obsahu půdní vlhkosti se nesterjnou měrou uplatňuje heterogenita mikrostanoviště.

Podle koncentrace N-NO₃ se dobře diferencovaly polohy před a za bariérou, kde byl jejich úbytek, kromě spodní části, kde byl současně největší předpoklad kumulace a odplavování nitrátů. Nejvhodnější podmínky pro tvorbu s migraci nitrátů měla nejvíce zvodnělá a zrnitostně nejlehčí střední část svahu.

Množství nitrátů mělo své minimum ke konci listopadu a na počátku měsíce dubna.

Literatura

- FACEK, Z.: Vliv intenzivního využívání půd na fyzikální vlastnosti a režimy. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1980.
- BRESLER, E. — LAUFER, A.: Simulation of nitrate movement in soils under transient — unsaturated flow conditions. Sc. act. 1971-1974, The inst. of soil and water, Bet Dagan, Ministry of agric., 1975, s. 55-56.
- SLEPIČKA, J.: Vysoké dávky živin a jejich vyplavování v různých ekologických podmínkách. Rostl. Výr., 20, 1974, č. 10, s. 1015-1023.
- SPIRHANZL, J.: Eroze půdy a ochrana proti ní. Praha 1952.
- TOMÁŠEK, M.: Povrchový odtok u zrnitostně lehkých půd na rulách. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1979.
- UHLÉN, G.: Nutrient leaching and surface runoff in field lysimeters on a cultivated soil. I. Runoff measurements, water composition and nutrient balances. Meld. Nor. landbr. Hågsk., 57, 1978, 26-27.

Došlo dne 28. 6. 1982

ФАЦЕК, З. (Научно-исследовательский институт по освоению сельхозземель, Прага - Збра-слава): Боковое течение воды в откосе и концентрация нитратов в почве. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 957-961.

На стационарном изучении на супесчаной кислой бурой лесной почве у объекта со склон-ностью 11° (Мезиржичи) оказалось, что влажность почвы, водостойкость структуры, дисперсия

частиц, pH и концентрация нитратов растут по направлению с горы. При помощи проложенных барьеров перпендикулярно к откосу на глубине 20—80 см (60 × 150 см) в верхней, средней и нижней частях откоса, было установлено, что самое большое боковое течение бывает в верхней части откоса. Определенное блокирование в нижней части, вероятно, бывает связано с большим насыщением профиля и убылью нитратов ниже изучаемой границы 100 см. Концентрация нитратов опускалась вдоль откоса и под барьером. Действие барьеров, кроме верхней части профиля, в значениях момент. почвенной влажности не проявлялось. Содержание и распределение аммиачного азота не зависели ни от положения в откосе, ни от проведенных операций. Значения были по крайней мере порядком выше, чем $N-NO_3^-$ и постепенно падали с глубиной. В результате разрушения травостоя агротехникой и последующими возделываемыми культурами понизилось pH, увеличился снос нитратов смывом — больше всего у картофеля (по сравнению с травостоем он был в десять раз больше) и меньше всего у черного пара. К смещению (выделению) аммиачного азота не дошло. Самое низкое содержание нитратов в почве было в конце осени и в начале весны. Керамические коллекторы оказались наиболее пригодными для изучения объема и концентрации почвенного раствора.

встроенные барьеры; керамические коллекторы; pH; зернистость; структура; $N-NH_4$

FACEK, Z. (Research Institute for Soil Improvement, Praha - Zbraslav): *Lateral Water Flow along the Slope and Concentration of Nitrates in the Soil*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 957-961.

Stationary observation on acid loamy-sand brown forest soil at the Meziříčí locality with the gradient 11° proved that the soil moisture content, structure water-resistance, dispersion of particles, pH and nitrate concentration increased down the slope. It was found by the help of barriers built-in perpendicularly up the slope at the depth of 20 to 80 cm (60 × 150 cm) in the upper, medium and lower part of the slope that the strongest lateral flow occurred in the upper part of the slope. Certain blockage in the lower part was probably due to the higher saturation of the profile and volatilization of nitrates below the observed level of 100 cm. Concentration of nitrates was decreasing down the slope and below the barrier. The effect of barriers was not apparent in the values of the momentary soil moisture content, apart from the upper part of the profile. The content and distribution of ammonia nitrogen were affected neither by the position on the slope nor by cultural practices. The values were higher at least by an order than $N-NO_3$ and gradually decreased with the depth. The breaking of grassland by cultural practices and by subsequently grown crops decreased pH and increased the transport of nitrates by outwash, the highest outwash was from potato plot (more than ten times higher than in the grassland), the lowest from fallow. No shift (discharge) of ammonia nitrogen occurred. The lowest nitrate content in the soil was recorded by the end of autumn and at the beginning of the spring season. Collection ceramic pots proved to be suitable for observing the volume and concentration of the soil solution.

built-in barriers; collection ceramic pots; pH; granularity; structure; $N-NH_4$

Adresa autora:

Dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., Výzkumný ústav pro zúrodnování zemědělských půd, 255 80 Praha 5 - Zbraslav

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

WEJNAR, R.

D 73.519

Bewegungen der Pflanzen.

Leipzig, Urania-Verlag 1982. 135 s., 43 obr., 5 tab. (Fyziologie rostlin — pohyby — příručka)

Sowing cereals.

D 69.889/2073/82

Alnwick, MAFF 1982. 17 s., 2 tab. Booklet 2073. (Obilniny — setí)

Growth stages in wheat, oats, rye and barley. Key No 1.1. E 19.689/778

Alnwick, MAFF 1981. 2 s., obr. Leaflet 778. (Obilniny — růstové fáze)

C 26.271/79/4

GROOTENHUIS, J. A. — MULDER, J. K. — SCHULLER, H.

Het graanvruchtwisselingsproefveld PrLov 1 (0001) op de proefboerderij Dr H. J. Lovinkhoeve te Marknesse.

Haren, Inst. voor bodemvruchtbaarheid 1979. 89 s., obr., tab. Rapport 4-79. (Obilniny — oševní postupy — výzkum — Holandsko)

Offizielle Sortenliste im Getreidebau 1980/81.

D 70.644/169

Zürich-Reckenholz, Eidg. Forschungsanstalt f. landw. Pflanzenbau 1981. S. 235-245, tab. (Obilniny — odrůdy — Švýcarsko — 1980-1981)

ROZKLAD CELULÓZY V LÚČNEJ PÔDE PRI DIFERENCovanOM SPÔSOBE OBHOSPODAROVANIA TRÁVNEHO PORASTU

E. Ondrášek

ONDRÁŠEK, E. (Výskumný ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica): *Rozklad celulózy v lúčnej pôde pri diferencovanom spôsobe obhospodarovania trávneho porastu*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 963-972.

Na stanovišti Suchý Vrch, 5 km od Banskej Bystrice (nadmorská výška 685 m), sme v priebehu štyroch rokov (1977—1980) sledovali rozklad celulózy v lúčnej pôde pri stúpajúcej hladine minerálneho dusíka v podmienkach lúčneho a tzv. pasienkového využitia porastu. Pri lúčnom využití porastu sme v nehnojenej pôde a pri dávke 50 kg dusíka na ha zistili výrazný záporný vzťah medzi úrodami a rozkladom celulózy ($r = -0,758^{++}$; $r = -0,718^{++}$). Pri použití najvyšších dávok dusíka sa závislosť stráca. Intenzita rozkladu celulózy je nižšia po dávku 150 kg dusíka na ha a až pri aplikácii 300 kg dusíka na ha sa celulóza zintenzívňuje. Vyjadrením zisteného vzťahu je rovnica paraboly: $y = 1583,090 - 7,260x + 0,020x^2$ s indexom korelácie $I_{yx} = 0,950$. V pasienkovom využití porastu v pôde kontrolného variantu a pri dávkach 150 a 300 kg dusíka na ha podmienila častejšia frekvencia a viacnásobné delenie najvyšších dávok dusíka kladný vzťah medzi úrodami a celulóyzou ($r = 0,164$; $r = 0,204$; $r = 0,335$). Stúpajúca hladina dusíka celulózu stimulovala ($r = 0,412$).

lúčne a pasienkové využitie porastu; stúpajúca hladina minerálneho dusíka; dekompozícia celulózy

Pri sledovaní aktivity mikrobiálnej biocenózy lúčnych pôd je pozornosť autorov veľmi často sústredená na intenzitu a priebeh rozkladu celulózy.

Výskumné práce Hundta — Ungera (1968), Tesařovej - Úlehlovej (1968), Tesařovej (1970, 1977) sú zamerané na štúdium dekompozície celulózy v pôde poľnohospodárskymi zásahmi neovplyvňovaných lúčnych ekosystémov. Autori dospeli predovšetkým k poznatkom o závislosti intenzity celulózy od času, fyzikálnych, chemických a mikrobiálnych vlastností pôd podmienených okrem iného aj typom rastlinného spoločenstva. Bol určený pozitívny vzťah medzi intenzitou rozkladu celulózy a úrodnosťou daného stanovišta.

Ďalší autori ako napr. Unger (1964), Velich et al. (1969), Řehořová et al. (1972), Kopčanová et al. (1975, 1980) sa zaoberali dekompozíciou celulózy v lúčnych pôdach ovplyvňovaných agrotechnickými zásahmi. Predmetom štúdia sa stali vzťahy medzi intenzitou celulózy a množstvom vyprodukovanej biomasy a dodaných minerálnych živín. V citovaných prácach sa nedospelo k jednoznačným záverom.

Cieľom nášho príspevku je rozšíriť poznatky o aktivite celulolytickej mikroflóry v lúčnej pôde pri aplikácii priemyselných hnojív a pri dvoch spôsoboch využitia trávneho porastu.

I. Množstvo vyprodukovanej rastlinnej biomasy (a — v t sušiny na ha) pri kosbách (b — mg . 0,01 m⁻². deň⁻¹) — Quantity of the produced plant biomass (a — in t dry breakdown in exposure times (b — mg . 0.01 m⁻². day⁻¹)

Rok	Expozičná doba		Variant					
			1		2		3	
	L	P	a	b	a	b	a	b
1977	6. 5. — 30. 5.	6. 5. — 30. 5.	1,120	0,521	3,360	1,065	3,340	1,087
	3. 6. — 21. 7.	3. 6. — 1. 7.	0,220	13,205	0,690	13,108	1,180	2,780
	22. 7. — 1. 9.	4. 7. — 18. 8.	0,110	13,107	0,360	10,308	1,290	7,694
	1. 9. — 14. 10.	18. 8. — 29. 9.	0,003	12,095	0,010	12,785	0,080	3,524
1978	20. 4. — 30. 5.	20. 4. — 11. 5.	0,590	4,811	1,400	5,102	1,550	5,299
	30. 5. — 13. 7.	11. 5. — 30. 5.	0,390	11,670	0,450	8,742	1,450	6,226
	13. 7. — 24. 8.	30. 5. — 28. 6.	0,160	15,004	0,430	14,193	1,160	12,922
	24. 8. — 10. 10.	4. 7. — 14. 8.	0,030	13,415	0,003	10,197	0,007	4,220
		14. 8. — 10. 10.						
1979	17. 4. — 31. 5.	17. 4. — 15. 5.	0,470	1,069	1,710	1,178	2,050	1,609
	31. 5. — 12. 7.	15. 5. — 31. 5.	0,570	4,654	0,770	3,892	1,640	4,962
	12. 7. — 23. 8.	6. 6. — 3. 7.	0,090	8,181	0,030	7,845	0,210	6,320
	23. 8. — 16. 10.	4. 7. — 14. 8.	0,004	9,032	0,008	11,387	0,050	4,148
		30. 8. — 16. 10.						
1980	21. 4. — 11. 6.	21. 4. — 27. 5.	0,480	1,717	1,710	1,219	2,620	2,473
	11. 6. — 22. 7.	28. 5. — 17. 6.	0,380	8,966	1,050	12,876	2,730	8,670
	24. 7. — 24. 9.	17. 6. — 22. 7.	0,270	7,295	0,230	8,095	1,850	9,944
		24. 7. — 1. 9.						

L = lúčne využitie P = pasienkové využitie

MATERIÁL A METÓDY

Pokusná plocha sa nachádza 5 km od Banskej Bystrice na lokalite Suchý Vrch (nadmorská výška 685 m) a je umiestnená na svahu (sklon 15°) s orientáciou na severozápad. Stanovište je zaradené do klimatického okrsku B-8.

Pôda pokusnej plochy je hnedá, kyslá s nenasýteným sorpčným komplexom. Pred začiatkom výskumných prác bolo stanovené vo vrstve 0—100 mm a 100—200 mm pH (n KCl) = 3,80 a 4,44, množstvo C_{ox} = 37 000 a 27 000, N_{tot} = 4100 a 2600, P (Egnér) = 24,68 a 8,58, K (Schachtschabel) = 112,88 a 74,70. Obsahy prvkov v pôde sú uvedené v mg . kg⁻¹.

Rastlinné spoločenstvo na ktorom bol pokus založený patrí do asociácie Anthoxantho-Agrostietum (Treskoňová, 1981a).

Trávny porast sa využíval lúčnym spôsobom, t. j. tri alebo štyri kosby za vegetačné obdobie a tzv. pasienkovým spôsobom — simulácia koseným päťkrát za sezónu. Každé využitie malo štyri varianty minerálnej výživy. Varianty 1—4 pre lúčne a varianty 5—8 pre pasienkové využitie porastu. Varianty 1 a 5 sú kontrolné bez dodávania živín. Na varianty 2 a 6 sme aplikovali 50, na varianty 3 a 7 150 a na varianty 4 a 8 300 kg dusíka na ha. Množstvo 50 kg dusíka na ha sme aplikovali jednorazovo na jar. Dávku 150 a 300 kg dusíka na ha sme pri lúčnom využití porastu delili na trikrát a v tzv. pasienkovom využití na päťkrát, z toho prvá

(dátumy kosieb podčiarknuté) a intenzita rozkladu celulózy v expozičných dobách matter per ha) during cuts (dates of the cuts underlined) and intensity of cellulose

Variant									
4		5		6		7		8	
a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
4,260	2,942	0,890	2,010	2,050	0,872	2,020	1,975	0,170	3,782
2,890	10,834	0,170	4,819	0,300	5,229	0,500	3,546	0,690	6,421
1,980	16,772	0,420	3,359	0,560	13,351	1,400	16,370	1,810	13,318
0,120	5,360	0,130	3,807	0,310	16,628	0,790	5,914	0,950	13,392
2,070	8,153	0,130	7,539	0,310	4,819	0,460	6,279	0,500	7,959
1,640	8,579	0,290	6,821	0,780	4,360	0,940	3,918	0,980	7,201
2,020	14,253	0,210	2,510	0,340	4,140	0,700	4,247	1,090	4,867
0,210	10,095	0,500	12,941	0,650	14,445	1,650	5,680	1,540	13,764
		0,010	4,266	0,030	9,064	0,170	11,462	0,280	10,341
2,370	1,094	0,060	0,001	0,130	0,002	0,180	0,002	0,180	0,003
1,970	9,943	0,370	0,522	1,080	0,231	1,660	0,933	1,770	4,021
0,970	6,207	0,680	9,188	0,860	6,359	1,250	11,080	1,460	8,167
0,140	3,9141	0,110	3,675	1,916	2,660	0,880	5,426	1,270	7,076
		0,040	3,531	3,080	1,810	0,310	3,473	0,430	4,025
2,860	3,360	0,030	1,083	0,290	0,599	0,640	1,959	0,530	2,869
3,020	7,870	0,390	1,262	1,490	1,514	1,750	8,831	2,030	4,072
2,040	8,351	0,340	8,104	0,720	5,681	1,610	11,250	1,950	7,398
		0,210	15,763	0,330	5,062	1,110	12,693	1,240	12,485

časť dávky sa aplikovala na jar a ostatné po kosbách. Ako dusíkaté hnojivo sme použili liadok amónny s vápencom. Všetky varianty pokusu, okrem variantov 1 a 5, boli každý rok jednorazove na jar vyhnojené fosforom ($30,60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) a draslíkom ($66,4 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).

Rozklad celulózy sme sledovali od roku 1977 metódou celulóзовých testov (Pokorná-Kozová, 1965) v pôde všetkých variantov pokusu. Expozičnou dobou testov boli časové úseky medzi kosbami. Intenzitu celulózy v expozičných dobách vyjadrujeme v $\text{mg} \cdot 0,01 \text{ m}^{-2}$ a deň. Okrem toho uvádzame aj celkové množstvo rozloženej celulózy v jednotlivých variantoch za vegetačné obdobia pokusných rokov v $\text{mg} \cdot 0,01 \text{ m}^{-2}$.

VÝSLEDKY

Vo všetkých variantoch lúčneho i tzv. pasienkového využitia porastu bola intenzita celulózy v rôznej miere určovaná množstvom vyprodukovanej rastlinnej biomasy v závislosti od fenologického štádia rastlín a od množstva aplikovaného minerálneho dusíka. Svoju úlohu zohral aj spôsob aplikácie priemyselného hnojiva pri dvoch alternatívach využitia trávneho porastu vo vzťahu k frekvencii kosieb. Podľa údajov

v tab. I sme pomocou korelačného koeficientu určili vzťah medzi intenzitou celulolýzy a úrodami jednotlivých kosieb za celé obdobie výskumu ($n = 15$ pri lúčnom využití; $n = 18$ pri pasienkovom využití).

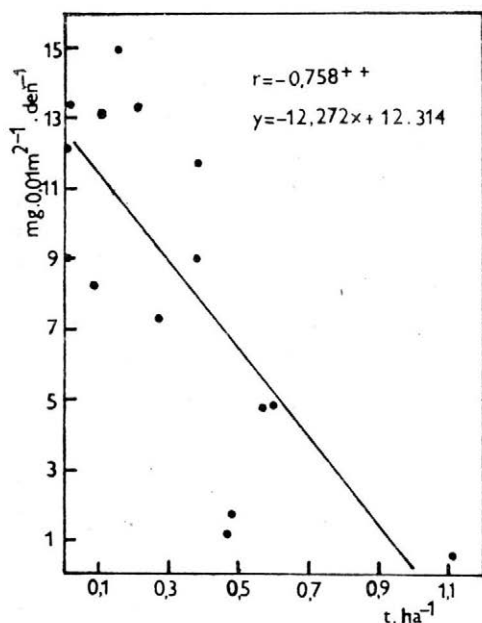
Z dosiahnutých a vyhodnotených výsledkov pri lúčnom využití trávneho porastu vyplýva, že v kontrolnom variante bola intenzita rozkladu celulózy tým väčšia, čím menšie množstvo rastlinnej biomasy sa vyprodukovalo, čo potvrdzuje aj vysoká hodnota korelačného koeficientu ($r = -0,758^{++}$). K prakticky totožnej závislosti ($r = -0,718^{++}$) sme dospeli pri variante 2, t. j. pri celoročnej dávke 50 kg dusíka na ha. Zvýšením hladiny minerálneho dusíka na 150 kg na ha v pôde variantu 3 sa miera záporného vzťahu medzi úrodami a celulolýzou znižuje ($r = -0,106$). V pôde s najvyšším prísunom minerálnych živín sme medzi sledovanými znakmi nezistili prakticky žiadnu závislosť. Môžeme hovoriť iba o nepatrnej tendencii rastu intenzity rozkladu celulózy v porovnaní s množstvom vyprodukovanej rastlinnej biomasy ($r = 0,079$). Regresné rovnice pre uvedené vzťahy a ich grafické znázornenie vyjadrujú obr. 1, 2.

Zistená závislosť medzi celulolýzou a úrodami sa premieta aj do

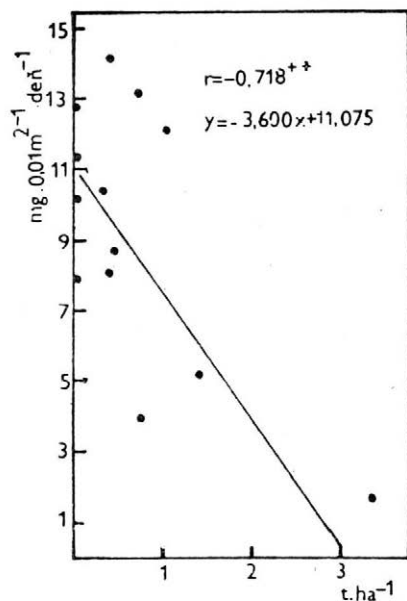
II. Celková produkcia rastlinnej biomasy za vegetačné obdobie pokusných rokov (a — t sušiny na ha) a celkové množstvo rozloženej celulózy (b — mg. 0,01 m⁻². deň⁻¹) — Total production of plant biomass during the vegetation periods of the test years (a — t of dry matter per ha) and total quantity of decomposed cellulose (b — mg. 0.01 m⁻². day⁻¹)

Variant		Rok			
		1977	1978	1979	1980
1	a	1,453	1,170	1,134	1,130
	b	1735,830	1953,220	1073,870	907,520
2	a	4,420	2,283	2,518	3,000
	b	1655,930	1653,940	1161,750	1092,000
3	a	5,890	4,230	3,950	7,200
	b	626,750	1222,740	768,640	1098,550
4	a	9,250	5,940	5,450	7,920
	b	1506,760	1766,620	929,430	1015,860
5	a	1,610	1,140	1,260	0,970
	b	496,210	1133,820	582,540	1013,550
6	a	3,220	2,110	2,530	2,830
	b	1455,160	1412,990	413,420	764,090
7	a	4,710	3,920	4,280	5,110
	b	1129,270	1248,580	969,570	1503,880
8	a	6,210	4,390	5,110	5,750
	b	1421,240	1598,130	754,880	1227,300

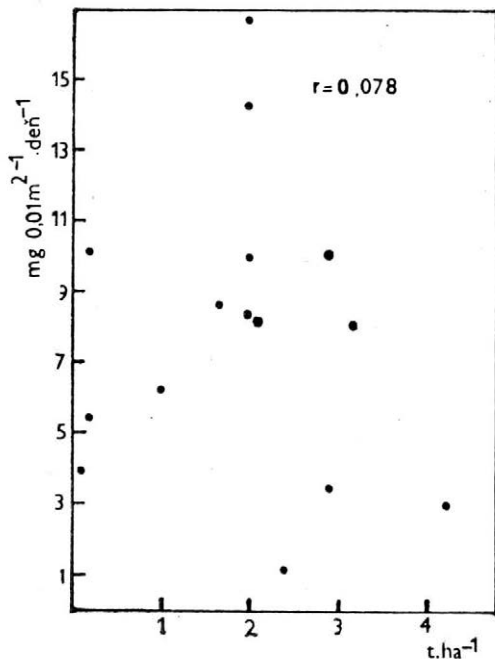
var.1



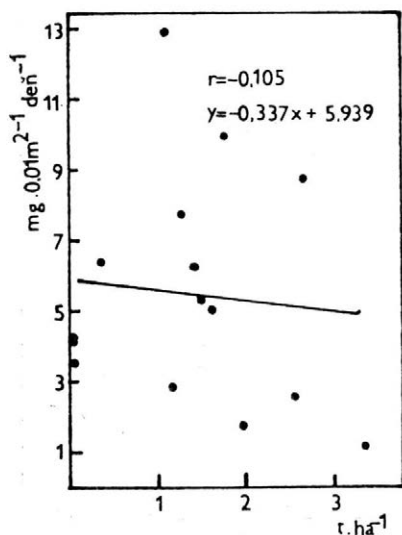
var.2



var.4

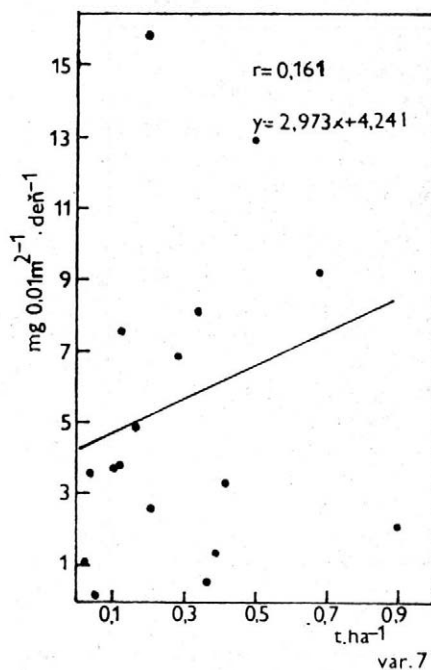


var.3

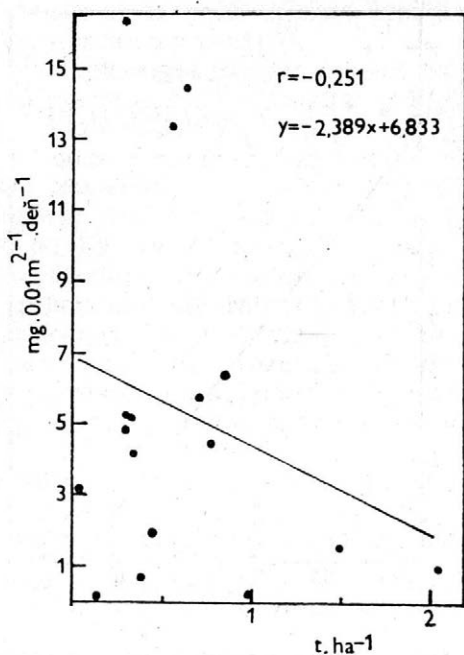


1. Vzťah medzi intenzitou rozkladu celulózy (v $\text{mg} \cdot 0,01 \text{m}^{-2} \cdot \text{deň}^{-1}$) a množstvom vyprodukovanej rastlinnej biomasy (v t suchej hmoty na ha) — lúčne využitie — Relationship between the intensity of cellulose decomposition in $\text{mg} \cdot 0,01 \text{m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$ and the production of plant biomass in $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ of dry matter — utilization as a meadow

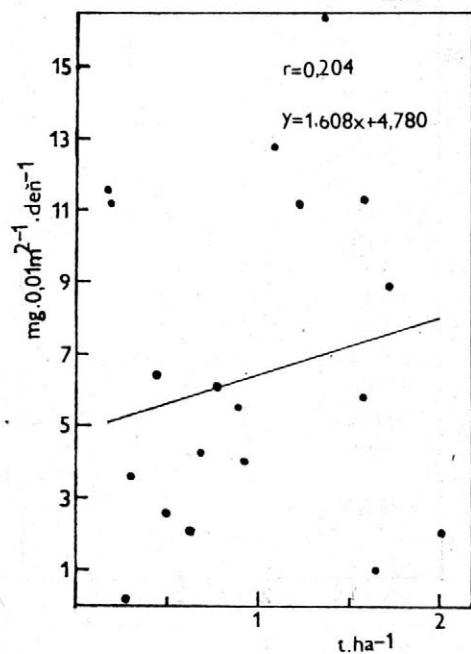
var.5



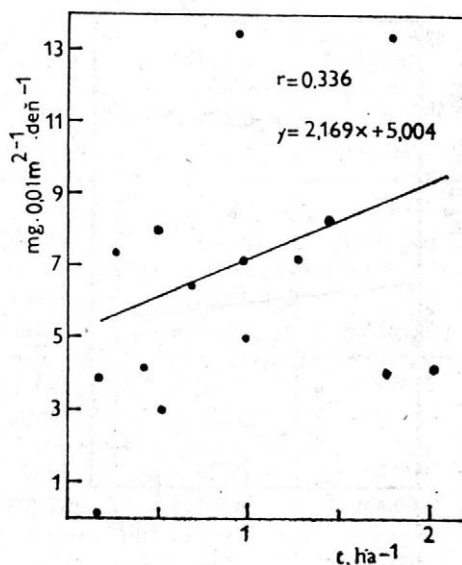
var.6



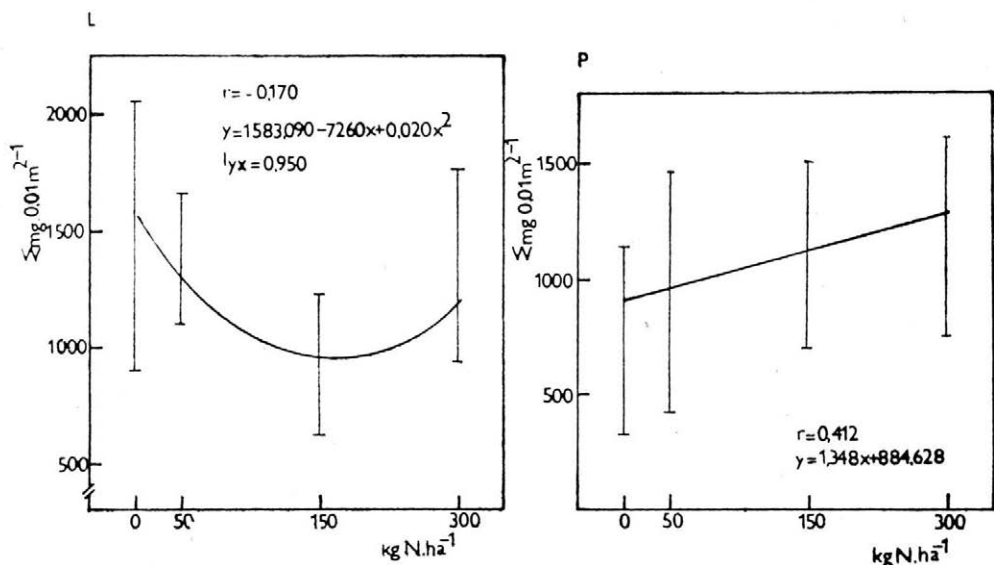
var.7



var.8



2. Vzťah medzi intenzitou rozkladu celulózy (v mg.0.01 mg⁻².deň⁻¹) a množstvom vyprodukovanej rastlinnej biomasy (v t suchej hmoty na ha) — pasienkové využitie — Relationship between the intensity of cellulose decomposition in mg.0.01 m⁻².day⁻¹ and the production of plant biomass in t.ha⁻¹ of dry matter — utilization as a pasture



3. Vzťah medzi celkovým množstvom rozloženej celulózy vo vegetačných obdobiach (v $\text{mg} \cdot 0.01 \text{ m}^{-2}$) a celoročnou dávkou dusíka. L — lúčne využitie, P — pasienkové využitie — Relationship between the total amount of cellulose decomposition during the vegetation period in $\text{mg} \cdot 0.01 \text{ m}^{-2}$ and the annual dose of mineral N. L — utilization as a meadow, P — utilization as a pasture

vzťahu medzi celkovým množstvom rozloženej celulózy za vegetačné obdobie pokusných rokov a celoročnými dávkami minerálneho dusíka. Ako vyplýva z tab. II, množstvo rozloženej celulózy v podmienkach lúčneho využitia porastu klesá so stúpajúcou hladinou dusíka po dávku 150 kg na ha . Pri najvyššej dávke dusíka pozorujeme vzostup celulólyzy, aj keď jej intenzita nedosahuje úrovne variantov 1 a 2. Tieto relácie sa prejavili aj pri posudzovaní vzťahu celoročných dávok dusíka k celkovému množstvu rozloženej celulózy ($n = 16$) pomocou korelačného koeficientu. Jeho nízka záporná hodnota ($r = -0.167$) svedčí najmä o nelineárnom vzťahu medzi sledovanými znakmi, čo potvrdzuje aj vypočítaná rovnica regresnej krivky v tvare paraboly s grafickým vyjadrením na obr. 3.

V pasienkovom využití porastu sme pri hľadaní vzťahu medzi úrodami a rozkladom celulózy dospeli (okrem variantu 6) k opačným výsledkom než pri lúčnom využití. V pôde variantov 5, 7 a 8 sa celulólyza zintenzívňovala s rastúcimi úrodami. Uvedená závislosť je pomerne zreteľná napriek tomu, že hodnoty korelačných koeficientov ($r = 0.165$; $r = 0.204$; $r = 0.336$) svedčia o nepreukaznej slabej korelácii na variantoch 5 a 7 a stredne silnej korelácii na variante 8. Do tejto koncepcie nemôžeme zaradiť variant 6, v ktorom sme zistili slabý záporný korelačný vzťah ($r = -0.251$).

Podobne ako v prípade lúčnych variantov pokusu sme pomocou korelačného koeficientu posúdili aj vzťah medzi úhrnom dodaného minerálneho dusíka za rok a celkovým množstvom rozloženej celulózy za vegetačné obdobie ($n = 16$). Zistili sme, že pri päťkosnom využití porastu stúpajúca dávka priemyselného hnojiva stimuluje dekompozíciu celulózy. Korelačný koeficient dosiahol hodnotu $r = 0.412$. Jeho funkčné vyjadrenie a grafické znázornenie je na obr. 3.

Nevyhnutnou podmienkou pre činnosť celulolytickej mikroflóry je prítomnosť fyziologicky dostupného dusíka v substráte. Jeho množstvo v prirodzených podmienkach, t. j. bez dodávania živín, nie je počas vegetačného obdobia rovnaké a je veľmi výrazne určované, okrem iných fyzikálnych a biochemických činiteľov, schopnosťou rastlín odčerpávať živiny z pôdy v závislosti od ich fenologického štádia. Na začiatku a v strede vegetačného obdobia dochádza k značnému odčerpávaniu živín rastlinami v dôsledku ich intenzívneho rastu. Hladina dusíka v pôde sa znižuje, čo ovplyvňuje pôdnu biocenózu a tým aj činnosť asociácie rozkladačov celulózy. Z uvedeného vyplýva určitý antagonistický vzťah medzi celulolytickou mikroflórou a rastlinami v súťaži o dostupný dusík v pôde.

Diskutované závislosti experimentálne potvrdila Pokorná-Kozová (1969), ktorá skúmala intenzitu celulolýzy v priebehu vegetácie v pôde pod porastmi rôznych poľnohospodárskych plodín. Autorka zistila slabší rozklad celulózy na začiatku a uprostred vegetačného obdobia. V ďalšom období sa celulolýza zintenzívnila. Táto závislosť sa najvýraznejšie prejavila u obilnín.

O vplyve rastlín na priebeh dekompozície celulózy sa autorka zmieňuje aj v ďalšej práci (Pokorná-Kozová, 1974).

V zmysle už uvedeného sa veľmi zreteľne ukázali antagonistické vzťahy medzi rozkladačmi celulózy a rastlinami nášho pokusu v pôde kontrolného variantu a pri aplikácii 50 kg dusíka na ha v podmienkach lúčneho využitia porastu. Na základe dosiahnutých výsledkov a ich vyhodnotenia je záporný vzťah medzi úrodami a celulolýzou evidentný. K zmeneným podmienkam v pôde dochádza po dodaní minerálnych živín. Hladina dusíka sa zvyšuje, čím sa zmiernuje efekt antagonistických vzťahov. To potvrdzujú dosiahnuté výsledky na variante 4. Zo súťaživosti celulolytickej mikroflóry a rastlín o minerálne živiny môžeme vychádzať aj pri interpretácii vzťahu medzi celoročnými dávkami dusíka a celkovým množstvom rozloženej celulózy za vegetačné obdobie pokusných rokov. Najväčšia intenzita celulolýzy na variantoch 1 a 2 je podmienená tým, že celkove (nezávisle od narastania rastlinnej biomasy v priebehu vegetácie) sú rastliny na rozdiel od rozkladačov celulózy menej schopné využiť prítomný minerálny dusík.

Po dodaní živín najmä vo vysokých dávkach narastajú úrody v dôsledku zmien v druhovom zložení rastlinného spoločenstva. Zvyšuje sa podiel tráv (do 70 % na variante 3 a do 90 % na variante 4). Prevládajú predovšetkým nitrofilné druhy, najmä reznáčka laločnatá na variante 4 až na 70 % plochy (Treskoňová, 1981b).

Tieto zmeny majú za následok veľmi intenzívne odčerpávanie dusíka, ktoré pri dávke 150 kg na ha zapríčiňujú jeho deficit pre celulolytickú mikroflóru. Pri aplikácii 300 kg dusíka na ha už rastliny nedokážu využiť celú dávku živín, čo pozitívne ovplyvnilo rozklad celulózy.

V pôde pri pasienkovom využití podmienilo častejšie kosenie porastu a viacnásobné delenie najvyšších dávok dusíka v priebehu vegetácie pozitívny vzťah medzi rozkladom celulózy a úrodami na variantoch 1, 7 a 8, a stimuláciu celulolýzy stúpajúcou dávkou dusíka. Z uvedeného vyplýva, že celulolytická mikroflóra v pôde pri pasienkovom vy-

užití porastu využíva väčšiu časť dusíka, ktorý je k dispozícii, než pri lúčnom využití porastu. Príčina tohoto javu bude súvisieť s rovnomernejším delením dusíka a s viacnásobným kosením porastu. Dala by sa predpokladať slabšia schopnosť rastlín odčerpávať dusík z pôdy pri vyššej frekvencii kosieb.

O tejto možnosti sa zmieňujeme v súvislosti s prácou HARVEYA — RICHARDSONA (1969), ktorí zistili pri troch druhoch tráv výraznú redukciu rýchlosti odčerpávania nitrátového dusíka zo substrátu po skosení tráv. Intenzita odčerpávania dosiahla svoju predzberovú úroveň až po troch týždňoch.

V prípade našich výsledkov by sme pre podobný záver museli mať k dispozícii údaje o celkovej bilancii dusíka.

V odlišnom priebehu celulolýzy v pôde pri pasienkovom využití porastu majú nesporne svoju úlohu aj iné faktory. Sú to najmä rozdiely v teplotných a vlhkostných pomeroch v porovnaní s lúčnym využitím, celkovo slabší priebeh amonizácie a niektoré ďalšie faktory (ONDRÁŠEK, 1980).

Literatúra

HARVEY, B. M. R. — RICHARDSON, N. F. I.: The Effect of Defoliation on Nitrogen Uptake by Three Grass Species Grown in Nutrient Solution. In: Record of Agricultural Research Volume 27, Department of Agriculture, Northern Ireland 1969, s. 21.

HUNDT, R. — UNGER, H.: Untersuchungen über die zellulolytische Aktivität unter Grünlandgesellschaften. In: Mineralization der Zellulose — Tagungsber. DALW, 98, 1968, s. 263.

KOPČANOVÁ, L. — ŘEHOŘKOVÁ, V. — ŠTEVLÍKOVÁ, T.: Štúdium vplyvu minerálnych hnojív na intenzitu mikrobiálnych procesov v pôdach s lúčnymi spoločenstvami. [Záverečná správa.] Nitra, VŠP 1975, 87 s.

KOPČANOVÁ, L. — ŘEHOŘKOVÁ, V. — ŠTEVLÍKOVÁ, T.: Vplyv priemyselných hnojív na biologické premeny látok v pôdach pod trvalými lúčnymi porastmi. [Záverečná správa.] Nitra, VŠP 1980, 71 s.

ONDRÁŠEK, L.: Skúmanie mikrobiologickej aktivity vo vzťahu k využitiu živín. [Záverečná správa.] Banská Bystrica, VÚLP 1980, 77 s.

POKORNÁ-KOZOVÁ, J.: K metodice stanovení rozkladu celulózy. Rostl. Výr., 11, 1965, č. 10, s. 1089-1100.

POKORNÁ-KOZOVÁ, J.: Vliv různých plodin v osevním postupu na rozklad celulózy. Rostl. Výr., 12, 1969, č. 1, s. 59-68.

POKORNÁ-KOZOVÁ, J.: Biological soil activity evaluated by means of the cellulolytic test. Rostl. Výr., 20, 1974, č. 8, s. 875-882.

ŘEHOŘKOVÁ, V. — KOPČANOVÁ, L. — ŠTEVLÍKOVÁ, T.: Vplyv rôznych dávok minerálnych hnojív na intenzitu rozkladu celulózy v lúčnych pôdach. In: Zborník zo sympózia „Využitie produkčného potenciálu trávnych porastov“ na Donovaloch okr. Banská Bystrica — ČSSR 1972, s. 53.

TESAŘOVÁ, M.: Cellulose Decomposition in Soil of Some Meadow Plant Communities. In: Productivity of Terrestrial Ecosystems Production Processes PT-PP/IBP Report 1, 1970, s. 57.

TESAŘOVÁ, M.: The Relations between Plant Biomass Production and Biological Activity of Soils in Meadow Plants. In: The international symposium The interaction of soil microflora and environmental pollutions, 1, Pulawy IUNG, 1977, s. 140.

TESAŘOVÁ, M. — ŮLEHLOVÁ, B.: Abbau der Zellulose unter einiger Wissensgesellschaften. In: Mineralization der Zellulose — Tagungsber. DALW, 98, 1968, s. 277.

TRESKOŇOVÁ, M. (a): Fytocenologická klasifikácia pasienkov na Suchom Vrchu. In: Vedecké práce Výskumného ústavu lúk a pasienkov, Banská Bystrica 16, 1981a, s. 57.

TRESKOŇOVÁ, M. (b): Zmeny v zložení spoločenstva asociácie Anthoxanto-Agro-

stietum vplyvom pratotechnických zásahov. In: Vedecké práce Výskumného ústavu lúk a pasienkov, Banská Bystrica 16, 1981, s. 67.
 UNGER, H.: Der Einfluß hoher N-Gaben auf die zellulolytische Aktivität des Bodens sowie Beziehungen zwischen Mikroorganismen-tätigkeit und Ertragaleistung einer Wiese. In: Albrecht Thaer archiv, 8, 1964, s. 215.
 VELICH, J. — ŠTRÁFELDA, J. — PRAJZLER, J. — BĚLOHOUBEK, A.: Biologická aktivita drnové vrstvy lučních půd při intenzifikaci výživy a její význam. In: Zborník o výžive trávnych porastov, MPŽ Bratislava, 1969, s. 107.

Došlo dňa 5. 7. 1982

ОНДРАШЕК, Л. (Научно-исследовательский институт лугов и пастбищ, Банска Быстрица): Разложение целлюлозы в луговой почве при дифференцированном способе ведения хозяйства у травостоев. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9): 963-972.

5 км от Банской Быстрицы (685 м н. у. м.) в Сухом Врхе в течение четырех лет (1977—1980) нами изучалось разложение целлюлозы в нивной почве при растущем уровне минерального азота в условиях лугового так наз. пастбищного использования травостоя. При луговом использовании в неудобрённой почве и при дозе 50 кг/га азота было установлено явно отрицательное соотношение между урожаями и разложением целлюлозы ($r = -0,758^{++}$; $r = -0,718^{++}$). В условиях самых высоких применённых доз азота эта зависимость теряется. Интенсивность разложения целлюлозы при применении 150 кг/га азота ниже и только при 300 кг/га азота разложение целлюлозы начинает расти. Установленное соотношение выражается уравнением параболы: $y = 1583,090 - 7,260x + 0,020x^2$ с индексом корреляции $I_{yx} = 0,950$. При пастбищном использовании травостоя в почве контрольного варианта и при применении 150 и 300 кг/га азота обуславливали большая частота и многократное применение максимальных доз азота положительное соотношение между урожаями и целлюлозой ($r = 0,164$; $r = 0,204$; $r = 0,335$). Растущий уровень азота стимулировал разложение целлюлозы ($r = 0,412$).

луговое и пастбищное использование травостоя; растущий уровень минерального азота; разложение целлюлозы

ONDRÁŠEK, L. (Grassland Research Institute, Banská Bystrica): *Cellulose Breakdown in Meadow Soil at Differentiated Methods of Grassland Management*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9): 963-972.

At the locality Suchý Vrch, 5 km from Banská Bystrica (altitude 685 m above sea level) during the period of four years (1977—1980), cellulose breakdown was studied in meadow soil at increasing levels of mineral nitrogen in conditions of meadow and pasture management. Observed was a significant negative relation between yield and cellulose breakdown ($r = -0,758^{++}$; $r = -0,718^{++}$) in unfertilized soil during pasture use and at the application rate of 50 kg nitrogen per ha. The relation disappears with the highest application rates of nitrogen. Cellulose breakdown intensity is lower up to 150 kg application rate of nitrogen per ha, and at the application of 300 kg nitrogen per ha cellulose breakdown is more intensive. The ascertained relation is expressed by the equation of parabola: $y = 1583,090 - 7,260x + 0,020x^2$ with correlation index $I_y = 0,950$. In pasture use of the stand, at the application rates of 150 and 300 kg of nitrogen per ha, higher frequency and division of the highest nitrogen application rates caused a positive relation between the yields and cellulolysis ($r = 0,164$; $r = 0,204$; $r = 0,335$) in the soil of the control variant. Growing nitrogen levels stimulated cellulolysis ($r = 0,41$).

meadow and pasture use of grassland; increasing level of mineral nitrogen; cellulose breakdown

Adresa autora:

RNDr. Ludovít Ondrášek, Výskumný ústav lúk a pasienkov, Mládežnícka 36, 974 21 Banská Bystrica

VLIV NĚKTERÝCH INTENZIFIKAČNÝCH FAKTORŮ NA VÝNOS A JAKOST JARNÍHO JEČMENE 'OPÁL', 'KARÁT' A 'ZEFÍR'

M. Kopecký

KOPECKÝ, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Vliv některých intenzifikačních faktorů na výnos a jakost jarního ječmene 'Opál', 'Karát' a 'Zefír'*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 973-984.

V polyfaktoriálních pokusech (1979—1981) byla sledována reakce nově povolených odrůd ('Opál', 'Karát' a 'Zefír') na předplodinu (cukrovka, ozimá pšenice), výsevek (3,5 a 5,0 miliónů klíčivých zrn na ha), stupňované dávky (0, 30, 60, 90, 120 kg) a dobu aplikace dusíku (100 % před setím, 50 % před setím, 50 % v 10.1. fáze Feekese, 50 % před setím, 25 % v 2. FF, 25 % v 10.1. FF). Výnos zrna byl nejvíce ovlivněn ročníkem, následovaným předplodinou, dávkami dusíku a odrůdou. Nejméně se uplatnil výsevek. Na obsahu bílkovin v sušině zrna se nejvíce podílely odrůda, ročník a předplodina. Ozimá pšenice byla jednoznačně horší předplodinou než organicky hnojená cukrovka. Nejlépe snášela zařazení v osevním sledu po ozimé pšenici odrůda 'Opál', nejhůře 'Zefír'. Po ozimé pšenici byl průkazně zvýšen obsah bílkovin v sušině zrna a snížena extraktivnost sladu. Zvýšení výsevu z 3,5 na 5,0 miliónů zrn na ha mělo pozitivní vliv jen v případech zařazení ječmene po ozimé pšenici a u variant nehnojených dusíkem, případně při nízkých dávkách dusíku (30 kg). Účinnost dusíkatého hnojení byla vysoce průkazně ovlivněna ročníkem, předplodinou a výsevkem. Mezi odrůdami nebylo průkazných rozdílů ve využití dusíku. Všechny odrůdy dosáhly po cukrovce nejvyšších výnosů při dávce 30 kg N, po pšenici při 60 kg N. Vyšší využití dusíku po pšenici umožnilo kompenzaci na úroveň výnosů dosažených po cukrovce na variantách nehnojených dusíkem. Dělení dusíku se uplatnilo jen při dávkách nad 60 kg. Pozdním přihnojením dusíku se výrazněji zvýšila nutriční hodnota zrna než výnos. Z jednotlivých výnosových prvků ovlivnily zkoušené intenzifikační faktory nejvýrazněji počet klasů na m².

předplodina; výsevek; dávky a doba aplikace dusíku; výnosové prvky

V roce 1980 byl sortiment jarního ječmene rozšířen o odrůdu 'Opál' a v roce 1981 o odrůdy 'Karát', 'Zefír' a 'Krystal'. Jde o odrůdy krátkostébelné sladovnického typu s vysokou výkonností a vyšší citlivostí na půdně-klimatické podmínky a technologii pěstování.

V podmínkách ČSSR je velmi významným činitelem z hlediska tvorby výnosu i jakosti sladovnického ječmene předplodina. Více jak 60 % ječmene je pěstováno po obilnině (po zlepšujících předplodinách je přednostně zařazována ozimá pšenice), která nezajišťuje dosahování vysokých stabilních výnosů a špičkovou jakost. Jednu z příčin nižších výnosů je pokles půdní úrodnosti vlivem snížené aktivity půdních mikroorganismů, narušené rovnováhy mezi mikroby a zhoršení fyzikálních a chemických vlastností půdy (Burangulová et al., 1975; Orel a Bojko, 1975; Dzjubenko et al., 1977). Výše citlivosti ječmene

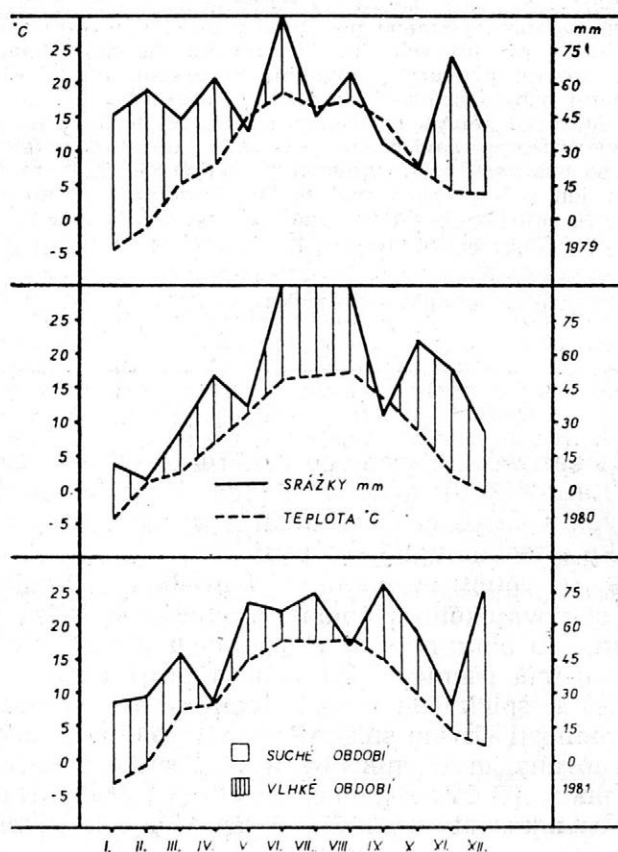
na předplodinu je do značné míry podmíněna odrůdou a technologií pěstování (Kopecký, 1976, 1980, 1981a, b). Citlivější jsou odrůdy s nižší odnožovací schopností. Každá chyba v agrotechnice negativně vliv méně vhodné předplodiny zvýrazňuje. Vyššími dávkami dusíku, organickým hnojením a vyšším výsevkem lze vliv předplodiny zmírnit. Kompenzace je možná jen v podmínkách s vyšší půdní úrodností (Kopecký, 1978, 1980, 1981a, b).

Někteří výzkumní pracovníci uvádějí, že vysoká hustota porostu má význam jen u méně výkonných odrůd (Dobben, 1965, cit. Lepajoe, 1980; Petersen, 1966, cit. Lepajoe, 1980). Výše výsevu ovlivňuje nejen výnos, nýbrž i sladovnickou hodnotu zrna. V řidších porostech se zvyšuje obsah bílkovin v sušině zrna (Vitrichovskij a Puzik, 1972; Kopecký, 1980).

Jarní ječmen je jednou z nejcitlivějších obilnin na dávky a dobu aplikace dusíku. Optimalizaci dávek dusíku se stále věnuje u nás i v zahraničí velká pozornost (Kopecký, 1980, 1981a, b; Lekeš et al., 1978, 1980; Ruszkowski, 1977f Wicke, 1981).

MATERIÁL A METODY

V letech 1979–1981 byla ve VŠÚO Kroměříž sledována v polních pokusech reakce nových perspektivních genotypů na předplodinu v interakci s výsevkem, dávkami a dobou aplikace dusíku. Pokusy byly založeny metodou dělených dílců (velikost parcel $4 \times 10 \text{ m}^2$).



1. Klimatogram dle Waltera — Climatic diagram after Walter

Půdní a klimatologická charakteristika: Pokusné místo Kroměříž, řepařský výrobní typ, degradovaná černozem středně těžká, hlinitá, ornice mírně humózní (1,91 ‰), koloidní komplex je nasycen ($V = 85,6 \%$), sorpční kapacita je střední ($T = 20 \text{ Mval}$), pH neutrální, zásoba fosforu a draslíku střední. Průměrná teplota vzduchu za rok $8,6^\circ\text{C}$, za vegetační období (duben až září) $15,1^\circ\text{C}$. Průměrný úhrn srážek za rok 600 mm, za vegetační období 389 mm. Průběh srážek a teplot v jednotlivých letech uvádí obr. 1.

Základní dávky fosforečných a draselných hnojiv aplikovaných před setím: 32 kg P ve formě SP, 100 kg K ve formě 60 ‰ DS.

Zkoušené odrůdy:

'Opál' (He 868) — středně pozdní s vysokou odnožovací schopností.

'Zefír' (CE 15/70) — raný, vyznačující se polní odolností k *Pyrenophora teres*.

'Karát' (Q 448/72) — pozdní s vysokou odnožovací schopností a vynikající zdravotním stavem.

Předplodina:

I — cukrovka,

II — ozimá pšenice.

Dávky N v $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$:

N_0 — 0,

N_1 — 30,

N_2 — 60,

N_3 — 90,

N_4 — 120 (jen v roce 1980 a 1981).

Doba aplikace N:

A_1 — 100 ‰ před setím,

A_2 — 50 ‰ před setím, 50 ‰ v 10.1. FF,

A_3 — 50 ‰ před setím, 25 ‰ v 2. FF, 25 ‰ v 10.1. FF.

Výsevek:

V_1 — 3,5 mil. klíčivých zrn na ha,

V_2 — 5,0 mil. klíčivých zrn na ha.

VÝSLEDKY

Statistické zhodnocení dosažených výsledků prokázalo, že výnos zrna byl nejvíce ovlivněn ročníkem, dále následovala předplodina, dávky

I. Vliv ročníku na výnos zrna, strukturu výnosu a jakost — The effect of year on the yield of grain, structure of yield and quality

	1979	1980	1981
Výnos zrna $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	7,17	7,43	5,77
Počet klasů na m^2	822	901	833
Hmotnost 1000 zrn g	43,1	40,6	41,6
Počet zrn v klase	20,9	20,4	16,7
Počet zrn na m^2	17 179	18 380	13 911
Vyrovnanost zrna ‰	86	74	79
Výnos předního zrna $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	6,16	5,50	4,57
Bílkoviny v sušině zrna ‰ (N. 6,25)	11,4	11,6	11,9
Extrakt v sušině sladu ‰	80,4	79,9	80,1

	$P_{0,05}$	$P_{0,01}$
Výnos zrna	0,16	0,22
Klasy na m^2	41	54
Bílkoviny ‰	0,22	0,29

dusíku a odrůda. Nejméně se uplatnil výsevek. Na obsahu bílkovin v sušině zrna se nejvíce podílely odrůda, ročník a předplodina, nejméně výsevek.

VLIV ROČNÍKU

Nejvyššího výnosu bylo dosaženo v roce 1980; v průměru všech zkoušených variant a odrůd $7,43 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (tab. I). Příznivé podmínky v době odnožování ovlivnily tvorbu produktivních odnoží a celkový počet klasů na jednotce plochy, který byl rozhodujícím výnosovým prvkem (901 klasů $\cdot \text{m}^2$). Prodloužení III. a IV. etapy organogeneze mělo pozitivní vliv na délku klasu a počet zrn v klasu (20,4). V důsledku toho byl zaznamenán také nejvyšší počet zrn na m^2 (18.380). Prodloužené období od metání do mléčné zralosti a zejména od mléčné zralosti do plné, příznivě ovlivnilo hmotnost zrna (tab. I). Špičkového výnosu v roce 1980 dosáhla odrůda 'Zefír' ($8,50 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), při zařazení v osevním sledu po cukrovce.

Nejnižší výnosové úrovně bylo dosaženo v roce 1981 ($5,79 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Oproti předchozímu ročníku výnos poklesl o $1,64 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (23 %). Nedostatek srážek po zasetí způsobil nevyrovnané klíčení a vzcházení. Značný počet rostlin (30 %) vzcházel v době, když ječmen plně odnožoval. Nevyrovnanost porostu byla patrna po celou dobu vegetace. Zkrácení světelného stadia u opožděně vzešlých rostlin negativně ovlivnilo délku klasu a jeho produktivitu. Počet zrn v klasu byl oproti roku 1980 o 19 % nižší, snížen byl také počet klasů a počet zrn na m^2 (o 25 %). Na nižším výnosu se podílejí také sklizňové ztráty, které u nerovnoměrně zrajícího porostu se výrazně zvýšily (vyšší lámavost klasu a stébla u přezrálých rostlin).

V roce 1979 se příznivé podmínky v době nalévání zrna a zrání odrazily ve vysoké hmotnosti zrna, která kompenzovala nižší produktivní hustotu. Tím byl dosažený výnos na úrovni roku 1980.

VLIV ODRŮDY

V 3letém průměru nebylo ve výkonnosti jednotlivých odrůd výrazných rozdílů. Mezi odrůdovými rozdíly více vynikly v interakci s ročníkem (tab. II). Největší rozdíly byly prokázány v nejpříznivějším roce pro tvorbu výnosu (1980), zatímco v méně příznivých letech se difference stíraly. V roce 1980 dosáhla nejvyššího výnosu odrůda 'Zefír', která výsoce průkazně překonala ostatní odrůdy zásluhou vysoké produktivní hustoty a počtu zrn v klase. V roce 1981 naopak dosáhla nejnižšího výnosu i sladovnické kvality vlivem silného polehnutí, zejména po organicky hnojené cukrovce.

Odrůda 'Opál' vynikla vysokou hmotností zrna (v 3letém průměru 44,4 g) při nižším počtu zrn v klase. Nejlepší kvalitativní parametry vykazovaly 'Opál' a 'Karát' (11,3 % bílkovin v průměru všech zkoušených variant, 80,7 a 80,4 extraktu).

II. Vliv odrůdy v interakci s ročníkem na výnos zrna, strukturu výnosu a jakost — The effect of cultivar X year interaction on the yield of grain, structure of yield and quality

	Opál				Karát				Zefír			
	1979	1980	1981	Ø	1979	1980	1981	Ø	1979	1980	1981	Ø
Výnos zrna	7,04	7,35	5,97	6,79	7,00	7,27	5,91	6,73	7,46	7,67	5,49	6,87
Počet klasů na m ²	834	878	820	844	796	898	816	837	838	928	863	876
HTZ	45,8	43,2	44,1	44,4	42,4	40,4	42,2	41,7	41,2	38,3	38,5	39,7
Počet zrn v klase	19,2	19,4	16,6	18,2	21,3	20,0	17,1	19,5	22,0	21,6	16,6	20,1
Počet zrn na m ²	16 012	17 033	13 612	15 552	16 954	17 960	13 953	16 289	18 608	20 044	14 325	17 657
Vyrovnanost zrn	86	76	82	81	89	74	82	82	82	71	73	75
Bílkoviny v suš. zrna	11,25	11,21	11,43	11,30	10,85	11,39	12,21	11,48	12,22	12,09	12,13	12,15
Extrakt v suš. sladu	81,17	80,36	80,57	80,70	81,07	80,35	79,67	80,26	79,05	79,12	80,16	79,44

	<i>P</i> 0,05	<i>P</i> 0,01
Výnos zrna t	0,16	0,22
Klasy na m ²	41	54
Bílkoviny %	0,22	0,29

Ozimá pšenice byla jednoznačně horší předplodinou, než organicky hnojená cukrovka [tab. III]. V 3letém průměru všech odrůd a zkoušených variant byl výnos po ozimé pšenici vysoce průkazně nižší (o 0,42 t. ha⁻¹ — 6 %). V reakci jednotlivých odrůd na předplodinu nebyly průkazné rozdíly. Pokles výnosu se pohyboval v rozpětí od 0,34 t. ha⁻¹ ('Karát'), do 0,48 t. ha⁻¹ ('Zefír'). Ročník zvýraznil citlivost jednotlivých odrůd na méně vhodnou předplodinu. V roce 1979 a 1980 nejcitlivěji reagovala na zařazení v osevním sledu po obilnině odrůda 'Zefír', u něhož byl výnos snížen o 0,6 až 0,7 t. ha⁻¹ (8—10 %). V roce 1981 při silnějším polehnutí byl vliv předplodiny do značné míry setřen. U odrůdy 'Opál' se výnosová diference v průměru všech variant hnojení dusíkem a výsevků pohybovala od 0,34 do 0,51 t. ha⁻¹, u odrůdy 'Karát' od 0,11 do 0,63 t. ha⁻¹ v neprospěch ozimé pšenice. Odrůdová reakce na předplodinu nejlépe vynikne ze srovnání variant nehnojených dusíkem. V tomto případě nejlépe snášela méně vhodnou předplodinu odrůda 'Opál', nejhůře 'Zefír'.

Rozhodujícím výnosovým prvkem byl počet klasů na m² [tab. III], který po ozimé pšenici byl vysoce průkazně nižší (v průměru všech odrůd o 12 %). Na nižší produktivní hustotě se podílela snížená intenzita odnožování. Výrazný pokles zaznamenal i počet zrn na m² [tab. III]. Hmotnost 1000 zrn byla v negativním vztahu k počtu klasů na m².

Předplodinou byla výrazně ovlivněna i sladovnická hodnota zrna. Po ozimé pšenici byl průkazně zvýšen obsah bílkovin v sušině zrna a snížena extraktivnost sladu [tab. III].

III. Vliv předplodiny na výnos zrna, strukturu výnosu a jakost (Ø 1979—1981) — The effect of forecrop on the yield of grain, structure of yield and quality (Ø 1979—1981)

	Opál		Karát		Zefír	
	C	P	C	P	C	P
Výnos zrna t. ha ⁻¹	7,01	6,57	6,90	6,58	7,12	6,63
Počet klasů na m ²	893	795	889	785	921	820
Hmotnost 1000 zrn g	43,2	45,6	40,7	42,7	39,0	39,6
Počet zrn v klase	18,4	18,3	19,2	19,6	19,6	20,5
Počet zrn na m ²	16 431	14 548	17 069	15 306	18 052	16 810
Vyrovnanost zrna %	81	82	80	83	74	77
Bílkoviny v sušině zrna %	11,11	11,49	11,42	11,65	12,08	12,31
Extrakt v sušině sladu %	81,09	80,32	80,53	80,20	80,03	78,87

C = cukrovka

P = pšenice

P 0,05 P 0,01

Výnos zrna 0,13 0,18

Klasy na m² 34 45

Bílkoviny % 0,18 0,24

Výsevek se na výnosu zrna uplatnil ve srovnání s předchozími faktory nejméně. V 3letém průměru všech odrůd a variant zvýšení výsevku z 3,5 na 5 mil. klíčivých zrn neovlivnilo průkazně výnos zrna. Také u jednotlivých odrůd nebyly průkazné rozdíly. Na výsevku se vysoce průkazně uplatnila předplodina a dávky dusíku. Pozitivní vliv zvýšeného výsevku byl prokázán u všech odrůd jen po ozimé pšenici, tj. při nižší produktivní hustotě (tab. V). Tím byl negativně vliv méně vhodné předplodiny zmírněn, v žádném případě však vykompenzován. Nejvyšší výnosový přírůstek byl zaznamenán v roce 1981 s nejméně příznivými podmínkami pro tvorbu výnosu. Po cukrovce vyšší výsevek měl depresivní vliv, a to především u odrůdy 'Zefír' s nižší odolností proti poléhání. Při vyšší hustotě porostu se snižovala odolnost k poléhání a u všech odrůd se výrazně zvýšila lámavost stébla a klasu při přezrání a sklizňové ztráty. Zvýšený výsevek se také uplatnil u variant nehnojených dusíkem a při nízkých dávkách dusíku (30 kg). Při zvýšených dávkách dusíku vyšší norma výsevku měla buď depresivní vliv, nebo se na výnose vůbec neuplatnila.

IV. Vliv stupňovaných dávek dusíku v interakci s předplodinou a výsevky na obsah bílkovin v sušině zrna (Ø 1979–1981) — The effect of differentiated nitrogen application rates in interaction with forecrop and sowing rates on the content of protein in grain dry matter (Ø 1979–1981)

Předplodina	Odrůda	Výsevek	Dávky N kg . ha ⁻¹				
			0	30	60	90	120
Cukrovka	Opál	3,5	10,83	10,87	10,94	11,44	11,59
		5,0	10,62	10,71	10,96	11,04	11,27
	Karát	3,5	10,58	10,85	11,06	11,65	12,43
		5,0	10,89	10,78	11,03	11,57	11,73
	Zefír	3,5	11,06	11,38	11,86	12,14	12,21
		5,0	11,50	11,44	12,12	12,20	12,30
Pšenice ozimá	Opál	3,5	11,15	11,27	11,61	11,70	11,80
		5,0	10,79	10,83	11,02	10,81	11,73
	Karát	3,5	10,92	10,98	11,53	11,63	12,08
		5,0	10,37	10,60	10,75	11,76	12,18
	Zefír	3,5	11,55	11,61	12,16	12,45	12,53
		5,0	11,36	11,42	12,14	12,47	12,71

	<i>P</i> 0,05	<i>P</i> 0,01
Odrůda × předplodina	0,18	0,24
Odrůda × výsevek	0,18	0,24
Odrůda × dávky N	0,26	0,34
Odrůda × předplodina × × výsevek × dávky N	0,32	0,42

Z výnosových prvků byl zvýšeným výsevem pozitivně ovlivněn jen počet klasů na m². Hmotnost 1000 zrn a počet zrn v klasu byly v negativním vztahu k hustotě porostu. Obsah bílkovin v sušině zrna se při zvýšeném výsevu ve většině případů snížil (tab. IV).

VLIV DÁVEK A DOBY APLIKACE N

Účinnost dusíkatého hnojení byla vysoce průkazně ovlivněna ročníkem, předplodinou a výsevem. Nejvyšší výnosové přírůstky po aplikaci dusíku byly zaznamenány v roce 1980, nejnižší v roce 1981. Při dávce 30 kg N bylo v roce 1980 vyprodukováno 1 kg N v průměru všech odrůd 23 kg zrna, zatímco v roce 1981 jen 8 kg, pravděpodobně vlivem vyššího polehnutí. Dusík byl lépe využíván po ozimé pšenici, než po organicky hnojené cukrovce. Výnosový efekt 1 kg N při celkové dávce 30 kg N byl po ozimé pšenici o 63 % vyšší. To umožnilo do jisté míry kompenzovat negativní vliv méně vhodné předplodiny. Dávkou 60 kg dusíku bylo dosaženo kompenzace výnosu, avšak jen na úroveň dosaženou po cukrovce u variant nehnojených dusíkem (tab. V). Pokles účinnosti dusíkatého hnojení byl také zaznamenán při zvýšeném výsevu.

V. Vliv stupňovaných dávek dusíku při různé předplodině a výsevu na výnos zrna (Ø 1979—1981) — The effect of differentiated nitrogen application rates at various forecrops and sowing rates on grain yield (Ø 1979—1981)

Předplodina	Odrůda	Výsevek	Dávky N kg. ha ⁻¹				
			0	30	60	90	120
Cukrovka	Opál	3,5	6,79	7,18	7,11	6,91	6,25
		5,0	6,89	7,34	7,25	6,75	6,11
	Karát	3,5	6,70	7,17	7,13	6,89	6,45
		5,0	6,96	7,00	6,88	6,63	6,16
	Zefír	3,5	6,87	7,44	7,31	7,43	6,28
		5,0	7,02	7,17	7,29	6,93	6,15
Pšenice ozimá	Opál	3,5	5,86	6,45	6,67	7,09	6,14
		5,0	6,47	6,73	6,97	6,65	6,22
	Karát	3,5	6,13	6,63	6,63	6,70	6,44
		5,0	6,32	6,71	6,73	6,39	6,16
	Zefír	3,5	5,97	6,65	6,70	6,86	6,22
		5,0	6,26	6,79	6,89	6,78	6,28

	P 0,05	P 0,01
Odrůda × předplodina	0,13	0,18
Odrůda × Výsevek	0,13	0,18
Odrůda × dávky N	0,19	0,25
Odrůda × předplodina × × výsevek × dávky N	0,23	0,31

Mezi jednotlivými odrůdami nebyly průkazné rozdíly v reakci na dávky dusíku a ve schopnosti je využít. Všechny odrůdy dosáhly po cukrovce nejvyšších výnosů při dávce 30 kg N a po pšenici při 60 kg N aplikovaných jednorázově před setím. Dávky 90 a 120 kg ani jedna ze zkoušených odrůd již nevyužívala a naopak při předsetové aplikaci měly již depresivní vliv. U vyšších dávek se lépe uplatnilo jejich dělení. Vyšší účinnosti bylo dosaženo, bylo-li 50 % z celkové dávky dodáno před setím a 50 % na začátku metání (10. 1. FF), než při rozdělení dávky pro přihnojení na 3 X (25 % v 2. FF, 25 % v 10. 1. FF). Opodstatněnost vyšších dávek dusíku (nad 60 kg) se však ani při dělené aplikaci neprokázala. Ve většině případů dosažené výnosy byly na úrovni výnosů zajištěných dávkami 30 a 60 kg, případně i nižší (tab. VI).

Pozdním přihnojením dusíku byla výrazněji ovlivněna nutriční hodnota zrna, než výnos. Obsah bílkovin byl zvýšen až o 1,4 %. Nejvyššího obsahu bílkovin dosáhla ve dvouletém průměru odrůda 'Karát' (12,90 %) při dávce 120 kg N dělené na 2 X. Sladovnická hodnota zrna se zhoršovala úměrně se stupňovanou dávkou dusíku (tab. IV a VI).

Z jednotlivých výnosových prvků byl dusíkatým hnojením nejvýrazněji ovlivněn počet klasů na m². Produktivní hustota porostu se zvyšovala lineárně s použitou dávkou dusíku. Hmotnost 1000 zrn a počet zrn v klasu byly v negativním vztahu k počtu klasů. Se zvyšující se hustotou se snižovala u všech odrůd odolnost k lámání stébla klasu a stébla při prezrání.

DISKUSE

Předplodina zůstává stále jedním z rozhodujících faktorů z hlediska výnosu i jakosti sladovnického ječmene a to i v podmínkách s vyšší půdní úrodností. Z dosažených výsledků vyplývá, že ozimá pšenice byla pro všechny zkoušené genotypy horší předplodinou, než organicky hnojená cukrovka. Negativní vliv méně vhodné předplodiny se nepodařilo plně vykompenzovat zvýšeným výsevkem, ani dusíkatým hnojením. Vzhledem k vyššímu obsahu bílkovin v sušině zrna po ozimé pšenici, bude nutné ječmen pro sladovnické účely přednostně pěstovat po organicky hnojené okopanině. Tento závěr plně koresponduje s našimi dřívějšími výsledky (K o p e c k ý, 1976, 1980) i s výsledky Státních odrůdových pokusů a zahraničních autorů (R u s z k o w s k a, 1978; K r a t s c h, 1978). Vyšší obsah bílkovin po obilnině je možno zdůvodnit negativní korelací mezi výnosem zrna a bílkovinami.

Dosažené výsledky prokazují, že u zkoušených odrůd zařazených v osevním sledu po cukrovce, je dostačující na úrodných půdách výsevek 3,5 milionů klíčivých zrn na ha. Zvýšený výsevek bude opodstatněný po méně vhodné předplodině. Vzhledem k nižším výnosovým přírůstkům při výsevu 5 mil. lze považovat zvýšení o 10 až 15 % oproti optimálním výsevkům uvedeným v metodice (L e k e š et al., 1980) za dostačující.

Rovněž ve využití dusíku se nově povolené genotypy neliší oproti dříve povoleným krátkostébelným odrůdám. Je však třeba říci, že v zemědělské praxi bude o dávkách dusíku rozhodovat kromě půdně-klimatických podmínek i stupeň zhutnění půdy, který v posledních letech se významně podílí na nižší výnosové stabilitě jarních ječmenů. Na

VI. Vliv doby aplikace dusíku v interakci s předplodinou na výnos zrna a obsah bílkovin v sušině zrna (Ø 1980—1981) —
The effect of the time of nitrogen application in interaction with forecrop on grain yield and on the content of protein in grain dry matter (Ø 1980—1981)

Předplodina	Odrůda	Výnos/Bílkoviny	Před setím				50 % před setím 50 % v 10. 1. FF			50 % před setím 25 % v 2. FF 25 % v 10. 1. FF	
			30	60	90	120	60	90	120	90	120
Cukrovka	Opál	t. ha ⁻¹	7,26	7,02	6,75	6,25	7,12	7,23	7,07	7,22	6,76
		%	10,22	10,54	11,01	11,54	11,16	11,67	11,76	11,42	11,73
	Karát	t. ha ⁻¹	7,11	6,97	6,67	6,45	7,18	6,79	6,79	6,73	6,47
		%	10,85	11,01	12,18	11,67	11,54	12,58	12,45	11,95	12,55
	Zefír	t. ha ⁻¹	7,36	6,82	6,38	6,15	7,18	6,91	6,62	6,91	6,61
		%	10,94	11,54	12,21	12,69	11,80	11,86	12,87	12,74	12,85
Pšenice ozimá	Opál	t. ha ⁻¹	6,28	6,47	6,43	6,14	6,50	6,54	6,62	6,47	6,55
		%	10,79	11,64	11,64	11,79	11,81	11,99	12,02	11,80	11,99
	Karát	t. ha ⁻¹	6,52	6,65	6,23	6,66	6,66	6,60	6,62	6,51	6,56
		%	11,07	11,07	11,64	12,52	11,73	12,27	12,90	12,02	12,84
	Zefír	t. ha ⁻¹	6,51	6,63	6,38	6,28	6,52	6,50	6,43	6,53	6,54
		%	10,60	11,20	11,67	11,70	11,80	11,98	12,36	12,05	12,74

	P 0,05	P 0,01		
Odrůda × předplodina	výnos	bílkoviny	výnos	bílkoviny
Odrůda × aplikace	0,18	0,23	0,24	0,30
	0,18	0,23	0,24	0,30

zhutnělých půdách při nižší aktivitě půdních mikroorganismů a uvolňování dusíku z půdní zásoby bude ječmen využívat vyšší dávky dusíku.

Opodstatněnost dělení vyšších dávek dusíku prokázala také Zeleniščeva [1975, 1981], která zjistila při jejich jednorázové aplikaci výraznou redukci kořenového systému ječmene. Účinnost pozdních dávek dusíku je silně ovlivněna srážkovou činností. Proto přihnojení na začátku metání lze doporučit jen ve vlhčích podmínkách a pro ječmen, jehož produkce bude využita pro krmné účely.

Literatura

BURANGULOVA, M. H. et al.: Vlijanije sevooborota i bessemennych kultur na mikrofloru i nekotorie biochemičeskiye processy v vyščeločennych černozech. In: Počvy Bakširiji, 1975, s. 204-216.

DZJUBENKO, N. N. et al.: Dinamika nakoplenija tormozitelej v počve bessemennoj i sevooborotnoj kulturi. In: Vzaïmodejstvija rastěnij i mikroorganizmov v fitocenozach. Kijev Izd. Naukova dumka 1977, s. 70-78.

KOPECKÝ, M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na některé agrotechnické zásahy v řepářském výrobním typu. Rostl. Výr., 22, 1976, č. 6, s. 565-575.

KOPECKÝ, M.: Odrůdová agrotechnika a výživa jarního ječmene pro různé využití. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1978.

KOPECKÝ, M.: Reakce nových odrůd jarního ječmene na některé intenzifikační faktory v řepářském výrobním typu. Rostl. Výr., 26, 1980, č. 4, s. 407-417.

KOPECKÝ, M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na některé intenzifikační faktory v kukuřičném výrobním typu. Rostl. Výr., 27, 1981a, č. 2, s. 145-154.

KOPECKÝ, M.: Reakce nových odrůd jarního ječmene na některé intenzifikační faktory v bramborářském výrobním typu. Rostl. Výr., 27, 1981b, č. 3, s. 225-238.

KRATSCH, G.: Výsledky agrotechnických pokusů s jarním ječmenem v NDR řešených v rámci KOC 5, téma 14. Výroční zpráva za rok 1978.

LEKEŠ, J. et al.: Agrobiologická kontrola pěstování obilnin. Metodiky pro zavádění výsledků do praxe 1978, č. 16.

LEKEŠ, J. et al.: Technologie pěstování a agrobiologická kontrola porostů obilnin. Metodiky pro zavádění výsledků do praxe 1980, s. 22.

LEPAJOE, J.: Pivovarennij jačmen v Estonii. Tallin „Valgus“ 1980, 264 s.

OREL, S. E. — BOJKO, P. I.: Pravilna sïvormina — zaporuka vysokogo vrožaju. In: Urožaj 1975, s. 13-20.

RUSZKOWSKA, B.: Výsledky agrotechnických pokusů s jarním ječmenem v PLR řešených v rámci KOC 5, téma 14. Výroční zpráva za rok 1978.

RUSZKOWSKI, M.: Nowoczesna technologia uprawy odmian zbóż podstawa intensyfikacji produkcji. Nowe rolnictwo, 1977, č. 4, s. 16-22.

VITRICHOSKIJ, P. — PUZIK, I.: Vlijanije udobrenija i gustoty poseva na kačestvo zerna jačmenja. Zernovoje chozjajstvo, 1972, č. 5, s. 30.

WICKE, H. J.: Die Gestaltung des Produktionsverfahrens der Braugerste in der DDR. Getreidewirtschaft 1981, č. 2, s. 32-35.

ZENIŠČEVA, L.: Differences in uptake capacity of aerial plant parts and roots due to the genotype and fertilization. In: Barley genetics III Proceedings of the Third International Barley Genetics Symposium Garching 1975.

ZENIŠČEVA, L.: Odrůdově specifická reakce jarního ječmene na vysoké dávky dusíku, fosforu a draslíku při diferencovaném vodním režimu půdy. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 7, s. 683-692.

Došlo dne 2. 8. 1982

КОПЕЦКИЙ, М. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Влияние некоторых интенсификационных факторов на урожай и качество ярового ячменя 'Опал', 'Карат' и 'Зефир'. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9): 973-984.

В полифакториальных опытах (1979—1981 гг.) изучалась реакция вновь апробированных сортов ('Опал', 'Карат', 'Зефир') на предшественник (сахарная свекла, озимая пшеница), норму высева (3,5 и 5,0 млн. всхожих зерен на га), дифференцированные дозы (0, 30, 60, 90,

120 кг) и срок применения азота (100 % до сева, 50 % до сева, 50 % в 10. 1. ФФ (фаза по Фекешу), 50 % до сева, 25 % в 2. ФФ, 25 % в 10. 1. ФФ). Урожай зерна больше всего зависел от года высева, предшественника, доз азота и сорта. Меньше всего проявлялась норма высева. В содержании белков в сухом веществе зерна больше всего участвовали сорт, год высева и предшественник. Озимая пшеница оказалась однозначно более плохим предшественником, чем органически удобренная сахарная свекла. Лучше всего переносил включение в севообороте после озимой пшеницы сорт 'Опал', хуже всего — 'Зефир'. После озимой пшеницы достоверно повысилось содержание белков в сухом веществе зерна и понизилась экстрактивность солода. Повышение нормы высева с 3,5 до 5,0 млн. всх. зерен на га положительно проявлялось только в случае включения ячменя после озимой пшеницы и у вариантов, удобренных азотом, или же с низкими дозами азота (30 кг). Эффективность азотного удобрения высокодостоверно обусловлена годом высева, предшественником и нормой высева. Между сортами не было достоверных различий в использовании азота. Все сорта достигли после сахарной свеклы самых высоких урожаев при дозе 30 кг азота, после пшеницы при 60 кг азота. Повышенное использование азота после пшеницы позволило компенсацию до уровня урожаев, достигнутых после сахарной свеклы на удобренных азотом вариантах. Делить азот следует только при дозах свыше 60 кг. От поздней подкормки азотом скорее росла питательная ценность зерна, чем урожай. Из отдельных элементов урожая испытываемые интенсификационные факторы больше всего обуславливали число колосьев на м².

предшественник; норма высева; дозы и срок применения азота; элементы урожая

KOPECKÝ, M. (Research Institute of Cereal Breeding and Growing, Kroměříž): *The Effect of some Intensification Factors on the Yield and Quality of Spring Barley 'Opál', 'Karát', and 'Zefír'*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9) : 973-984.

In polyfactorial trials (1979—1981) the reaction was studied of newly certified cultivars ('Opál', 'Karát', 'Zefír') to forecrop (sugar beet, winter wheat), sowing rate (3.5 and 5.0 million germinable grains per ha), graduated doses of nitrogen (0; 30; 60; 90; 120 kg) and time of nitrogen application (100 % before sowing, 50 % before sowing, 50 % in 10.1. phase after Feekes, 50 % before sowing, 25 % in 2nd phase after Feekes, 25 % in 10.1. phase after Feekes). Grain yield was affected most by the year, followed by the forecrop, nitrogen application rates and cultivar. The lowest effect was displayed by the sowing rate. The content of protein in grain dry matter was influenced by the cultivar, year and forecrop. Winter wheat was explicitly a worse forecrop than organically fertilized sugar beet. The best reaction to inclusion in crop rotation after winter wheat was observed in the cultivar 'Opál', the worst in the cultivar 'Zefír'. The inclusion after winter wheat increased significantly the protein content in grain dry matter and decreased extractivity of malt. The increase in the sowing rate from 3.5 to 5.0 million grains per ha had a positive effect only in the case of barley growing after winter wheat and in variants not fertilized with nitrogen, or with the low application rate of nitrogen (30 kg). The effectiveness of nitrogen fertilization was highly significantly influenced by the year, forecrop and sowing rate. There were no significant differences in cultivars as far as nitrogen utilization was concerned. All cultivars reached after sugar beet the highest yields at the application rate of 30 kg nitrogen, after wheat at 60 kg nitrogen. Higher nitrogen utilization after wheat enabled compensation to the level of yields reached after sugar beet in variants not fertilized by nitrogen. Split nitrogen application was effective only at the rates exceeding 60 kg. Late additional fertilization with nitrogen increased more the nutritive value of grain than the yield. Out of the yield components, the tested intensification affected most significantly the number of ears per m².

forecrop; sowing rate; nitrogen application rates and time; yield components

Adresa autora:

Ing. Milan Kopecký, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

TECHNICKOEKONOMICKÝ ROZBOR VÝROBY CUKROVEJ REPY NA SLOVENSKU

P. Vaškovský

VAŠKOVSKÝ, P. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Technickoekonomický rozbor výroby cukrovej repy na Slovensku*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9): 985—992.

Proces intenzifikácie výroby cukrovej repy v súčasných ekonomických podmienkach vykazuje nepriaznivé hospodárske výsledky. Túto skutočnosť potvrdili aj výsledky analýzy súboru JRD na Slovensku za referenčné obdobie 1974—1980. Ukázalo sa, že podniky využívajú jednotlivé výrobné činitele neracionálne, čo potvrdili aj výsledky viacmocninovej nákladovej produkčnej funkcie. Rezervy sú v efektívnej substitúcii živej práce, v hospodárnom využívaní hnojív, v účinnejšej organizátorskej práci a v riadení výrobného procesu.

hektárová úroda; hrubá produkcia; vlastné náklady; čistý dôchodok

Koncepcia rozvoja cukrovej repy vychádza z potrieb a požiadaviek národného hospodárstva, ale aj z pestovateľských možností, kde nachádzame veľké rezervy. Rajčáňová (1980) tvrdí, že cieľom systému výroby cukrovej repy v SSR je potreba jej pestovania v kukuričnej výrobní oblasti na výmere 48 000 ha pri priemernej úrode koreňa 44 t.ha⁻¹ a cukornatosti 15,3 % a v repárskej výrobní oblasti na výmere 12 000 ha s úrodou koreňa 42,0 t.ha⁻¹ pri cukornatosti 15,6 %. Pre zabezpečenie vysokých úrod je v systéme hnojenia (Fiedler, 1975) dôležitý dobre vyzretý maštalný hnoj. Rovnako aj použitie herbicidov (Papšo, 1978) v účinných dávkach zvyšuje výnos koreňa a skrojkov o 10 až 30 % pri poklese cukornatosti o 0,2 až 1,6 %.

Súčasná pestovateľská prax v procese intenzifikácie výroby cukrovej repy nedostaťtočne uplatňuje racionalizačné opatrenia pri aplikácii efektívneho využívania výrobných činiteľov. Vaškovský (1980) udáva, že ak chceme zvyšovať výrobu, musíme do výrobného procesu nutne vložiť také dodatočné vklady, ktoré zabezpečia rýchlejšiu rast produkcie. V záujme efektívneho vynakladania nákladov pri optimálnej úrode buliev 50,17 t.ha⁻¹ podľa zistenia Vaškovského (1981) odpovedá úroveň vlastných nákladov 236,18 Kčs.t⁻¹, z toho pracovné náklady činia 59,94 Kčs.t⁻¹ a náklady na hnojenie 24,56 Kčs.t⁻¹.

Racionalizačné úsilie pri pestovaní cukrovej repy nutne vedie k zmene nákladovej štruktúry vo výrobe a zmeny v organizácii pracovného procesu budú spočívať hlavne vo vylúčení ručných prác.

MATERIÁL A METÓDY

Predmetnú analýzu uskutočňujeme na súbore JRD Slovenska, ktorých počet v sledovanom období uvádza tab. I.

Pre zhodnotenie úrovne výroby cukrovej repy využívame sústavu ukazovateľov intenzity, produktivity práce, rentability dôchodkovosti a nákladovosti, ako aj základné metódy skúmania a matematicko-štatistický aparát.

Počet JRD \ Roky	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Kukuričná výrobná oblasť (KVO)	57	56	57	54	53	55	51
Repárska výrobná oblasť (RVO)	20	19	18	21	22	22	26

Na vyjadrenie individuálneho vplyvu výrobných činiteľov využívame viacmocninovú nákladovú produkčnú funkciu, ktorej mocninový tvar je tento:

$$Y = A \cdot x_1^{\alpha_1} \cdot x_2^{\alpha_2} \dots x_n^{\alpha_n},$$

kde: x_1 — pracovné náklady

x_2 — osivá

x_3 — maštalný hnoj a priemyselné hnojivá

x_4 — ostatný materiál

x_5 — réžia výrobná a správna

y — hrubá produkcia

Z vypočítaných výsledkov hodnotíme:

- koeficient pružnosti výroby, ktorý charakterizuje relatívny prírastok hrubej produkcie pri zvýšení výrobného faktora o 1 %, vyjadrený vzťahom

$$\frac{dy}{dx} \cdot \frac{x_1}{y} = \frac{b_1 \cdot A \cdot x_1 \cdot x_2}{x_1} \cdot \frac{x_1}{A \cdot x_1 \cdot x_2} = b_1,$$

- priemernú produkčnú účinnosť výrobných činiteľov, vypočítanú vzťahom

$$\frac{\sum y}{\sum x_1} \cdot \frac{\sum y}{\sum x_2} = b_1,$$

- prírastkovú produkčnú účinnosť, vyjadrujúcu zvýšenie objemu hrubej produkcie pri jednotlivom zvýšení daného výrobného činiteľa, vypočítanú vzťahom

$$\frac{dy}{dx_1} : \frac{F(x_1, x_2)}{x_1} = b_1 \cdot \frac{y}{x_1},$$

- prírastkovú mieru substitúcie, ktorá nám charakterizuje, aký objem nákladov daného činiteľa je potrebný na vykompenzovanie vplyvu jednotkového zníženia druhého činiteľa

$$Sx_1 = \frac{b_1 \cdot \frac{y}{x_1}}{b_2 \cdot \frac{y}{x_2}},$$

VÝSLEDKY

Pre hodnotenie úrovne intenzity výroby cukrovej repy využívame tieto ukazovatele: hektárové úrody, hrubú produkciu a vlastné náklady v Kčs na 1 ha (tab. II).

Údaje vykazujú variabilitu pri porovnaní sledovaných rokov aj v rámci výrobných oblastí. Priemerne za súbor bola dosiahnutá úroda 34,44 t.ha⁻¹, pričom najvyššiu úrodu sme zaznamenali v roku 1974 v KVO, a to 41,86 t.ha⁻¹, a najnižšiu 27,76 t.ha⁻¹ v RVO v roku 1976. Súčasne zisťujeme, že v RVO boli hektárové úrody nižšie v priemere o 2,69 %, t. j. o 1,82 t.ha⁻¹, okrem roku 1977.

Rovnaké vývojové tendencie sme zistili pri hrubej produkcii, keď priemer za súbor činí 10 621 Kčs.ha⁻¹, pričom v roku 1976 bola najnižšia hodnota 8705 Kčs.ha⁻¹. Naj-

II. Vývoj úrod, hrubej produkcie a vlastných nákladov na 1 ha za obdobie 1974—1980 — Development of yields, gross production and prime costs per 1 ha for the period 1974—1980

Roky	KVO			RVO		
	hektárová úroda v t	HP.ha ⁻¹ Kčs	VN.ha ⁻¹ Kčs	hektárová úroda v t	HP.ha ⁻¹ Kčs	VN.ha ⁻¹ Kčs
1974	41,86	12 100	10 996	41,27	12 035	12 599
1975	38,11	11 144	10,714	34,48	10 071	11 947
1976	27,97	8 667	11 530	27,76	8 742	12 358
1977	29,96	9 209	11 665	35,26	10,982	13 506
1978	30,02	9 422	11 796	28,44	8 903	12 230
1979	36,23	11 186	12 060	31,88	9 993	12 050
1980	40,25	12 894	13 375	38,74	12 380	13 604
Priemer	34,91	10 806	11 734	33,09	10 435	12 613

HP — hrubá produkcia v Kčs

VN — vlastné náklady v Kčs

priaznivejšie hodnoty sme zistili v roku 1980 v KVO, ktorá má všeobecne priaznivejšie výsledky, až na rok 1977.

Pri sledovaní vlastných nákladov sme zistili, že v priemere za súbor činili 12 173 Kčs.ha⁻¹ a najvyššie (13 490 Kčs.ha⁻¹) boli v roku 1980, pričom ich vynakladanie nie je v súlade s dosahovanými hektárovými výnosmi, čo svedčí o neracionálnom využívaní výrobných činiteľov v pestovaní cukrovej repy. Na túto skutočnosť upozorňujú aj rozdiely vo vynakladaní nákladov medzi výrobnými oblasťami, keď v RVO je ich priemerná úroveň 12 613 Kčs.ha⁻¹, teda vyššia o 879 Kčs na 1 ha oproti KVO.

III. Vývoj hrubej produkcie na 1 Kčs pracovných nákladov a 1 Kčs vlastných nákladov v súbore JRD — Development of gross production per 1 Kčs of labour costs and per 1 Kčs of prime costs in the set of co-operative farms

Roky	KVO		RVO	
	HP/PN Kčs	HP/VN Kčs	HP/PN Kčs	HP/VN Kčs
1974	2,85	1,10	2,47	0,96
1975	3,04	1,04	2,48	0,84
1976	2,24	0,75	2,08	0,71
1977	2,72	0,79	2,64	0,81
1978	2,70	0,80	2,36	0,73
1979	3,36	0,92	2,93	0,83
1980	3,90	1,04	3,56	0,91
Priemer	2,97	0,92	2,65	0,83

HP — hrubá produkcia v Kčs

PN — pracovné náklady v Kčs

VN — vlastné náklady

IV. Vývoj čistého dôchodku (v Kčs) a miery rentability v percentách pri výrobe cukrovej repy v sledovanom súbore — Development of net income (in Kčs) and profitability rate in percent during the production of sugar beet in the set of farms under study

Roky	KVO		RVO	
	ČD .ha ⁻¹ Kčs	MR %	ČD .ha ⁻¹ Kčs	MR %
1974	2715	24,69	— 275	— 2,18
1975	904	8,43	48	0,40
1976	— 2863	— 24,83	— 3616	— 29,26
1977	— 2455	— 21,04	— 2526	— 18,70
1978	— 2354	— 19,95	— 3328	— 27,20
1979	— 874	— 7,24	— 2057	— 17,07
1980	520	3,88	— 1224	— 8,99
Priemer	— 629	— 5,15	— 1854	— 14,71

ČD — čistý dôchodok v Kčs

MR — miera rentability v percentách

Ďalšími ukazovateľmi vyjadrujúcimi stupeň využitia vedeckotechnického pokroku pri výrobe cukrovej repy sú produktivita živej práce a spoločenská produktivita práce, ktoré sledujeme cez ukazovateľ hrubá produkcia na 1 Kčs pracovných nákladov a na 1 Kčs vlastných nákladov (tab. III).

Úroveň produktivity živej práce v priemere za súbor dosahuje 2,81 Kčs hrubej produkcie na 1 Kčs pracovných nákladov, pričom najvyššia bola v KVO v roku 1980 a najnižšia v RVO s hodnotou 2,48 Kčs, a to v roku 1975. Kladne však hodnotíme jej narastanie v sledovanom období s prírastkom 1,57 Kčs, t. j. 40,22 %. Na druhej strane vo vývoji spoločenskej produktivity práce zisťujeme jej pokles o 15,53 %, keď v priemere za súbor činí 0,87 Kčs na 1 Kčs vlastných nákladov. Najvyššia hodnota bola zaznamena-

V. Vývoj vlastných nákladov na 1 tonu cukrovej repy v súbore JRD (Kčs .t⁻¹) — Development of prime costs per 1 ton of sugarbeet in the set of co-operative farms (Kčs .t⁻¹)

Roky	KVO	RVO	Priemer
1974	262,69	305,28	283,99
1975	281,13	346,43	313,81
1976	412,22	445,17	428,69
1977	389,35	383,04	386,13
1978	392,94	430,02	411,48
1979	332,87	377,97	355,42
1980	332,30	351,16	341,76
Priemer	343,36	377,02	360,19

ná v roku 1974 v KVO, a to 1,10 Kčs. Tieto skutočnosti poukazujú na rezervy pri ne-správnom využívaní nákladov vo výrobnom procese v jednotlivých podnikoch.

Komplexným ukazovateľom hospodárenia je dôchodkovosť a rentabilita výroby (tab. IV).

Čistý dôchodok na 1 ha cukrovej repy dosahuje zápornú hodnotu —1241 Kčs, keď v roku 1976 činil až —3239 Kčs. Najvyšší čistý dôchodok dosiahli v KVO, a to 2715 Kčs v roku 1974, pričom najnižšia hodnota v súbore činila —3616 Kčs v roku 1976, a to v RVO. Nepriaznivý vývoj čistého dôchodku sa synonymne prejavuje aj v ukazovateli miery rentability. Tieto nepriaznivé ekonomické výsledky pôsobia u pestovateľov negatívne a sú spôsobené objektívnymi činiteľmi cenovej politiky, ale aj subjektívnymi nedostatkami pri dodržiavaní noriem a normatífov, ako aj agronomickej disciplíny pestovania cukrovej repy (tab. V).

Z vývoja usudzujeme na ich narastanie o 33,46 % oproti východiskovému roku. Pri medziročnom porovnaní dosiahli najvyššiu úroveň v roku 1976, a to až 445,17 v RVO a najnižšiu v KVO, t. j. 262,69 Kčs. Aby sme mohli tento stav bližšie hodnotiť, uskutočnili sme štruktúrnú analýzu vlastných nákladov (tab. VI).

VI. Štruktúra vlastných nákladov na 1 ha cukrovej repy v sledovanom súbore — Structure of prime costs per 1 ha of sugar beet in the set of farms under study

Ukazovateľ	KVO		RVO		Priemer	
	Kčs	%	Kčs	%	Kčs	%
Pracovné náklady	3 651	31,11	3 987	31,61	3 813	31,27
Osivá	350	2,98	336	2,66	343	2,82
Hnojivá	2 412	20,57	2 433	19,29	2 425	19,90
Ostatný materiál	3 930	33,49	4 243	33,64	4 087	33,56
Režijné náklady	1 390	11,85	1 615	12,80	1 503	12,35
Vlastné náklady celkom	11 733	100	12 614	100	12 171	100

Zo štruktúry vlastných nákladov vyplýva, že najvyššie percento tvoria náklady na ostatný materiál, a to 33,56 %, kde sú zahrnuté náklady na odpisy základných prostriedkov, PHM, pomocnú výrobu a chemickú ochranu rastlín. Druhou najvyššou nákladovou položkou sú pracovné náklady, a to 3813 Kčs.ha⁻¹, t. j. 31,37 %, čo svedčí o vysokej potrebe živej práce, a tým aj o dosahovaní neuspokojivej úrovne produktivity práce. Nezanedbateľné sú aj neúmerne vysoké náklady na výrobnú a správnu réžiu. Účinnosť jednotlivých nákladových položiek na rast hrubej produkcie nám bližšie vysvetlia vypočítané parametre a úrovňové konštanty viacmocninovej produkčnej funkcie. Kukuričná výrobná oblasť:

$$y = 3,78 \cdot x_1^{-0,30} \cdot x_2^{0,92} \cdot x_3^{-0,13} \cdot x_4^{1,47} \cdot x_5^{-0,517},$$

Koeficient determinácie je 0,966 a hodnota F-testu 5,794.

Repárska výrobná oblasť:

$$y = 1,65 \cdot x_1^{0,34} \cdot x_2^{0,11} \cdot x_3^{0,38} \cdot x_4^{0,56} \cdot x_5^{-0,47},$$

Koeficient determinácie je 0,998 a hodnota F-testu 158,487.

Na základe uvedených charakteristík usudzujeme, že náš výpočet je štatisticky významný. Uvedené hodnoty parametrov za obidve výrobné oblasti sú v intervale ohraničenom dolnou a hornou hranicou (tab. VII).

Parameter	KVO		RVO	
	dolná hranica	horná hranica	dolná hranica	horná hranica
b_1	-1,10	0,49	0,29	0,39
b_2	-0,13	0,31	0,08	0,13
b_3	-0,93	0,66	0,29	0,47
b_4	0,69	2,26	0,50	0,61
b_5	-0,84	-0,19	-0,51	-0,43

Jednotlivé vypočítané parametre charakterizujú pružnosť výroby vo vzťahu k relatívnej zmene jednotlivých výrobných činiteľov a interpretujeme ich nasledujúcim spôsobom.

KUKURIČNÁ VÝROBNÁ OBLASŤ

Ak pri výrobe cukrovej repy zvýšime pracovné náklady o 1 %, zvýši sa nám hrubá produkcia iba o 0,30 %, pri zvýšení nákladov na hnojivá o 0,13 % a pri zvýšení režijných nákladov o 0,52 %. Zvýšenie nákladov na osivá o 1 % nám zabezpečí rast hrubej produkcie o 0,92 %, a pri ostatných materiálových nákladoch o 1,47 %, čo svedčí o veľkej náročnosti na hmotné a energetické zdroje vo výrobe cukrovej repy. Pravda, len ich racionálne využívanie nám zabezpečí efektívnosť výroby. Negatívny účinok pracovných nákladov ukazuje na potrebu hľadania ciest účelnej substitúcie. Pri súčasnej úrovni výživy rastlín pôsobia náklady na hnojivá negatívne, čo vyžaduje riešiť ich účinnosť vedecky zdôvodnenou úrovňou a aplikáciou. Negatívny parameter funkcie pri režijných nákladoch umocňuje naše presvedčenie, že rozvoj tohoto odvetvia sa môže dosiahnuť len priamo vynakladanou prácou.

Z ukazovateľa priemernej produkčnej účinnosti výrobných činiteľov možno zistiť, že na 1 Kčs pracovných nákladov pripadá 2,96 Kčs hrubej produkcie, nákladov na osivá 30,90 Kčs, na hnojivá 4,49 Kčs, ostatných materiálových nákladov 2,75 Kčs a režijných nákladov 7,88 Kčs. Vynásobením priemerných produkčných účinností koeficientmi pružnosti vypočítame prírastkovú produkčnú účinnosť. Teda zvýšenie pracovných nákladov o 1 Kčs nám prinesie zvýšenie hrubej produkcie iba o 0,89 Kčs, pri nákladoch na hnojivá o 0,58 Kčs, pri režijných nákladoch o 4,10 Kčs. Ďalej sme vypočítali normu substitúcie pracovných nákladov ostatnými materiálovými nákladmi, ktorá hovorí, že na úhradu 1 Kčs pracovných nákladov potrebujeme 0,13 Kčs ostatných materiálových nákladov. Opačne, na úhradu 1 Kčs ostatných materiálových nákladov potrebujeme 7,42 Kčs pracovných nákladov.

REPÁRSKA VÝROBNÁ OBLASŤ

Ak vo výrobe cukrovej repy zvýšime pracovné náklady o 1 %, zvýši sa nám hrubá produkcia o 0,34 %, pri nákladoch na osivá o 0,11 %, pri hnojivách o 0,38 %, ostatných materiálových nákladoch o 0,56 %. Opačná situácia je pri režijných nákladoch, kde na-

stane zníženie o 0,47 %. Na rozdiel od KVO majú pracovné náklady v RVO vysokú účinnosť vo vzťahu k tvorbe hrubej produkcie, čo dokumentuje hodnota činiteľa 0,34. Značný vplyv pracovných nákladov na výsledok výroby svedčí o náročnosti na živú prácu pri výrobe cukrovej repy. Rezervy treba hľadať v organizácii práce, v aplikácii štruktúry pracovných procesov, v prístupe výrobných pracovníkov, v znižovaní potreby ručnej práce a v znižovaní strát vo výrobe, predovšetkým zberových strát. Produkčný efekt nákladov na osivá je približne rovnaký v obidvoch výrobných oblastiach. Odporúčame využívať jednoklíčkové, resp. obrusované semená. Veľká pružnosť výroby sa vykaže v nákladoch na hnojivá (0,38). Ďalšie rezervy treba vidieť aj vo zvyšovaní dávok maštalného hnoja. V obidvoch výrobných oblastiach vykazujú najvyššiu účinnosť náklady na ostatný materiál (0,56). Aj tu musíme brať do úvahy otázku spotreby PHM a elektrickej energie. Jediný negatívny parameter je pri funkcii režijných nákladov, pričom jeho vysvetlenie má rovnakú podstatu ako v KVO.

Na základe výpočtu priemernej produkčnej účinnosti výrobných činiteľov zisťujeme, že v RVO na 1 Kčs pracovných nákladov pripadá 2,54 Kčs hrubej produkcie, nákladov na osivá 31,01 Kčs, na hnojivá 4,29 Kčs, na ostatný materiál 2,46 Kčs a režijných nákladov 6,46 Kčs. Pri vyhodnocovaní prírastkovej produkčnej účinnosti konštatujeme, že zvýšením pracovných nákladov o 1 Kčs sa zvýši hrubá produkcia o 0,86 Kčs, na osivá o 3,41 Kčs, na hnojivá o 1,63 Kčs, ostatných materiálových nákladov o 1,38 Kčs, režijných nákladov o 3,04 Kčs. Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že najväčšie rezervy sú v nákladoch vynaložených na osivá a v ostatných materiálových nákladoch.

Pri hodnotení normy substitúcie pracovných nákladov ostatnými materiálovými nákladmi predpokládame, že na úhradu 1 Kčs pracovných nákladov potrebujeme 0,62 Kčs ostatných materiálových nákladov a opačne, na úhradu 1 Kčs ostatných materiálových nákladov je treba 1,60 Kčs pracovných nákladov, čo potvrdzuje naše tvrdenie.

ZÁVER

Z predmetnej analýzy výroby cukrovej repy v súbore JRD na Slovensku za roky 1974–1980 vyplývajú nepriaznivé výrobo-ekonomické výsledky. Svedčia o tom nízke hektárové úrody ($34,44 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) a vysoké vlastné náklady ($12\,173 \text{ Kčs} \cdot \text{ha}^{-1}$ a $360,19 \text{ Kčs} \cdot \text{t}^{-1}$). To má za následok, že pri súčasných cenových reláciách sa dosahuje záporný čistý dôchodok – $1241 \text{ Kčs} \cdot \text{ha}^{-1}$ a záporná miera rentability – 9,93 %. Hlbšou analýzou sa ukázalo, že podniky vo výrobe majú rezervy pri efektívnom vynakladaní a využívaní jednotlivých výrobných činiteľov, čo nám potvrdili výsledky viacmocninovej nákladovej produkčnej funkcie. Pôjde predovšetkým o efektívnu substitúciu živej práce, racionálne využívanie hnojív a znižovanie režijných nákladov zabezpečovaním účinnejšej organizátorskej práce vo výrobnom procese.

Literatúra

- FIEDLER, J.: Technológia výroby cukrovej repy. Praha, SZN 1975.
PAPŠO, P.: Ekonomika výroby cukrovej repy. [Záverečná správa.] Bratislava, VÚEPP 1978.
RAJČANYOVÁ, V.: Prognóza pestovania cukrovej repy do roku 2000. Bučany, VÚŠ 1980.
VAŠKOVSKÝ, P.: Ekonomicko-racionalizačné aspekty cukrovej repy na Slovensku. Poľnohospodárstvo, 1980, č. 6.
VAŠKOVSKÝ, P.: Meranie vplyvu vybraných činiteľov vo výrobe cukrovej repy. In: Zborník Regulácie jakosti cukrovky. Hradec Králové, 1981.

Došlo dňa 9. 8. 1982

ВАШКОВСКИЙ, П. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Техничко-экономический анализ производства сахарной свеклы в Словакии. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9): 985-992.

Процесс интенсификации производства сахарной свеклы в современных экономических условиях представляет неблагоприятные хозяйственные результаты. Этот факт был подтвержден также результатами анализа целого комплекса ЕСХК в Словакии за период 1974—1980 гг. Оказалось, что предприятия отдельные производственные факторы используют нерационально, что подтвердили также результаты многостепенной расходной продуктивной функции. Резервы кроются в эффективном замещении живого труда, в экономичном использовании удобрений и в более эффективной организации труда при управлении производственным процессом.

погектарный урожай; валовая продукция; себестоимость; чистая прибыль

VÁŠKOVSKÝ, P. (University of Agriculture, Nitra): *Technico-Economic Analysis of Sugarbeet Production in Slovakia*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (9): 985-992.

The process of intensification of sugarbeet production in the current economic conditions is characterized by unfavourable economic results. This fact was also confirmed by the results of analysis of a set of co-operative farms in Slovakia during the reference period 1974—1980. It has been found out that individual production factors are not used in the farms rationally, which was also proved by the results of multiple power cost production function. Reserves are in an effective substitution of live work, in economical use of fertilizers and in more effective organization of the management of production process.

per hectare yield; gross production; prime costs; net income

Adresa autora:

Doc. ing. Pavel Vašk o v s k ý, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Nábřežie mládeže, 949 67 Nitra

Je již dlouholetým zvykem blahopřát dobrým přátelům a spolupracovníkům při příležitosti životního jubilea. Nechce se však ani věřit, že se v letošním roce dožívá padesáti let dlouholetý člen naší redakční rady ing. Josef Hlaváček, CSc. Jeho životní optimismus, stálý úsměv i pracovní aktivita ukazuje, že to vlastně s padesátkou nemyslí příliš vážně.

Jubilant pochází ze zemědělské rodiny. V mládí dobře poznal práci v zemědělství a přinesl si odtud nejen praktické zkušenosti, ale i rozvahu a cílevědomost a houževnatost. Už v průběhu studia na VŠZ patřil k předním studentům po stránce pracovní i politické aktivity. Jako předseda organizace ČSM na fakultě byl u každé akce — odborné, kulturní, politické či sportovní.

Praxe, získaná po absolvování VŠZ dala mu široký rozhled a základ, který stále přináší ovoce. Prošel řadou funkcí, zúčastnil se budování našeho socialistického zemědělství a získal tak bohaté zkušenosti, které dnes v současném postavení dále násobí. Zpočátku pracoval v STS Dvůr Králové jako agronom, po územní reorganizaci v roce 1960 jako hlavní agronom ONV Trutnov a od roku 1963 vykonával funkci hlavního agronoma Okresní zemědělské správy v Trutnově. V letech 1968—1973 pracoval jako semenářský agronom ŠSP Dolní Počernice a pak nastoupil do VŠÚŘ v Semčicích. Spojení s praxí není proto u něho frází, novým úkolem, ale prostou samozřejmostí, která je patrná z každé jeho publikace, závěrečné zprávy i přednášky nebo besedy s agronomy. Ve VŠÚŘ pracuje jako vedoucí sektoru agrotechniky a velkovýrobní technologie, samostatný řešitel výzkumných úkolů a koordinátor výzkumného úkolu C-11-329-204. Současně vykonává i funkci zástupce ředitele VŠÚŘ.

Ve vlastním výzkumu se jubílant zaměřuje především na oblast semenářství cukrové řepy, technologii pěstování a úpravy řepného osiva, množení geneticky jednoklíčkových odrůd získaných na bázi CMS. Je naším předním odborníkem v této oblasti, která tvoří základ moderního řepářství.

Ve své práci udržuje široké kontakty s výzkumnými pracovišti doma i v zahraničí a především s našimi množiteli řepného osiva, kde má jeho slovo svoji váhu.

Propracoval řadu dílčích otázek v semenářství a řeší současně komplexní problematiku množení řepného osiva u nás v dlouhodobé perspektivě. Mezi jeho významné výsledky patří studium vlivu obalu na biologickou hodnotu osiva cukrovky, technologie množení geneticky jednoklíčkového osiva diploidních odrůd a množení řepného osiva metodou letních výsevů. S výsledky a aplikací jeho práce se proto v našem semenářství řepy setkáváme prakticky na každém kroku.

Rovněž publikační činnost jubilanta je bohatá. Je autorem pěti závěrečných zpráv dílčích úkolů. Dále publikoval 71 vědeckých a odborných prací, je spoluautorem Metodiky velkovýrobní technologie pěstování cukrovky a publikace Rukověť agronoma.



Vědecká, odborná a politická aktivita jubilanta se odráží i v jeho členství v řadě vědeckých institucí a politické práci. Členství ve vědecké radě VŠÚŘ Semčice, práce tajemníka komise polních plodin ČAZ a předsedy odborné sekce cukrové řepy ČSTVS, členství v redakčních radách našeho časopisu a časopisu Úroda představuje angažovanou a náročnou činnost. K tomu je třeba připočítat i funkci poslance MNV, předsedy občanského výboru, člena výboru UO KSČ Sukorady a místopředsedy ZO KSČ VŠÚŘ Semčice.

Tyto řádky ani nemohou dobře vystihnout část bohatého života jubilanta. „Padesátka“ ing. J. Hlaváčka je naplněna pracovní aktivitou a my, kteří se s jubilantem často setkáváme, věříme, že ještě dlouho nebude chybět na setkáních řepářů, kterým předává nejen znalosti a zkušenosti, ale i životní optimismus.

Za to všechno, co udělal a ještě udělá, mu chceme ze srdce poděkovat a popřát, aby i v dalších letech byl stejně mladý jako dosud a udržel si stále zdraví, radost ze života a práce.

Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbát
Doc. ing. Josef Šrámek, CSc.,

MINERÁLNÍ VÝŽIVA ROSTLIN V PŮDNÍCH PODMÍNKÁCH (NA PŘÍKLADĚ POHANKY)

MINERALNOJE PITANIE RASTENIJ V POČVENNYCH USLOVIJACH
(NA PRIMERE GREČICHI)

Moskva, Nauka, 1980, 193 s., 83 tab., 35 obr.

Autor je předním vědeckým pracovníkem Ústavu půdoznalectví a fotosyntézy AV SSSR v Puščině. Jeho monografie přináší nové poznatky o výživě pohanky, která je v Sovětském svazu pěstována na 1,8 miliónech ha, což představuje téměř 90 % veškeré světové osevní plochy této plodiny. Pohanka je jedním z vynikajících zdrojů vysokohodnotných bílkovin, jejichž aminokyselinová skladba podstatně převyšuje chlebové obiloviny. Dále je významný její obsah rutínu, který povýšil pohanku na důležitou složku potravy kosmonautů. Vzhledem k jisté výnosové nejistotě (40 % připadá na klimatické vlivy), se i v některých oblastech SSSR ukazuje hrozba ústupu pohanky ze zemědělské praxe. O. A. Sokolov ve své knize dokazuje, že nižší výnosy jsou především způsobeny nedostatečnými znalostmi požadavků této plodiny na optimální agrotechniku. Na otázky rentabilnosti zaměřuje proto prakticky celou svou příručku, v níž rozebírá výživu pohanky v různých etapách organogeneze, vliv jednotlivých živin na metabolismus rostliny a tím i na výnos zrna, funkcionální zvláštnosti kořenového systému, vztahy klimatických faktorů k minerální výživě atd.

Většina údajů v knize jsou vlastní dlouholeté výsledky z pokusů, při nichž autor z větší části pracoval s izotopem ^{15}N . Kromě toho ovšem přináší kniha i bohatou bibliografii o pohance z celosvětové literatury (463 citací).

Doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc.

ÚČINNOST NADZEMNÍ BIOMASY A KOŘENOVÉ ZÓNY TRAV (ČELEĎ POACEAE) PROTI FLUVIÁLNÍ EROZI NA SVAZÍCH

E. Halva, F. Hrabě, K. Kasprzak, L. Víték

Brno, Vysoká škola zemědělská.

V letech 1977–1978 byla u 24 odrůd travních druhů *Poa pratensis* L., *Festuca ovina* L., *Agrostis tenuis* L., *Festuca rubra* L., var. *genuina*, *Festuca rubra* L., var. *fallax* a *Lolium perenne* L. studována v modelových podmínkách protierozní účinnost jejich nadzemní biomasy. Déšť byl simulován speciálním zařízením, které umožňuje vytvořit v laboratorním prostředí déšť o fyzikálních parametrech přirozeného deště. Pro pokusná měření byl zvolen umělý déšť o měrném výkonu $1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, době trvání 30 minut, tj. o celkové hustotě kinetické energie $1800 \text{ J} \cdot \text{m}^{-2}$. Tento modelový déšť odpovídá přirozenému dešti, který se v podmínkách ČSSR vyskytne jedenkrát za 10 let jako déšť přivalový. Z hlediska polohy zkoušeného elementu (biologického pokryvu travním porostem) na svahu byly sledovány dvě varianty:

1. horní část svahu, kde se na vzniku a průběhu erozních procesů podílí pouze kinetická energie padající dešťové vody,
2. dolní část svahu, kde působí navíc kinetická energie tekoucí vody, stékající z výše položených částí svahu.

Byl uvažován svah o sklonu 1 : 2 a délce 26 m. Volené charakteristiky odpovídají průměrným podmínkám umělých svahů inženýrských staveb.

Spůsoby protierozní účinnosti kořenů a odnožovací zóny trav (E_k) byl stanoven na základě porovnání smyvu z holé půdy a smyvu u variant s vegetačním pokry-

vem před a po defoliaci. Vysoký stupeň protierozní účinnosti kořenové zóny ($E_k = 0,946 - 0,992$) byl zjištěn nejen u porostu ve stáří 12 měsíců, ale již i za tři měsíce po výsevu. Ve srovnání s variantou holé půdy ($E_k = 0$) byla průměrná hodnota E_k za tři měsíce po výsevu u 24 odrůd uvedených druhů 0,874 (rozpětí 0,789 až 0,931) v horní části svahu a 0,969 (rozpětí 0,916 až 0,992) v dolní části svahu, což představuje snížení smyvu zeminy na 1/10 ve srovnání se smyvem z holé zeminy.

Z jednotlivých odrůd byly nejvyšší hodnoty účinnosti zjištěny u *Poa pratensis*, cv. Baron. Nadzemní biomasa téměř zcela zamezuje erozivnímu působení padající a stékající vody při dosažení mezní hodnoty 180 g sušiny na m².

Ing. Zítka,

Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbát

OCHRANA KRAJINY ČSSR Z HLADISKA POĽNOHOSPODÁRSTVA A LESNÍCTVA

K. Júva, A. Klečka, D. Zachar a kol.

Academia, nakladatelstvo ČSAV Praha a Veda, vydavateľstvo SAV Bratislava, 1981, 568 s., 50 tab., 202 obr., 92 Kčs.

TVOREBA KRAJINY ČSSR Z HLADISKA POĽNOHOSPODÁRSTVA A LESNÍCTVA

K. Júva, D. Zachar a kol.

Academia, nakladatelstvo ČSAV Praha a Veda, vydavateľstvo SAV Bratislava, 1981, 591 s., 78 tab., 205 obr., 95 Kčs.

Nepriaznivé zmeny v krajine, ktoré postihujú aj územie nášho štátu, nevyhnutne vyžadujú, aby sa venovala sústavná a súčasná vedeckotechnická rozvoj zodpovedajúca pozornosť ochrane a tvorbe krajiny. Na jej vývoji a výslednom stave sa uplatňujú rozličné vplyvy. Obzvlášť sa tu prejavujú vplyv poľnohospodárstva a lesného hospodárstva. Je to preto, že tieto prvovýrobné odvetvia obhospodarujú najväčšiu časť krajinného prostredia, v našom štáte až 90,1 % z jeho výmery. Z uvedeného dôvodu boli napísané kolektívom slovenských a českých vedeckých pracovníkov aj tieto publikácie. Ich cieľom bolo uviesť do súladu potreby ďalšej intenzifikácie poľnohospodárskej a lesnej výroby s požiadavkami ochrany a tvorby krajiny a jej prírodných zdrojov.

Koncepciu prvej publikácie a jej spracovanie riadili prof. ing. dr. K. Júva, DrSc., akademik A. Klečka a prof. ing. D. Zachar, DrSc., člen korešpondent ČSAV a SAV, koncepciu druhej prvý a tretí autor. Na napísaní prvého diela sa podieľal 91-členný kolektív najlepších odborníkov z rozličných inštitúcií v našej vlasti. Na druhom pracovalo 71 autorov.

Publikácia venovaná ochrane krajiny je tematicky rozdelená (okrem úvodu a záverečnej stati) do piatich základných častí. V prvej z nich sa opisujú vzťahy poľnohospodárstva a lesníctva k ochrane krajiny. Je rozdelená do ďalších štyroch celkov, ktoré pojednávajú o charakteristike a klasifikácii krajiny, o význame poľnohospodárstva a lesníctva pre jej vývoj a o vzťahoch poľnohospodárstva k ochrane krajiny. Každý z uvedených celkov v tejto aj v ďalších štyroch kapitolách sa delí do viacerých statí, ktoré podrobne vyčerpávajú danú problematiku.

Samostatné postavenie majú nasledujúce kapitoly. Prvá sa zaoberá spôsobmi ochrany krajiny pri jej poľnohospodárskom využívaní. Skladá sa z piatich častí. Autori sa tu venujú ochrane krajiny pri využívaní poľnohospodárskej pôdy, ďalej poľnohospodárskym melioráciam a rastlinnej a živočíšnej výrobe z hľadiska ochrany krajiny. Napokon posledná časť sa zaoberá aktuálnou a dôležitou problematikou vzťahov poľnohospodárstva k ochrane vôd.

Tretia kapitola je aktuálna pre lesné hospodárstvo a je podobná predchádzajúcej. Pojednáva o spôsoboch ochrany krajiny v lesníctve. Jej jednotlivé časti sa zaoberajú významom lesa v krajinnom prostredí, ochranou krajiny pri jej intenzívnom lesníckom obhospodávaní, významom lesníckych meliorácií pre ochranu krajiny a využitím lesov v jej ochrane.

Štvrtá kapitola pojednáva o ochrane špeciálnych častí a prvkov krajiny. Spolu s druhou kapitolou je najrozsiahlejšou časťou knihy. Autori sa v nej venujú šiestim základným témam, a to rybníčnému hospodárstvu a športovému rybárstvu, poľovníctvu, rašeliníštiam a zeleni v krajinnom prostredí, ochrane a užívaniu chránenej prírody, rekreácii a jej vplyvu na krajinu.

Posledná, najkratšia kapitola sa zaoberá postavením krajiny v legislatíve, štátnej starostlivosti a výchove. Skladá sa z dvoch častí. Prvá z nich sa zaoberá zákonmi o ochrane krajiny a jej zložiek, druhá organizáciou a výchovou k ochrane krajiny. Na záver sú zhrnuté hlavné poznatky a na ich podklade sú navrhnuté potrebné realizačné opatrenia na ochranu krajiny v našom štáte.

Aj druhá publikácia je tematicky rozdelená (okrem úvodu a záverečnej stati) do piatich častí. Prvá z nich pojednáva o krajine, jej vývoji a problémoch jej tvorby. Skladá sa z troch základných kapitol: Štruktúra a typy krajiny, Vývoj a využívanie krajiny, Základné problémy tvorby krajiny. Táto kapitola má úvodný ráz; poukazuje sa v nej okrem iného na to, ako treba hospodárne využívať prírodné zdroje v poľnohospodárstve a lesníctve, predovšetkým pôdny fond. Rozoberá sa v nej ďalej vývoj krajiny v jednotlivých spoločenských formáciách, vrátane socializmu, a poukazuje sa na možnosti ako efektívne zvyšovať výrobný potenciál krajiny.

Nasledujúce dve časti tvoria jadro publikácie a sú aj rozsahom najväčšie. Venujú sa tvorbe krajiny z hľadiska poľnohospodárstva a lesníctva. Sú zhodne rozdelené do ôsmich kapitol, ktoré sa ešte delia na state. V časti, ktorá je venovaná tvorbe krajiny z hľadiska lesníctva, sa poukazuje na to, že vzťahy lesného hospodárstva k tvorbe krajiny sa rôznia podľa vymedzených úloh lesnej výroby a jej prírodných, technických, ekonomických a sociálnych podmienok. Pre zhodnotenie týchto vzťahov sú preto podrobne rozobrané úlohy a podmienky lesnej výroby a na tomto základe sú posúdené krajinotvorné funkcie lesov a možnosti ich reálneho využitia. Okrem toho sú tu prehľadne spracované vzťahy lesníctva k využívaniu pôdneho fondu, využitie vodohospodárskych a bioklimatických funkcií lesa v krajine, využitie lesa na ochranu živej prírody, riešenie lesotechnických úprav a stavieb v krajine ako aj špeciálne využívanie lesnej vegetácie v nej. Poľnohospodárstvo zas využíva pôdny fond u nás na rozlohe 55 % celkového územia a tým udáva značnej časti našej krajiny celkom nový poľnohospodársky ráz a vzhľad. Vo vzťahu k aktívnej tvorbe krajiny sa interpretujú úlohy poľnohospodárstva v socialistickej spoločnosti, sociálno-ekonomické podmienky ďalšieho rozvoja poľnohospodárstva ako aj technicko-ekonomické podmienky poľnohospodárskej intenzifikácie.

Závažná je štvrtá časť práce, ktorá sa venuje krajinnému plánovaniu z hľadiska poľnohospodárstva a lesného hospodárstva. Táto časť publikácie, ktorá sa skladá z piatich kapitol, vychádza z toho, že krajinné plánovanie sa riadi v podstate hľadiskami a zásadami územného plánovania. Toto plánovanie sa však v jednotlivých kapitolách aplikuje, špecifikuje a prehľbuje z krajino-ochranného a výtvarného hľadiska, pričom vychádza z biologického plánu krajiny ako aj z jeho záujmu a potrieb. Na typických krajinných celkoch (lesnaté oblasti, rozvinuté poľnohospodárstvo, vodohospodársky významné územia, priemyselné oblasti a rekreačné oblasti), ale aj na modelových územiach (južná Morava, Východoslovenská a Podunajská nížina), sú ukázané spôsoby a metódy ako má krajinné plánovanie riešiť často rozporné a protichodné vzájomné vzťahy v celkovom súbore s inými spoločenskými aktivitami vykonávanými v krajinnom priestore.

Záverečná časť podobne ako v predchádzajúcej publikácii pojednáva o tvorbe krajiny v legislatíve a výchove. Cieľom jej autorov bolo poukázať na to, ako právne normy môžu napomôcť starostlivosti o krajinu a jej základné prírodné zložky, v chránenej prírode i v urbanizovaných oblastiach, a tak vytvoriť podmienky pre zlepšenú tvorbu krajiny. Ďalej sa tu konštatuje, že je v záujme spoločnosti, aby sa starala o krajinu, a to nielen legislatívnymi opatreniami, ale aj výchovou všetkých občanov k ich vzťahu ku krajine ako aj výchovou odborníkov, ktorým sa zveruje starostlivosť o krajinu, o jej správny vývoj a ďalšiu tvorbu. V samostatnom závere je na koniec zhodnotená celková problematika tvorby krajiny v ČSSR. Zdôrazňuje nutnosť komplexného riešenia jej tvorby ako trvalého procesu kontinuálnych premien a optimalizácie využívania prírodných zdrojov v poľnom a v lesnom hospodárstve.

Obe knihy sú doplnené menným a vecným registrom, čo je veľmi dôležité pre prvú orientáciu v širokej problematike. Obsah a súhrn prác je preložený aj do ruštiny, angličtiny, nemčiny a jednotlivé state sú napísané slovensky a česky. Vedúcim autorom sa podarilo stmeliť široký autorský kolektív, zjednotiť jednotlivé časti publikácií a zamedziť duplicitu.

Na záver možno konštatovať, že vypracovanie takéhoto diela bolo veľmi zlo-

žit. To, že sa to podarilo, je znakom toho, že sa naše teoretické a praktické poznatky dostali zas o kus vpred. Vyžiadalo to dôkladné zhodnotenie všeobecných a špecifických tendencií rozvoja našej spoločnosti, odvíjajúcich sa od jej potrieb a spôsobov ich uspokojovania. V publikáciách sa podarilo podchytiť prakticky všetky vplyvy, ktoré sa kladne alebo záporne premietajú v poľnohospodársko-lesníckom komplexe, resp. spätné väzby tohto komplexu na technický komplex, a najmä na jeho urbanizovanú časť zloženú z priemyselnej a sídelnej sústavy. Vykonaná práca má takto svojim zameraním, aktuálnosťou, dôležitosťou a šírkou prebranej problematiky prioritné postavenie nielen v našej, ale aj vo svetovej literatúre. Možno ju preto odporúčať nielen poľnohospodárom a lesníkom, ale aj ďalším špecialistom, ktorí sa zaoberajú ochranou a tvorbou krajiny. Bude to pre nich v doplnení s ďalšími dvoma dielami akési „vademecum“ v každodennej práci pri úspešnom zabezpečovaní úloh a pri riešení problémov z oblasti životného a prírodného prostredia v našej vlasti.

Ing. Eduard Bublinec, CSc.,
Zvolen

ŽIVOTNÉ PROSTREDIE V POĽNOHOSPODÁRSKEJ VEĽKOVÝROBE

(Zborník, č. 59). Praha, Československá akadémia poľnohospodárska, 1983, 181 s.

Jedná sa o zborník referátov z celoštátnej konferencie ČSAP „Životné prostredie v poľnohospodárskej veľkovýrobe“, ktorú usporiadala v Nitre Ústredná komisia ČSAP pre životné prostredie (1. časť zborníka) a z celoštátneho diskusného seminára „Tvorba poľnohospodárskej krajiny“ usporiadaneho vo Valticiach subkomisiou pre agrodesign Ústrednej komisie ČSAP pre životné prostredie (2. časť zborníka).

1. Životné prostredie v poľnohospodárskej veľkovýrobe.

Keďže sa rozloha poľnohospodársky využívanej pôdy na Zemi nezväčšuje ale naopak sa znižuje, a to ročne niekoľko miliónov hektárov, napätie v zásobovaní obyvateľstva potravinami narastá. Z toho vyplýva, že zvyšujúce sa požiadavky obyvateľstva na bioprodukcii bude možné riešiť len cestou intenzifikácie poľnohospodárskej výroby. V ČSSR sa v najbližších dvoch deceniách vyžaduje najnižší ročný nárast bioprodukcii vo výške 2 %. Zvyšovanie produktivnosti ekosystémov je možné uskutočniť: a) pestovaním výkonnejších organizmov a ich spoločenstiev, b) úpravou prostredia organizmov, najmä vzdušného, vodného a živinového režimu pôdy, c) redukcii škodlivých činiteľov — najmä pesticídmi. Zvyšovanie intenzity bioprodukcii prináša so sebou aj negatívne javy. Sem patrí zvýšená koncentrácia zooloprodukcii, zväčšovanie rozlohy honov, likvidácie vysokej, resp. trvalej zelene, obnažovanie plôch na veľkých rozlohách, znižovanie obsahu humusu v pôde. Okrem toho je poľnohospodárska veľkovýroba ovplyvnená stálym znečisťovaním atmosféry, hydrosféry a pedosféry, čo znižuje hygienickú hodnotu bioprodukcii i kvalitu prostredia.

Minerálne hnojenie rastlín, ktoré sa stalo od päťdesiatych rokov hlavným intenzifikačným činiteľom rastlinnej výroby, je dnes predmetom rozsiahlych diskusií nielen z aspektu tvorby a ochrany životného prostredia, ale aj samotnej realizácie úrody pestovaných rastlín a jej kvality. Zaujímavé sú údaje o minerálnom hnojení cukrovej repy. Zistilo sa, že pri dávke NPK nad 400 kg/ha lineárne klesala produkcia cukrovej repy, jej klíčivosť a vzhádzavosť. Zhoršená technologická kvalita našej cukrovej repy (znížená cukornatosť) je predovšetkým dôsledkom aplikácie vysokých dávok minerálneho hnojenia a to nielen dusíkatého, ale aj draselného. Preto optimálna produkcia cukrovej repy (ale aj iných rastlín) je závislá od optimálneho minerálneho hnojenia, čo je v súlade s ochranou a tvorbou životného prostredia.

Pesticídy ako chemické látky používané človekom na potlačenie najrozličnejších patogénov poľnohospodárskych kultúr alebo pestovaných drevín umožnili obmedziť výskyt nebezpečných škodcov. S rozsiahlym používaním pesticídov však vzniklo mnoho problémov. Do ekosystému sa dostáva tisíce ton chemických zlúčenín, často dlho pretrvávajúcich, s výraznými toxickými účinkami. Intenzifikácia rastlinnej a živočíšnej výroby sa v najbližších 20—30 rokoch nezaobíde bez používania chemických ochranných prostriedkov. Používanie pesticídov je spojené s rizikom in-

toxikácie zvierat a cez potravinový reťazec aj negatívnym ovplyvnením zdravia človeka. Je preto nevyhnutné poznať toxikologicko-hygienickú charakteristiku každého novoodporúčaného pesticídu pre hlavné druhy hospodárskych zvierat pred jeho zavedením do poľnohospodárskej praxe.

Účastníci celoštátnej konferencie ČSAP „Životné prostredie v poľnohospodárskej veľkovýrobe“ konštatovali, že problematika životného prostredia v poľnohospodárskej veľkovýrobe je veľmi aktuálna. Na rokovaní boli prednesené závažné údaje a návrhy na zlepšenie starostlivosti a stavu životného prostredia v poľnohospodárskej krajine.

2. Tvorba poľnohospodárskej krajiny.

Vypracovanie koncepcie tvorby krajiny je veľmi zložitá a vyžaduje dôkladné zhodnotenie všeobecných i špecifických tendencií rozvoja spoločnosti. Poľnohospodárstvo a lesné hospodárstvo spolu s vodným hospodárstvom zodpovedajú za životne najdôležitejšie obnoviteľné prírodné zdroje, ochranu prírody a prírodnú časť životného prostredia, lebo využívajú a súčasne zabezpečujú funkciu ovzdušia, vody, pôdy, rastlínstva a živočíšstva v celom životnom prostredí. V poľnohospodársko-potravinárskom komplexe ide predovšetkým o zabezpečenie dostatočného množstva nutrične, hygienicky a dieteticky hodnotnej výživy pre vzrastajúci počet obyvateľov a potrebné množstvo technicky vyhovujúcich organických látok. V lesnícko-drevárskom komplexe ide predovšetkým o výrobu a komplexné využitie dreva na konštrukčné, dekoratívne, chemické a iné spracovanie, ale aj o využitie lesa ako účinného prírodného ekosystému pre ekologickú stabilizáciu krajiny. Základným predpokladom úspešného riešenia krajiny je správna organizácia pôdneho fondu na makrouzemí, mezouzemí a mikrouzemí a to vzhľadom na prírodné podmienky, interakčné vzťahy s priemyslom, sídelnou štruktúrou, lesnými a vodnými ekosystémami, dopravnou sieťou. Rozhodujúci význam má štruktúra a rozmiestnenie kultúr v teréne, veľkosť a tvar pozemkov, technické vybavenie územia.

Územné riešenie krajinných premien v súvislosti s rozvojom poľnohospodárstva a lesného hospodárstva ako aj s ochranou prírodného prostredia je uzákonené v územných plánoch, ktoré sú súčasťou riadenia rozvoja celej spoločnosti. Na základe rozboru rozvoja krajiny sa vytvorila koncepcia tvorby krajiny celého územia a v rámci nej sa spracovala koncepcia typických a špecifických území vyžadujúcich osobitné riešenie. Ide o tvorbu krajiny najmä v lesných oblastiach, v oblastiach s rozvinutým poľnohospodárstvom a ďalej v priemyselných, prímestských, rekreačných, vodohospodársky významných oblastiach a v oblastiach s prevažujúcim záujmom ochrany prírody.

Pokiaľ ide o tvorbu poľnohospodárskej krajiny vychádza sa zo zásady, že základným rysom starostlivosti o kultúrnu poľnohospodársko-lesnícku krajinu musí byť komplexne plánovaná a rozumná ochrana a tvorba biologického, technického, energetického, zdravotného, pracovného i estetického stavu jej prostredia. Keď na sklonku 20. storočia vytvárame krajinu novú, je potrebné zlepšovať nielen jej hospodárske hodnoty, ale zachovávať aj jej biologické, hygienické, sociálne, a estetické funkcie. Práve touto problematikou sa zaoberal seminár „Tvorba poľnohospodárskej krajiny“.

Ing. Branislav Košíkár,
Zvolen

FYZIOLOGICKÁ EKOLOGIE ROSTLIN II

PHYSIOLOGICAL PLANT ECOLOGY II

O. L. Lange, P. S. Nobel, C. B. Osmond, H. Ziegler (Ed.)

(*Encyclopedia of Plant Physiology, New Series, Vol. 12B*). Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1982, 747 s., 153 obr.

Dvanáctý díl Encyklopedie rostlinné fyziologie (nová řada) je věnován fyziologické rostlinné ekologii a je rozdělen do čtyř svazků. Část A, která vyšla v roce 1981, pojednává o reakcích na fyzikální prostředí, části C a D, které teprve vyjdou, se mají zabývat odezvami na chemické a biologické prostředí (C) a ekosystémovými

procesy. Námětem recenzované části B je vodní hospodářství rostlin a asimilace uhlíku. Text je rozdělen do osmnácti kapitol, jejichž autory jsou vesměs přední pracovníci v dané oblasti. Pro informaci uvádím stručně probíraná témata: voda v kontinuu půda — rostlina — atmosféra, voda v pletivech a v buňkách, pohlcování vody a její transport v kořenech, pohlcování vody jinými orgány než kořeny, transport a skladování vody, rezistence povrchů rostlin vůči ztrátě vody, reakce průduchů, vodní ztráty a úroveň asimilace oxidu uhličitého u rostlin v rozdílných životních prostředích, matematické modely vodních ztrát a vodního hospodářství, fyziologické odezvy na mírný vodní stres, tolerance vůči nedostatku vody, mrazové vysychání a jeho ekologický význam, klíčení semen v souvislosti s prostředím, klíčení spór v souvislosti s prostředím, fyziologické odezvy na přebytek vody (záplavy), funkční význam různých drah fixace oxidu uhličitého při fotosyntéze, modelování fotosyntetické odezvy na podmínky prostředí, regulace využití vody ve vztahu k asimilaci uhlíku, různé formy rostlin a vztahy mezi uhlíkem, vodou a živinami. Odborná i pedagogická úroveň všech příspěvků je velmi vysoká, což je zásluhou nejen autorů, ale i editorů tohoto svazku, kteří dokázali vtisknout celému dílu jednotný charakter. Kvalitě knihy přispívá rovněž výborná grafická i technická úprava knihy, což je nakonec běžné u celé této Encyklopedie. Je nutno vyzdvihnout, že se tímto dílem dostává čtenářům současně pojednání o velmi aktuálních otázkách týkajících se vodního režimu a fotosyntézy u rostlin v širokých ekologických souvislostech, tedy o oboru, který zvláště v posledních dvou až třech desetiletích nashromáždil mnoho nových a velmi významných poznatků.

*Ing. Jan Šatava, CSc.,
Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha*

HNOJIVA A HNOJENÍ

FERTILIZERS AND FERTILIZATION

A. Finck

Verlag Chemie GmbH Weinheim, Deerfield Beach, Florida, Basel, 1982.

Je málo publikací v odborné literatuře, kde se snoubí konkrétní praktické návody s jejich vědeckým rozbořem, vysvětlením a poskytnutím pro specialistu všech potřebných parametrů, na tak malém knižním prostoru. Platí-li to obecně, platí to pro obor výživy rostlin v současném období zvláště významně.

K nám se dostává toto dílo významného současného německého agrochemika a vysokoškolského profesora s určitým zpožděním, jako anglický překlad německé publikace „Dünger und Düngung“ Weinheim, New York: Verlag Chemie GmbH z roku 1979. Kniha má i s literaturou a rejstříkem 442 stran, rozdělených do devíti kapitol: úvod, průmyslová hnojiva jednosložková, vícesložková hnojiva a hnojiva obsahující mikroživiny, hnojiva zlepšující půdní stanoviště a růst plodin, optimalizace dávek živin, speciální otázky hnojení, hnojení hlavních zemědělských plodin, hnojení v zahradnictví a lesních a speciálních kultur, hnojení a kvalita rostlinných potravin.

Úvod je věnován uvedení čtenáře do obecných problémů výživy rostlin a základů hnojení. Informuje o namáhavé cestě za vyššími výnosy, přesně vyjasňuje hlavní výživářské pojmy, chování živin v rostlině, půdě i hnojivech a seznamuje s historickým vývojem agrochemie a výživy rostlin.

Vydání této knížky již po dvou letech v USA samo o sobě demonstrovuje kvalitu této knížky a zejména koncepci výživy rostlin v ní formovanou.

Kapitola věnovaná průmyslovým hnojivům ukazuje zvláště názorně schopnost autora napsat právě to, co specialista nezbytně potřebuje pro svou práci. Popis uvádí jejich výrobu, agrochemické vlastnosti, použití a účinnost. Zvláště dobře jsou popsána hnojiva obsahující mikroživiny a pro naši dnešní situaci má význam popis hnojiv kapalných.

Kapitola zabývající se hmotami působícími zlepšování půdního stanoviště je věnována hnojivům upravujícím obousměrně půdní reakci a hnojivům zlepšujícím půdní fyziku a biologickou činnost, zejména hnojivům organickým. Je zde zahrnut i popis kultivačních substrátů a biologicky účinných látek (růstových regulátorů,

látek ovlivňujících chování živin v půdě i jejich využití v rostlině, očkovacích látek a jiných účinných látek).

Nejdůležitější kapitolou je pátá kapitola věnovaná optimalizaci hnojení. Po krátkém teoretickém úvodu k této problematice je pro každou živinu uvedeno zdůvodnění a popis způsobu vyměřování dávek živin (hnojiv) včetně volby normativu vápnění. Uvádí konkrétní přístup k řešení těchto otázek na území NSR, při použití půdní i rostlinné diagnostiky. Zajímavě je nastíněna i problematika bilance živin v systému půda — rostlina a rentability hnojení průmyslovými hnojivy.

Pod názvem „Speciální otázky hnojení“ je uvedena kapitola věnovaná (z hlediska agrochemie) otázkám skladování, manipulace a aplikace hnojiv tuhých, kapalných i speciálních hnojiv listových. Dále je zde rozebrána problematika hnojení ve vztahu k životnímu prostředí a odlišnostem hnojení v závislosti na různých podmínkách půdně-klimatických a výrobních. Důležitá pozornost je zde věnována i možnostem korekce výživy rostlin v souvislosti s některými extrémními vlivy vegetačních faktorů, nebo jiného poškození porostů. Zajímavé je i seznámení čtenáře se správnou interpretací výsledků získaných z polních pokusů a z chemické kontroly systému půda — rostlina. Konkrétně a stručně jsou napsány dvě další kapitoly seznamující s hlavními zásadami a rozhodujícími faktory ve výživě jednotlivých polních plodin a kultur mírného i subtropického pásma, zahradních kultur, lesních porostů i léčivých aromatických rostlin.

Zajímavě je napsána i poslední kapitola věnovaná kvalitě sklizňových produktů a její funkci v biologickém řetězci, vedoucí až k člověku.

Forma tabulek, schémat a informativních grafů umožňuje na minimálním prostoru shrnout obrovské množství informací a podrobnou orientaci ve složité problematice dnešní výživy rostlin. Jasná formulace a praktický přístup ukazují, že vysoká efektivnost hnojení průmyslovými hnojivy, jakou dnes docilují v NSR (Západní Evropě), není dosahována žádnou spekulací a nedoloženým fantazírováním, ale poctivou, nepřerušovanou prací na sebe navazujících generací pracovníků agrochemického výzkumu, jeho dobré organizace a cílevědomého řízení.

Knihu zajisté uvítají všichni pracovníci v oblasti výživy rostlin, ať již ve výzkumných ústavech, vysokoškolských pedagogové i pracovníci řídicí sféry.

*Ing. Jaroslav Neuberger, DrSc.,
Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně*

MEZINÁRODNÍ KÓD NOMENKLATURY PRO PĚSTOVANÉ ROSTLINY — 1980

INTERNATIONAL CODE OF NOMENCLATURE FOR CULTIVATED PLANTS — 1980

V. Jirásek, J. Sehnalová

Praha - Ruzyně, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 1981, 47 s.

Anglickou verzi tohoto Kódu (International Code of Nomenclature for Cultivated Plants — 1980) formulovala a přijala Mezinárodní komise pro nomenklaturu pěstovaných rostlin (součástí Mezinárodní kanceláře pro rostlinnou taxonomii a nomenklaturu) při Mezinárodní unii biologických věd. Toto nové vydání Kódu platí od 20. 10. 1980, zatím co většina pravidel platí od roku 1959, kdy vyšlo první vydání Kódu (v překladu V. Jirásky a J. Sehnalové).

Po historickém úvodu je vlastní Kód členěn takto: Všeobecná ustanovení a hlavní zásady, Kategorie a jejich členění, Tvoření názvů kultivarů, Zveřejnění a použití názvů kultivarů a Registrace kultivarů.

Závaznými jsou jednotlivé články tohoto Kódu, jichž je celkem 57. Naproti tomu doporučení nejsou striktně závaznými, ale mají se pokud možno dodržovat. Uváděny jsou také četné příklady správné aplikace Kódu.

V překladu, který je jinak dobře zpracován, byly vědomě nesprávně přeloženy články 3–10 a zejména poznámka 4 článku 10, čímž se překlad podstatně odlišuje od anglické verze Kódu. Poznámka 4 je tam uváděna takto: „The terms cultivar and variety (in the sense of cultivated variety) are exact equivalents. In translations or adaptations of the Code for the special purposes either cultivar or variety (or its equivalent in other languages) may be used in the text.“

Přesný český překlad by měl být tento: „Termíny kultivar a odrůda jsou (ve smyslu pěstované odrůdy) rovnocennými ekvivalenty. V překladech nebo úpravách Kódu pro zvláštní účely může se v textu používat kultivar nebo odrůda (nebo jejich ekvivalent v jiných jazycích).“

Publikovaný překlad je však tento: „Termíny cultivar a variety jsou (ve smyslu pěstované „odrůdy“) v angličtině ekvivalentní. V překladech nebo v úpravách Kódu pro zvláštní účely se může v textu používat prvního nebo druhého termínu anebo jejich ekvivalentů v jiných jazycích (viz pozn. 3).“

Tento publikovaný překlad je proti smyslu Kódu, protože i v člancích 3–10 byl vypuštěn všude překlad termínu „variety“, tj. „odrůda“. Zdůvodnění takového postupu tím, že termín odrůda není uváděn v poznámce 3 článku 10, není logické, protože tam uváděná synonyma termínu odrůda nutno chápat jako příklady. Stejně stanovisko zaujímá i sekretář Mezinárodní komise pro nomenklaturu pěstovaných rostlin a nic nebrání tomu, aby v novém vydání anglické verze nemohl být připojen termín odrůda k ekvivalentům termínu variety, aby se vyloučil tento nesprávný výklad. Kdybychom šli do důsledků, tak by nebylo možno používat ani počeštěný termín kultivar, který se v původní verzi nikde neobjevuje.

Další námitka, že v češtině neexistuje ekvivalent pro termín kultivar je natolik absurdní, že stačí nahlédnout do zemědělských časopisů a knih a všude se mluví o odrůdách ve smyslu kultivar, tj. pěstovaná odrůda. Je to např. Šlechtění rostlin (Rod a kol., Praha 1982), které se zabývá speciálně tvorbou odrůd. Dokonce i v nejnovějším Slovníku správné češtiny pro školu a veřejnost (Praha 1978) je takto definováno slovo odrůda.

Námitka, že termín odrůda byl původně používán u planých rostlin pro označení taxonomických jednotek nižších než druh, je sice oprávněná, ale vývojem prohlubujícím se šlechtění pěstovaných rostlin byl tento termín převzat na označování produktů selekce. V současnosti je takto chápán význam slova odrůda u velké většiny lidí a jen malé procento zná jeho oba významy, popř. si je plete s termínem botanický druh.

Z uváděného vyplývá, že termín odrůda jako ekvivalent kultivaru je třeba zachovat a vývojem se ukáže, je-li tento český termín tak nevhodný, že se plně nahradí zaváděným termínem kultivar. Možnosti záměny významu v botanice a zemědělství jsou mizivé, protože když bude mluvit botanik o pěstované odrůdě, jistě použije termín kultivar a naopak zemědělec v případě botanické odrůdy termínu varieta.

*Ing. Břetislav Mičulka,
Velehrad*

PASIEŇKOVÁ TETANIA

GRASS TETANY

D. L. Grunes (Ed.)

American Society of Agronomy, Crop Science Society of America Soil Science of America, Special Publication No. 35, Madison, 1979, 175 s., 33 obr., 28 tab.

Pasienková tetania (u nás méně častý doslovný překlad trávna tetania; hypomagnemická tetania) je vážným onemocněním pasúceho sa hovädzieho dobytku a oviec, ktoré sa vyskytuje v miernych oblastiach. Vlastná choroba je výsledkom zložitých interakcií medzi pôdou, rastlinou, klimatickými faktormi a hnojením. Častý výskyt tohto ochorenia podnietilo jeho rozsiahly výskum. Mnohé z doteraz získaných údajov boli zhrnuté vo viacerých prehľadových článkoch, ale ani jeden z nich nedáva taký komplexný pohľad na túto chorobu ako zborník referátov zo sympózia, ktoré sa konalo 13.–18. 1977 v Los Angeles (USA). Desiat popredných pracovníkov je tvorcami šiestich kapitol tejto publikácie.

V úvodných dvoch kapitolách je podrobne rozobraný problém pasienkovej tetanie z hľadiska fyziológie a výživy zvierat. E. T. Littledike a P. S. Cox detailne a rozsiahle analyzujú endokrinné a klinické vzťahy hypomagnesemickej tetanie, ktorá sa môže rozdeliť na tri typy jednak podľa výskytu počas vegetačného obdobia, jednak z aspektu jej klinického priebehu (vzniká počas niekoľkých hodín, resp.

dní a často končí uhynutím zvierat; pomaly vznikajúca — sezónna a „latentná“ tetania). V podstatnej časti kapitoly je uvedený gastrointestinálny mechanizmus homeostázy horčička. Za normálnu hladinu horčička v plazme dobytka sa už dlhšie považuje hodnota 20—20 mg.l⁻¹, ale stav horčička v tele lepšie vystihuje jeho denný výdaj močom (pri retencii a výdaji 1 g horčička za deň nastáva jeho pokles v krvnom sére). J. P. Fenenot v ďalšej kapitole uvádza príčiny poklesu využitia horčička. Okrem bachorovej mikroflóry znižujúcej jeho absorpciu zvieratami má podobný účinok aj draslík. Jeho vzrast z 6 na 49 mg.g⁻¹ sušiny redukoval absorpciu horčička bahníc na 46 %. Aj pri vyšom obsahu neproteínového dusíka sa absorpcia horčička zhoršuje. Negatívny účinok majú aj niektoré organické (citrónová, trans-akónitová) a vyššie masťné kyseliny.

Problematickou obsah horčička v krovínach sa zaoberal D. A. Sleper z hľadiska šľachtenia tráv vo vzťahu k pahienkovej tetanii. Dostatočná variabilita a heritabilita umožňuje šľachtenie na „bezpečnú“ hladinu 2 mg horčička na g, resp. tetanový pomer (K : Ca + Mg) menší než 2,20.

Príspevok (R. Ellis, Jr) sa zaoberá problematickou obsah horčička a prístupnosti horčička v pôde vo vzťahu k jeho obsahu v rastlinách. Analyzuje aj vplyv vápnenia, hnojenia horčikom, draslíkom a dusíkom na príjem horčička. Pri prijíme Mg²⁺ sa prejavuje antagonizmus NH₄⁺ a K⁺.

Kedže výskyt pasienkovej tetanie je spätý s intenzifikáciou využívania trávnych porastov, neobchádza sa ani problematika prátotechnických zásahov z aspektu obsahu horčička (S. R. Wilkinson a J. A. Stuedenam). Okrem pôsobenia týchto faktorov je podaný aj náčrt možností zlepšenia zásobenia zvierat horčikom, jednak jeho dodaním orálne, ale aj foliárnou aplikáciou a hnojením porastov s Mg. Jednotlivé spôsoby sú prehľadne spracované z ekonomického hľadiska.

Záverečná kapitola H. F. Maylanda a D. L. Grunesa koncentruje početné výsledky štúdií pasienkovej tetanie poskytujúc obraz o etiológii tejto choroby v systéme pôda — klimatické faktory — rastlina. Zaiste nevádi, že v niektorých momentoch sa problematika prelína s predchádzajúcimi kapitolami, ktorých cieľom ani nebolo rozobrať uvedené závislosti až tak detailne. Prínosom je najmä analýza vplyvu klimatických faktorov (teplota, svetlo, obsah kyslíka v pôde, vplyv obsahu vody v pôde na príjem živín). Je posúdená aj úloha niektorých zlúčenín (proteín, cukry, organické a vyššie masťné kyseliny) na prijateľnosť horčička, ktorá je závislá aj od jeho distribúcie v jednotlivých frakciách (nerozpustná a rozpustná vo vode a acetóne). Časť horčička je viazaná aj v chlorofyle, pričom je zaujímavé, že C₄ trávy majúce vyšší obsah chlorofylu nevykazujú výskyt pasienkovej tetanie (nižší obsah dusíka a draslíka). Pre praktické účely je vhodný diagram izolínií, zachycujúci vzťah medzi obsahom horčička, súšinom obsahu dusíkatých látok a draslíka v krmive a obsahom horčička v krvnom sére. Podľa neho môžu nastať prípady, kedy je pasenie bez pridávania horčička nebezpečné (pasienková tetania), pasenie nutné s pridávaním horčička a bezpečné pasenie. Pre tieto účely bol spracovaný program pre počítač Hewlett-Packard 9830 A (dostupný na pracovisku Dr. H. F. Maylanda). Monogram je doplnený aj tabuľkou regresných koeficientov pre uvedený vzťah a vyjadrený regresnou rovnicou.

Uvedená monografia je bohatým zdrojom informácií o pasienkovej tetanii v tom najširšom zmysle a svojím komplexným zohľadnením tohto ochorenia sa stáva vhodnou príručkou každého krmovinára. Pre publikáciu tohto charakteru by malo byť samozrejmosťou aj zaradenie predmetového katalógu, ktorý jej však chýba.

Ing. Norbert G á b o r č í k, CSc.,
Výskumný ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica

BROMUS CATHARTICUS — POSLEDNÉ TECHNICKÉ INFORMÁCIE

LATEST TECHNICAL INFORMATION ON BROMUS CATHARTICUS

Bureau de Promotion de Variétés Fourragères, Vill du Bel-Air, Paris, France, 88 s., 19 obr., 18 tab.

Francúzsko sa v krmovinárstve nedávno zaradilo k nevelkému počtu krajín, v ktorých nachádza svoje uplatnenie nový druh krmných tráv — *Bromus catharticus* Vahl. Tento druh pochádzajúci z Južnej Ameriky (Argentína) nebude ani v pod-

mienkach Francúzska predstavovať hlavný druh kŕmnych tráv, ale o jeho perspektíve svedčí aj to, že na viacerých pracoviskách (France Selection, Loiseau Semences, INRA) sa pokračuje v jeho šľachtení. V štátnych odrodových skúškach je zaradená aj odroda 'Luprime'. Ako druh bola táto tráva známa vo Francúzsku od roku 1860, ale systematická pozornosť sa jej venovala až po uplynutí jedného storočia. Výsledkom doterajšie šľachtenia bolo povolenie francúzskej odrody 'Bellegarde', čím sa počet odrôd registrovaných v listine povolených odrôd OECD (1982) zvýšil na šesť.

Na konferencii konanej 18. 2. 1982 v Rennes sa zúčastnilo viac ako 400 účastníkov z praxe, výskumu i šľachtenia a poukázalo na súčasný stav poznatkov o tomto druhu. V dvanástich príspevkoch je podaná základná biologická a produkčná charakteristika druhu *Bromus catharticus* Vahl., ktorý je známy aj ako *Bromus willdenowii* či *Bromus unioloides*. Okrem problematiky zlepšenia jeho jednotlivých vlastností je podstatná časť príspevkov venovaná prátotechnickým problémom od založenia porastu a boj proti burinám až po vhodnosť jeho pestovania v miešankách s ďatelinovinami, jeho prátotechnikou a reakciou na hnojenie a závlahu. Uvedené sú aj základné poznatky o jeho využití v chove dobytka. Časť z veľkého počtu diskusií vystúpení je uvedená na konci jednotlivých príspevkov.

Bromus catharticus je tráva vhodná pre pestovanie v oblastiach s horúcim a suchým letom, pričom jej najviac vyhovujú piesočnaté a ľahké pôdy. Neznáša pôdy hydromorfné a oglejené, kde trpí asfyxiou. Poskytuje vysoké úrody sušiny s pomerne vysokou stráviteľnosťou sušiny (83 %). Rozdelenie produkcie v roku je vhodnejšie než u ostatných druhov tráv. Aj v pokročilých štádiách vývinu si zachováva dobrú chuťnosť. Vysoký obsah vodorozpuštných cukrov ju robí chutnou pre dobytok a uľahčuje jej silážovanie. Hodí sa viac do miešaniek s ďatelinou lúčnou a lucernou než s ďatelinou plazivou. V porovnaní s mätonohom hybridným dosahuje v podmienkach simulovaného pasenia produkciu sušiny vyššiu o 1,4-násobok (15,60 t.ha⁻¹) a pri využití na konzerváciu to predstavuje vzrast 1,3-krát (20,89 t.ha⁻¹). Kladne reaguje na aplikáciu dusíka. Efektívnosť jej využitia je vyššia na jar (26–28 kg sušiny na 1 kg dusíka) a v jeseni (18–20 kg sušiny na 1 kg dusíka) než v lete (10–12 kg sušiny na 1 kg dusíka). V podmienkach závlah sa produkcia sušiny zvýšila o 1,3-násobok. Pri dávke 300 kg dusíka na ha a závlahe 200 mm vody sa dosiahla rekordná produkcia sušiny — 28 t.ha⁻¹. Doterajšie výsledky ukazujú, že sa jedná o vytrvalejší druh tráv. Zaujímavé sú aj výsledky z praxe, ktoré upresňujú najmä problém termínu výsevu a letnej produkcie.

Uvedená publikácia je prekladom z francúzskeho originálu „Le point des cannoissances sur le brome cathartique“, ktorá vyšla v apríli 1982. Je zhotovená jednoduchšou rozmnožovacou technikou, ktorá neumožnila uviesť niekoľko fotografií z francúzskej pôvodniny. Svojím rozsahom podáva publikácia dostatočne jasný obraz o tomto druhu tráv, hodiať sa pre špecifické pôdno-klimatické podmienky.

Ing. Norbert Gáborčík, CSc.,

Výskumný ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica

PERIODIKÁ Z OBLASTI BIOLOGICKO-POĽNOHOSPODÁRSKÝCH VIED, ICH CITÁCIE A SKRATKY

Slovenská spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke a potravinárske vedy pri SAV
v Bratislave, 1982, 700 s.

V posledných troch desaťročiach sa v ČSSR podstatne rozšíril počet vedeckých, pedagogických, výskumných a vývojových pracovísk. Rozšírili a skvalitnili sa kádre i počet vedeckých prác zverejňovaných vo vedeckých časopisoch i knižných publikáciách. Významnú časť tvoria aj doktorské, habilitačné, kandidátske, ba aj diplomové práce. Podanie a úprava týchto prác, vrátane bibliografických citácií, sú vizitkou kultúrnosti a vyspelosti kádrov a národa. Naši autori sa často dopúšťajú chýb pri citácii, čo znižuje ich práce a nerobí dobré meno ich osobe, našim publikáciám a časopisom v domácej i medzinárodnej relácii.

V posledných mesiacoch roku 1982 vyšla už uvedená publikácia, ktorú iste s radosťou privítajú biológovia, poľnohospodárski, lesnícki, potravinárski, veterinárni vedeckí pracovníci, ba aj pracovníci príbuzných vedných odborov, najmä

chemici, ekonómovia, lekári a iní, pretože publikácia uvádza značný počet časopisov z príbuzných vedných odborov. Je to publikácia, ktorá vedľa pomoci aktívnym vedeckým a výskumným pracovníkom výdatne pomôže plniť pedagogické povinnosti vedúcim diplomových prác, školiteľom, ale aj aspirantom a dizertantom. Nemala by chýbať na pracovných stoloch uvedených pracovníkov, ani v knižniciach ústavov, výskumných staníc, inštitúcií, vysokých a stredných škôl.

Obsah publikácie tvoria tieto kapitoly: Úvod (2 s.), Pravidlá citácie (29 s.), Transliterácia cyriliky do latinky v angličtine a češtine (3 s.), Transliterácia cyriliky do latinky v angličtine (2 s.), Zoznam skratiek najčastejšie sa vyskytujúcich slov (53 s., t. j. 3157 slov), Register používaných skratiek medzinárodných a štátnych organizácií a agentúr (21 s., t. j. 383 hesiel s prekladom do slovenčiny), Zoznam periodík a ich skratiek v latinke (586 s., t. j. 15 409 titulov). Publikácia je zostavená tak, aby urýchlene poskytla informáciu aj menej skúsenému pracovníkovi.

Slovenská spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke a potravinárske vedy pri SAV v spolupráci s Československou spoločnosťou pro vědy zemědělské, lesnické, veterinární a potravinářské při ČSAV v Praze s Komisiou SAV pre organizáciu vedeckých spoločností v Bratislave, vydala túto publikáciu predovšetkým pre členov vedeckých spoločností pri SAV a ČSAV v snahe zaplniť citeľný nedostatok informačných zdrojov v tejto oblasti. Keďže ide o účelovú publikáciu vydanú vo vlastnej réžii, nedostane sa na knižný trh. Prípadní záujemci, pokiaľ ešte niečo zostalo po subskripcii, sa musia obrátiť priamo na Slovenskú spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke a potravinárske vedy pri SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji. Cena pre členov vedeckých spoločností pri SAV a ČSAV je 60,— Kčs, pre nečlenov organizácie 90,— Kčs.

RNDr. Valéria Šubíková, CSc.,

Ústav experimentálnej fytopatológie a entomológie, CBEV SAV v Ivanke pri Dunaji

ZÁKLADNÍ POSTUPY EKOLOGICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ — UDRŽOVÁNÍ PŮDNÍ ÚRODNOSTI

Sborník s názvom „Základní postupy ekologického zemědělství“ a „Udržování půdní úrodnosti“ shrnuje čtené referáty, které byly předneseny na druhé a třetí mezinárodní konferenci IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) 1. až 5. října 1978 v Montrealu a 3. až 5. září 1980 v Bruselu.

Na mezinárodní konferenci IFOAM v Montrealu celkem odeznělo 41 referátů. Jednáni konference bylo především zaměřeno na tyto aspekty: biologické zemědělství a ekosystémy tropů, úloha leguminóz, organická hnojiva, význam a funkce živočišné výroby, boj proti plevelům a kultivace, energetické analýzy, tropické ekologické zemědělství.

Na mezinárodní konferenci v Bruselu bylo předneseno celkem 9 referátů a hlavní pozornost byla zaměřena na čtené výzkumné a vývojové projekty v průmyslově vyspělých, jakož i rozvojových zemích. Hlavní téžiště bruselské konference bylo zaměřeno na aspekty biologického zemědělství, především problémy hnojení a úrodnosti. Referáty byly zaměřeny na: zatížení vnějšího prostředí živočišnými odpady, znečištění půdy a ovzduší a jeho dopad na úrodnost půdy, následné působení herbicidů, ekologie úhoru oblastí tropů, zelené hnojení v tropech, vliv uchovávání kejdy na obsah živin, hospodaření a zhodnocování statkových hnojiv.

Na základě přednesených příspěvků a diskuse se uvádí, že technické možnosti ekologického zemědělství jsou značné a lze je spatřovat v těchto hlavních aspektech:

- a) velké odpovědnosti a zanícenosti autorů po vytvoření lepšího světa, kde základní požadavky všech lidí musí být uspokojeny a veškeré plýtvání všemi zdroji musí být omezeno na minimum.
- b) Rozsah a různorodost informací, které dostáváme nebo máme k dispozici, je třeba maximálně využít k vytvoření pevného a co do množství a výživné hodnoty vysoce kvalitního potravinového systému.

Vzrůstající obavy o udržení našeho vnějšího prostředí a rapidní úbytek přírodních zásob mají v souvislosti se stoupající populací v budoucnu vést k posunu

a přehodnocení základních hodnot. Tomu by měly věnovat pozornost ve stejné míře nejen zemědělci, pracovníci ve výživě, ale i všichni spotřebitelé.

V tzv. „biologickém zemědělství“ dosažený produkční potenciál je schopen v nezmenšené míře zajistit naše kulturní a duchovní požadavky, kterých se dosáhne ke konci tohoto století. Do té doby se bude pravděpodobně dále rozvíjet k čemuž přispěly všechny přednesené referáty.

*Ing. Josef Šimon, CSc.,
Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně*

ORGANICKÁ HMOTA A ÚRODNOST PODY

S. Sotáková

Bratislava, Příroda, 1982, 231 s., 65 obr., 20 tab.

Výzkum půdní organické hmoty má u nás mnohaletou tradici. Od vydání Najmrových práce o humusu v našich půdách však již uplynula řada let. Proto dílo S. Sotákové uvítají všichni, kteří se chtějí seznámit s posledními výsledky studia půdní organické hmoty. Aktuálnost díla je vyvolána též současným zájmem o humus z hlediska půdní úrodnosti.

V osmi kapitolách nalezneme široký přehled současných poznatků o organické hmotě, její úloze v půdotvorných procesech, o zdrojích půdní organické hmoty a tvorbě humusu. Autorka díla nám objasňuje změny v organické hmotě při intenzivním hospodaření na půdě a nakonec podává charakteristiku organické hmoty, humusu v hlavních půdních typech.

V díle nalezneme přehled literatury a též vlastních výzkumů (např. přeměny organických zbytků v půdách) a účast posklizňových zbytků a organických hnojiv na akumulaci humusu v půdě. 575 citací novější světové literatury je dostatečný počet k objasnění a dokumentaci jednotlivých otázek. To vedlo též ale k tomu, že v jednotlivých kapitolách je místy snad více faktografických údajů než syntézy jednotlivých problémů, např. v kapitole o humusotvorném procesu.

To jsou však okrajové poznámky k dílu, jehož hodnota je především v komplexním pohledu na půdní organickou hmotu. Autorce se podařilo ukázat na úlohu organické hmoty v tvorbě půdy a její úrodnosti na řadě příkladů a důkazů. Neopomenula ani fyziologický účinek půdní organické hmoty a aktuální otázky úlohy humusu k detoxikaci půdy vůči biocidům.

Výstižně podává současné názory na procesy humifikace a humusotvorného procesu. Probírá podrobně i jednotlivé biochemické procesy okolo přeměn fenolických látek.

Významná je kapitola o změnách humusu při intenzivním obhospodařování půdy, zvláště při aplikaci vysokých dávek průmyslových hnojiv. Vyzdvihuje úlohu o udržení půdní úrodnosti při aplikaci průmyslových hnojiv, poukazuje na možné ztráty humusu při aplikaci průmyslových hnojiv, obecně podporuje představu o nutnosti zabezpečení organických hnojiv, především úlohu kvalitního složení humusu v intenzivním hospodaření na půdě.

Důležité je, že klade důraz na složení humusu při agrochemických a agrotechnických opatřeních v půdě a na zachování jeho optimálního složení. Dílo uzavírá přehled o obsahu a složení humusu hlavních půdních typů ČSSR.

Poslední kapitola se týká metod výzkumu a charakteristiky humusu. Poněvadž ale v VKZÚZU a též v rámci KPP vyšly již dříve metodiky určení obsahu a složení humusu, považují tuto kapitolu spíše za orientační, než za návod k analytickým pokusům.

Souhrnem této stručné recenze bych chtěl uvést, že dílo o půdní organické hmotě a jejím významu pro úrodnost půdy je dobrým příspěvkem do literatury o humusu. Je vítáno zvláště nyní, kdy pozornost se obrací k humusu a hospodaření se statkovými a průmyslovými hnojivy.

Se zájmem si dílo přečtou nejen půdoznalci, ale také agronomové a všichni, kteří humus studují a pečují o zvyšování úrodnosti půd.

*RNDr. F. Pospíšil, DrSc.,
Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha*

PROGRESS IN BOTANY. MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY, GENETICS, TAXONOMY, GEOBOTANY. (FORTSCHRITTE DER BOTANIK. MORPHOLOGIE, PHYSIOLOGIE, GENETIK, SYSTEMATIK, GEOBOTANIK. Vol. 44)

H. Ellenberg, K. Esser, K. Kubitzki, E. Schnepf, H. Ziegler (Ed.)

Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1982, 449 s.

44. edice *Progress in Botany*, kterou starší čtenáři znají spíše pod jejím německým názvem, je, jako obvykle, rozdělena do pěti sekcí. Úvodní sekce, Morfologie, má dvě kapitoly z nichž první, věnovaná cytologii, je rozdělena na čtyři oddíly o obecné a molekulární cytologii (A. W. Robards), cytologii a morfogenezi prokaryotických buněk (G. Drews), cytologii a morfogenezi buněk hub (M. Girbardt a E. Jelke) a speciální cytologii tj. morfologii a morfogenezi eukaryotických buněk řas (G. F. Leedale). Druhá kapitola této sekce se zabývá vegetativní anatomii spermatofyt (H. Uhlarz). Nejobsáhlejší sekce, věnovaná fyziologii rostlin (174 stran), má deset kapitol z nichž první je o elektrofyziologii buněk a membránovém transportu (F.-W. Bentrup). Autorem kapitoly o vodním režimu rostlin, která tentokrát vyšla po třech letech, je místo profesora O. L. Langeho z univerzity ve Würzburgu jeho dlouholetý spolupracovník Dr. R. Lösch, který nyní působí na univerzitě v Kielu. Kapitola o výživě rostlin je v tomto dílu věnovaná stopovým prvkům (J. F. Loneragan). Na čtvrtou kapitolu, pojednávající o vlivu světla na metabolismus asimilujících buněk (G. J. Kelly a E. Latzko), navazují kapitoly o metabolismu cukrů (E. Beck a H. Hopf), metabolismu organických sloučenin dusíku (T. Hartmann) a sekundárních sloučeninách tj. jednoduchých aminech, pyrrolizidinech a quinolizidinech (H.-R. Schütte). Vlivem auxinu, kyseliny abscisové a etylénu na růst rostlin se zabývá osmá kapitola (K. Dörfling a D. Tietz), na níž navazují kapitoly o fyziologii vývoje embryí s krátkou poznámkou o dlouhivém růstu (G. Fellenberg) a fyziologii pohybů prùdchů, listů a úponek (W. Haupt). Třetí sekce, Genetika, je uvedena kapitolou o replikách (R. Eichenlaub), po níž následují kapitoly o rekombinacích po přenosu DNK (U. Kück), řízené mutagenезi (H. J. Rhaese) a funkcích genetického materiálu tj. struktúře a funkci genů a genetické regulaci metabolismu u bakterií a hub (F. K. Zimmermann). Kapitola o mimojaderné dědičnosti je rozdělena na část věnovanou genetice mitochondrií (G. Michaelis a E. Pratje) a DNK plasmidů u eukaryontů s důrazem na mitochondrie (P. Tudzynski). Závěrečná kapitola sekce pojednává o genetickém řízení reprodukce (F. Meinhardt). Z hlediska většiny čtenářů Rostlinné výroby jsou méně zajímavé kapitoly v sekcích Taxonomie a Geobotanika, zabývající se systematikou a evolucí řas (M. Melkonian), taxonomií a fylogenezí hub (W. Gams a W. Jülich), systematikou mechů (H. Hertel) a kapradorostů (K. U. Kramer), historií flóry a vegetace ve čtvrtohorách (B. Frenzel) a sociologickou geobotanikou (R. Knapp).

Tento, pravidelně vycházející, soubor přehledných článků je cenným zdrojem informací a citací pro všechny, kdo chtějí průběžně sledovat vývoj různých botanických disciplín a jednotlivé články mohou současně sloužit studentům a aspirantům jako výchozí přehled literatury jednotlivých, poměrně úzkých oborů.

*Ing. Jarmila Solárová, CSc.,
Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha*

HOSPODÁŘENÍ S ORGANICKÝMI HNOJIVY

M. Škarda

Praha, SZN 1983.

„Statková hnojiva jsou jedním z hlavních výrobních prostředků československého zemědělství získaných z vlastních zdrojů, která po staletí zúrodňují půdu...“. Tak uvádí autor ing. Milan Škarda, CSc., vedoucí vědecký pracovník Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze - Ruzyni, svoji souhrnnou publikaci „Hospodaření s organickými hnojivy“, která nedávno vyšla ve Státním zemědělském nakladatelství v Praze.

Bez nadsázky možno říci, že každý pozorný čtenář v ní najde vše z obrovského úseku, dnes tak aktuální problematiky našeho zemědělství. Nejen praxe, ale i projekční organizace potřebují velmi rychle znát stanoviska např. k systémům rostlinné výroby a hospodaření s kejdou, k jejich energetické náročnosti i zásadním otázkám vlivu na úrodnost našich půd. Autor moderně a velmi přehledně zpracoval výsledky své dosavadní více jak 25leté práce a svých bohatých praktických zkušeností.

Z 260 obsahových statí upozorňují na některé, zcela nové pojaté a právě proto zasluhující mimořádné pozornosti čtenářů. Je to např. konkrétní návod použití kejdy u hlavních zemědělských plodin, především u krmných i některých technických. Jednoznačné je též stanovisko k ochraně životního prostředí ve smyslu stávajících předpisů. Informace o separaci kejd poslouží všem, kteří budují hnojivovou závlahu a usilují o zlepšení hospodaření cestou zvyšování sušiny kejdy. Zajímavá je stať o „samočisticí schopnosti půdy“ a přehled specifického využití kejd např. při výrobě žampionového substrátu.

Rozsáhle a komplexně jsou zhodnoceny všechny předpoklady výroby průmyslových kompostů. Zemědělci ocení i praktický výklad předpisů pro jednotlivé stupně pásem hygienické ochrany vod i o aplikaci silážních šťáv.

Zvlášť důležitá je stať o ekonomické efektivnosti organického hnojení. Sama o sobě prokazuje jaké obrovské rezervy máme na úseku hospodaření s těmito hnojivy, jaké hodnoty každoročně ztrácíme. V uvedených statích může čtenář najít výsledky hodnocení ekonomické efektivnosti jednotlivých technologií výroby a aplikace konkrétního druhu organického hnojiva.

Autor dále určuje a seznamuje s rozhodujícími podklady pro vypracování systému organického hnojení. Jedná se o celou škálu potřebných údajů, normativů a koeficientů.

Těžiště publikace je přirozeně v oblasti systému organického hnojení, v jeho programování, realizaci a důsledné kontrole. V těchto pracích vychází autor z nejzákladnější koncepční rozvahy „optimalizace organického hnojení do roku 1990“. Jako vzor praktické ukázky předkládá projekt JZD Slovenského národního povstání v Zálší na okrese Ústí nad Orlicí. Jedná se o zemědělský podnik s vysokým zatížením chovu skotu a vysokým podílem technologie bezstelivových provozů.

V projektech je ctěn vyvážený vztah mezi rostlinnou a živočišnou výrobou tak, aby systém navazoval přímo na hnojení v osevních postupech zájmového území. Přirozené jde o realizaci za materiálně-technických předpokladů, důsledné kontroly a vyhodnocování.

Publikace je tedy uceleným přehledem o poznatcích a zkušenostech z oblasti organického hnojení s výrazným směrem na zlepšení současného stavu.

Kniha se stane nepostradatelnou pomůckou agronomů, pracovníků agrochemických podniků, řídicí sféry a služeb. Bude zajímavou i pro pracovníky hygienické služby.

Autorovi, ing. Milanu Škardovi, CSc., pak přeji ještě hodně úspěšné pracovní činnosti v tomto významném oboru.

*Ing. Josef Baláš, CSc.,
Koordinační útvar odborných služeb, Žamberk*

Rauscherová L., Hofbauer J.: Výživa vojtěšky na semeno v řízených podmínkách	897
Habovštiak J.: Vplyv kosného a pasienkového využitia trávnych porastov rôznymi druhmi hospodárskych zvierat na ich floristický vývoj a zhodnotenie	903
Kašťánková J.: Vliv sušení na různých typech provozních sušáren na mlynářskou a pekařskou jakost pšenice	911
Pirkl J., Macháček V., Jedlička J.: Studium dostupných forem fosforu v závislosti na půdních vlastnostech a hnojení	919
Míka V.: Obsah Mg a dalších minerálních látek v jarní píce	927
Veverka K.: Vliv půdní vlhkosti na vzházivost obalovaného osiva cukrovky	937
Suškevič M., Odložilík S., Pryczková L.: Vliv dlouhodobé minimalizace zpracování půdy na změny humusu a dusíku černozemě — Kukuřičný výrobní typ	943
Sucharová J.: Stanovení NO_3^- v rostlinném materiálu dusičnanovou iontově selektivní elektrodou čs. výroby	951
Facek Z.: Laterální tok vody ve svahu a koncentrace nitrátů v půdě	957
Ondrášek L.: Rozklad celulózy v lúčnej pôde pri diferencovanom spôsobe obhospodarovania trávneho porastu	963
Kopecký M.: Vliv některých intenzifikačních faktorů na výnos a jakost jarního ječmene 'Opál', 'Karát' a 'Zefír'	973
Vaškovský P.: Technickoekonomický rozbor výroby cukrovej repy na Slovensku	985
Šroller J.: Padesátiny ing. Josefa Hlaváčka, CSc.	993

RECENZE

Prugar J.: Minerální výživa rostlin v půdních podmínkách (na příklade pohanky)	995
Zítka M.: Účinnosť nadzemní biomasy a kořenové zóny trav (čeleď <i>Poaceae</i>)	995
Bublinec E.: Ochrana krajiny ČSSR z hlediska poľnohospodárstva a lesníctva	996
Košikár B.: Životné prostredie v poľnohospodárskej veľkovýrobe	998
Šatava J.: Fyziologická ekológia rastlín II	999
Neuberg J.: Hnojiva a hnojení	1000
Mičulka B.: Mezinárodní kód nomenklatury pro pěstované rostliny —	1001
Gáborčík N.: Pasienková tetania	1002
Gáborčík N.: <i>Bromus catharticus</i> — posledné technické informácie	1003
Šubíková V.: Periodiká z oblasti biologicko-poľnohospodárskych vied, ich citácie a skratky	1004
Šimon J.: Základní postupy ekologického zemědělství — udržování půdní úrodnosti	1005
Pospišil F.: Organická hmota a úrodnost půdy	1006
Solárová J.: Progress in Botany. Morphology, Physiology, Genetics, Taxonomy, Geobotany	1007
Baláš J.: Hospodaření s organickými hnojivy	1007

СОДЕРЖАНИЕ

Раушерова Л., Хофбауер Я.: Питание семенной люцерны в регулируемых условиях	901
Габоштиак Й.: Влияние укосного и пастбищного использования травостоев разными видами сельскохозяйственных животных на их флору и оплату	910

Каштанкова Я.: Влияние сушки в разных типах производственных сушилок на мукомольное и хлебопекарное качество пшеницы	918
Пиркл Й., Махачек В., Едлиčka Я.: Изучение доступных форм фосфора в зависимости от почвенных свойств и удобрения	926
Мика В.: Содержание Mg и других минеральных веществ в весеннем зеленом корме	934
Веверка К.: Влияние почвенной влаги на всхожесть дражированного семенного материала сахарной свеклы	942
Сушкевич М., Одложилík С., Прыцкова Л.: Влияние многолетней минимализации обработки почвы на изменения гумуса и азота чернозема. I. Кукурузный производственный тип	949
Сухарова Й.: Определение NO_3^- в растительном материале при помощи нитратно-селективного электрода чехословацкого производства	955
Фацек З.: Боковое течение воды в откосе и концентрация нитратов в почве	960
Ондрашек Л.: Разложение целлюлозы в луговой почве при дифференцированном способе ведения хозяйства	972
Копецкий М.: Влияние некоторых интенсификационных факторов на урожай и качество ярового ячменя 'Опал', 'Карат', и 'Зефир'	983
Зашковский П.: Техничко-экономический анализ производства сахарной свеклы в Словакии	992

CONTENTS

Rauscherová L., Hofbauer J.: The Nutrition of Alfalfa Grown for Seed under Controlled Conditions	901
Habovštiak J.: The Effect of Cuts and Pasture Use of Grasslands by Different Farm Animals on the Floristic Development and Grassland Improvement	910
Kaštánková J.: The Effect of Drying in Different Types of Driers on the Milling and Baking Quality of Wheat	918
Pirkl J., Macháček V., Jedlička J.: Study of Available Forms of Phosphorus in relation to Soil Properties and Fertilization	926
Míka V.: The Content of Mg and Other Minerals in Spring Fodder	935
Veverka K.: The Effect of Soil Moisture Content on the Emergence Rate of Pelleted Sugar-beet Seeds	942
Suškevič M., Odložilík S., Pryczková L.: The Effect of Long-term Minimum Soil Cultivation on Changes in Humus and Nitrogen in Chernozem — Part I — Maize Production Type	950
Sucharová J.: Determination of NO_3^- in the Plant Material by the Ion Selective Electrode of Czechoslovak Make	955
Facek Z.: Lateral Water Flow along the Slope and Concentration of Nitrates in the Soil	961
Ondrášek L.: Cellulose Breakdown in Meadow Soil at Differentiated Methods of Grassland Management	972
Kopecký M.: The Effect of some Intensification Factors on the Yield and Quality of Spring Barley 'Opál', 'Karát', and 'Zefir'	984
Vaškovský P.: Technico-Economic Analysis of Sugarbeet Production in Slovakia	992

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 milicí 22, 120 00 Praha 2.