

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA



12

ROČNÍK 28 (LV)
PRAHA
PROSINEC 1982
CENA 18 Kčs
ROVYAM 26 (12)
1233-1344
CS ISSN 0035-8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí 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 Segefa, 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 1982

■
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.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des Informations Scientifiques et Techniques pour l'agriculture. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

VLIV ODSUPŇOVANÉ INTENZITY A RŮZNÝCH ZPŮSOBŮ HNOJENÍ NA ZMĚNY FIXACE DRASLÍKU PŮDAMI

O. Hudcová, Z. Fürst

HUDCOVÁ, O. — FÜRST, Z. (Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Praha - Zbraslav): *Vliv odstupňované intenzity a různých způsobů hnojení na změny fixace draslíku půdami*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1233-1240.

V podmínkách modelových stacionárních pokusů, založených v extrémně odlišných půdně-ekologických podmínkách, s různými kombinacemi a odstupňovanou intenzitou hnojení a vápnění byly sledovány a matematicko-statisticky analyzovány procesy fixace draslíku v půdě. Prokázalo se, že rozdílné způsoby, intenzita hnojení a vápnění výrazně ovlivňují hladinu půdního draslíku v této formě, zejména v orničním horizontu. S ohledem na specifické uplatnění půdních podmínek pokusných stanovišť u všech sledovaných lokalit se projevuje příznivý účinek hnojení průmyslovými hnojivy na snížení fixační schopnosti půd k draslíku v ornici a podornici. Pozitivní ovlivnění vápněním, příp. i organickým hnojením, zejména u kyselých, sorpčně nenasycených půd, spočívá ve vytvoření předpokladů pro omezení ztrát draslíku vymýváním (vyšší fixace K) a naopak u půd sorpčně nasyčených zvýšení mobility draslíku snižováním jeho fixace. Ze získaných poznatků o významnosti rozdílů fixační schopnosti půd sledovaných lokalit v závislosti na různém způsobu a intenzitě hnojení a vápnění vyplývá dominantní vliv stanovištních podmínek, zejména podmínek půdních a hloubky profilu.

draslík; fixace draslíku; hnojení průmyslovými hnojivy; hnojení organické; vápnění⁴ násobná analýza rozptylu; ortogonální kontrasty

Používání průmyslových a organických hnojiv je nejefektivnějším intenzifikačním opatřením v rostlinné výrobě, s jehož pomocí zajišťujeme rostlinám postupné zvyšování hladiny přístupných živin v půdě a vytváříme předpoklady trvalého vzestupu produktivity zemědělských půd. Nutno ovšem zdůraznit, že podstatná část živin, a tedy i draslíku, aplikovaná do půdy v průmyslových hnojivech není rostlinami náležitě využita. Odběr draslíku kolísá podle typu půdy, druhu použitého hnojiva a nároků pěstovaných plodin od 20 do 80 %. Zbývající část je půdou buď pevně vázána nebo je prostřednictvím půdy vymývána mimo kořenovou sféru rostlin. V prvním případě však nedochází k přímým ztrátám, ale draslík zůstává uložen v půdním profilu jako rezerva s předpoklady pro postupnou mobilizaci. Z uvedených důvodů vystupuje do popředí úkol snižovat a usměrňovat neproduktivní ztráty v půdě a pokud známe neproduktivní rezervy draslíku, zabránit jejich tvorbě, negativnímu ovlivňování půdních vlastností, případně i možné kontaminaci pedo- a hydrosféry.

Cílem předkládané práce je především určitá aproximace, umožňující objektivní ocenění vývoje průběhu fixace draslíku v půdě v závislosti na podmínkách narůstající intenzifikace zemědělství.

Práce, podobně jako studie Burkarta a Ambergera (1977), využívá matematických metod řešení v oblasti hodnocení komplikovaného a měnlivého půdního systému a zahrnuje časovou variabilitu období 1976(1977) — 1980. Byly prověřovány možnosti použití násobné analýzy rozptylu pro zjištění podobnosti nebo rozdílů fixační schopnosti různých půd pro draslík. Bylo zjištěno, že pro řešení uvedené problematiky je metoda násobné analýzy rozptylu ve spojení se zjištěním ortogonálních kontrastů vhodná a do určité míry může zastoupit i podstatně složitější a nepoměrně náročnější metody diskriminační analýzy.

Uplatňováním získaných poznatků o fixačních schopnostech zemědělských půd se vytváří předpoklady pro intenzivní chemizaci rostlinné výroby, racionální výživu a hnojení rostlin vytvořením podmínek dostatečné zásoby živin v půdě, a to tak, aby je rostliny mohly čerpat v potřebné době a přitom ztráty a možné škodlivé působení dávek hnojiv na životní prostředí byly omezeny na minimum.

MATERIÁL A METODY

Experimentální řešení výzkumné problematiky v systematickém a dlouhodobém sledování procesů změn fixace draslíku v podmínkách modelových změn stacionárních pokusů, založených v extrémně odlišných půdně-ekologických podmínkách ČSR, s různými kombinacemi, odstupňovanou intenzitou hnojení a vápnění půd.

Modelové stacionární pokusy byly založeny v roce 1976 (1977) na pokusných bázích Geosítě VÚRV:

Pohořelice (okres Břeclav) — černozem na spraši (ČM) — od roku 1976, kukuřičná výrobní oblast;

Hněvčoves (okres Hradec Králové) — hnědozem černozemní (HM) — od roku 1977, řepařská výrobní oblast;

Humpolec (okres Pelhřimov) — hnědá půda oglejená (HP) — od roku 1977, bramborářská výrobní oblast;

Vysoké nad Jizerou (okres Semily) — hnědá půda podzolovaná (PZ) — od roku 1976, horská výrobní oblast.

Půdně-stanovištní podmínky u uvedených pokusných lokalit jsou charakterizovány jednak podrobnými morfologicko-stratigrafickými popisy (na základě půdoznaleckého průzkumu), jednak meteorologickými ukazateli, s příslušným zařazením do klimatické oblasti (Damaška, Fürst, 1980).

Odběry půdních vzorků byly prováděny na jaře (před setím) a na podzim (po sklizni plodin) z ornice a podorníci dané lokality.

Schéma uvedených stacionárních pokusů — varianty hnojení — je uvedeno v tab. I.

Sled plodin: pšenice jarní, kukuřice na siláž, resp. oves, krmná kapusta.

Druh hnojiv a doba zapravení:

superfosfát granulovaný	— podzim
draselná sůl 60%	— podzim
síran amonný	— jaro (60 % N)
ledek amonný	— na list (40 % N)
chlévký hnůj	— k okopanině na podzim
CaCO ₃ , Remag	— k obilninám na podzim

Agrotechnika: běžná, použití herbicidů dle potřeby: pšenice — postřik CCl, úhor — ošetření + Gramoxon.

Sledování změn půdního draslíku zahrnuje analytické stanovení změn schopnosti fixace draslíku (mokrý fixace) — (Reichenbach, Schroeder, 1960).

Číslo kombinace		Označení	Intenzita hnojení (kg .ha ⁻¹)		
Plodina	úhor		NPK	Ca (Mg)	hnůj
1	10	0 — nehnojené kontroly	—	—	—
2	11	NPK (1) I. úroveň hnojení	273	—	—
4	12	NPK (3) III. úroveň hnojení	819	—	—
5	—	NPK (1) + Ca (Mg) (1)	273	3550 (300)	—
6	13	NPK (3) + Ca (Mg) (2)	819	7100 (600)	—
7	—	NPK (1) + hnůj	273	—	200*
8	14	NPK (3) + hnůj	819	—	200*
9	15	NPK (3) + Ca (Mg) (2) + hnůj	819	7100 (600)	200*

Poměr N : P : K = 1 : 1 : 1,9

* t.ha⁻¹

Matematicko-statistické metody hodnocení: násobná analýza rozptylu spojená s metodou ortogonálních kontrastů (Vondráček, 1974);

— vlastní výpočet proveden na stolním kalkulátoru HP 9830 při použití modifikovaného softwarového programu STAT PAC 2 (adresa F KEY 6), zahrnuje i výpočet základních charakteristik souborů dat.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hlavní problém půdně-agrochemického výzkumu na bázi sledovaných stacionárních pokusů spočíval ve studiu účinku odstupňovaných dávek průmyslových hnojiv, organického hnojení a vápnění na změny fixace draslíku v půdě. I když získané poznatky mají informativní charakter, bylo možno za čtyř až pětileté období trvání pokusů v důsledku uplatnění extrémně vysokých dávek průmyslových hnojiv prokázat statisticky významné rozdíly (ornice, podorničí) mezi jednotlivými pokusnými stanovišti, půdními horizonty a ročníky pokusu, ale v rámci stanoviště, pouze mezi kombinacemi hnojení a ročníky pokusu.

Dosažené výsledky jsou dokumentovány jednak výslednými hodnotami analytických dat z let 1976(1977) — 1980 (střední hodnoty z jarních a podzimních odběrů) v tab. II, jednak matematicko-statistickým hodnocením vlivu hnojení a vápnění z hlediska významnosti zjištěných rozdílů (tab. III až VII) ve fixačních schopnostech půd.

Ukázalo se, že rozdílné způsoby, intenzita hnojení a vápnění prokazatelně ovlivňují hladinu půdního draslíku v této formě. Z tab. II vyplývá především konstatování, že námi zjištěný rozsah ovlivnění fixace draslíku u sledovaných půdních představitelů zřetelně odráží specifické chování aplikovaného draslíku v jednotlivých půdách. Rozdíly v dosažovaných hodnotách schopnosti fixace draslíku mezi lokalitami jsou podmíněny především množstvím a kvalitou jílů, neboť jak je známo z literatury (Mc Lean, 1964; Kundler, 1970) nejvíce fixují půdy

II. Vliv odstupňované intenzity a různých způsobů hnojení na profilové změny fixace draslíku ($\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) — střední hodnoty za období 1976–1980 — The effect of gradated fertilization rates and methods on the profile changes in potassium fixation ($\text{mg}/100 \text{ g}$): average values for 1976–1980

Kombinované hnojení	Horizont	ČM		HM		HP		PZ	
		plodina	úhor	plodina	úhor	plodina	úhor	plodina	úhor
0	Or	71,8	70,7	50,3	49,4	24,0	28,2	23,9	26,8
	podorníči	72,0	71,9	51,0	42,6	24,5	34,3	28,2	16,0
NPK (1)	Or	69,9	67,6	49,2	42,4	23,2	25,6	19,9	25,6
	podorníči	64,8	72,8	50,5	39,5	17,9	31,9	27,8	17,4
NPK (3)	Or	65,8	60,9	49,4	41,4	18,3	24,2	17,7	23,8
	podorníči	69,8	61,6	40,4	38,5	16,1	29,2	25,7	21,1
NPK (1) + + Ca (1)	Or	66,8	—	40,2	—	27,3	—	30,8	—
	podorníči	68,9	—	37,6	—	37,3	—	16,8	—
NPK (3) + + Ca (2)	Or	65,7	66,7	36,2	35,3	24,6	29,4	24,5	27,7
	podorníči	69,0	61,6	36,4	47,1	38,3	29,6	28,8	17,1
NPK (1) + hnůj	Or	68,8	—	41,7	—	34,2	—	26,7	—
	podorníči	62,9	—	37,6	—	36,6	—	39,0	—
NPK (3) + + hnůj	Or	66,9	64,6	41,0	28,3	36,2	33,1	27,8	29,8
	podorníči	67,9	65,6	46,1	43,7	30,9	32,9	37,7	22,2
NPK (3) + + Ca (2) + hnůj	Or	66,8	66,7	37,2	32,0	25,6	34,8	30,9	33,9
	podorníči	68,6	70,3	46,6	39,4	27,9	34,2	29,8	32,6

III. Významnost rozdílů fixace draslíku podle kombinací a let na pokusných stano-
vištích (ornice, podorníči). Modelové stacionární pokusy Geosítě VÚRV (1976–1980)
— The significance of differences in potassium fixation by combinations and years
at the test sites (topsoil, subsoil). Model stationary experiments of the Geo-Network
of the Crop Production Research Institute (1976–1980)

Stanoviště	Horizont	Kombinace hnojení F	Ročníky F
ČM Pohořelice	Or	56,092	48,363
	podorníči	63,981	73,044
HM Hněvčeves	Or	80,612	42,026
	podorníči	12,957	15,705
HP Humpolec	Or	81,851	26,986
	podorníči	14,584	3,906
PZ Vysoké nad Jizerou	Or	130,488	300,325
	podorníči	147,428	103,877

$F_{\text{krit.}} = 3,86$

IV. Významnost rozdílů fixace draslíku mezi jednotlivými pokusnými stanovišti a ročníky (ortogonální kontrasty). Modelové stacionární pokusy Geosítě VÚRV (1976—1980) — The significance of differences in potassium fixation between the test sites and years (orthogonal contrasts). Model stationary experiments of the Geo-
-Network of the Crop Production Research Institute (1976—1980)

Horizont	Stanoviště—Kontrast	F	Ročníky—Kontrast	F
Or	ČM, HM — HP, PZ	335,800	77 — 78, 79, 80	0,224
	ČM — HM	159,243	78 — 77, 79, 80	1,356
	HP — PZ	0,277	79 — 77, 79, 80	0,451
	HM — PH, PZ	69,954	80 — 77, 78, 79	1,855
Podorhičí	ČM, HM — PH, PZ	362,561	77 — 78, 79, 80	0,537
	ČM — HM	154,798	78 — 77, 79, 80	1,396
	HP — PZ	4,079	79 — 77, 78, 80	0,507
	HM — HP, PZ	69,512	80 — 77, 78, 79	1,901

$F_{krit.} = 7,71$

s vysokým obsahem jílu (typu illit a vermikulit) a nejméně půdy s nízkým obsahem jílu (typu kaolinit a montmorillonit). Z uvedeného důvodu vzrůstala fixace draslíku spolu se stoupajícím obsahem jílu a příslušných jílových minerálů, příp. i půdní reakcí, v pořadí PZ (7 % jílovité frakce), HP (8 %), HM (10 %), ČM (20 %), a to zhruba v orničním i podorničním horizontu.

Vliv způsobu a intenzity hnojení na fixaci draslíku se projevuje uvnitř stanoviště vysoce výrazně (tab. III). V ornici studovaných lokalit je tento vliv většinou výraznější než vliv průběhu povětrnosti v rámci pokusných ročníků, který bývá označován za dominantní (Schaffer, Welte, 1955). Míra uplatnění těchto vlivů na horizonty (orniční, podorniční) není jednoznačná.

Vliv půdně-klimatických podmínek stanoviště na fixaci draslíku (tab. IV) je rozhodující a značně převyšuje vliv průběhu počasí v jednotlivých pokusných ročnících, který v rámci vysoké prostorové variability lokalit je zanedbatelný, podobně jako vliv kombinací hnojení (tab. VIII).

Potvrzuje se, že účinek hnojení průmyslovými hnojivy na sledovaných stanovištích je vysoce významný a profilově diferencovaný (tab. V). Stupňování průmyslových (draselných) hnojiv vyvolává snížení hodnot fixace draslíku, zejména v orničních, méně podorničních horizontech. Snížení hladiny fixace draslíku vlivem hnojení je výraznější u půd na homogenních substrátech s vyšším podílem jílové frakce (ČM, HM — sorpčně nasycené) ve srovnání s lehčími hnědými půdami (sorpčně nenasyčené — HP, PZ).

Účinek vápnění na změny fixační schopnosti půd je vysoce závislý na půdně-stanovištních podmínkách pokusných lokalit (tab. VI). Zatímco na půdách kyselých sorpčně nenasyčených se vytváří předpoklad pro omezování ztrát vymýváním, u sorpčně nasycených půd vápnění naopak zvyšuje mobilitu draslíku omezováním jeho fixace.

V. Vliv hnojení průmyslovými hnojivy na hodnotu fixace draslíku podle pokusných stanovišť (ornice, podorníči). Modelové stacionární pokusy Geositě VÚRV (1976—1980) — The effect of commercial fertilizer application on the potassium fixation levels by test sites (topsoil, subsoil). Model stationary experiments of the Geo-Network of the Crop Production Research Institute (1976—1980)

Stanoviště	Or F	Podorníči F
ČM — Pohořelice	121,296	72,353
HM — Hněvčeves	314,192	21,546
HP — Humpolec	19,172	10,382
PZ — Vysoké nad Jizerou	195,794	66,104
Celkem	5,292	2,309

$F_{krit.} = 9,28$

VI. Vliv vápnění na hodnotu fixace draslíku podle pokusných stanovišť (ornice, podorníči). Modelové stacionární pokusy Geositě VÚRV (1976—1980) — The effect of liming on the potassium fixation levels by test sites (topsoil, subsoil). Model stationary experiments of the Geo-Network of the Crop Production Research Institute (1976—1980)

Stanoviště	Or F	Podorníči F
ČM — Pohořelice	14,954	120,544
HM — Hněvčeves	22,009	38,705
HP — Humpolec	83,707	140,503
PZ — Vysoké nad Jizerou	541,355	240,056
Celkem	0,838	0,921

$F_{krit.} = 9,28$

VII. Vliv organického hnojení na hodnotu fixace draslíku podle pokusných stanovišť (ornice, podorníči). Modelové stacionární pokusy Geositě VÚRV (1976—1980) — The effect of organic manuring on potassium fixation levels by test sites (topsoil, subsoil). Model stationary experiments of the Geo-Network of the Crop Production Research Institute (1976—1980)

Stanoviště	Or F	Podorníči F
ČM — Pohořelice	9,110	12,688
HM — Hněvčeves	10,606	17,039
HP — Humpolec	634,963	89,439
PZ — Vysoké nad Jizerou	493,473	340,266
Celkem	1,666	3,419

$F_{krit.} = 9,28$

VIII. Významnost rozdílů fixace draslíku způsobených vlivem pokusného stanoviště, kombinace hnojení, pokusného ročníku a půdního horizontu. Modelové stacionární pokusy Geosítě VÚRV (1973–1980) — The significance of differences in potassium fixation caused by the influence of test site, combination of fertilization, test year, and soil horizon. Model stationary experiments of the Geo-Network of the Crop Production Research Institute (1976–1980)

Stanoviště F $F_{krit.} = 2,84$	Komb. hnojení F $F_{krit.} = 2,09$	Ročníky F $F_{krit.} = 2,61$	Půdní horizont F $F_{krit.} = 2,69$
179,107	0,616	1,607	173,817

Organické hnojení, podobně jako vápnění, zvyšuje (vysoce významně zejména v ornici) poutání draslíku z hnojiv na kyselých půdách a snižuje (nevýznamně až významně) na půdách sorpčně nasycených (tab. VII). Můžeme předpokládat, že v důsledku přísunu organické hmoty hnojením, při současném snížení pH, dochází k přednostnímu poutání na organickou hmotu, čímž se vytvářejí předpoklady pro fixaci draslíku minerálními složkami. Kromě toho může organická hmota přispívat ke zvýšení fixace draslíku tím, že váže v komplexních vazbách seskvioxydy, které mohou bránit fixaci draselných iontů.

Velmi výrazné pozitivní ovlivnění schopnosti fixace draslíku sledovaných půd vykazuje pak společná aplikace organických a průmyslových hnojiv a vápnění.

Závislost uvedených změn na stanovištních podmínkách nejlépe dokumentuje celkové hodnocení, zahrnující vliv prostorové variability (tab. VIII).

Ze souhrnu poznatků o významnosti rozdílů fixační schopnosti půd sledovaných lokalit v závislosti na různém způsobu a intenzitě hnojení plyne, že prioritní postavení v soustavě faktorů ovlivňujících procesy fixace draslíku (tab. VIII) mají stanovištní podmínky, zejména pak podmínky půdní a hloubka profilu. Vlivy různých kombinací hnojení, stejně tak, jako časová variabilita povětrnostních podmínek, které vyvolávají vysocí významné změny v rámci jednotlivých stanovišť, jsou v důsledku uplatnění vlivu dominantních faktorů prakticky zcela setřeny.

Vysoká významnost rozdílů ve fixaci způsobená prostorovou variabilitou vede k potřebě determinace případných referentních faktorů v procesu fixace draslíku. Cílem našeho dalšího výzkumu bude zjištění základních zákonitostí fixačních procesů a jejich případná kvantifikace formou stochasticko-empirického modelu.

Literatura

- BURKART, N. — AMBERGER, A.: Wirkung einer Kaliumdüngung auf Mineralstoffaufnahme, Ertrag und Qualität landwirtschaftlicher Kulturpflanzen auf Kaliumfixieren Böden Südbayerns. Bayerisches landw. Jahrbuch, 54, 1977, č. 5, s. 615–626.
- DAMAŠKA, J. — FÜRST, Z.: Ovlivnění agrochemických faktorů půdní úrodnosti hnojením průmyslovými hnojivy. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1980.
- KUNDLER, P.: Mineraldüngung. Berlin, VEB 1970.
- Mc LEAN, A. J.: The evaluation of the residual effect of fertilizer in longterm fertility plots. Can. J. Soil Sci., 44, 1964, č. 2, s. 223–227.
- REICHENBACH, H. — SCHROEDER, D.: Ein Vergleich verschiedener Methoden zur Bestimmung des Kalium festlegungvermögens an einigen schleswig-holsteinischen Böden. Z. Pfl. Düng. Bodenkde, 90, 1960, s. 116–132.

SCHEFFER, F. — WELTE, E.: Das dynamische Verhalten des Kaliums in den Böden des gemässigten Klimas. Kalium-symposium, Rom 1955.

VONDŘÁČEK, J.: Uspořádání a hodnocení polních pokusů. Brno, PGS UJEP 1974.

Došlo dne 15. 7. 1981

ГУДЦОВА, О. — ФЮРСТ, З. (Научно-исследовательский институт плодородия почв, Прага - Збраслав): Влияние дифференцированной интенсивности и разных способов удобрения на изменения фиксации калия. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1233-1240.

В условиях модельных стационарных опытов, заложенных в совсем разных почвенно-экологических условиях, с разными комбинациями и дифференцированной интенсивностью удобрения и известкования изучались и математико-статистически анализировались процессы фиксации (связывания) калия в почве. Оказалось, что разные способы, интенсивность удобрения и известкования резко обуславливают уровень почвенного калия в такой форме, главным образом в пахотном горизонте. С учетом специфических почвенных условий опытных мест произрастаний у всех изучаемых мест имеет место благоприятное действие удобрения минеральными удобрениями на понижение фиксирующей способности почв к калию в пахотном и подпахотном слоях. Положительное обуславливание известью, или же органическим удобрением, главным образом кислых сорбционно ненасыщенных почв, заключается в создании условий для ограничения потерь калия вымыванием (повышенная фиксация К) и, наоборот, у почв сорбционно насыщенных — в подвижности калия уменьшением его фиксации. Из полученных данных о значимости различий связывающей способности почв изучаемых мест в зависимости от разного способа и интенсивности удобрения и известкования вытекает доминантное влияние условий места произрастания, главным образом почвенных условий и глубины профиля.

калий; фиксация калия; удобрение минеральными удобрениями; органическое удобрение; известкование; кратный анализ дисперсии; ортогональные контрасты

HUDCOVÁ, O. — FÜRST, Z. (Research Institute for Soil Improvement, Praha - Zbraslav): *The Effect of Graded Fertilization Rates and Different Fertilization Methods on the Changes in the Soil Fixation of Potassium*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1233-1240.

Model stationary trials were conducted under extreme soil and ecological conditions with different combinations of fertilization and liming and graded fertilizer application rates. The processes of potassium fixation in soil were studied and subjected to mathematico-statistical analysis. The different methods of fertilization and liming and different fertilizer application rates were demonstrated to exert a significant influence on the soil level of potassium in this form, particularly in the topsoil horizon. Depending on the specific effect of soil conditions at the given sites under study, the application of commercial fertilizers exerts a favourable influence on the decrease in the potassium-fixation capacity of the topsoil and subsoil horizons. It is particularly in the acid soils characterized by sorption unsaturation that the positive influence of liming, possibly combined with organic manuring, creates favourable prerequisites for the reduction of potassium losses caused by percolation (higher K fixation); on the other hand, in soils characterized by soil saturation the fixation of potassium is reduced. As indicated by the findings concerning the significance of differences in the potassium-fixation capacity of soils in the studied localities in dependences on fertilization and liming methods and rates, the conditions of the site, particularly soil conditions and profile depth, have a dominant role.

potassium; potassium fixation; commercial fertilizer application; organic manuring; liming; multiple variance analysis; orthogonal contrasts

Adresa autorů:

Ing. Olga Hudcová, CSc., † ing. Zdeněk Fürst, CSc., Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Zabovřeská 250, 255 80 Praha 5 - Zbraslav

VZTAH MEZI OBSAHEM N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo a B V NADZEMNÍCH ČÁSTECH OZIMÉ PŠENICE A VÝNOSEM ZRNA

F. Zelený, F. Pátý, J. Neuberg, L. Chval

ZELENÝ, F. — PÁTÝ, F. — NEUBERG, J. — CHVAL, L. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Ústřední a kontrolní zkušební ústav zemědělský, Staňkov): *Vztah mezi obsahem N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo a B v nadzemních částech ozimé pšenice a výnosem zrna*. Roštl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1241-1253.

Po dobu pěti let byl u odrůd ozimé pšenice 'Mironovská', 'Jubilar', 'Kaštická osinatka', 'Zora' a 'Kavkaz' sledován obsah N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo a B v nadzemních částech rostlin. Pokusy byly založeny na půdě dobře zásobené jak základními, tak stopovými prvky. Všechny odrůdy byly hnojeny jednotně, pouze základními živinami, podle metodik ÚKZÚZ. Výnosy zrna kolísaly v závislosti od ročníku a odrůdy od 3,34 do 7,81 t. ha⁻¹. Na konečný výnos měla odrůda daleko menší vliv než podmínky pěstování v daném ročníku. Nejmenší výnosy zrna daly všechny pšenice v letech, kdy rostliny obsahovaly během sloupkování v nadzemních částech nejméně dusíku a ze stopových prvků nejméně mědi, zinku a manganu. Při vyrovnaném počtu klasů na jednotce plochy vytvořily všechny odrůdy v těchto letech v klasech nejméně zrn a jejich hmotnost byla malá. Z makrobiogenních prvků s růstem výnosů zrna kladně koreloval pouze obsah dusíku v rostlinách v době na začátku sloupkování. V ostatních případech nebyla s výjimkou K a Mg, u kterých s jejich rostoucí koncentrací výnos klesal, zjištěna žádná korelace. Ze stopových prvků s růstem výnosů zrna všech odrůd pšenice nejvíce koreloval obsah mědi, zinku a manganu a to jak na začátku sloupkování, tak hlavně na začátku metání. Žádná závislost nebyla nalezena u molybdenu.

ozimá pšenice; výnos; struktura výnosu; obsah v rostlinách; dusík; fosfor; draslík; hořčík; vápník; měď; zinek; mangan; molybden; bór; korelace

Použití anorganických rozborů rostlin k určení jejich stavu výživy vychází z předpokladu, že růst a výnos plodin závisí na určitých koncentracích minerálních látek v rostlinách. Celé rostliny, nebo jejich části mohou tak v definovaných fázích vývoje sloužit jako ukazatel tohoto stavu (Prévot a Ollagnier, 1957). Metody k hodnocení stavu výživy ozimé pšenice, které se již v praxi ve velkém měřítku používají, byly vypracovány např. v NDR pro dusík (Neubert et al., 1973), u nás pro dusík, fosfor, draslík, vápník a hořčík (Baier, 1973 a 1976).

Využití analýzy rostlin na stopové prvky ve výživě ozimé pšenice je daleko méně rozpracováno jak je patrné i z přehledu, který uvádí Bergmann a Neubert (1976). Úkolem této práce bylo zjistit vztah mezi výnosem zrna pěti odrůd ozimé pšenice a obsahem jak makro-, tak makrobiogenních prvků v těchto odrůdách pěstovaných na půdě dobře zásobené všemi těmito živinami a kde intenzita produkce zrna dosahuje až 8,0 t. ha⁻¹.

MATERIÁL A METODY

Vzorky rostlin k analytickému zpracování byly odebírány z pokusných dílců odrůdové zkušebny ÚKZÚZ ve Staňkově, okres Domažlice. Podrobná charakteristika stanovištních a vegetačních podmínek pokusů je uvedena v naší předcházející práci (Zelený et al., 1982), zabývající se obsahem mědi, zinku, manganu, molybdenu a bóru v hlavních odrůdách ozimé pšenice. Jsou zde popsány jednotlivé odrůdy ozimé pšenice, způsob odběru vzorků rostlin a půd, postup stanovení stopových prvků v půdě a rostlinném materiálu.

Obsah N, P, K, Ca a Mg v rostlinách byl stanoven ve VÚRV podle metodik Koppové et al. (1955), upravených pro stávající vybavení laboratorní agrochemie. V roce 1971 nebyl pro malé množství odebraného rostlinného materiálu stanovován obsah těchto živin.

Závislost výnosu zrna ozimé pšenice na obsahu N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo a B v nadzemní hmotě rostlin byla hodnocena korelační a regresní analýzou ve výpočetním středisku VŠZ v Praze - Suchdole.

VÝSLEDKY

OBSAH BIOGENNÍCH PRVKŮ V ROSTLINÁCH NA ZAČÁTKU SLOUPKOVÁNÍ

Průměrný obsah dusíku, fosforu, draslíku, vápníku, hořčíku, mědi, zinku, manganu, molybdenu a bóru v nadzemních částech ozimé pšenice odrůdy 'Mironovská', 'Jubilar', 'Kaštická osinatka', 'Zora' a 'Kavkaz' na začátku sloupkování je uveden v tab. I. Všechny odrůdy byly v této růstové fázi dobře zásobené fosforem, jehož obsah neklesl v žádném případě pod 0,39 %. Průkazně největší obsah měly všechny pšenice v roce 1975 [0,50 až 0,55 %].

Nejmenší obsah dusíku měly všechny pšenice v roce 1975, malý obsah této živiny v jednotce sušiny měly také v roce 1972. Přitom v roce 1972, v porovnání s rokem 1975, měly výrazně méně fosforu a hlavně vápníku.

Ve zbývajících dvou ročnících byl obsah dusíku v rostlinách na přibližně stejné úrovni a v porovnání s ročníky 1972 a 1975 průkazně vyšší. Koncentrace ostatních makroprvků byla však u všech odrůd v roce 1973 značně větší než v roce 1974.

Ze stopových prvků kolísal v rostlinách v jednotlivých ročnících nejvíce obsah mědi, zinku a manganu. Všechny odrůdy byly jimi nejhůře zásobené v roce 1972 a 1975.

OBSAH BIOGENNÍCH PRVKŮ V ROSTLINÁCH NA ZAČÁTKU METÁNÍ

Podobně jako na začátku sloupkování měly i na začátku metání všechny odrůdy pšenice nejmenší obsah dusíku v roce 1975 (tab. II). Koncentrace dusíku v rostlinách byly v tomto roce nejnižší, přestože všechny odrůdy byly na začátku sloupkování přihnojeny dusíkem v dávce 40 kg . ha⁻¹, což odpovídalo spodní hranici potřeby podle anorganického rozboru rostlin (Baier, 1973). Přitom všechny odrůdy byly v roce 1975 nejnáchylnější k polehnutí (tab. III) a to i přes skutečnost, že byly velice krátké (tab. IV).

Obsah dusíku v rostlinách neklesl ve zbývajících letech pod 1,19 % a v roce 1974, kdy byly získány jedny z největších výnosů (tab. V), se pohyboval v závislosti na odrůdě od 1,34 do 1,64 %. V tomto roce byly však všechny odrůdy také velice dobře zásobené fosforem a vápníkem,

I. Průměrný obsah makro a mikrobiogenních prvků v pěti odrůdách ozimé pšenice na začátku sloupkování (S_x = směrodatná odchylka) — The average content of the macro- and microbiogenic elements in five cultivars of winter wheat at the onset of shooting (S_x = standard deviation)

Prvek	Rok				
	1971	1972	1973	1974	1975
	$\bar{x} \pm S_x$	$\bar{x} \pm S_x$	$\bar{x} \pm S_x$	$\bar{x} \pm S_x$	$\bar{x} \pm S_x$
N	—	$3,86 \pm 0,13$	$5,08 \pm 0,45$	$4,78 \pm 0,52$	$2,89 \pm 0,13$
P	—	$0,45 \pm 0,045$	$0,45 \pm 0,029$	$0,43 \pm 0,035$	$0,54 \pm 0,025$
K %	—	$4,76 \pm 0,37$	$5,11 \pm 0,27$	$3,23 \pm 0,38$	$4,50 \pm 0,090$
Ca	—	$0,51 \pm 0,036$	$0,72 \pm 0,086$	$0,51 \pm 0,040$	$0,80 \pm 0,012$
Mg	—	$0,17 \pm 0,005$	$0,19 \pm 0,022$	$0,12 \pm 0,030$	$0,18 \pm 0,021$
Cu	$6,68 \pm 0,50$	$4,78 \pm 0,49$	$9,58 \pm 0,57$	$7,88 \pm 0,62$	$5,75 \pm 0,058$
Zn	$32,83 \pm 1,73$	$25,28 \pm 3,73$	$36,88 \pm 4,03$	$39,25 \pm 7,03$	$36,63 \pm 6,26$
Mn ppm	$81,75 \pm 10,11$	$41,45 \pm 6,25$	$39,00 \pm 7,36$	$61,80 \pm 12,32$	$42,50 \pm 3,59$
Mo	$0,22 \pm 0,094$	$0,66 \pm 0,17$	$0,55 \pm 0,18$	$0,73 \pm 0,29$	$0,64 \pm 0,16$
B	$3,54 \pm 0,40$	$3,02 \pm 0,36$	$3,39 \pm 0,36$	$4,05 \pm 0,14$	$2,87 \pm 0,27$

ze stopových prvků pak mědi, zinkem a manganem a vyznačovaly se nízkou koncentrací draslíku. Průkazně nejmenší obsah mědi, zinku a manganu měly všechny odrůdy pšenice v roce 1972 a 1975, tj. v letech kdy obsahovaly v jednotce sušiny i nejméně dusíku.

II. Průměrný obsah makro a mikrobiogenních prvků v pěti odrůdách ozimé pšenice na začátku metání (S_x = směrodatná odchylka) — The average content of macro- and microbiogenic elements in five cultivars of winter wheat at the onset of earing (S_x = standard deviation)

Prvek	Rok				
	1971	1972	1973	1974	1975
	$\bar{x} \pm S_x$	$\bar{x} \pm S_x$	$\bar{x} \pm S_x$	$\bar{x} \pm S_x$	$\bar{x} \pm S_x$
N	—	$1,39 \pm 0,22$	$1,49 \pm 0,19$	$1,47 \pm 0,13$	$0,97 \pm 0,12$
P	—	$0,26 \pm 0,04$	$0,23 \pm 0,01$	$0,27 \pm 0,04$	$0,24 \pm 0,03$
K %	—	$2,42 \pm 0,27$	$2,04 \pm 0,16$	$1,67 \pm 0,30$	$1,83 \pm 0,44$
Ca	—	$0,25 \pm 0,06$	$0,28 \pm 0,02$	$0,31 \pm 0,07$	$0,33 \pm 0,05$
Mg	—	$0,14 \pm 0,01$	$0,10 \pm 0,02$	$0,07 \pm 0,04$	$0,12 \pm 0,02$
Cu	$7,15 \pm 2,26$	$2,65 \pm 0,19$	$5,00 \pm 0,00$	$6,53 \pm 1,18$	$3,13 \pm 0,89$
Zn	$31,60 \pm 3,90$	$15,70 \pm 3,73$	$22,50 \pm 3,70$	$29,07 \pm 7,20$	$20,65 \pm 2,68$
Mn ppm	$52,25 \pm 12,01$	$26,85 \pm 4,57$	$36,38 \pm 3,90$	$40,63 \pm 5,54$	$33,20 \pm 2,33$
Mo	$0,28 \pm 0,12$	$0,48 \pm 0,17$	$0,52 \pm 0,33$	$0,34 \pm 0,11$	$0,20 \pm 0,08$
B	$2,29 \pm 0,73$	$2,20 \pm 0,32$	$2,63 \pm 0,47$	$2,40 \pm 0,21$	$2,65 \pm 0,31$

III. Stupeň polehnutí porostu (9 nejlepší, 1 nejhorší) — The extent of stand lodging (9 the best, 1 the worst)

Ročník	1971	1972	1973	1974	1975	$\bar{x}$
Datum zjišťování	14. 7.	14. 7.	20. 7.	19. 7.	14. 7.	
Mironovská	6	5	5	6	2	4,8
Jubilar	9	9	6	9	4	7,4
Zora	9	8	5	9	4	7,0
Kaštická osinatka	6	7	—	—	—	6,5
Kavkaz	—	—	8	9	8	8,3
$\bar{x}$	7,5	7,3	6,0	8,3	4,5	6,7
Datum zjišťování	2. 8.	2. 8.	7. 8.	9. 8.	7. 8.	
Mironovská	6	1	3	6	1	3,4
Jubilar	9	8	5	8	2	6,4
Zora	8	7	3	9	1	5,6
Kaštická osinatka	6	4	—	—	—	5,0
Kavkaz	—	—	8	9	7	8,0
$\bar{x}$	7,3	5,0	4,8	8,0	2,8	5,6

IV. Výška porostu (cm) — Stand height (cm)

Ročník	1971	1972	1973	1974	1975	$\bar{x}$
Datum zjišťování	30. 7.	17. 7.	16. 7.	15. 7.	20. 7.	
Mironovská	125	119	103	117	106	114,0
Jubilar	115	120	105	113	103	111,2
Zora	121	113	107	128	106	115,0
Kaštická osinatka	131	126	—	—	—	128,5
Kavkaz	—	—	103	112	102	105,6
$\bar{x}$	123,0	119,5	104,5	117,5	104,3	113,8

V. Výnosy zrna odrůd ozimé pšenice (t. ha⁻¹) — Grain yields in the winter wheat cultivars (t/ha)

Odrůda	1971	1972	1973	1974	1975	$\bar{x}$
Mironovská	6,38	3,34	5,12	7,81	4,36	5,40
Jubilar	7,58	4,09	6,11	6,78	3,56	5,62
Zora	6,88	3,95	6,14	6,53	4,54	5,61
Kaštická osinatka	6,30	3,74	—	—	—	5,02
Kavkaz	—	—	5,70	5,88	5,24	5,61
$\bar{x}$	6,79	3,78	5,77	6,75	4,43	5,50

Podmínky pěstování v daném ročníku ovlivnily daleko více produkci zrna než samotné odrůdy (tab. V). Největší výnosy byly získány v letech 1971 a 1974 (6,79, resp. 6,75 t. ha⁻¹), tj. v letech kdy měly všechny odrůdy pšenice na jednotce plochy velký počet produktivních klasů (tab. VI), velkou hmotnost semen (tab. VII) a velký počet zrn v klasu (tab. VIII). Nejmenší výnosy zrna daly všechny pšenice v letech 1972 a 1975, tj. kdy všechny odrůdy měly malou hmotnost semen a měly i malý počet zrn v klasu.

VI. Počet produktivních klasů na m² — The number of fertile tillers per m²

Odrůda	1971	1972	1973	1974	1975	$\bar{x}$
Mironovská	606	570	636	684	583	615,8
Jubilar	636	612	564	653	597	612,4
Zora	582	615	658	608	621	616,8
Kaštická osinatka	595	570	—	—	—	582,5
Kavkaz	—	—	572	585	504	553,7
$\bar{x}$	604,8	591,8	607,5	632,5	576,3	602,6

VII. Hmotnost tisíce semen (g) — The 1000-grain weight (g)

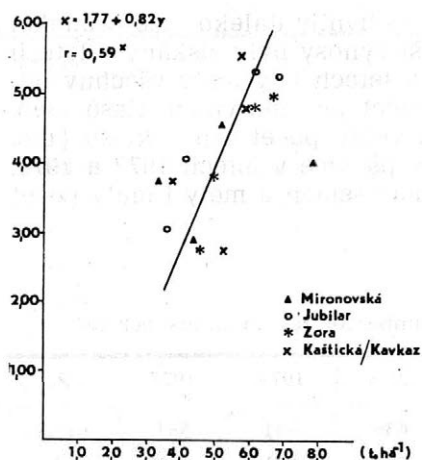
Odrůda	1971	1972	1973	1974	1975	$\bar{x}$
Mironovská	54,3	38,0	47,3	47,4	39,7	45,3
Jubilar	51,2	37,9	45,9	46,0	35,9	43,4
Zora	43,9	27,7	41,3	48,8	33,8	39,1
Kaštická osinatka	44,4	36,0	—	—	—	40,2
Kavkaz	—	—	50,4	55,1	47,6	51,0
$\bar{x}$	48,5	34,9	46,5	49,3	39,3	43,6

VIII. Počet zrn v klasu (ks) — The number of grains per ear

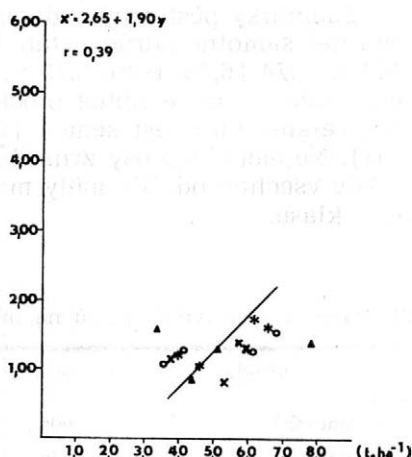
Odrůda	1971	1972)	1973	1974	1975	$\bar{x}$
Mironovská	19,4	15,4	17,0	24,1	18,8	18,9
Jubilar	23,3	17,6	23,6	22,6	16,6	20,7
Zora	26,9	23,2	22,6	22,0	21,6	23,3
Kaštická osinatka	23,9	18,2	—	—	—	21,1
Kavkaz	—	—	19,8	18,2	21,8	19,9
$\bar{x}$	23,4	18,6	20,8	21,7	19,7	20,8

N
(%)

SLOUPKOVÁNÍ



METÁNÍ



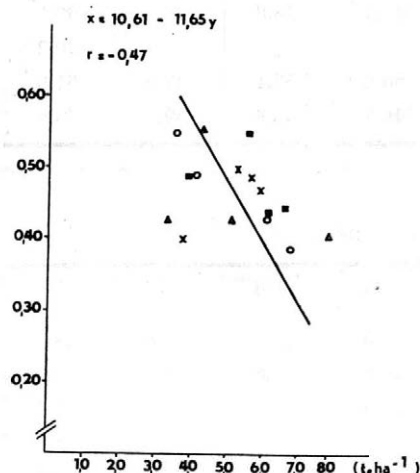
1. Závislost výnosu zrna ozimé pšenice na obsahu dusíku v rostlinách — The dependence of the grain yield of winter wheat on the content of nitrogen in plants

KORELACE MEZI VÝNOSEM ZRNA A OBSAHEM N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo, B V ROSTLINÁCH

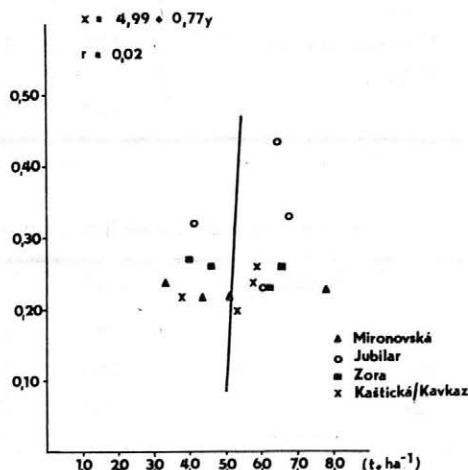
Graficky je závislost mezi výnosem zrna pěti odrůd ozimé pšenice a obsahem dusíku, fosforu, draslíku, vápníku, hořčíku, mědi, zinku, manganu, molybdenu a bóru v sušině nadzemních částí rostlin znázorněna na obr. 1 až 10. Z makrobiogenních prvků s růstem výnosů zrna kladně

P
(%)

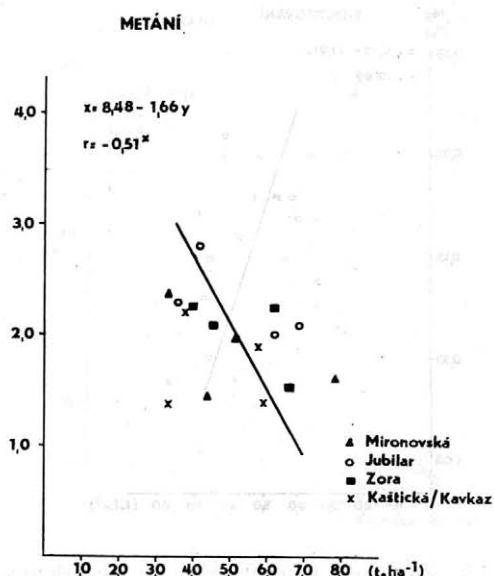
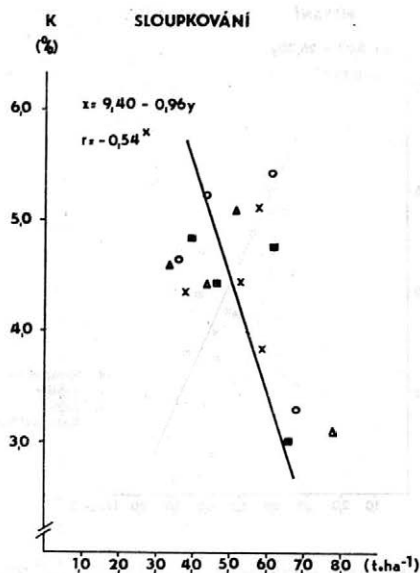
SLOUPKOVÁNÍ



METÁNÍ



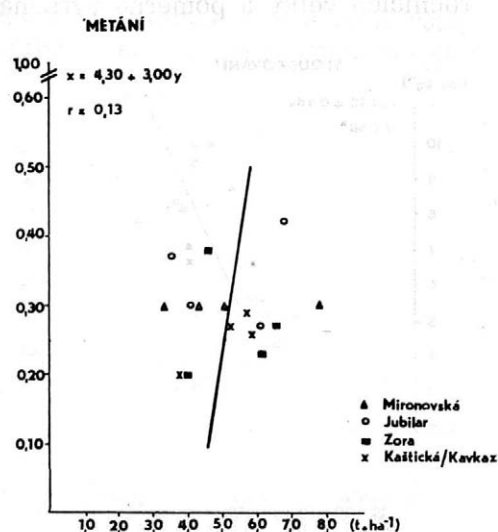
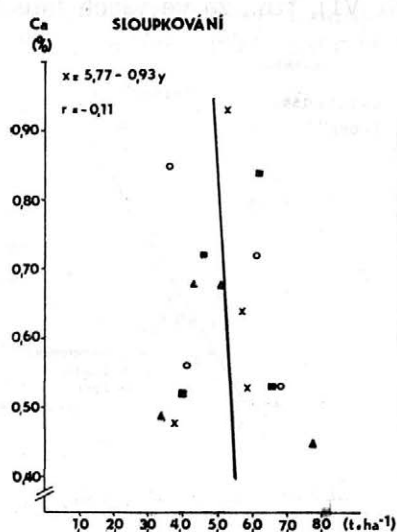
2. Závislost výnosu zrna ozimé pšenice na obsahu fosforu v rostlinách — The dependence of the grain yield of winter wheat on the content of phosphorus in plants



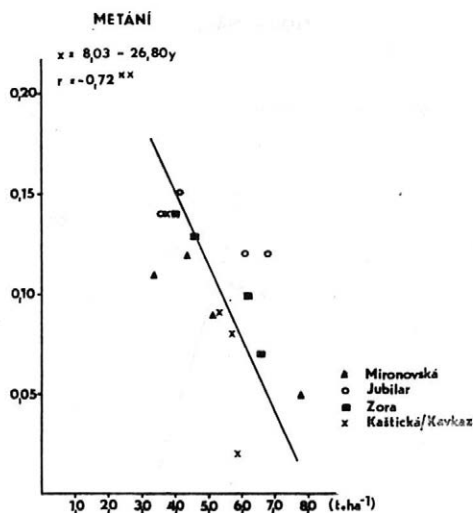
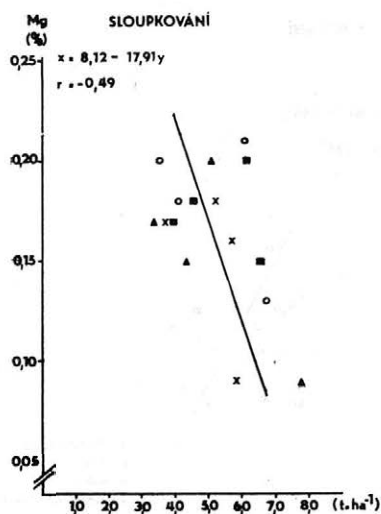
3. Závislost výnosu zrna ozimé pšenice na obsahu draslíku v rostlinách — The dependence of the grain yield of winter wheat on the content of potassium in plants

koreloval pouze obsah dusíku v rostlinách v době na začátku sloupkování. V ostatních případech nebyla, s výjimkou dusíku a hořčíku, u kterých s jejich rostoucí koncentrací výnos klesal, zjištěna korelace.

Ze stopových prvků s růstem výnosů zrna pšenice nejvíce koreloval obsah mědi, zinku a manganu a to jak na začátku sloupkování, tak hlavně na začátku metání. Žádná závislost nebyla nalezena u molybdenu.



4. Závislost výnosu zrna ozimé pšenice na obsahu vápníku v rostlinách — The dependence of the grain yield of winter wheat on the content of calcium in plants

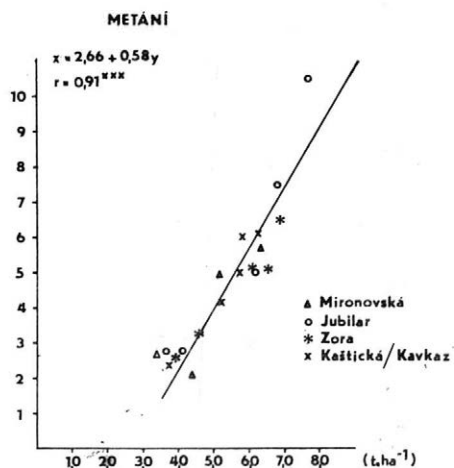
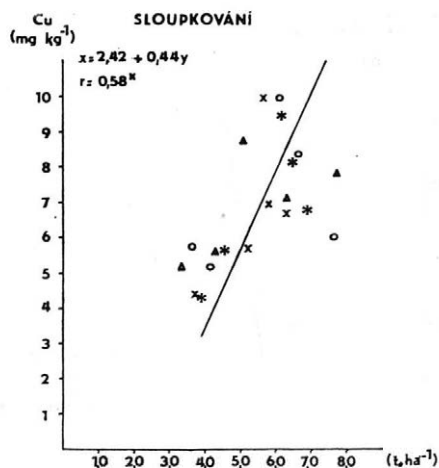


5. Závislost výnosu zrna ozimé pšenice na obsahu hořčíku v rostlinách — The dependence of the grain yield of winter wheat on the content of magnesium in

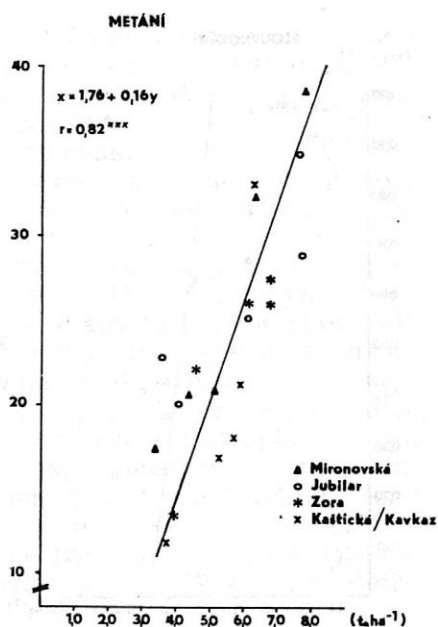
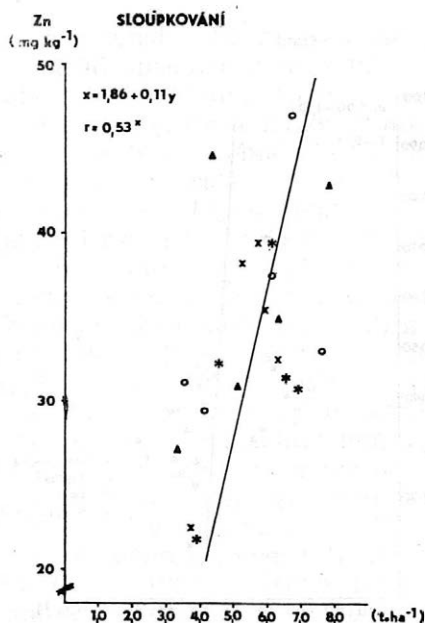
DISKUSE

Vztahem mezi obsahem makroelementů v obilninách a výnosem zrna se zabývalo mnoho autorů např. [Hrdlička, 1971] kteří došli k nejrůznějším závislostem. Bylo to způsobené mimo jiné i skutečností, že korelace byly počítány bez ohledu na strukturu výnosu, kterou tvoří tři složky.

V našich pokusech byl počet produktivních klasů na m² ve všech ročních velkých a poměrně vyrovnaný (tab. VI), tzn., že ve všech letech



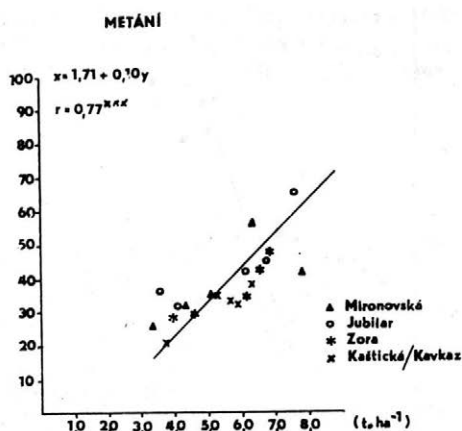
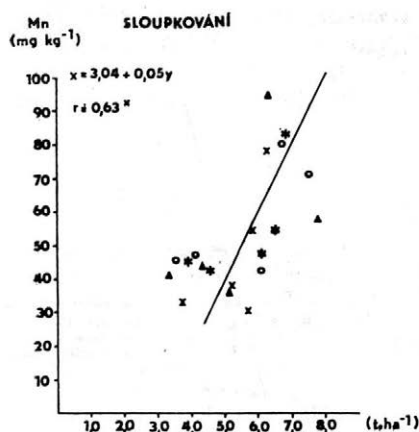
6. Závislost výnosu zrna ozimé pšenice na obsahu mědi v rostlinách — The dependence of the grain yield of winter wheat on the content of copper in plants



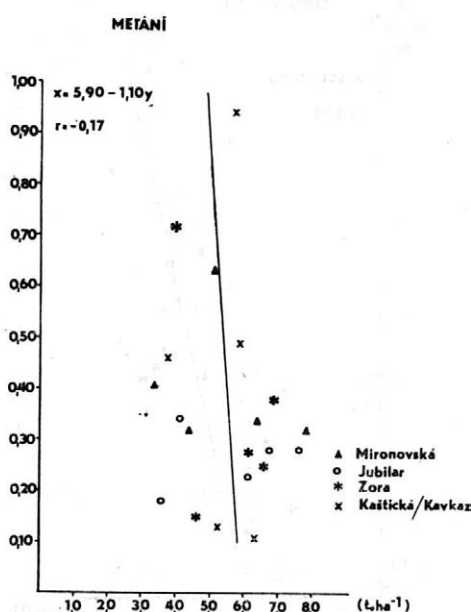
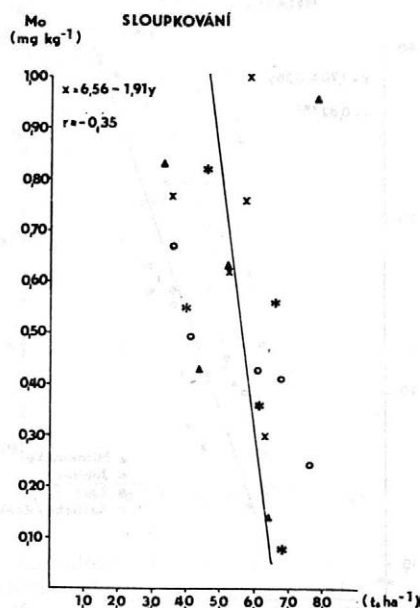
7. Závislost výnosu zrna ozimé pšenice na obsahu zinku v rostlinách — The dependence of the grain yield of winter wheat on the content of zinc in plants

byla splněna základní podmínka pro dosažení vysokých výnosů. V porovnání např. s údaji Baiera et al. (1978) měla odrůda 'Jubilar' v odrůdových pokusech ve Staňkově v průměru o 100 až 150 klasů na m² více, čemuž odpovídá v průměru i o 1,5 t · ha⁻¹ větší námi dosažený výnos zrna.

Přes vysoký a vyrovnaný počet klasů na jednotce plochy daly však všechny odrůdy ozimé pšenice v jednotlivých letech značně rozdílné vý-

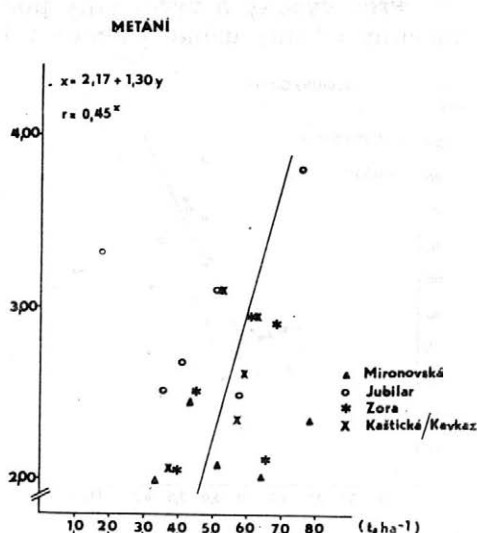
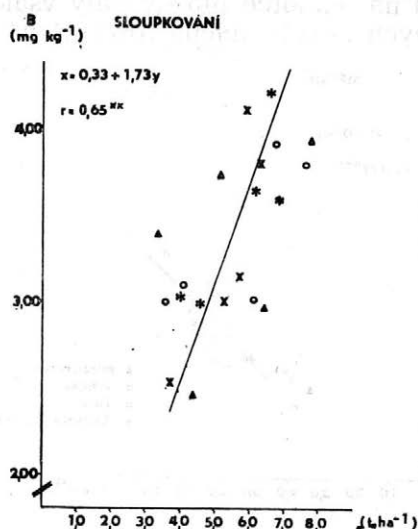


8. Závislost výnosu zrna ozimé pšenice na obsahu manganu v rostlinách — The dependence of the grain yield of winter wheat on the content of manganese in plants



9. Závislost výnosu zrna ozimé pšenice na obsahu molybdenu v rostlinách — The dependence of the grain yield of winter wheat on the content of molybdenum in plants

nosy [tab. V], které tedy ovlivnily hlavně další dvě složky výnosu, tj. počet zrn v klasu [tab. VIII] a jejich hmotnost [tab. VII]. Značné kolísání těchto dvou složek výnosu a to o více než 100 % z roku na rok na pracovišti v Čáslavi a Lukavci prokazují i výsledky Baiera et al. [1978].



10. Závislost výnosu zrna ozimé pšenice na obsahu bóru v rostlinách — The dependence of the grain yield of winter wheat on the content of boron in plants

Nejmenší počet zrn v klasu a nejmenší hmotnost semen měly všechny odrůdy pšenice v roce 1972 a 1975, tj. v letech kdy rostliny obsahovaly během sloupkování v jednotce sušiny nejméně dusíku a ze stopových prvků nejméně zinku, manganu a hlavně mědi.

O mědi je známé, že je složkou oxidoreduktáz, kterými ovlivňuje nejen dýchací řetězec, ale také např. jako součást plastocyaninu fotosyntézu přes přenos elektronů od fotosystému II k fotosystému I, jak zjistil Trebst a Elstner (1965).

Nedostatek mědi působí poruchy ve výživě rostlin, zvláště jsou zasaženy reprodukční orgány. Poluchina a Masljanaja (1962) prokázaly, že nedostatek mědi nepůsobí pouze špatný vývoj a malý náliv zrna, ale i degeneraci a odumírání semeníku. Jak zjistili Rahimi a Busler (1973), rostliny při nedostatku mědi vytvářejí také méně xylémových pletiv, tvoří tenkostěnné buňky, zpožďuje se tvorba floému, tvoří se menší palisádové buňky a redukuje se počet chloroplastů. V důsledku malé lignifikace pletiv se zhoršují jejich mechanické vlastnosti. Tím by bylo možné vysvětlit i největší náchylnost všech odrůd pšenice k poléhání v roce 1972 a 1975, která byla v těchto letech největší a to přes skutečnost, že se tyto ročníky značně povětrnostně lišily (Zelený et al., 1982); odrůda 'Mironovská' byla od roku 1974 navíc ošetřována CCC v dávce 2 l účinné dávky na jeden hektar.

Nejvyšší stupeň korelace mezi výnosem zrna ozimé pšenice a obsahem biogenních prvků v rostlinách jsme zjistili u dusíku a ze stopových prvků u mědi, zinku a manganu. V letech kdy rostliny obsahovaly během sloupkování v jednotce sušiny hodně těchto živin a byly dobře zásobené i ostatními živinami daly i největší výnosy. Nejmenší výnosy byly získány naopak v letech, kdy rostliny obsahovaly některých prvků jen málo a některých velká množství. K podobnému zjištění dospěl i Rossi (1976) u kukuřice.

Z výsledků vyplývá, že korelační vztahy mezi výnosem a obsahem biogenních prvků v nadzemních částech ozimé pšenice jsou při vyrovnaném počtu klasů na jednotce plochy specifické pro každý prvek. Záporné korelace u některých živin prokazují, že v některých ročních rostliny přijímaly nadbytečné množství těchto živin. Naše výsledky ukazují tedy nejen na problém inaktivace živin v rostlinách, ale také na nutnost hodnocení stavu výživy ozimé pšenice a to nejen makro-, ale i mikroprvky podle intenzity produkce.

Literatura

- BAIER, J.: Stanovení optimálních dávek hnojiv pro přihnojení ozimé pšenice podle anorganického rozboru rostlin. Metodika ÚVTI, V 2, 1973.
- BAIER, J.: Využití anorganických rozborů rostlin k dohnojování ozimých pšenice dusíkem. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 12, s. 1235-1243.
- BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KŘÍŠTAN, F. — STRNAD, P. — BARTOŠOVÁ, Z.: Studium podmínek příjmu živin pro tvorbu maximálního výnosu ozimé pšenice odrůdy Jubilar. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1978.
- BERGMANN, W. — NEUBERT, P.: Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse. VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1976.
- HRDLÍČKA, J.: Vyšetření prahových koncentrací dusíku a fosforu v nadzemních částech pšenice a ječmene ve fázi květu. [Kandidátská disertační práce.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1971.
- KOPPOVÁ, A. — PIRKL, J. — KALINA, J.: Stanovení popelovin v rostlinném

materiálu přesnými expeditivními metodami. In: Věd. práce VÚRV ČSAZV, 1955, s. 119-127.

NEUBERT, P. — VANSELOW, G. — WITTER, B.: Präzisierung der zweiten N-Gabe zum Schossen bei Wintergetreide mit Hilfe der Pflanzenanalyse. Feldwirtschaft, 1973, s. 212-214.

POLUCHINA, J. N. — MASLJANAJA, M. K.: Vlijanije medi na razvitije zavjazje i zernovek u kulturnych zlakov. Izv. Tscha 1, 1962, s. 74-86.

PRÉVOT, P. — OLLAGNIER, M.: Méthodes d'utilisation du diagnostic foliaire. Analyse des plantes et problème des fumures minérales. IRHO Paris, 1957, s. 177-190.

RAHIMI, A. — BUSSLER, W.: Die Wirkung von Kupfermangel auf die Gewebewerstruktur höherer Pflanzen. Z. Pfl.-Ernähr. Bodenkde, 135, 1973, č. 3, s. 183-195.

ROSSI, N.: Nutritional status of high yield corn. 4th International Colloquium on the Control of Plant Nutrition. Gent, 1976, s. 521-530.

TREBST, A. — ELSTNER, E.: Zur Abhängigkeit der photosynthetischen NADP — Reduktion von Plastocyanin. Z. Naturforsch., 20 b, 1965, č. 9, s. 925-926.

ZELENÝ, F. — CHVAL, L. — NEUBERG, J. — PÁTÝ, F.: Obsah mědi, zinku, manganu, molybdenu a bóru v hlavních odrůdách ozimé pšenice. Rostl. Výroba, 28, 1982, č. 11, s. 1143-1151.

Došlo dne 13. 8. 1981

ZELENÝ, F. — PÁTÝ, F. — HEYBERG, J. — CHVAL, L. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузyně; Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Станьков): Соотношение между содержанием N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo и B в надземных частях озимой пшеницы и урожаем зерна. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1241-1253.

В течение пяти лет у сортов озимой пшеницы 'Мироновская', 'Юбиляр', 'Каштичка осинатка', 'Зора' и 'Кавказ' изучалось содержание N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo и B в надземных частях растений. Опыты были заложены как на хорошо снабженной почвы основными питательными веществами, так и микроэлементами. Все сорта удобрялись только основными питательными веществами по единым методикам ЦКИСХИ. Урожай зерна колебался в зависимости от года высева и сорта от 3,4 до 7,81 т/га. Сорт гораздо меньше влиял на урожай, чем условия возделывания в данном году высева. Самые низкие урожаи зерна дали все пшеницы в годах, когда растения содержали в период выхода в трубку в надземных частях меньше всего азота, а из микроэлементов — меньше всего меди, цинка и марганца. При выравненном числе колосьев на единицу площади все сорта в эти годы в колосьях образовывали меньше всего зерен с минимальной их массой. Из макробиогенных элементов с ростом урожая зерна положительно коррелировало только содержание азота в растениях в период начала выхода в трубку. В остальных случаях не было, за исключением K и Mg, у которых с ростом их концентрации понижался урожай, установлено никакой корреляции. Из микроэлементов с ростом урожая зерна всех сортов пшеницы больше всего коррелировало содержание меди, цинка и марганца, а именно, как в начале выхода в трубку, так и главным образом в начале колошения. Никакой зависимости не было установлено у молибдена.

озимая пшеница; урожай; структура урожая; содержание в растениях; азот; фосфор; калий; магний; кальций; медь; цинк; марганец; молибден; бор; корреляция

ZELENÝ, F. — PÁTÝ, F. — NEUBERG, J. — CHVAL, L. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyň; Central-Control and Researching Institute of Agriculture, Stan'kov): *The Relation between the Content of N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo and B in the Above-Ground Parts of Winter Wheat and the Yield of Grain.* Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1241-1253.

For five years the content of N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo and B in the above-ground plant parts was studied in the winter wheat cultivars 'Mironovskaya', 'Jubilár', 'Kaštická osinatka', 'Zora' and 'Kavkaz'. The trials were conducted on soil with a good reserve of basic nutrients as well as trace elements. All the cultivars were fertilized in the same way, only with basic nutrients, using the methods of the Central-Control and Researching Institute of Agriculture. Depending on the year and cultivar, the grain yields ranged from 3.34 to 7.81 t/ha. The cultivar had a much

lower effect on the final yield than the conditions of growing in the given year. All the tested cultivars gave the lowest grain yields in the years when the plants contained the least amount of nitrogen and (as to trace elements) the least amount of copper, zinc and manganese in the above-ground parts during shooting. The number of ears per area unit was balanced in these years but the ears contained the lowest number of grains in all cultivars and the weight of the grains was low. As to the macrobiogenic elements, only the content of nitrogen in plants at the onset of shooting had a positive correlation with the growth of grain yield. In the remaining cases, with the exception of K and Mg where higher concentration implied a lower yield, no correlation was recorded. As to trace elements, the content of copper, zinc and manganese showed the highest correlation with the growth of the grain yield of all cultivars; this applies to the period of the onset of shooting and particularly to the beginning of earing. No dependence was found in molybdenum.

winter wheat; yield; yield structure; content in plants; nitrogen; phosphorus; potassium; magnesium; calcium; copper; zinc; manganese; molybdenum; boron; correlation

ZELENÝ, F. — PÁTÝ, F. — NEUBERG, J. — CHVAL, L. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně; Zentrales Kontroll- und Prüfinstitut für Landwirtschaft, Staňkov): *Beziehung zwischen dem Gehalt an N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo und B in den oberirdischen Teilen des Winterweizens und dem Kornertrag*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1241-1253.

Im Laufe von fünf Jahren wurde bei den Sorten des Winterweizens 'Mironovská', 'Jubilár', 'Kaštická osinatka', 'Zora' und 'Kavkaz' der Gehalt an N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo und B in den oberirdischen Teilen der Pflanzen verfolgt. Die Versuche wurden auf Böden mit gutem Vorrat an Grund- und auch Spurenelementen durchgeführt. Alle Sorten wurden einheitlich, nur mit Grundnährstoffen, nach den Methodiken des Zentralen Kontroll- und Prüfinstitutes für Landwirtschaft gedüngt. Die Kornerträge schwankten in Abhängigkeit vom Jahr und der Sorte von 3,34 bis 7,81 t.ha⁻¹. Auf den Endertrag hatte die Sorte einen weit geringeren Einfluß als Bedingungen des Anbaus im gegebenen Jahr. Die geringsten Kornerträge boten alle Weizen in denjenigen Jahren, da die Pflanzen während des Schossens in den oberirdischen Teilen am wenigsten Stickstoff und von den Spurenelementen am wenigsten Kupfer, Zink und Mangan enthielten. Bei einer ausgeglichenen Zahl von Ähren je Flächeneinheit bildeten alle Sorten in diesen Jahren in den Ähren die geringste Menge von Körnern und ihre Masse war gering. Von den makrobiogenen Elementen stand nur der Stickstoffgehalt am Anfang des Schossens in einer positiven Korrelation mit dem Wachstum von Kornerträgen. In den anderen Fällen wurde mit Ausnahme von K und Mg, bei denen der Ertrag mit ihrer sich erhöhenden Konzentration sank, keine Korrelation festgestellt. Von den Spurenelementen stand der Gehalt an Kupfer, Zink und Mangan mit dem Wachstum von Kornerträgen aller Weizensorten sowohl am Anfang des Schossens als auch hauptsächlich am Anfang des Ährenschiebens in der engsten Korrelation. Bei Molybden wurde keine Abhängigkeit gefunden.

Winterweizen; Ertrag; Struktur des Ertrages; Gehalt in den Pflanzen; Stickstoff; Phosphor; Kalium; Kalzium; Magnesium; Kupfer; Zink; Mangan; Molybden; Bor; Korrelation

Adresy autorů:

Ing. František Zelený, CSc., ing. Jaroslav Neuberg, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

† Ing. Ludvík Chval, ing. František Pátý, Ústřední a kontrolní ústav zemědělský, odrudová zkušebna, 345 61 Staňkov

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.

C 19.736

A NOSZF 60. évfordulója tiszteletére rendezett. Vízgazdálkodási tudományos ülészek előadásai.

Gödöllő, Agrártudományi egyetem.

I. rész. 1978. 46 s., obr., tab. Tudományos értesítő 72. II. rész. 1979. 62 s., obr., tab. Tudományos értesítő 76. (Hospodářské rostliny — vodní režim — konference — Maďarsko — Gödöllő — 1978-1979 — sborník)

NILWIK, H. J. M. — BÖHMER, H. den

D 28.142/81/4

An improved closed system for continuous measurement of photosynthesis, respiration and transpiration.

Wageningen, Landbouwhogeschool 1981. 9 s., obr. Mededelingen 81 — 4/1981/. (Fotosynthesa — měření nepřetržitě — výzkum / Transpirace rostlin — měření nepřetržitě / Dýchání rostlin — měření nepřetržitě — výzkum — Holandsko)

DOMMERGUES, Y. R. — KRUPA, S. V.

D 68.945/4

Interactions between non-pathogenic soil microorganisms and plants.

Amsterdam, Elsevier 1978. 475 s., obr., tab. Developments in agricultural and managed-forest ecology 4. (Kořeny rostlin — půdní mikroorganismy — vztahy — sborník — Holandsko)

Voprosy metabolizma počvennyh mikroorganizmov.

D 73.094

Novosibirsk, Nauka 1981. 191 s., tab., obr. (Půdní mikroorganismy — látková přeměna — sborník SSSR)

D 28.577/227

Uprawa roli podstawa intensyfikacji produkcji roślinnej. Materiały z Konferencji naukowej zorganizowanej przez Komitet Uprawy roślin w Wydziale Polskiej Akademii Nauk oraz Instytut Uprawy roli i roślin w Łaskowicach Olawskich 28.—29. X. 1976 r.; res. rus., angl.

Warszawa, PWN 1980. 383 s., obr., tab. Zeszyty problemowe postępów nauk rol., zsz. 227. (Łaskowice Olawskie — konference o obdělávání půdy jako základu intenzifikace rostlinné výroby — sborník)

INTENZITA ROZKLADU CELULÓZY PRI RÔZNYCH SPÔSOBOCH OBRÁBANIA PÔDY

E. Líška

LÍŠKA, E. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Intenzita rozkladu celulózy pri rôznych spôsoboch obrábania pôdy*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1255-1264.

V rokoch 1977—1980 sme skúmali na pôdach typu hnedozeme na spraši vplyv rôznych spôsobov obrábania pôdy na intenzitu rozkladu celulózy pod jarným jačmeňom po predplodinách (ozimná pšenica a kukurica na siláž). Najvyšší priemerný rozklad celulózy bol zistený na variante, kde boli použité tanierové brány na jar do hĺbky 0,1 m (Tj) a na variante s priamou sejbou do neobrobenej pôdy (Ps). Z hľadiska vplyvu predplodín bol v priemere vyšší rozklad po kukurici na siláž. Na všetkých variantoch pokusu sme zistili vyšší rozklad v povrchovej vrstve 0,0—0,1 m. Najvhodnejšie prostredie pre rozklad celulózy bolo vtedy, ak teplota pôdy vo vrstve 0,0—0,1 m bola 19—20 °C, vo vrstve 0,1—0,2 m bola 17—19 °C pri teplote vzduchu 16,6 °C, celkovom úhrne zrážok 60,3 mm, a pri dobe expozície 28 dní.

jarný jačmeň; predplodiny; ozimná pšenica; kukurica na siláž; hĺbka odberu; agrometeorologické podmienky

Biochemizmus rozkladu celulózy v pôde nie je ani napriek intenzívnemu štúdiu v posledných desiatich rokoch detailne objasnený. Fyziologická heterogénnosť pôdnej mikroflóry umožňuje rozklad celulózy v najrozmanitejších podmienkach. Jednotlivé druhy celulolytickej populácie rozkladajú celulózu — polysacharid sumárneho vzorca ($C_6H_{10}O_5$)_n — v najrozmanitejších podmienkach. To znamená, že rozklad celulózy ako najvýznamnejšej zložky pozberových zvyškov rastlín, prebieha v pôde za každých podmienok, ale rozdielnou rýchlosťou.

Obrábanie pôdy ovplyvňuje významnou mierou zmeny fyzikálnych, hydrofyzikálnych, termodynamických a ďalších vlastností pôdy. Vlhkosť pôdy spolu s areáciou sú dôležité činitele pri celulolýze, ktoré určujú pomer medzi aerobnou a anaerobnou zložkou populácie a tým vlastne rozhodujú o type rozkladu celulózy a o jeho konečných produktoch.

Rôzni autori pri sledovaní vplyvu hĺbky obrábania pôdy pod jarný jačmeň na intenzitu rozkladu celulózy v pôde zistili (Maksymčuk et al., 1968; Geller, 1958; Müller, 1968; Gheorghiadu et al., 1967; Řídký, 1970), že najvyšší rozklad bol na variante oranom do hĺbky 0,20 až 0,25 m. Suzuki et al. (1969) uvádzajú, že s hĺbkou obrábania pôdy sa zvyšoval rozklad celulózy, zatiaľ čo po plytšom obrábaní pôdy sa rozklad obmedzoval najmä na povrchovú vrstvu pôdy.

Na rozdiel od týchto názorov niektorí autori (Herzog et al., 1969; Duffková, 1967; Dubey, 1968; Seifert, 1966; Líška, 1978) zistili intenzívnejší rozklad celulózy pri plytkom obrábaní pôdy, resp. bez obrábania pôdy. Autori to zdôvodňujú tým, že pri plytkom obrábaní pôdy sa vrchná vrstva pôdy obohacuje o veľké množstvo rozkladajúcich sa organických zvyškov, ktoré sú zdrojom doplnujúceho energetického materiálu pre biologickú zložku pôdy.

MATERIÁL A METÓDY

V poľnom pokuse sme sledovali vplyv rôznych spôsobov obrábania pôdy na intenzitu rozkladu celulózy v pôde. Pokus bol založený v rokoch 1977–1980 na pozemkoch Agrokomplexu v Nitre. Modelovou plodinou bol jarný jačmeň, odroda 'Safír', po predplodinách kukurica na siláž a ozimná pšenica.

Pokusné miesto sa nachádza v kukuričnej výrobnnej oblasti s nadmorskou výškou 142,5 m. Priemerná ročná teplota je 9,6 °C, priemerný úhrn zrážok za rok je 580 mm (50-ročný priemer). Pôda je hnedozem na hlinitej spraši, v celom profile hlinitá až ilovitohlinitá, pH (KCl) 6,3 až 6,6, obsahu humusu (podľa Tjurina) 1,95 až 2,43 %.

Pokus bol založený metódou dlhých pásov so štyrmi opakovaniami. Veľkosť zberovej plochy parcely bola 20 m². Hnojenie bolo vo všetkých rokoch rovnaké na celej pokusnej ploche. Použili sme tieto dávky na 1 ha: 60 kg dusíka, 40 kg fosforu, 100 kg draslíka v pomere 1 : 0,6 : 1,6.

Varianty pokusu:

- A (O I o) — stredne hlboká orba (0,20 až 0,25 m) v 2. dekáde novembra s ošetrenou oráčinou;
- B (O I n) — stredne hlboká orba (0,20 až 0,25 m) v 2. dekáde novembra s neošetrenou oráčinou;
- C (O II o) — hlboká orba (0,30 m) v 2. dekáde novembra s ošetrenou oráčinou;
- D (Tj) — použitie tanierových brán (0,10 m) na jar;
- E (Ps) — priama sejba do neobrobenej pôdy.

Ošetrovanie oráčiny v jednotlivých rokoch pokusu sme robili klincovou, resp. tanierovou bránou v závislosti od kvality zberu predplodiny a od momentálnej vlhkosti pôdy.

Vo všetkých rokoch pokusu sme na 1 ha vysievali 4,5 mil. klíčivých zŕn jarného jačmeňa, odroda 'Safír'. Vzdialenosť riadkov bola 125 mm a hĺbka sejby 40 až 50 mm. Termín sejby v 2. dekáde marca. Na variante Ps sme pred sejbou aplikovali Gramoxone (4 l.ha⁻¹) a siali sejačkou 24-SeXBj-125 do neobrobenej pôdy. Pred sejbou sme pôdu pripravili kombinátorom (s výnimkou variantu Ps). Všetky varianty sme po sejbě ošetrili bránením. Buriny v poraste jarného jačmeňa sme ničili herbicídmi Aniten combi, resp. Super-Barnon.

Údaje o agrometeorologických podmienkach sme v jednotlivých rokoch pokusu získavali z Agrometeorologickej stanice KPM VŠP v Nitre a sú uvedené v tab. I.

Intenzitu rozkladu celulózy v pôde sme zisťovali po oboch predplodinách pomocou celulytických testov metódou podľa Ungera (1960), ktorá umožňuje sledovanie rozkladu celulózy priamo v pôde v podmienkach charakteristických pre dané stanovište.

Filtračný papier sme ukladali do hĺbky 0,0 až 0,1 m a 0,1 až 0,2 m na každom variante pokusu v päťnásobnom opakovaní v každej hĺbke. Doba expozície bola 28 dní s výnimkami, ktoré uvedieme ďalej. Zvyšky nerozloženej celulózy sme nechali po vybratí z pôdy oschnúť. Nepatrné množstvo pôdy ktoré zostalo na zvyškoch nerozloženej celulózy sme odstránili štetcom. Potom sme urobili makroskopické hodnotenie rozkladu celulózy a kvantitatívne stanovenie rozkladu. Výsledky hodnotíme podľa úbytku vlozenej celulózy.

I. Agrometeorologické podmienky (Nitra 1977—1980) — Agrometeorological conditions (Nitra 1977—1980)

Mesiac	Zrážky (mm)						Normál (mm)	Teplota °C			
	1977—1978		1978—1979		1979—1980			1977— —1978	1978— —1979	1979— 1980—	normál (°C)
	mm	normálu (%)	mm	normálu (%)	mm	normálu (%)					
August	68,4	117,9	20,5	35,3	50,5	87,0	58	18,6	18,3	18,7	19,6
September	56,7	166,7	22,5	66,1	36,8	108,2	34	13,7	14,1	16,2	15,8
Október	28,3	53,3	14,5	27,3	9,0	16,9	53	11,4	10,8	8,8	9,9
November	45,3	80,8	19,7	35,1	121,0	215,0	56	5,1	2,0	4,6	4,9
December	10,8	24,0	41,1	91,3	50,6	112,4	45	— 0,9	0,3	3,2	0,5
Január	18,3	57,1	50,4	157,5	17,6	65,0	32	0,2	— 4,2	— 3,9	— 2,2
Február	23,5	65,2	29,7	82,5	31,5	87,5	36	— 0,1	1,0	0,8	— 0,3
Marec	31,0	88,5	32,7	93,4	31,7	90,5	35	5,9	6,2	4,1	4,2
April	46,2	124,8	95,7	258,6	64,7	174,8	37	8,9	8,9	7,6	10,1
Máj	38,8	62,5	27,7	44,6	44,7	72,1	62	12,4	16,0	12,8	15,2
Jún	31,2	49,5	114,9	182,3	74,9	118,8	63	17,5	20,3	16,7	18,4
Júl	43,5	63,0	82,6	119,7	74,9	108,5	69	18,0	17,5	17,9	20,3
Súhrn (priemer) za obdobie august — júl	442,0	76,2	552,0	95,2	607,9	104,8	580,0	9,3	9,9	8,9	9,7

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pre rozsiahlosť dosiahnutých výsledkov v predkladanom príspevku stručne analyzujeme intenzitu rozkladu v jednotlivých odberoch a podrobnejšie hodnotíme výsledky dosiahnuté v jednotlivých rokoch pokusu a za roky spolu.

V prvom odbere cez zimné obdobie bol intenzívnejší rozklad celulózy na oraných variantoch (v porovnaní s neoranými). Celkove bol rozklad vyšší po kukurici na siláž než po ozimnej pšenici. Na všetkých variantoch bol intenzívnejší rozklad vo vrstve 0,1 až 0,2 m. Počas druhého odboru prebiehal rozklad celulózy pri vyšších teplotách a pri relatívnom dostatku zrážok (najmä v 2. dekáde apríla), čo sa prejavilo na intenzite rozkladu. Opäť bol vyšší rozklad na oraných variantoch ako na variantoch Tj a Ps. Podobné tendencie ako v prvom odbore zostali zachované aj z hľadiska predplodín a hĺbky odboru. V ďalšom odbore sa výrazne zvýšila teplota vzduchu a pôdy, pričom úhrn zrážok bol veľmi nízky (56,2 % normálu). Z hľadiska obrábania pôdy bol vyšší rozklad na variantoch Tj a Ps v porovnaní s oranými variantmi. Intenzita rozkladu sa na všetkých variantoch pokusu presunula do vrchnej vrstvy pôdy (0,0 až 0,1 m). Tendencia z hľadiska predplodín zostala zachovaná. Podmienky rozkladu sú uvedené v tab. II.

Pri celkovom zhodnotení rozkladu celulózy zisťujeme, že najvyšší bol na variante, kde boli použité tanierové brány do hĺbky 0,10 m na jar (Tj). Vcelku možno konštatovať, že hĺbka obrábania pôdy výraznejšie neovplyvnila celkový rozklad. Podstatnejšie rozdiely však vidieť pri zhodnotení vplyvu predplodín. Vyšší rozklad nastal po kukurici na siláž (8,51 mg. deň. dm⁻²). Tieto rozdiely boli výraznejšie na variantoch Tj a Ps než na oraných variantoch. Po kukurici na siláž bol rozklad z hľadiska hĺbok odboru veľmi vyrovnaný, ale po ozimnej pšenici bol jednoznačne vyšší na všetkých variantoch pokusu vo vrstve 0,0 až 0,1 m.

V roku 1978—1979 se nám nepodarilo (v dôsledku rýchleho zamrznutia pôdy v jeseni 1978) založiť do pôdy testy cez zimné obdobie. V prvom odbore na jar sme zistili intenzívnejší rozklad celulózy na variantoch Tj a Ps v porovnaní s oranými variantmi. Z hľadiska vplyvu predplodín nastal vyšší rozklad po kukurici na siláž než po ozimnej

II. Termíny odberov a podmienky, za ktorých prebiehal rozklad celulózy v pôde (25. 11. 1977 — 15. 6. 1978) — The terms of samplings and conditions under which the cellulose decomposition in soil occurred (November 25th — June 15th, 1978)

Odbor (číslo)	Naložené (od — do)	Doba expozície	Úhrn zrážok (mm)	Priemerná teplota vzduchu (°C)	Priemerná teplota pôdy vo vrstve (m)		
					0,0—0,1	0,1—0,2	$\bar{x}$
1.	25. 11. 1977—13. 3. 1978	109	61,9	0,6	1,8	2,0	1,9
2.	11. 4.—11. 5. 1978	28	66,4	10,9	12,1	10,7	11,4
3.	18. 5.—15. 6. 1978	28	34,0	15,2	17,0	15,1	16,05
1.—3.	25. 11. 1977—15. 6. 1978	165	162,3	8,9	10,3	9,2	9,7

Rok 1977—1978

III. Termíny odberov a podmienky, za ktorých prebiehal rozklad celulózy v pôde (6. 4. 1979 — 17. 7. 1979) — The terms of samplings and conditions under which the cellulose decomposition in soil occurred (April 6th — July 17th, 1979)

Odber (číslo)	Naložené (od — do)	Doba expozície	Úhrn zrážok (mm)	Priemerná teplota vzduchu (°C)	Priemerná teplota pôdy vo vrstve (m)		
					0,0—0,1	0,1—0,2	$\bar{x}$
1.	6. 4.—4. 5. 1979	28	107,2	8,9	10,6	9,3	9,9
2.	18. 5.—14. 6. 1979	28	56,4	18,1	20,7	17,2	18,9
3.	20. 6.—17. 7. 1979	28	45,1	18,9	20,3	18,5	19,4
1.—3.	6. 4.—17. 7. 1979	84	208,7	15,3	17,2	15,0	16,06

Rok 1978—1979

pšenici, najmä na oraných variantoch. Na všetkých variantoch bol intenzívnejší rozklad v hĺbke 0,0 až 0,1 m.

V druhom odbere došlo k výraznému zvýšeniu teploty vzduchu a teploty pôdy najmä vo vrstve 0,0 až 0,1 m. Avšak úhrn zrážok bol 56,4 mm. Tieto skutočnosti mali významný vplyv na pokles intenzity rozkladu celulózy. Vyšší rozklad sme zaznamenali opäť na variantoch Tj a Ps. Tendencia z hľadiska vplyvu predplodín v porovnaní s predchádzajúcim odberom zostali zachované. Po kukurici na siláž došlo k intenzívnejšiemu rozkladu vo vrstve 0,0 až 0,1 m, po ozimnej pšenici vo vrstve 0,1 až 0,2 m. Podmienky rozkladu sú uvedené v tab. III.

V treťom odbere došlo k podstatnému zintenzívneniu rozkladu celulózy na všetkých variantoch pokusu (v porovnaní s predchádzajúcimi odbermi). Najvyšší rozklad bol na variante Ps. Podstatne vyšší rozklad celulózy bol po ozimnej pšenici najmä vo vrstve 0,0 až 0,1 m.

Pri hodnotení intenzity rozkladu celulózy v roku 1979 vidieť, že najintenzívnejší bol na variantoch Tj a Ps. Ozimná pšenica ako predplodina jarného jačmeňa priaznivo ovplyvnila intenzitu rozkladu.

Zvlášť výrazné boli rozdiely na oraných variantoch. Po ozimnej pšenici boli zaznamenané aj výraznejšie rozdiely z hľadiska hĺbky odberu v prospech vrstvy 0,0 až 0,1 m, v ktorej sme zistili intenzívnejší rozklad na všetkých variantoch po uvedenej predplodine. Po kukurici na siláž, i keď boli tieto tendencie zachované, neboli také výrazné. Tieto skutočnosti boli ovplyvnené jednako vyššími teplotami pôdy vo vrstve 0,0 až 0,1 m, jednako nízkym úhrnom zrážok (208,7 mm), za sledované obdobie. Zrážky sa akumulovali najmä v povrchovej vrstve pôdy, kde spolu s teplotou priaznivo ovplyvnili intenzitu rozkladu celulózy. Možno predpokladať, že vrchná vrstva pôdy je najbohatšia na mikroorganizmy, pretože tu dochádza k lepšiemu prehriatiu dostatočne vlhkej pôdy a dobrý prístup kyslíka spôsobuje priaznivý rozvoj aerobnej mikroflóry. Ďalej to bolo spôsobené aj tým, že v tejto vrstve sa nachádza najväčšie množstvo čerstvých pozberových zvyškov, najmä na variantoch plytko obrábaných (Tj), resp. na variante s priamou sejbou do neobrobenej pôdy (Ps).

V prvom odbere v roku 1979—1980 sme nezistili podstatnejší vplyv rôznych spôsobov obrábania pôdy na rozklad celulózy. K najintenzív-

IV. Termíny odberov a podmienky, za ktorých prebiehal rozklad celulózy v pôde (4. 11. 1979 — 21. 7. 1980) — The terms of samplings and conditions under which the cellulose decomposition in soil occurred (November 4th — July 21st, 1980)

Odber (číslo)	Naložené (od — do)	Doba expozície	Úhrn zrážok (mm)	Priemerná teplota vzduchu (°C)	Priemerná teplota pôdy vo vrstve (m)		
					0,0—0,1	0,1—0,2	$\bar{x}$
1.	4. 12.—17. 3. 1980	104	156,0	0,46	1,16	2,26	1,20
2.	27. 3.—28. 4. 1980	31	70,7	7,55	7,98	7,60	7,70
3.	28. 4.—26. 5. 1980	28	84,1	12,1	12,92	13,32	13,10
4.	26. 5.—23. 6. 1980	28	82,2	16,8	17,98	17,52	17,70
5.	23. 6.—21. 7. 1980	28	60,3	16,6	19,67	18,30	18,90
1.—5.	4. 12.—21. 7. 1980	221	393,3	10,71	11,94	11,60	11,70

Rok 1979—1980

nejšiemu rozkladu došlo na variante Tj. Predplodina ozimná pšenica pozitívne ovplyvnila intenzitu rozkladu. Rozdiely z hľadiska hĺbky odberu boli nepodstatné. V druhom odbere došlo k významnému zvýšeniu teploty pôdy, zaznamenali sme aj vysoký úhrn zrážok (70,7 mm), čo sa prejavilo v intenzite rozkladu. Vyšší rozklad nastal na variantoch Tj a Ps v porovnaní s oranými variantmi. Vyšší rozklad na všetkých variantoch pokusu bol vo vrstve 0,0 až 0,1 m. V dobe expozície tretieho odberu došlo k ďalšiemu zvýšeniu teploty pôdy. Celkový úhrn zrážok bol síce nízky, ale zrážky akumulované z predchádzajúceho obdobia (máj až apríl) mali pozitívny vplyv na zintenzívnenie činnosti pôdnej mikroflóry. Najvyšší rozklad bol opäť na variantoch Tj a Ps. Vyšší rozklad nastal po kukurici na siláž než po ozimnej pšenici. V hĺbke 0,0 až 0,1 m sme zistili vyšší rozklad, pričom výraznejšie rozdiely boli po ozimnej pšenici.

V štvrtom odbere došlo k veľmi významnému zvýšeniu rozkladu celulózy v porovnaní s predchádzajúcimi odbermi. Najvyšší rozklad bol na variante Tj (10,51 mg. 0,01 m⁻²). Po kukurici na siláž sme zistili intenzívnejší rozklad na všetkých variantoch pokusu. Jedno—1980 zisťujeme výrazný vplyv hĺbky obrábania pôdy v prospech variantoch Tj a Ps.

V piatom odbere zostali tendencie z predchádzajúceho odberu vcelku zachované. Podmienky rozkladu sú uvedené v tab. IV.

Pri celkovom zhodnotení intenzity rozkladu celulózy v roku 1979 až 1980 zisťujeme výrazný vplyv hĺbky obrábania pôdy v prospech variantov Tj a Ps. V rámci oraných variantov, kde bol rozklad nižší, sme nezistili podstatnejší vplyv rôznej hĺbky orby na intenzitu rozkladu celulózy. Veľmi hlboká orba nespôsobila v nižších vrstvách celkové zvýšenie intenzity rozkladu celulózy.

Aj keď v priebehu odberov nebol zistený jednoznačný vplyv predplodín, pri celkovom hodnotení sa priaznivejšie prejavila kukurica na siláž než ozimná pšenica. Intenzita rozkladu klesala s hĺbkou odberu na všetkých variantoch pokusu po obidvoch predplodinách.

Z celkových priemerných hodnôt intenzity rozkladu celulózy uvedených v tab. V vyplýva, že najvyšší rozklad nastal na variante Tj (ta-

V. Rozklad celulózy v pôde (mg.deň.0,01 m⁻²) — celkové priemerné hodnoty v rokoch pokusu (1977—1980) — Cellulose decomposition in soil (mg .day .0.01 m⁻²) — total average values throughout the experiment (1977—1980)

Varianty pokusu	Predplodiny						Celkový priemerný rozklad		
	ozimá pšenica			kukurica na siláž			0,0–0,1 m	0,1–0,2 m	$\bar{x}$
	0,0–0,1 m	0,1–0,2 m	$\bar{x}$	0,0–0,1 m	0,1–0,2 m	$\bar{x}$			
O Io	7,78	5,73	6,75	6,86	6,50	6,68	7,32	6,11	6,71
O In	7,09	5,80	6,44	6,85	5,87	6,36	6,97	5,83	6,40
O IIo	7,08	5,85	6,46	7,70	5,81	6,75	7,39	5,83	6,60
$\bar{x}$ orané	7,31	5,79	6,55	7,13	6,06	6,59	7,22	5,92	6,57
T j	8,51	5,92	7,21	8,69	7,94	8,31	8,60	6,93	7,76
P s	8,45	6,64	7,54	7,97	7,28	7,62	8,21	6,96	7,58
$\bar{x}$ celkom	7,78	5,98	6,88	7,61	6,68	7,14	7,69	6,33	7,01

nierové brány použité na jar — 7,76 mg .deň⁻¹ .0,01 m⁻²). Na druhej strane najnižšie hodnoty rozkladu, pritom v úzkom rozpätí [6,40 až 6,71 mg .deň⁻¹ .0,01 m⁻²], boli zistené na oraných variantoch (obr. 1, 2).

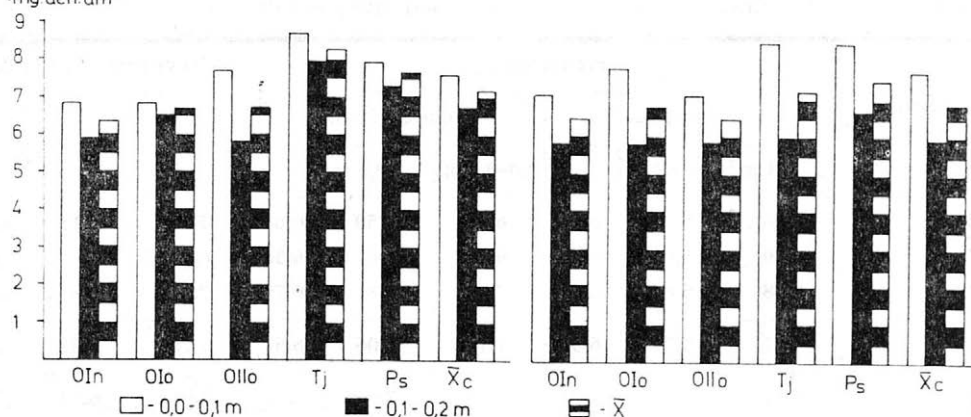
Tendencie ktoré sme pozorovali pri jednotlivých odberoch v rámci rokov pokusu potvrdzujú skutočnosť, že po kukurici na siláž bol rozklad intenzívnejší ako po ozimnej pšenici. Tento vzťah bol výraznejší na variantoch Tj a Ps v porovnaní s oranými variantmi (obr. 3).

Z hľadiska vplyvu hĺbky odberov prichádzame k záveru, že vo vrstve 0,0 až 0,1 m po oboch predplodinách a na všetkých variantoch pokusu bol rozklad intenzívnejší. Rozdiely boli výraznejšie na variantoch Tj a Ps, než na oraných variantoch.

Vo všetkých rokoch pokusu a pri všetkých odberoch možno pozorovať značnú závislosť intenzity rozkladu celulózy od priebehu agrometeorologických podmienok prostredia v priebehu doby expozície (úhrn zrážok, teplota vzduchu a teplota pôdy vo vrstve 0,0 až 0,1 m). V roku 1978 pri poklese teplôt a pri vysokých zrážkach došlo k poklesu intenzity rozkladu celulózy. V ďalších rokoch pokusu, najmä vo vrstve 0,0 až 0,1 m, došlo pod vplyvom vyšších teplôt k zintenzívneniu rozkladu. Vlhkosť pôdy, ktorá je do značnej miery ovplyvnená úhrnom zrážok v dobe expozície a evaporáciou, nevplyva na rozklad tak výrazne. Najvhodnejšie prostredie pre rozklad celulózy v pôde bolo vtedy, ak v dobe expozície teplota pôdy vo vrstve 0,0 až 0,1 m bola 19 až 20 °C, vo vrstve 0,1 až 0,2 m 17 až 19 °C, pri teplote vzduchu 16,6 °C a celkovom úhrne zrážok 60,3 mm.

Zistili sme, že obrábanie pôdy z hľadiska hĺbky v interakcii s agrometeorologickými podmienkami a ďalšími činiteľmi významnou mierou ovplyvnilo rozklad pozberových zvyškov, ktorých podstatnú zložku tvorí celulóza, hemicelulóza a lignín.

Rozklad celulózy nezávisí iba od zloženia a aktivity spoločenstiev celulólytických mikroorganizmov, ale ovplyvňuje ho aj chemické zloženie organických látok, fyzikálne a chemické vlastnosti pôdy, aerácia,

mg deň.dm⁻²

1. Priemerný rozklad celulózy na sledovaných variantoch a v hĺbkách pokusu (mg . deň.0,01 m⁻²) — The average cellulose decomposition in individual variants and at different depths (mg . day . 0.01 m⁻²)



$O_{Io} 0,10 \text{ cm}$

2. Rozklad celulózy na variante O_{Io} (oraný do hĺbky 0,20—0,25 m v druhej dekáde listopadu s ošetrenou oráčinou) — Cellulose decomposition in the variant O_{Io} (tilled to the depth of 0.20—0.25 m in the second decade of November, treated field)



$P_s 0,10 \text{ cm}$

3. Rozklad celulózy na variante P_s (priama sejba do neobrobenej pôdy) — Cellulose decomposition in the variant P_s (direct sowing into untilled soil)

vlhkosť pôdy, teplota, reakcia pôdy a pod. Tým vzniká dôležitý komplex faktorov, ktorý ovplyvňuje rozklad celulózy.

Niektorí autori (Vostrov, Petrova, 1961) uvádzajú, že intenzita rozkladu celulózy je tesne spojená so spôsobom obrábania pôdy. Výsledky ukázali, že nahromadenie aminokyselín vo vzorkách celulózoového tkaniva koreluje s jeho rozkladom, obsahom $N-NO_3^-$ v pôde, početnosťou mikroorganizmov a vylučovaním CO_2 z pôdy. Dosiahli sme výsledky zhodné s názormi Ambroža (1974), Rídkého (1970), Buhtza (1969) v tom, že vyššou uľahnutosťou pôdy pri plytkom obrábaní, resp. bez obrábania pôdy z hľadiska krátkodobého trvania pokusov nie je mikrofóra pôdy a tým ani jej významná zložka rozkladajúca celulózu ovplyvnená negatívne. Pri povrchovom kyprení sa vrchná vrstva obohacuje o veľké množstvo rozkladajúcich sa organických zvyškov, ktoré sa stávajú zdrojom dopĺňujúceho energetického materiálu.

Na základe výsledkov pokusu sú naše závery totožné s výsledkami práce Kuleva (1972) v tom, že intenzita rozkladu celulózy sa smerom do hĺbky znižuje. Je to spojené s tým, že v týchto vrstvách (0,2 až 0,4 m) je nižší podiel rastlinných zvyškov, výrazne vyššia uľahnutosť pôdy, čo úzko súvisí s podmienkami aerácie, vodopriepustnosťou, vedením tepla a pod.

Po kukurici na siláž (predplodina jarného jačmeňa) sme zistili v priemere vyšší rozklad celulózy ako po ozimnej pšenici. Zistili sme kladnú vysoko preukaznú korelačnú závislosť ($r = +0,87 - 0,82 \pm \pm 0,17 - 0,19$) procesu rozkladu celulózy v pôde s teplotami i vlhkosťou ($r_1 = +0,78 - 0,67 \pm 0,20 - 0,30$) v pokuse realizovanom v rokoch 1977 až 1980.

Z hľadiska dynamiky rozkladu celulózy v priebehu sledovaného obdobia zisťujeme, že najintenzívnejší rozklad bol v mesiacoch apríl — jún. Aplikácia herbicídu Gramoxone na variante Ps nemala na intenzitu rozkladu celulózy v pôde nepriaznivý vplyv.

Literatúra

- AMBROŽ, Z.: Zemědělská mikrobiologie. Brno, VŠZ 1974.
BUHTZ, E.: Untersuchungen zur differentenzierung der Bodenbearbeitungsintensität bei teilweiser, Verwendung von Herbiziden. Albrecht Thear-Archiv, 13, 1969, č. 3, s. 311-320.
DUBEY, H. D.: Effect of soil moisture levels on nitrification. Agron. J., 1968.
DUFFKOVÁ, V.: Vliv obdělávání půdy v sadech na půdní mikroorganismy. Zahrad. Listy, 1967, č. 9.
GELIER, I. A.: Vlijanije priemov obrabotky počvy na mikrobiologičeskije procesy i urožaj sacharnoj svekly. Agrobiologija, 1958, 2, s. 101-118.
GHEORGHIADÉ, V. — GHINEA, L. — ELIADE, CH.: Influenta sistemulnininim da lucrati asupra activitatii microflorei solului. Stiinta Solului, 1967, č. 1, s. 28-36.
HERZOG, R. — BOSSE, O. — IGEL, V.: Wirkung unterschiedlicher Intensitäten der Bearbeitung eines antehmigen Sandb. Albrecht Thear-Archiv, 1969, č. 11, s. 1061-1069.
KULEVA, G. N.: Vlijanije osnovnej obrabotki na biologičeskiju aktivnost počvy. Trudy Sverdlovskogo s.-ch. instituta, 26, 1972, s. 95-100.
LIŠKA, E.: Štúdium termínu a hĺbky obrábania pôdy k jarnému jačmeňu po kukurici na siláž. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra, VŠP 1978.
KOLLÁR, B. — LIŠKA, E. — KOVÁČ, K.: Vplyv rôzneho obrábania pôdy na rozklad celulózy v pôde. Poľnohospodárstvo, 1981, č. 4, s. 273-283.
MAKSYMČUK, I. P. — OZERANSKIJ, L. A. — VLASEVIČ, L. L.: Vlijanie različnych sposobov obrabotki počvy na mikrofloru i urožejnost počvy. Kijev, Urožaj 1968.

- MÜLLER, G.: Ein Beitrag zur Beziehung zwischen Bodenbiologie und Bodenbearbeitung. Tech. Landwirtschaft., 1968, č. 1, s. 29-39.
- RÍDKÝ, K.: Studium vlivu fyzikálních vlastností půdy na mikrobiální procesy mineralizace a humifikace na dynamiku půdního chemismu a vývoj plodin. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1970.
- SEIFERT, J.: Vliv sušení zeminy na biogenost a intenzitu nitrifikace. Rostl. Výroba, 12, 1966, č. 5, s. 129.
- SUZUKI, T. — TOGUNAVA, Y. — WATANABE, I.: Effect of the difference of tillage operations on microbial properties of soil layers. Soil SciPl. Nutr., 15, 1969, č. 6, s. 280-291.
- UNGER, H.: Der Zellulosetest, eine Methode zur Ermittlung der Zellulolytischen Aktivität des Bodens in Feldversuchen. Z. Pfl.-Ernähr. Düng., 91, 1960, č. 196, s. 44-56.
- VOSTROV, I. S. — PETROVA, A. N.: Opređenje biološke aktivnosti počvy različnými metodami. Mikrobiologija, 1961, č. 30, s. 665-672.

Došlo dňa 13. 8. 1981

LIŠKA, E. (Selskohozyajstvenný inštitút, Nitra): *Intenzivnosť rozloženia celulózy pri rôznych spôsoboch spracovania pôdy*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1255-1264.

V 1977—1980 гг. на почвах типа бурозема на лессе нами изучалось влияние разных способов обработки почвы на интенсивность разложения целлюлозы под яровым ячменем после предшественников (озимая пшеница и кукуруза на силос). Самое большое среднее разложение целлюлозы было установлено у варианта, где применялись дисковые бороны весной до глубины 0,1 м, и у варианта с непосредственным высевом в необработанную почву. С точки зрения влияния предшественников в среднем целлюлоза больше разлагалась после кукурузы на силос. У всех вариантов опыта нами было установлено повышенное разложение в поверхностном слое 0,0—0,1 м. Лучшее всего для разложения целлюлозы подходила среда, когда температура почвы в слое 0,0—0,1 м равнялась 19—20 °C, в слое 0,1—0,2 м — 17—19 °C при температуре воздуха 16,6 °C с общей суммой осадков 60,3 мм, а также еще при экспозиции 28 суток.

яровой ячмень; предшественники; озимая пшеница; кукуруза на силос; глубина взятия проб; агрометеорологические условия

LÍŠKA, E. (University of Agriculture, Nitra): *The Intensity of Cellulose Decomposition at Different Soil Tillage*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1255-1264.

Over the period of 1977—1980 the influence of different types of tillage of gray-brown podzolic soil types on loess was studied with respect to decomposition intensity of cellulose under the spring barley planted after forecrops (winter wheat and silage maize). The highest average decomposition of cellulose was found with the variant employing the discs in spring up to the depth of 0.1 m (Tj) and with the variant with direct sowing into untilled soil (Ps). Considering the influence of forecrops, the average decomposition was higher after silage maize. With all the tested variants a higher degree of decomposition was observed in the surface layer (0.0 to 0.1 m). The optimum conditions for the cellulose decomposition were as follows: soil temperature in the layer of 0.0—0.1 m amounting to 19—20 °C, in the layer 0.1—0.2 m to 17—19 °C, air temperature 16.6 °C, total rainfall 60.3 mm, time of exposition 28 days.

spring barley; forecrops; winter wheat; silage maize; sampling depth; agro-meteorological conditions

Adresa autora:

Ing. Emil Líška, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

VÝZNAM MORFOLOGIE VZCHÁZEJÍCÍ VOJTĚŠKY PŘI ŠLECHTĚNÍ NA ODOLNOST VŮČI ŠKŮDCŮM

H. Havlíčková

HAVLÍČKOVÁ, H. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Význam morfologie vzcházející vojtěšky při šlechtění na odolnost vůči škůdcům*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1265-1274.

Na devíti původech vojtěšky seté (*Medicago sativa* L.) byly sledovány rozdíly v kompenzačních schopnostech a reakci rostlin na ztrátu listové plochy při vzcházení. Kromě rozdílné citlivosti testovaných vojtěšek na poškození byly zachyceny rozdíly v reakci rostlin na defoliaci ve fázi děložních listů a prvního listu a v reakci nadzemních částí a kořenů. Vyšší kompenzační schopnost měly rostliny původů s rozvinutějším kořenovým systémem v době poškození. Negativní korelace byla stanovena mezi plochou prvního listu a ztrátami hmotnosti sušiny vyvolanými jeho odstraněním. Výsledky ukázaly, že při šlechtění vojtěšky na odolnost vůči škůdcům vzcházejících rostlin je perspektivní výběr odrůd s vyššími kompenzačními schopnostmi, předpokládající prohloubení znalostí morfologie klíčících rostlin.

kompenzační schopnosti; kořenový systém; defoliace

Při sledování žíru listopasů (*Sitona* spp.) na různých původech vojtěšky byly zachyceny rozdíly v kompenzačních schopnostech rostlin. Ukázalo se, že lépe nahrazovaly ztrátu listové plochy žírem původy, jejichž rostliny měly při klíčení delší a rychleji rostoucí kořeny (Havlíčková, 1981). K ověření získaných výsledků byl nerovnoměrný žír brouků simulován částečnou umělou defoliací vzcházejících rostlin. Podkladem pro hodnocení rozdílů v citlivosti byly kompenzační schopnosti rostlin a jejich reakce na ztrátu listové plochy. Současně byly sledovány morfologické charakteristiky vzcházejících rostlin a vztah mezi nimi a kompenzačními schopnostmi rostlin.

MATERIÁL A METODY

Na podkladě dřívějších pokusů (Havlíčková, 1980) bylo použito devět různých původů vojtěšky seté (odrůdy 'Arc', 'Team', od odrůdy 'Hodonínka' semenná potomstva klonů č. 3, 9, 14, 36, 67, od odrůdy 'Common' semenné potomstvo klonu 34, od odrůdy 'Pálava' potomstvo klonu 39 — v textu zkráceně klony).

Naklíčená skarifikovaná semena vojtěšky se vysévala do dřevěných truhlíků (240 × 500 × 140 mm) naplněných rašelinou míchanou s pískem. V každém truhlíku bylo devět řad po padesáti semenech jednoho původu vojtěšky. Pokus probíhal ve skleníkových podmínkách. Částečná defoliace se prováděla ve fázi děložních listů (po sedmidenní kultivaci) a ve fázi prvního pravého listu (po 14denní kultivaci rostlin). Před defoliací bylo od každého původu vojtěšky odebráno 20 rostlin,

u kterých se hodnotila čerstvá hmotnost a hmotnost sušiny nadzemních částí a kořenů, délka kořenů a listová plocha rostlin.

Ve fázi děložních listů byl jedné třetině rostlin odstraněn děložní list, ve fázi prvního pravého listu byla druhá třetina rostlin zbavena prvního listu. Zbývající rostliny byly ponechány jako kontrola.

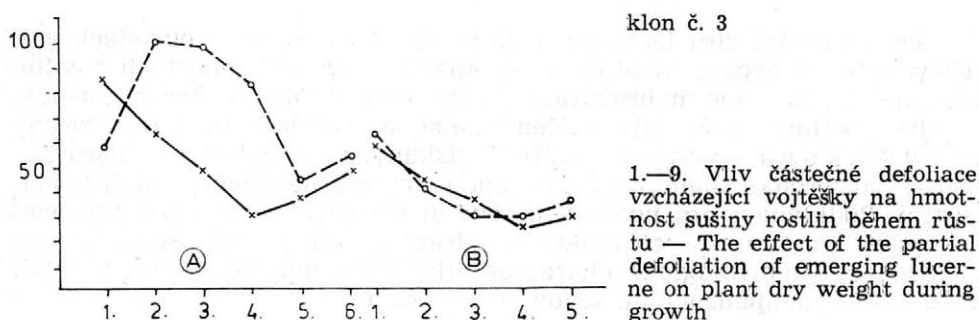
V sedmidenních intervalech se odebíralo od každé vojtěšky 20 kontrolních a 20 poškozených rostlin ke stanovení hmotnosti sušiny nadzemních částí a kořenů. Podle rozdílů mezi údaji kontrolních a poškozených rostlin byla hodnocena reakce rostlin na defoliaci během růstu. Po 49denní kultivaci byl pokus ukončen a podle hmotnosti sušiny poškozených a kontrolních rostlin při ukončení pokusu byly hodnoceny rozdíly v kompenzačních schopnostech rostlin vybraných původů.

K podchycení vztahů mezi morfologickými charakteristikami rostlin a jejich kompenzačními schopnostmi bylo použito regresní přímky.

VÝSLEDKY

REAKCE ROSTLIN NA DEFOLIACI

Vliv ztráty děložního listu ve fázi děložních listů na hmotnost sušiny rostlin vybraných původů vojtěšky zachycují obr. 1 až 9 (A). Kromě klonu 67 byl u rostlin všech původů zaznamenán sedmý den po odstranění děložního listu prudší pokles sušiny u kořenů, než u nadzemních částí. Po 14 dnech došlo u většiny rostlin k výraznému zvýšení hmotnosti sušiny kořenů, které u klonů 3, 9, 36 a 67 a u odrůdy 'Team' dosáhlo a přesáhlo hodnotu sušiny kořenů kontrolních rostlin. Kromě klonů 9 a 36 se hodnota sušiny nadzemních částí po 35 dnech po odstranění děložního listu zvyšovala, u odrůdy 'Arc' a 'Team' a klonu 67 s týdenním předstihem. Ke zvyšování hmotnosti sušiny kořenů došlo později, u klonů 9 a 34 nebylo zaznamenáno ani při ukončení pokusu. Na konci po-



Vysvětlivky k obr. 1—9:

A — odstranění děložního listu ve fázi děložních listů — cotyledon removed in the stage of cotyledons

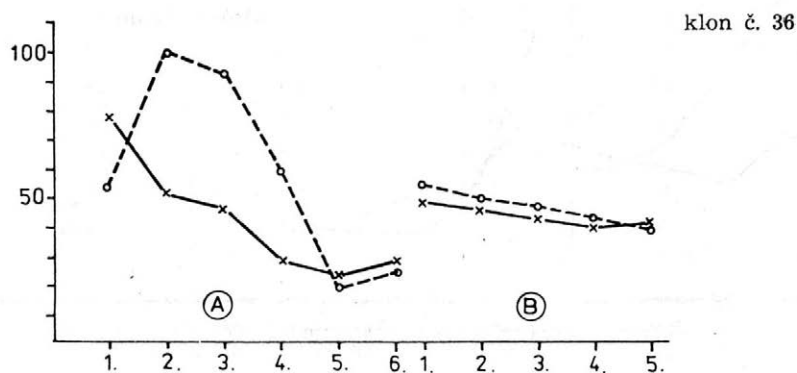
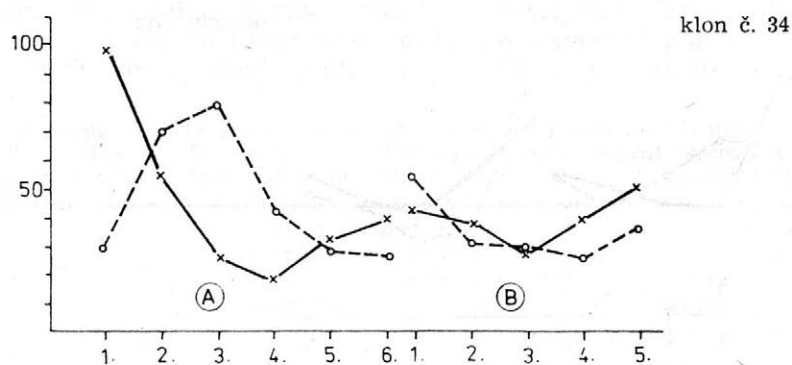
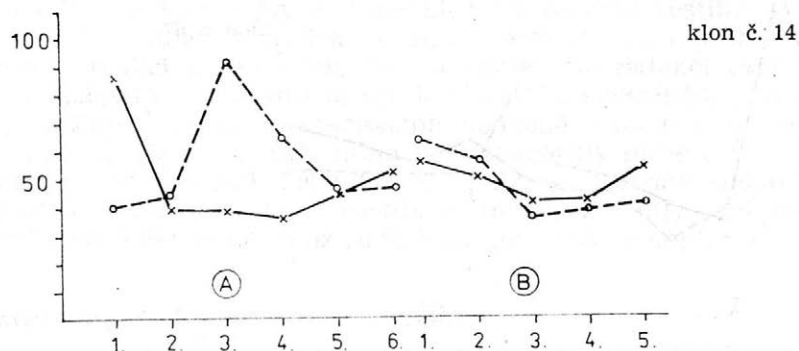
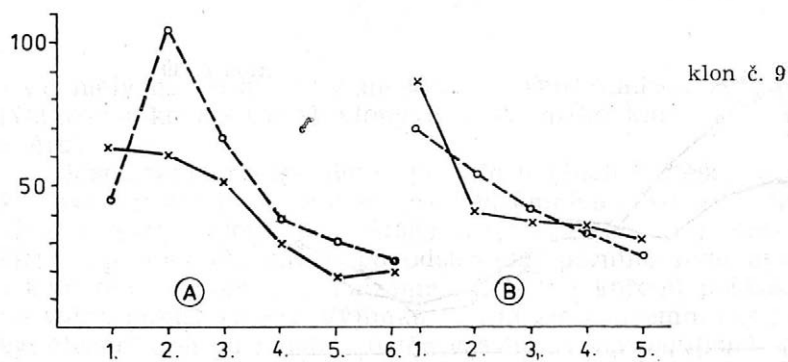
B — odstranění prvního listu ve fázi prvního pravého listu — first leaf removed in the stage of the first true leaf

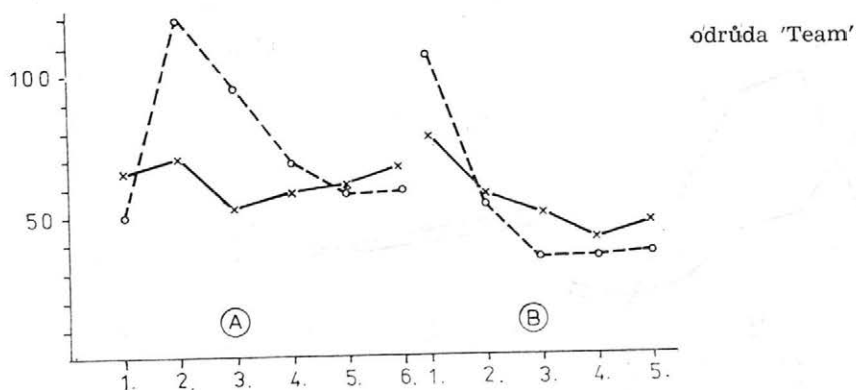
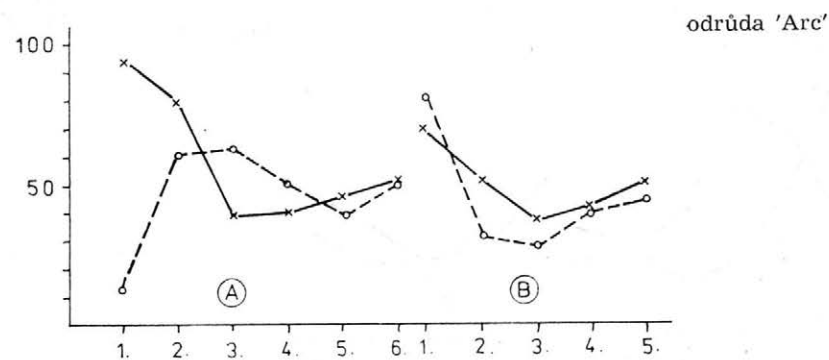
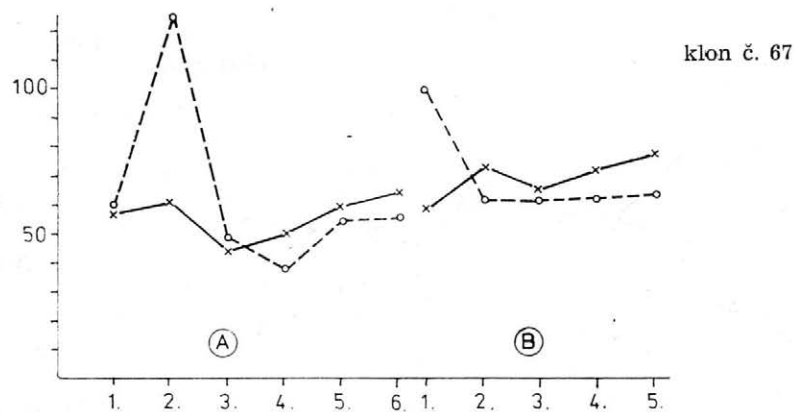
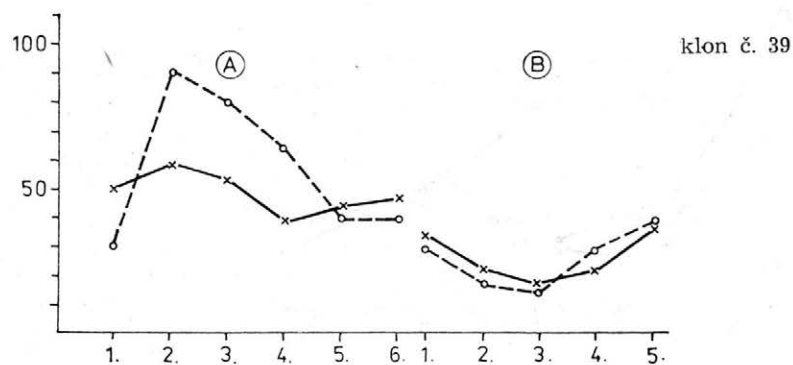
— hmotnost sušiny nadzemních částí (v % kontroly — above-ground dry weight (% of control))

— — — hmotnost sušiny kořenů (v % kontroly) — root dry weight (% of control)

osa x číslo odběru rostlin (v sedmidenních intervalech) — number of plant sampling (in seven-day intervals)

osa y procento hmotnosti sušiny (vzhledem ke kontrole) — dry weight percentage (in relation to control)





ku su měly nejvyšší ztráty hmotnosti sušiny nadzemních částí a kořenů (vzhledem ke kontrole) klony 9 a 36, nízké klon 67 a odrůdy 'Team' a 'Arc'.

Odstranění prvního listu vyvolalo u všech vojtěšek v průběhu další kultivace ztrátu hmotnosti sušiny nadzemních částí a kromě prvního odběru u rostlin klonu 67, odrůdy 'Arc' a 'Team', i kořenů (obr. 1B až 9B). V prvních 21 dnech po odstranění prvního listu byl v porovnání s kontrolou stanoven u nadzemních částí i kořenů poškozených rostlin pozvolný pokles sušiny. Výjimku činí pouze nadzemní části klonu 67, kde byl čtrnáct dnů po zásahu zjištěn vzestup. V následujících dvou odběrech se hmotnost sušiny u většiny vojtěšek zvyšovala, pouze u klonů 9 a 36 trval pokles sušiny až do ukončení pokusu. Nejvyšší ztráty sušiny při ukončení pokusu měly rostliny klonu 9, nejnižší rostliny klonu 67.

Jak je vidět z obr. 1 až 9 (A, B), projevy se v průběhu pokusu rozdíly v reakci nadzemních částí a kořenů na redukci asimilační plochy v závislosti na stáří rostlin při defoliaci. Po odstranění prvního listu byla u většiny vojtěšek zaznamenána obdobná reakce u nadzemních částí a kořenů. Na ztrátu děložního listu reagovaly dříve a výrazněji kořeny, než nadzemní části. Při ukončení pokusu se ztráty sušiny nadzemních částí a kořenů u většiny rostlin vyrovnaly a činily v průměru při obou způsobech defoliace 50 až 60 % hmotnosti sušiny kontroly.

KOMPENZAČNÍ SCHOPNOSTI ROSTLIN

Z testovaných vojtěšek byly na redukci asimilační plochy při vzcházení nejcitlivější rostliny klonu 9, nejvyšší kompenzační schopnost byla zjištěna u rostlin klonu 67 (tab. I). Při ukončení pokusu činil rozdíl ve ztrátách sušiny mezi těmito dvěma klony při ztrátě děložního listu

I. Průměrné ztráty hmotnosti sušiny po 49denní kultivaci rostlin vyvolané částečnou defoliací (v % kontroly) — The average dry weight losses caused by partial defoliation, as recorded after 49 days of cultivation (% of the control)

Původ ^{*)}	Ztráta děložního listu ve fázi děložních listů		Ztráta 1. listu ve fázi 1. pravého listu	
	nadzemní části	kořeny	nadzemní části	kořeny
3	51,5	45,6	69,8	64,4
9	79,1	76,6	69,2	74,4
14	48,0	52,6	46,0	59,0
34	60,8	72,4	49,1	63,8
36	71,7	76,0	59,5	60,0
39	53,0	59,8	63,9	60,8
67	35,5	43,7	21,7	35,2
Arc	49,1	50,0	48,5	55,0
Team	32,7	40,8	53,5	65,3

^{*)} původ — souborné označení pro odrůdy a semenná potomstva klonů.

V tabulce jsou uvedeny aritmetické průměry ($n = 20$)

u nadzemních částí 43,6 %, u kořenů 32,9 %. Při ztrátě prvního listu byla po ukončení pokusu sušina nadzemních částí klonu 67 o 47,5 % a kořenů o 39,2 % vyšší, než sušina klonu 9. Současně bylo u klonů s nízkou kompenzační schopností pozorováno zpomalení vývoje rostlin. Na konci pokusu, kdy byly kontrolní rostliny ve fázi šestého až sedmého pravého listu, nedosáhla většina rostlin klonů 9 a 36 fáze pátého listu.

VZTAH MEZI MORFOLOGIÍ ROSTLIN A JEJICH KOMPENZAČNÍMI SCHOPNOSTMI

Údaje o ztrátách sušiny rostlin při ukončení pokusu vyvolaných defoliací a morfologických vlastnostech rostlin, v nichž se mezi sebou jednotlivě nejvíce lišily, uvádějí tab. I a II.

Při ztrátě děložního listu byl stanoven vysoce významný pozitivní vztah mezi délkou kořenů při vzcházení a hmotností sušiny poškozených rostlin po 49denní kultivaci. Pro hmotnost sušiny nadzemních částí činil korelační koeficient $r = 0,8524$ ($P < 0,005$), pro sušinu kořenů $r = 0,8963$ ($P < 0,005$). Obdobný vztah byl zjištěn mezi podílem kořenů na sušině rostlin a jejich kompenzačními schopnostmi (pro nadzemní části $r = 0,8421$, $P < 0,005$, pro kořeny $r = 0,7375$, $P < 0,01$). Korelace mezi hmotností sušiny kořenů a kompenzačními schopnostmi rostlin byla na úrovni $P < 0,01$ (pro sušinu nadzemních částí $r = 0,5900$, pro sušinu kořenů $r = 0,6037$). Vztah mezi plochou děložních listů a ztrátami sušiny vyvolanými odstraněním děložního listu byl statisticky nevýznamný.

Rovněž při ztrátě prvního listu ve fázi prvního pravého listu byla zachycena pozitivní korelace mezi vývojem kořenů a kompenzačními schopnostmi rostlin. Při ukončení pokusu byla korelace mezi hmotností sušiny kořenů vzcházejících rostlin a nadzemních částí poškozených rostlin po 49denní kultivaci na úrovni $P < 0,01$ ($r = 0,7905$) a pro hmotnost sušiny kořenů při ukončení pokusu $P < 0,005$ ($r = 0,8736$). Negativně korelovala s kompenzačními schopnostmi rostlin plocha prvního listu a jeho podíl na asimilační ploše rostlin ve fázi prvního pravého listu. Korelace mezi ztrátami hmotnosti sušiny nadzemních částí poškozených rostlin a podílem prvního listu na asimilační ploše byla vysoce významná ($r = 0,8340$, $P < 0,005$). Pro hmotnost sušiny kořenů byla průkaznost na úrovni $P < 0,1$ ($r = 0,6560$). Pro korelaci mezi plochou prvního listu a hmotností sušiny kořenů rostlin poškozených jeho odstraněním činil korelační koeficient $r = 0,6713$ ($P < 0,05$). Vztah mezi plochou prvního listu a ztrátami sušiny nadzemních částí byl na hranici průkaznosti ($r = 0,5783$).

Vztahy mezi ostatními morfologickými charakteristikami vzcházejících rostlin a jejich kompenzačními schopnostmi byly statisticky nevýznamné.

DISKUSE

Z porovnání získaných výsledků vyplynulo, že rozdíly v citlivosti testovaných původů vřetěšky na ztrátu listové plochy při vzcházení úzce souvisely s rozdílnou morfologií rostlin ve fázi, kdy byla provedena de-

II. Morfologické charakteristiky vzcházející vojtěšky — Morphological characteristics of emerging lucerne

Původ	Fáze děložních listů				Fáze 1. pravého listu			
	plocha děložních listů mm ²	délka kořenů mm	sušina kořenů mg	podíl kořenů na sušině rostliny %	plocha 1. listu mm ²	podíl 1. listu na celkové listové ploše %	sušina kořenů mg	podíl kořenů na sušině rostliny %
3	50,1	49,0	1,0	43,5	118,1	70,2	1,0	29,4
9	81,6	40,9	0,8	40,0	145,4	67,1	1,1	36,7
14	75,2	48,6	1,1	44,0	121,0	61,7	1,3	65,8
34	84,4	44,0	1,0	43,5	144,7	63,2	1,0	53,3
36	54,9	40,5	0,8	40,0	116,3	64,4	1,3	41,9
39	66,0	40,9	0,9	40,9	158,0	70,5	1,6	44,4
67	69,1	52,0	1,0	50,0	101,9	59,4	2,7	48,1
Arc	65,0	51,2	1,4	41,9	118,3	64,5	1,5	44,1
Team	71,3	51,3	1,1	47,8	131,4	68,9	1,6	37,0

V tabulce jsou uvedeny aritmetické průměry ($n = 20$)

foliace. Rostliny původů, u kterých byla stanovena vysoká citlivost na ztrátu děložního listu (semenná potomstva klonů č. 9 a 36) se vyznačovaly málo vyvinutými kořeny v této růstové fázi a vzhledem ke kontrole postupným poklesem hmotnosti sušiny nadzemních částí i kořenů během trvání pokusu. Naopak, vojtěšky s vysokou kompenzační schopností měly ve fázi děložních listů delší a vyvinutější kořeny a po defoliaci byl u nich, většinou již v polovině pokusu, zjištěn postupný vzrůst sušiny ('Arc', 'Team', klon 67).

Na rozdíl od rostlin poškozených ve fázi děložních listů, kde byla jednoznačná závislost mezi kořeny a kompenzačními schopnostmi, podílelo se na schopnosti rostlin nahrazovat ztrátu prvního listu více faktorů. Statisticky byla potvrzena pozitivní korelace mezi rozvojem kořenů a kompenzačními schopnostmi a negativní korelace mezi kompenzací ztrát a velikostí plochy odstraněného prvního listu. Současně ale ukázal průběh reakce rostlin některých vojtěšek na defoliaci během pokusu, že se kromě morfologické stavby rostlin podílely na rozdílné citlivosti testovaných původů na ztrátu prvního listu pravděpodobně ještě další faktory.

Doposud je o příčinách rozdílné reakce rostlin na napadení škůdci málo známo (Farrell, 1977), ale jak uvádějí Dogger a Hanson (1963) je právě u vojtěšky využití odrůd s vyššími kompenzačními schopnostmi nejperspektivnějším směrem šlechtění rostlin na odolnost vůči klikorohům (*Hypera* spp.).

V předchozích pokusech bylo zjištěno, že vojtěška je nejvíce ohrožena žírem listopasů do fáze druhého pravého listu (Havlíčková, 1979). Současně bylo stanoveno, že rozdíly v preferenci různých původů vojtěšky listopasy se projevují až ve fázi druhého a třetího listu (Havlíčková, 1980). Studium příčin preference ukázalo, že rozdílný stupeň žíru listopasů souvisel s rozdíly v biochemickém složení listových šťáv, výraznějšími ve vyšších růstových fázích (Havlíčková, 1981). Na podkladě předchozích a získaných výsledků by bylo účelné při šlechtění vojtěšky na odolnost vůči škůdcům vzcházejících rostlin využití odrůd s vyššími kompenzačními schopnostmi, předpokládající prohloubení znalostí morfologie klíčnic rostlin. Rozdíly v biochemickém složení rostlin, se zvláštním zřetelem na látky druhotné syntézy (Fraenkel, 1959; Jermy, 1971; Dethier, 1980) by mohlo být úspěšně využito při šlechtění na odolnost vůči škůdcům napadajícím vojtěšku ve vyšších růstových fázích.

Literatura

- DETHIER, V. G.: Studies on insect/host plant relations — past and future. Ent. exp. appl., 24, 1978, s. 559-566.
- DOGGER, J. R. — HANSON, C. H.: Reaction of alfalfa varieties and strains to alfalfa weevil. J. econ. Ent., 56, 1963, s. 192-197.
- FARRELL, J. A. K.: Plant resistance and the selection of resistant lines. N. Z. Entomologist, 6, 1977, s. 244-261.
- FRAENKEL, G.: The raison d'être of secondary plant substance. Science, 129, 1959, s. 1466-1470.
- HAVLÍČKOVÁ, H.: Napadení vzcházející vojtěšky listopasy Sitona spp. Sborník ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 15, 1979, č. 1, s. 57-62.

HAVLÍČKOVÁ, H.: Metody hodnocení preference a opomíjení vzházející vojčejšky listopasy (*Sitona* spp.). Sborník ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 16, 1980, s. 121-129.

HAVLÍČKOVÁ, H.: Causes of preference and nonpreference of alfalfa seedlings by pea leaf weevil (*Sitona lineatus* L.). Vědecké práce Výzkumného ústavu rostlinné výroby, Praha - Ruzyně, 21, 1981, s. 185-196.

HAVLÍČKOVÁ, H.: Vztah mezi kořeny vzházející vojčejšky a její citlivostí na napadení listopasy (*Sitona* spp.). Sborník ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 17, 1981, č. 3, s. 209-215.

JERMY, T.: Biological background and outlook of the antifeedant approach to insect control. Acta Phyt. Acad. Sci. Hung., 6, 1971, s. 253-260.

Došlo dne 2. 11. 1981

ГАВЛИЧКОВА, Г. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Значение морфологии всходов люцерны при селекции на устойчивость к вредителям. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1265-1274.

У девяти происхождений люцерны посевной (*Medicago sativa* L.) изучались различия в компенсационных способностях и реакции растений на потерю листовой площади во время всходов. Кроме различной чувствительности тест-растений люцерны к повреждению были отмечены различия в реакции растений на удаление листьев в фазе двудольных листочков и первого листа, а также в реакции надземных частей и корней. Повышенную компенсационную способность имели растения с более развитой корневой системой во время повреждения. Отрицательная корреляция была установлена между площадью первого листа и потерями массы сухого вещества, вызванными его удалением. Результаты показали, что при селекции люцерны на устойчивость к вредителям всходов растений перспективным считается отбор сортов с повышенными компенсационными способностями, предполагающий углубление знаний морфологии всхожих растений.

компенсационная способность; корневая система; удаление листьев

HAVLÍČKOVÁ, H. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): The Importance of Emerging Lucerne Morphology in Breeding for Resistance to Pests. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1265-1274.

The differences in the compensation capacity and in plant reaction to a loss of leaf area during emergence were studied in lucerne (*Medicago sativa*) of nine different provenances. Besides different sensitivity of the tested lucerne cultivars to damage, differences were also recorded in the response of plants to defoliation in the stage of cotyledons and of the first leaf, and in the reaction of the above-ground parts and roots. A higher compensation capacity was found in the provenances with better-developed root systems in the period when they suffered the damage. A negative correlation was found between the area of the first leaf and dry weight losses caused by the removal of this leaf. The results indicate that in the breeding of lucerne for resistance to emerging-plant pests, it is a promising procedure to select cultivars with higher compensation capacity; this requires more detailed knowledge of the morphology of seedlings.

compensation capacity; root system; defoliation

HAVLÍČKOVÁ, H. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): Bedeutung der Morphologie der aufgehenden Luzerne bei der Züchtung auf Widerstandsfähigkeit gegen Schädlinge. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1265-1274.

Bei Saatluzerne mit neun Provenienzen (*Medicago sativa* L.) wurden Unterschiede in den Kompensationsfähigkeiten und in der Reaktion von Pflanzen auf den Verlust an Blattfläche beim Aufgehen verfolgt. Außer einer unterschiedlichen Anfälligkeit der getesteten Luzernen gegen Beschädigung wurden Unterschiede in der Reaktion von Pflanzen auf die Defoliation in der Phase von Gebärmutterblättern und des ersten Blattes und in der Reaktion der oberirdischen Teile und Wurzeln erfaßt. Eine höhere Kompensationsfähigkeit wiesen Pflanzen der Provenienzen mit

einem mehr entwickelten Wurzelsystem in der Zeit der Beschädigung auf. Eine negative Korrelation wurde zwischen der Fläche des ersten Blattes und den Verlusten an Masse von Trockensubstanz bestimmt, die durch seine Beseitigung hervorgerufen wurden. Ergebnisse zeigten, daß bei der Züchtung der Luzerne auf Widerstandsfähigkeit gegen Schädlinge von aufgehenden Pflanzen eine Wahl von Sorten mit höheren Kompensationsfähigkeiten perspektiver ist, die eine Vertiefung der Kenntnisse der Morphologie über Keimpflanzen voraussetzt.

Kompensationsfähigkeiten; Wurzelsystem; Defoliation

Adresa autorky:

RNDr. Helena Havlíčková, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

VPLYV HNOJENIA DUSÍKOM V LIADKU AMÓNOM A MOČOVINE NA ÚRODY HYBRIDNEJ SUDÁNSKEJ TRÁVY

J. Pristaš

PRISTAŠ, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv hnojenia dusíkom v liadku amónnom a močovine na úrody hybridnej sudánskej trávy*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1275-1284.

V poľných pokusoch v rokoch 1976—1978 boli liadok amónny s vápencom a močovina rovnako účinné pri hnojení hybridnej sudánskej trávy. V priemere za tri roky sme dosiahli najvyššiu úrodu sušiny pri dávke dusíka 300 kg .ha⁻¹. Táto úroda však nebola významne vyššia oproti úrode pri dávke dusíka 150 kg .ha⁻¹. Dávka dusíka 450 kg .ha⁻¹ spôsobovala malé zníženie úrody oproti úrode pri dávke 300 kg dusíka na ha. Hnojenie dusíkom zvyšovalo obsah dusíkatých látok a nitrátového dusíka v sušine. Hranicu škodlivosti dosiahol však priemerný obsah nitrátového dusíka v sušine len pri dávke dusíka 450 kg .ha⁻¹.

dávka dusíka; úroda a kvalita krmu; obsah nitrátového dusíka

Pri hybridnej sudánskej trávě, podobne ako pri iných krmovinách ktoré nepatria do čeľade vikovitých rastlín, výška a kvalita úrody je v značnej miere podmienená úrovňou dusíkatej výživy.

V našich predošlých pokusoch (Pristaš, 1976) pri hnojení hybridnej sudánskej trávy dusíkom v liadku amónnom s vápencom bola účinná aj dávka 300 kg .ha⁻¹, čo bola najvyššia dávka použitá v uvedených pokusoch. Podľa vypočítanej produkčnej funkcie dusíka by sa najvyššia úroda sušiny dosiahla pri dávke dusíka 257 kg .ha⁻¹.

Podľa zahraničných autorov (Halász, 1975; Kükedy, 1969; Singh et al., 1971; Sumner et al., 1965; Tretjakov a Budtyjev, 1972; Worker a Marble, 1968) sa najvyššie účinné dávky dusíka pohybovali v rozpätí od 60 do 500 kg .ha⁻¹. Široké rozpätie účinných dávok dusíka vyplýva zo značnej odlišnosti ekologických podmienok v ktorých jednotliví autori pracovali.

Močovinu pri hnojení sudánskej trávy použili Jung et al. (1964). Údaje o porovnaní účinku dusíka v močovine a v liadku amónnom s vápencom pri hybridnej sudánskej trávě neboli v preštudovanej literatúre uvedené. Pri ciroku zrnovom pestovanom na zrno a na siláž zistil rovnakú účinnosť dusíka v močovine a v liadku amónnom Prine (1976).

Za dôležitú podmienku vysokej účinnosti močoviny považuje Knop (1971) jej dobré zapravenie do pôdy a dobré premiešanie s pôdou.

MATERIÁL A METÓDY

Poľné pokusy boli založené na pracovisku VÚRV Piešťany v Borovciach v rokoch 1976—1978. Pozemky pracoviska ležia v nadmorskej výške 170—180 m. Jedná sa o výrobnú oblasť kukuričnú. Dlhodobá priemerná ročná teplota je 9,2 °C, dlhodobý ročný úhrn zrážok 625 mm. Za obdobie vegetácie hybridnej sudánskej trávy (5.—9. mesiac) bola dlhodobá priemerná teplota 16,98 °C, dlhodobý úhrn zrážok 307 mm.

Pôda je degradovaná černoziem na spraši, hlinité, pH v KCl 6,2, humus 2,1 %, celkový dusík 0,138 %, prístupný fosfor 25,8 mg .kg⁻¹, prístupný draslík 179,3 mg .kg⁻¹.

Poľné pokusy boli usporiadané v znáhodnených blokoch so štyrmi opakovaniami. Veľkosť pokusnej parcelky bola 20 m², zberová plocha 10 m².

Hnojenie fosforom v dávke 35 kg .ha⁻¹ a draslíkom v dávke 166 kg .ha⁻¹ bolo jednotné. Použili sme superfosfát a draselnú soľ. Dusík sme dodávali v dvoch formách, a to v liadku amónnom s vápencom a v močovine. Dávky dusíka boli 0, 150, 300 a 450 kg .ha⁻¹. Celé dávky všetkých hnojív sme rozhodli na posmykovanú pôdu a zapravili do pôdy kombinátorom.

Predplodinou bola ozimná pšenica. Obrábanie pôdy zahrňovalo podmietku, hlbokú orbu, jarné smykvanie, ošetrovanie kombinátorom, bránenie a podľa potreby valcovanie.

Vysievali sme odrodu 'Hyso'. Výsevkov sme vypočítali na 1,5 mil klíčivých semien na ha. Výsev od 4. do 6. mája.

Prvú a druhú kosbu sme robili v týchto termínoch: v prvom roku 20. 7. a 22. 9., v druhom roku 20. 7. a 13. 9. a v treťom roku 1. 8. a 20. 9.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Aj v poveternostných podmienkach, pre sudánsku trávu menej priaznivých, vo všetkých troch rokoch pokusu pri vhodných dávkach dusíka činila ročná úroda sušiny viac ako 9,0 t .ha⁻¹ a v priemere za tri roky viac ako 10 t .ha⁻¹.

Zrážky za 5. až 9. mesiac, t. j. za obdobie vegetácie hybridnej sudánskej trávy, nedosiahli ani v jednom roku 50-ročný priemer (tab. I).

I. Atmosferické zrážky a priemerné teploty v jarnom období pred sejbou a v období rastu hybridnej sudánskej trávy — Rainfall and the average temperatures in the spring prior to sowing and during the vegetation period of the hybrid Sudan grass

Rok	Atmosferické zrážky v mm				Priemerná teplota °C			
	mesiac				mesiac			
	3.—4.	5.—7.	8.—9.	5.—9.	4.	5.—7.	8.—9.	5.—9.
1976	43,8	160,0	118,5	278,5	10,16	17,28	14,96	16,36
1977	97,7	130,6	114,8	245,4	7,97	17,06	15,14	16,30
1978	92,0	104,6	44,0	148,6	8,60	15,57	15,15	15,40
Priemer 1976—1978	77,8	131,7	92,4	224,2	8,91	16,64	15,08	16,02
50-ročný priemer	84,0	193,0	114,0	307,0	9,50	17,17	16,70	16,98

Pod dlhodobým priemerom bola vo všetkých troch rokoch aj priemerná teplota. V roku 1978 sa priemerná teplota za 5. až 9. mesiac pohybovala len okolo 15,4 °C, čo je pomerne nízka priemerná teplota vzhľadom na požiadavky širokolistých rastlín (Zimová, 1963).

Podľa vyhodnotenia analýzou variancie (tab. II) sa úrody sušiny hybridnej sudánskej trávy v troch rokoch líšili navzájom najvýznamnejšie podľa rokov. Hnojenie dusíkom, v priemere za tri roky, významne vplývalo na úrody v druhej kosbe a v súčtoch za obidve kosby, nie však v prvej kosbe. Dávky dusíka 150 kg .ha⁻¹ a vyššie významne vplývali na úrody v prvej a druhej kosbe, nie však v súčtoch za obidve kosby. Vplyv foriem dusíka nebol v priemere za tri roky významný, významnosť dosiahol len v prvom roku.

Významnosť rozdielov v úrodách sušiny medzi jednotlivými variantmi, priemermi podľa foriem dusíka a priemermi podľa dávok dusíka pri $P = 0,05$ podľa Tuckeyovho testu je vyznačená v tab. III. Pri nevýznamnosti vplyvu foriem dusíka možno vplyv dávok dusíka na úrody v priemere za tri roky vyhodnocovať podľa priemernej úrody sušiny pri obidvoch formách dusíka pri jednotlivých dávkach.

V priemere za tri roky v prvej kosbe bola najvyššia úroda sušiny pri dávke dusíka 150 kg .ha⁻¹. Pri vyšších dávkach dusíka sa úroda sušiny znižovala. Zníženie úrody pri dávke dusíka 450 kg .ha⁻¹ bolo štatisticky významné. Medzi formami dusíka nebol v tomto depresívnom pôsobení rozdiel. Úroda bez hnojenia dusíkom bola o 0,4 t .ha⁻¹ nižšia ako pri dávke dusíka 150 kg .ha⁻¹. Tento rozdiel pri posudzovaní nebol vzhľadom na jednotlivé varianty významný. Ak by sa však posudzoval podľa hraničného rozdielu pre priemerné úrody, podľa dávok dusíka by bol nad hranicou významnosti.

V druhej kosbe v priemere za tri roky boli úrody sušiny pri všetkých dusíkom hnojených variantoch významne vyššie ako úroda bez hnojenia dusíkom. Z rozdielov medzi variantmi hnojenými dusíkom bol významný rozdiel medzi úrodami pri dávkach dusíka 150 a 300 kg .ha⁻¹ v liadku amónnom s vápencom. V priemere za obidve formy dusíka nebol však medzi úrodami pri dávkach dusíka 150 až 450 kg .ha⁻¹ významný rozdiel. Najvyššia úroda sušiny bola pri dávke dusíka 300 kg .ha⁻¹. Úroda pri dávke dusíka 450 kg .ha⁻¹ bola od nej len málo nižšia.

V menej priaznivých rokoch 1976 a 1978 sme najvyššiu úrodu sušiny spolu za obidve kosby zaznamenali pri dávke dusíka 150 kg .ha⁻¹, v priaznivejšom roku 1977 a tiež v priemere za tri roky pri dávke 300 kg .ha⁻¹.

V priemere za tri roky bola úroda sušiny spolu za obidve kosby pri všetkých dusíkom hnojených variantoch vyššia ako úroda bez hnojenia dusíkom, ale medzi úrodami pri dávkach dusíka 150 až 450 kg .ha⁻¹ v obidvoch formách neboli medzi priemermi podľa uvedených dávok dusíka významné rozdiely.

Nevýznamnosť rozdielov medzi úrodami sušiny pri dávkach dusíka vyšších ako 150 kg .ha⁻¹ vznikla jednako dôsledkom depresívneho pôsobenia dávok dusíka vyšších ako 150 kg .ha⁻¹ na úrody v prvej kosbe a jednako dôsledkom výrazne klesajúcej účinnosti dávok dusíka vyšších ako 150 kg .ha⁻¹ v druhej kosbe. Takýto výrazný pokles účinnosti živiny je dôkazom, že použité dávky odpovedajú dávkam, ktoré zabezpečujú úrody blízke maximálne dosiahnuteľným úrodám, alebo dávkam, ktoré už nezvyšujú úrodu, prípadne pôsobia na úrody depresívne.

II. Hodnoty a významnosť F -testu z analýz variancie úrod sušiny hybridnej sudánskej trávy (1976—1978) — The values and significance of the F -test based on the analyses of variance of dry matter yield achieved with the hybrid Sudan grass (1976—1978)

Varianty zahrnuté do vyhodnotenia	Vyhodnotená úroda	F pre									
		varianty (V)	roky (R)	$V \times R$	opakovania	formy N (F)	dávky N (D)	$F \times D$	$F \times R$	$D \times R$	$F \times D \times R$
Všetky	I. kosba	2,2	613,2 ⁺⁺	2,4 ⁺	6,9 ⁺⁺						
	II. kosba	14,7 ⁺⁺	913,0 ⁺⁺	3,6 ⁺⁺	2,2 ⁺						
	Spolu za rok	7,2 ⁺⁺	99,7 ⁺⁺	3,5 ⁺	5,7 ⁺⁺						
Hnojené dusíkom	I. kosba	—	571,1 ⁺⁺	—	6,2 ⁺⁺	0,3	5,5 ⁺⁺	1,0	3,8 ⁺	3,6 ⁺⁺	1,6
	II. kosba	—	1300,8 ⁺⁺	—	2,1 ⁺	2,4	3,2 ⁺	1,6	0,5	2,3	0,2
	Spolu za rok	—	162,1 ⁺⁺	—	6,3 ⁺⁺	0,9	1,8	1,0	3,0	4,6 ⁺⁺	1,1

⁺ = významné pri $P = 0,05$

⁺⁺ = významné pri $P = 0,01$

III. Úrody sušiny hybridnej sudánskej trávy a významnosť zistených rozdielov — The dry matter yield of hybrid Sudan grass and the significance of the found differences

Variant	Hnojenie		Spolu za obidve kosby v roku						V priemera za roky 1976—1978					
	Forma N	Dávka N kg.ha ⁻¹	1976		1977		1978		1. kosba		2. kosba		spolu za obidve kosby	
			t.ha ⁻¹	SD	t.ha ⁻¹	SD	t.ha ⁻¹	SD	t.ha ⁻¹	SD	t.ha ⁻¹	SD	t.ha ⁻¹	SD
1	—	—	8,463	a	9,654	a	9,663	a	5,378	a	3,882	a	9,260	a
2	LAV	150	9,886	a	12,673	b	10,014	a	5,736	a	5,122	b	10,858	b
3	LAV	300	9,540	a	14,309	b	10,099	a	5,590	a	5,726	c	11,316	b
4	LAV	450	8,632	a	13,023	b	10,106	a	5,283	a	5,637	bc	10,920	b
5	MO	150	10,552	a	12,739	b	10,940	a	5,832	a	5,578	bc	11,410	b
6	MO	300	9,853	a	13,722	b	10,437	a	5,710	a	5,627	bc	11,337	b
7	MO	450	9,845	a	13,338	b	9,476	a	5,264	a	5,622	bc	10,886	b
Priemer	LAV	150—450	9,353	A	13,668	A	10,073	A	5,536	A	5,495	A	11,031	A
Priemer	MO	150—450	10,083	B	13,266	A	10,284	A	5,602	A	5,609	A	11,211	A
Priemer	LAV—MO	150	10,219	(A)	12,706	(A)	10,477	(A)	5,784	(B)	5,350	(A)	11,134	(A)
Priemer	LAV—MO	300	9,697	(A)	14,016	(B)	10,268	(A)	5,650	(AB)	5,676	(A)	11,326	(A)
Priemer	LAV—MO	450	9,239	(A)	13,681	(AB)	9,791	(A)	5,273	(A)	5,630	(A)	10,903	(A)

SD = významnosť rozdielov podľa Tuckeyovho testu

Úrody, pri ktorých je rovnaké písmeno, nie sú navzájom rozdielne na hranici $P = 0,05$

Aj keď sme do pokusu nezaradili hnojenie delenými dávkami dusíka, z výsledkov možno predpokladať, že pri rozdelení dávok dusíka vyšších ako $150 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na dve čiastkové dávky, napríklad polovica pred sejbou a polovica po prvej kosbe, mohli by byť úrody sušiny pri týchto dávkach dusíka vyššie, prinajmenšom o rozdiel, o ktorý bola úroda v prvej kosbe pri hnojení celými dávkami vyššími ako $150 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ pred sejbou nižšia oproti úrode pri dávke 150 kg dusíka na ha .

Ak napriek štatistickej nevýznamnosti rozdielov medzi priemernými úrodami sušiny pri dávkach dusíka vyšších ako $150 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (zistené úrody sušiny sa použijú na výpočet závislosti úrody sušiny od dávok dusíka) je táto závislosť vyjadrená regresnou rovnicou:

$$Y = 9,299 + 0,015 x - 0,000 025 x^2$$

kde Y znamená úrodu sušiny v $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$

x znamená dávku dusíka v $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$

$I_{yx} = 93 \%$.

Táto regresná rovnica predstavuje aj produkčnú funkciu dusíka pri hnojení hybridnej sudánskej trávy.

Pri uvažovaní ceny 1 t sušiny $677,95 \text{ Kčs}$ (C_y), ktorá je odvodená zo stálej ceny 1 t zelenej hmoty 140 Kčs a obsahu 20% sušiny v zelenej hmote a pri uvažovaní ceny 1 kg dusíka, vrátane nákladov na dopravu, skladovanie a hnojenie, $4,54 \text{ Kčs}$ (C_x), boli vypočítané produkčné a ekonomické ukazovatele uvedené v tab. IV.

Najvyšší prírastok úrody hnojením dusíkom podľa vypočítanej produkčnej funkcie by bolo možné dosiahnuť pri dávke dusíka $300 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Najvyšší zisk by prinieslo hnojenie dávkou dusíka $166 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Pri vyšších dávkach dusíka dochádza k poklesu zisku. Pri uvažovaných cenách by sme však aj pri dávke dusíka $300 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ešte zisk zaznamenali, a to $163,39 \text{ Kčs}$ pri výpočte z produkčnej funkcie, alebo $38,65 \text{ Kčs}$ pri výpočte z úrody zistenej v pokusoch.

Vypočítaná dávka dusíka $166 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, ktorá by priniesla maximálny zisk, sa málo líši od dávky dusíka $174 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, ktorú ako optimálnu uvádza K ü k e d y (1969).

Zistená priemerná úroda bez hnojenia dusíkom je nižšia o $1,179 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a maximálny prírastok úrody dosiahnuteľný hnojením dusíkom nižší o $0,835 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ako v našej predchádzajúcej práci (P r i s t a š, 1976). Na docielenie uvedeného nižšieho maximálneho prírastku úrody dosiahnuteľného hnojením dusíkom je však potrebná o $43 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ vyššia dávka dusíka, ako v predošlej práci na docielenie vyššieho maximálneho prírastku úrody.

Pri pomerne malých rozdieloch v pôdnych podmienkach medzi pokusmi vyhodnocovanými v tejto a v predchádzajúcej práci možno za hlavnú príčinu rozdielnych výsledkov považovať menej priaznivé poveternostné podmienky v pokusoch k tejto práci.

Hnojenie dusíkom zvyšovalo obsah dusíkatých látok a nitrátového dusíka v sušine hybridnej sudánskej trávy (tab. V). Súhlasí to s údajmi S u m n e r a et al. (1965), K ü k e d y h o (1969) ako aj s výsledkami našej predchádzajúcej práce.

Aj v tomto účinku bol významný len vplyv dávok dusíka. Vplyv foriem dusíka nedosiahol hranicu významnosti.

IV. Vyhodnotenie závislosti úrod sušiny hybridnej sudánskej trávy od dávok dusíka podľa produkčnej funkcie dusíka — The evaluation of the relation of dry matter yield of the hybrid Sudan grass and the nitrogen application rates (according to the nitrogen production function)

Ukazovateľ	Označenie	Vzťah, ktorý bol použitý na výpočet	Výsledok výpočtu
Maximálny prírastok úrody sušiny dosiahnuteľný hnojením dusíkom	y_{max}	$y_{max} = \frac{b^2}{-4c}$	2,250 t.ha ⁻¹
Dávka dusíka potrebná na dosiahnutie maximálneho prírastku úrody sušiny	x_{max}	$x_{max} = \frac{b}{-2c}$	300 kg.ha ⁻¹
Maximálna úroda sušiny dosiahnuteľná hnojením dusíkom	Y_{max}	$Y_{max} = a + \frac{b^2}{-4c}$	11,549 t.ha ⁻¹
Prírastok úrody sušiny, pri ktorom sa dosiahne maximálny zisk	y_{ek}	$y_{ek} = \frac{b^2 - Q^2}{-4c}$ kde $Q = \frac{C_x}{C_y}$	1,801 t.ha ⁻¹
Dávka dusíka potrebná na dosiahnutie maximálneho zisku	x_{ek}	$x_{ek} = \frac{b - Q}{-2c}$	166 kg.ha ⁻¹
Úroda sušiny, pri ktorej se dosiahne maximálny zisk	Y_{ek}	$Y_{ek} = a + \frac{b^2 - Q^2}{-4c}$	11 100 t.ha ⁻¹
Maximálny zisk dosiahnuteľný hnojením dusíkom	Z_{max}	$Z_{max} = y_{ek} \cdot C_y - x_{ek} \cdot C_x$	467,35 Kčs.ha ⁻¹

V. Chemický rozbor sušiny hybridnej sudánskej trávy (priemer za roky 1976—1978)
 — Chemical analysis of dry matter of the hybrid Sudan grass (the average values over the period of 1976—1978)

Variant	Hnojenie		Obsah v % sušiny					
	forma N	dávka dusíka kg. ha ⁻¹	dusíkaté látky	všetok tuk	hrubá vláknina	bezdušíkaté látky extraktívne	popol	nitratový dusík
1	—	—	11,24	1,74	29,52	49,53	7,97	0,02
2	LAV	150	12,42	2,19	28,69	49,47	7,23	0,03
3	LAV	300	12,45	1,91	27,79	50,30	7,55	0,04
4	LAV	450	13,54	1,54	27,88	49,34	7,70	0,07
5	MO	150	13,15	1,58	26,53	51,19	7,55	0,03
6	MO	300	13,56	1,96	26,99	50,26	7,23	0,05
7	MO	450	13,25	1,62	27,95	49,26	7,92	0,06
Priemer	LAV	150—450	12,80	1,92	27,56	50,23	7,49	0,05
Priemer	MO	150—450	13,32	1,73	27,16	50,22	7,57	0,05
Priemer	LAV—MO	150	12,79	1,89	26,78	51,15	7,39	0,03
Priemer	LAV—MO	300	13,01	1,93	27,39	50,28	7,39	0,05
Priemer	LAV—MO	450	13,40	1,60	27,76	49,43	7,81	0,07

V porovnaní s našimi skoršími výsledkami bol však aj pri vysokých dávkach dusíka obsah nitrátového dusíka v sušine 4-krát až 5-krát nižší. Príčinu tohoto nemožno z urobených pozorovaní a rozborov spoľahlivo stanoviť. V určitom rozsahu sa mohlo na nižšom obsahu nitrátového dusíka podieľať v priemere o 5—6 dní neskoršie vykonanie jednotlivých kosieb v porovnaní s našou predošlou prácou.

Najvyšší priemerný obsah nitrátového dusíka v sušine (0,07 %) bol pri dávke dusíka 450 kg. ha⁻¹. Odpovedal spodnej hranici škodlivosti podľa Murphyho (bez uvedenia roku), ktorá ovšem platí za podmienky, že krmovina s takýmto obsahom tvorí celú kŕmnu dávku zvierat.

Hnojenie dusíkom znižovalo obsah hrubej vlákniny v sušine. Najvýraznejší bol rozdiel medzi obsahom pri nehnojení dusíkom a obsahom pri hnojení dusíkom. Rozdiely podľa dávok dusíka boli menšie.

Zmeny obsahu ostatných zisťovaných zložiek sušiny neboli jednoznačné.

Z výsledkov vyplýva, že hnojenie hybridnej sudánskej trávy dusíkom v dávke 150 až 300 kg. ha⁻¹ bolo efektívnym agrotechnickým opatrením.

Literatúra

- HALÁSZ, K.: Homoki takarmánytermesztési kísértelek. Zldségtermesztési Kutató intézet bull. Kecskemét, 9, 1975, s. 161-165.
- JUNG, C. A. — LILLY, B. — SHIH, S. C.: Studies with Sudagrass. Agron. J., 56, 1964, č. 6, s. 533-537.
- KNOP, K.: Agrochemické vlastnosti a účinnost močoviny. In: Močovina, koncentrované dusíkaté hnojivo. In: Sborník referátů ÚVTI Praha, ČSAZ 1971, s. 23-34.
- KUKEDY, E.: Fertilization of sudan grasses. Acta agron. Acad. Sci. hung., 18, 1969, č. 3-4, s. 325-331.
- MURPHY, L. S.: Nitrate toxicity, guidelines for livestock and men. Crop and Soils. Odťahok bez roku a čísla, separát VÚRV Piešťany, č. 834.
- PRINE, G. M.: Sulfur — coated urea versus urea and ammonium nitrate as a nitrogen source for grain sorghum. Proc. Soil and Crop Sci. of Florida, 35, 1976, s. 38-42.
- PRISTAŠ, J.: Hnojenie dusíkom a úroda hybridnej sudánskej trávy. Agrochémia, 16, 1976, č. 12, s. 341-344.
- SINGH, S. D. — MIRTRA, D. K. — VYAS, D. I. a kol.: Forage production of sorghum varieties in relation to different levels of nitrogen. Indian J. agric. Sci., 48, 1971, č. 3, s. 216-220.
- SUMNER, D. C. — MARTIN, W. E. — ETCHEGARAY, H. S.: Dry matter and protein yields and nitrate content of piper sudangrass in response to nitrogen fertilization. Agron. J., 57, 1965, č. 4, s. 351-354.
- TREŤJAKOV, N. N. — BUDTYJEV, R. O.: Vlijanije udobrenij na urožaj sena i semjan sudánskoj trávy. Doklady TSCHA, 180, Biologia zemledelija i rastenijevodstvo, 1972, s. 221-224.
- WORKER, G. F. Jr. — MARBLE, V. L.: Comparison of growth stages of sorghum forage types as to yield and chemical composition. Agron. J., 60, 1968, č. 6, s. 669-672.
- ZIMOVA, D.: Využití širokú jako krmné plodiny. Studijní informace ÚVTI, řada Rostlinná výroba, 1963, č. 12, 37 s.

Došlo dňa 2. 9. 1981

ПРИСТАШ, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Влияние удобрения азотом в аммиачной селитре и мочеине на урожай суданской травы. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1275-1284.

В полевых опытах в 1976—1978 гг. аммиачная селитра с известняком и мочеина одинаково действовали при удобрении гибридной суданской травы. В среднем за три года нами был получен самый высокий урожай сухого вещества при дозе азота 300 кг/га, что однако, не был значительно выше по сравнению с выходом при внесенной дозе азота 150 кг/га. Доза азота 450 кг/га несколько понижала выход по сравнению с выходом при внесенной дозе 300 кг/га азота. Удобрение азотом повышало содержание сырого протеина и нитратного азота в сухом веществе. Однако, среднее содержание нитратного азота в сухом веществе достигло предела вредности только лишь при внесении дозы азота 450 кг/га. доза азота; урожай и качество корма; содержание нитратного азота

PRISTAŠ, J. (Research Institute for Crop Production, Piešťany): *The Influence of Nitrogen Fertilizing with Ammonium Saltpetre and Urea on the Yield of Hybrid Sudan Grass*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1275-1284.

In the field experiments performed over the period of 1976 to 1978, ammonium saltpetre with limestone and urea were found to have the same fertilization effectiveness on the hybrid Sudan grass. As shown by the 3-year average, the highest yield of dry matter was achieved at the nitrogen application of 300 kg. ha⁻¹. This yield, however, was not significantly higher than that obtained at the nitrogen application of 150 kg. ha⁻¹. The nitrogen application rate of 450 kg. ha⁻¹ caused a slight yield decrease as compared with the application rate of 300 kg. ha⁻¹. Nitrogen fertilization resulted in the increase of crude protein and nitrate nitrogen

in dry matter. The average content of nitrate nitrogen in dry matter reached the limit of harmfulness only at the nitrogen application rate of $450 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

nitrogen application rate; yield and quality of fodder plant; nitrate nitrogen content

PRISTAŠ, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): *Der Einfluß der Stickstoffdüngung in Form von Ammonsalpeter und Harnstoff auf die Erträge des hybriden Sudangrases*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1275-1284.

In den Feldversuchen der Jahre 1976—1978 wiesen Kalkammonsalpeter und Harnstoff bei der Düngung vom hybriden Sudangras dieselbe Düngungswirkung nach. Im Durchschnitt drei Jahre brachte den höchsten Trockenmasseertrag die Düngungsgabe von 300 kg Stickstoff $\cdot \text{ha}^{-1}$. Dieser Ertrag unterschied sich jedoch nicht deutlich vom Ertrag bei einer Gabe von $150 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Der Ertrag bei einer Gabe von $450 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ war ein wenig niedriger als bei der Gabe von $300 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Die Stickstoffdüngung erhöhte den Gehalt an Rohprotein und Nitratstickstoff in der Trockenmasse. Die Schädlichkeitsgrenze erreichte der durchschnittliche Gehalt an Nitrat-Stickstoff in der Trockenmasse nur bei einer Stickstoffgabe von $450 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Stickstoffgabe; Futterertrag und -qualität; Gehalt an Nitrat-Stickstoff

Adresa autora:

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

VLIV ZÁVLAHY ŠKROBÁRENSKOU ODPADNÍ VODOU NA KVALITU PÍCE U JELELOTRAVNÍCH POROSTŮ

K. Stehlík, J. Musil

STEHLÍK, K. — MUSIL, J. (Výzkumný ústav závlahového hospodářství, Bratislava): *Vliv závlahy škrobárenskou odpadní vodou na kvalitu píce u jetelotrávních porostů*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1285-1294.

V práci jsou shrnuty výsledky výzkumu závlahy jetelotrávy smíšenou škrobárenskou odpadní vodou na písčitohlinitých půdách s menší potřebou závlahy ve Šmolovech u Havlíčkova Brodu při různých variantách závlahového režimu z hlediska vlivu na krmivářské charakteristiky, výnosů sušiny a živin, jakož i chemického složení rostlin v prvním a druhém užítkovém roce. Prokázalo se, že škrobárenská odpadní voda působí pozitivně na kvalitu píce a výnos živin jetelotrávy v obou užítkových letech při mimovegetační, vegetační a zejména kombinované závlaze (u stravitelných N-látek v součtu všech sečí v prvním užítkovém roce zvýšení o 85,2 %, ve druhém užítkovém roce o 56,6 %, v porovnání s kontrolou). Pozitivní účinky se projevují každoročně, nejvíce u první seče a v prvním užítkovém roce. Se vzrůstajícím závlahovým množstvím poněkud vzrůstá při plném minerálním hnojení koncentrace draslíku, které lze zamezit úpravou dávek draselných hnojiv. Mírný pokles obsahu vápníku a hořčíku možno vyrovnat vyšší intenzitou vápenato-hořečnatého hnojení. závlahový režim; chemické složení rostlin; jakost píce

V naší práci o závlaze jetelotrávy škrobárenskými odpadními vodami (Stehlík, Musil, 1980) jsme prokázali pozitivní vliv závlahy na jetelotrávu z výnosového hlediska. Obsahem tohoto příspěvku je zhodnocení účinků škrobárenské odpadní vody na kvalitu jetelotrávních porostů. U píce byly účinky zjišťovány jen v omezeném měřítku u trvalých travních porostů (Kutera, Czyzyk, 1968) a lipnice luční (*Poa pratensis*) v čisté kultuře (Stehlík, 1971, 1974), při čemž byl prokázán pozitivní vliv škrobárenské odpadní vody na obsah veškerých a stravitelných dusíkatých látek v závislosti na zvyšujícím se závlahovým množstvím bez nepříznivého ovlivnění dalších kvalitativních ukazatelů. Např. u lučního sena vzrůstal obsah stravitelných N-látek při závlahovém množství M_z 100, 200, 400 a 800 mm od 13,70 do 17,38 v porovnání s 10,75 (v % sušiny) na kontrole bez závlahy. Podobně tomu bylo při závlaze škrobárenskou odpadní vodou u lipnice luční. Důkladnější výzkum o vlivu škrobárenské odpadní vody na kvalitu víceletých jetelotrávních porostů na orné půdě však dosud prováděn nebyl ani v zahraničí a uskutečnil se až v souvislosti s ověřováním experimentální závlahy na pozemcích JZD Šmolovy v období 1971—1975. Jeho výsledky jsou obsahem této práce.

I. Základní meteorologické charakteristiky pokusné lokality (Šmolovy 1971—1975)
— Basic meteorological characteristics of the experimental locality (Šmolovy, 1971—1975)

		Rok					
		1971	1972	1973	1974	1975	Průměr 1901—1950
Srážkový úhrn (mm)	roční	483,8	593,1	571,9	713,5	708,8	712,0
	vegetační	333,7	402,0	357,3	372,1	448,5	433,0
Průměrná teplota (°C)	roční	7,4	8,1	7,3	8,3	8,1	7,0
	vegetační	13,6	13,0	13,3	12,9	14,3	13,2

Pozn.: Stanice Lípa v porovnání s dlouhodobým normálem Havlíčkův Brod

MATERIÁL A METODY

Výzkum závlahy jetelotrávy škrobárenskou odpadní vodou na lokalitě Šmolovy u Havlíčkova Brodu probíhal v poloprovozních podmínkách na modelovém osevním postupu s výměrou jednohlavé honu 0,6 ha s následujícím zastoupením plodin: jetelotráva I, jetelotráva II, pšenice ozimá, kukuřice na siláž, brambory pozdní, ječmen jarní. Půda pokusného pozemku byla lehká, potřeba závlahy podle Klatta 21,2 (podmíněná). Základní meteorologické charakteristiky ve sledovaném období v porovnání s dlouhodobým normálem uvádí tab. I. Zavlažovalo se podle harmonogramu s přihlédnutím k ON 73 6956 (Provoz při závlaze postřikem) a k vývoji počasí ve čtyřech základních variantách: I — kontrola bez závlahy (K 0); II — mimovegetační závlaha s převládajícím účinkem hnojivým (MV); III, V — vegetační závlaha s účinkem vláhovým i hnojivým (V); IV, VI — kombinovaná mimovegetační a vegetační závlaha (MV + V). K původně připravované diferenciaci závlahových režimů III a V, resp. IV a VI z technických důvodů nedošlo, varianty v uvedených dvojicích jsou prakticky totožné. Použitá celková závlahová množství jsou uvedena v tab. II. Zavlažovalo se jednak čerstvou odpadní vodou (u převážné části mimovegetační závlahy), jednak vodou akumulovanou a částečně mineralizovanou (ve vegetačním období). Průměrné složení používaných odpadních vod bylo v době mimovegetační a vegetační (v mg.l⁻¹): N vešk. 124,8—272,5 a 109,7—176,4, P 4,0—24,7 a 3,6—10,8, K 122,5—265,6 a 109,6—196,1, Na 8,7—18,2 a 7,9—28,0, Ca 55,1—78,4 a 41,8—59,1, Mg 13,2—29,7 a 12,2—22,2.

II. Použitá závlahová množství odpadní vody M_z (mm) — The irrigation application rates of M_z waste water (mm)

Užitkový rok	Varianta	1971	1972	1973	1974	1975
I	K (O)	—	—	—	—	—
	MV	130	130,5	110	83	77
	V	74	72	205	183	260
	MV + V	204	202	315	266	337
II	K (O)	—	—	—	—	—
	MV	130	130,5	110	83	90
	V	74	72	205	140	240
	MV + V	204	202,5	316	223	336

Pokus byl zahájen v roce 1969, kdy byly všechny hony modelového pokusu za účelem vyrovnání osazeny jednotně brambory. Jetelotráva byla zakládána jako podsev ječmene jarního (s použitím směsky D jako nejvhodnější z pěti ověřovaných směsí) s tímto složením a výsevem kg. ha^{-1} : jetel luční 15 % (3,75), jetel plazivý 10 % (1,50), jetel zvrhlý 25 % (3,75), kostřava luční 30 % (12,60), psárka luční 20 % (8,0). Pokusný pozemek byl u všech variant jednotně hnojen chlévským hnojem $50,0 \text{ t. ha}^{-1}$ a dolomitickým vápencem v průměrné dávce $2,84 \text{ t. ha}^{-1}$ k bramborám, superfosfátem předzásobně v melioračních dávkách průměrně $163,6 \text{ kg. ha}^{-1}$ ($375 \text{ kg. ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$) dvakrát v průběhu osevního postupu k pšenici a bramborám, draselnou solí ke všem plodinám kromě jetelotravy průměrně $101,65 \text{ kg. ha}^{-1}$ ($122,5 \text{ kg. ha}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$). Jetelotráva byla hnojena pouze dusíkatým hnojivem v prvním i druhém užitkovém roce zpravidla na list ve dvou dávkách, průměrně $134,13 \text{ kg. ha}^{-1}$ dusíku ve formě ledku amonného s vápencem (LAV).

Na pokusných pozemcích byly zjišťovány výnosy jetelotravy v jednotlivých sečích a celkem (zelená a suchá hmota), stav a vývoj porostů, obsah živin v půdě a hydrologické a mikrobiologické charakteristiky půd. Z kvalitativních sledování byly provedeny:

1. Krmivářské rozborů jetelotravy v prvním a druhém užitkovém roce podle sečí a variant, zpravidla z průměrných vzorků ze čtyř opakování na každé variantě. Použity byly obvyklé metodiky ÚKZÚZ.
2. Stanovení výnosů sušiny a živin (t. ha^{-1}) v obou užitkových letech podle sečí a variant na základě zjištěných průměrných výnosů a krmivářských rozborů.
3. Stanovení chemického složení jetelotravy (N, P, K, Ca, Mg v procentech sušiny) v obou užitkových letech podle sečí a variant, rovněž z průměrných vzorků ze čtyř opakování na každé variantě. Použity byly opět obvyklé metodiky ÚKZÚZ.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z hlediska krmivářských rozborů (tab. IIIa, b — v procentech sušiny, při čemž sušina nebývá na zavlažované ploše v první seči nižší více než o ca 1 %, ve třetí seči o 1 až 3 % než na zavlažované kontrole) možno u zavlažovaných variant v porovnání s kontrolou konstatovat: Vyšší obsah N-látek ve většině sečí a variant. Jen výjimečně byly u jetelotravy v prvním i druhém užitkovém roce zjištěny hodnoty o málo menší. Obsah N-látek vzrůstá se zvyšujícím se závlahovým množstvím od varianty s mimovegetační závlahou k variantě se závlahou kombinovanou (mimovegetační i vegetační). V podstatě nezměněný obsah tuku. Vliv varianty závlahového režimu a tím i závlahového množství se u něho neprojevil. Obsah vlákniny byl vyšší u zavlažovaných variant ve většině sečí a variant, jen výjimečně byly zjištěny hodnoty menší. Vyrůstá se zvětšujícím se závlahovým množstvím. Obsah bezdusíkatých látek byl výrazně nižší, prakticky u všech sečí a variant; se vzrůstajícím závlahovým množstvím se zmenšoval. Obsah popelovin byl vyšší u většiny sečí a variant, se závlahovým množstvím M_z vzrůstal. Výrazně se zvýšil obsah stravitelných dusíkatých látek *in vitro* u většiny sečí a variant úměrně se vzrůstajícím množstvím od varianty s mimovegetační závlahou k variantě se závlahou kombinovanou. Obsah v HCl nerozpuštěného zbytku se u většiny sečí a variant naopak snížil, závlahovým režimem není výrazněji ovlivněn. Koeficient stravitelnosti se zvýšil u většiny sečí a variant podobně jako u většiny ukazatelů, úměrně od varianty MV k variantě MV + V se vzrůstajícím závlahovým množstvím M_z .

Výsledky jsou, pokud jde o stravitelné N-látky i další ukazatele, v souladu s výsledky dříve provedených orientačních šetření na travních porostech (Kutera, Cizýk, 1968; Stehlík, 1971, 1974). Jsou také v souladu s našimi výsledky dosaženými při hodnocení různých va-

III. Krmivářské rozborý jetelotrávy podle sečí a variant (Šmolovy 1972—1974) —
The analyses of the feeding value of clover-grass mixture according to the cuts and
variants (Šmolovy, 1972—1974)

a) I. užitkový rok — 1st production year

Seč	Sledované ukazatele	Varianty pokusu			
		K (O)	MV	V	MV + V
		obsah v sušině (%)			
1.	N-látky	12,98	16,40	14,23	15,83
	tuk	3,88	3,29	3,30	3,31
	vláknina	29,63	29,87	32,94	29,63
	bezdušikáté látky výťažkové	43,83	40,01	39,55	40,52
	popel	9,65	10,38	9,92	10,70
	N-látky stravitelné	9,79	13,17	10,97	12,53
	v HCl nerozpustný zbytek	0,81	0,40	0,53	0,58
	koeficient stravitelnosti	76,00	80,00	78,00	79,80
2.	N-látky	12,26	12,23	12,79	12,96
	tuk	2,64	2,76	2,63	2,67
	vláknina	26,65	27,09	28,05	28,39
	bezdušikáté látky výťažkové	41,13	39,58	37,78	36,63
	popel	9,02	8,86	9,42	9,80
	N-látky stravitelné	8,48	9,09	9,44	9,41
	v HCL nerozpustný zbytek	1,43	1,70	1,54	1,57
	koeficient stravitelnosti	68,80	74,20	73,40	71,70
3.	N-látky	17,48	18,11	18,79	21,75
	tuk	2,62	3,18	2,88	3,31
	vláknina	24,68	24,84	28,61	26,94
	bezdušikáté látky výťažkové	42,91	42,49	36,09	34,71
	popel	12,33	11,38	13,63	13,29
	N-látky stravitelné	11,75	12,01	13,63	16,55
	v HCl nerozpustný zbytek	4,08	2,27	2,73	2,30
	koeficient stravitelnosti	67,00	66,00	73,00	76,00

riant jetelotravních směsí (A—E) z hlediska závlahy na dalších plo-
chách mimo modelový oseední postup, podrobně zpracovanými v přísluš-
né závěrečné zprávě (Demela et al., 1975). Některé rozdíly (např.
v obsahu vlákniny, který se na modelu zvyšoval, při pokusech s různými
jetelotravními směsí naopak snižoval) vyplývají z pozdějšího termínu
sklizení modelu, odlišného hnojení (na pokusu s variantami směsí hno-
jení minerálními hnojivy pouze v prvním užitkovém roce), z rozdílných
závlahových režimů kombinované mimovegetační a vegetační závlahy na
pokusu s variantami směsí a na modelu.

b) II. užitkový rok — 2nd production year

Seč	Sledované ukazatele	Varianty pokusu			
		K (O)	MV	V	MV + V
		obsah v sušině (%)			
1.	N-látky	14,43	15,67	15,13	15,05
	tuk	2,62	3,00	2,64	2,74
	vláknina	32,43	32,77	32,43	32,61
	bezdušikaté látky výťažkové	41,09	38,41	39,52	39,10
	popel	9,43	10,15	10,28	10,50
	N-látky stravitelné	11,13	12,84	12,07	11,80
	v HCl nerozpustný zbytek	1,17	1,27	1,25	0,87
	koefficient stravitelnosti	75,86	80,93	76,52	78,14
2.	N-látky	13,70	12,92	14,12	13,59
	tuk	3,35	2,93	3,05	2,87
	vláknina	30,74	32,46	31,83	33,91
	bezdušikaté látky výťažkové	42,03	42,49	39,20	39,30
	popel	10,18	9,30	9,80	10,33
	N-látky stravitelné	9,49	8,73	9,37	9,41
	v HCl nerozpustný zbytek	3,01	1,73	1,97	2,52
	koefficient stravitelnosti	67,46	66,25	67,00	68,62
3.	N-látky	20,19	18,09	20,59	21,65
	tuk	4,19	3,43	3,53	3,65
	vláknina	25,00	27,72	28,90	24,93
	bezdušikaté látky výťažkové	40,22	39,22	35,14	38,26
	popel	10,40	10,74	11,84	11,44
	N-látky stravitelné	14,05	12,57	18,08	15,66
	v HCl nerozpustný zbytek	2,56	2,06	2,42	2,00
	koefficient stravitelnosti	69,80	66,57	73,53	72,79

Výnosy živin (které nebyly dosud nikde jinde pokusně ověřeny), odpovídají jak uvedeným rozborům, tak vysokým výnosům zelené hmoty a sušiny, jsou proto (tab. IVa, b) výrazně vyšší při závlaze než na kontrole ve všech sečích a variantách. Vyrůstají od varianty s mimovegetační závlahou (MV) k variantě se závlahou kombinovanou (MV + V) se vzrůstajícím závlahovým množstvím. Jsou obdobně jako u pokusů mimo modelový osevní postup s variantami jetelotravních směsí, vyšší i tehdy, jestliže chemické rozborů vykazují na závlahových variantách obsah živin nižší. Je tomu tak v důsledku podstatně vyšších hektaro-

IV. Výnosy živin jetelotrávy podle sečí a variant (Šmolovy 1972—1974) — Nutrient yields of the clover-grass mixture according to the cuts and variants (Šmolovy, 1972—1974)

a) I. užítkový rok — 1st production year

Seč	Sledované ukazatele	Varianty pokusu			
		K (O)	MV	V	MV + V
		výnos živin (t. ha ⁻¹)			
1.	sušina	4,84	5,31	5,96	6,88
	N-látky	0,60	0,84	0,87	1,09
	tuk	0,05	0,17	0,19	0,24
	vláknina	1,34	1,58	1,86	1,96
	bezdušikaté látky výťažkové	1,39	2,09	2,25	2,64
	popel	0,46	0,54	0,60	0,71
	N-látky stravitelné	0,43	0,71	0,71	0,88
	v HCl nerozpustný zbytek	0,04	0,01	0,02	0,03
2.	sušina	2,66	3,03	3,50	3,26
	N-látky	0,41	0,47	0,58	0,55
	tuk	0,09	0,11	0,12	0,11
	vláknina	0,72	0,87	1,07	1,01
	bezdušikaté látky výťažkové	1,16	1,29	1,34	1,21
	popel	0,28	0,31	0,39	0,39
	N-látky stravitelné	0,28	0,35	0,43	0,39
	v HCl nerozpustný zbytek	0,04	0,04	0,06	0,05
3.	sušina	0,34	0,37	0,67	0,73
	N-látky	0,06	0,07	0,13	0,16
	tuk	0,01	0,01	0,02	0,02
	vláknina	0,08	0,09	0,19	0,20
	bezdušikaté látky výťažkové	0,15	0,16	0,24	0,25
	popel	0,04	0,04	0,09	0,10
	N-látky stravitelné	0,04	0,04	0,09	0,12
	v HCl nerozpustný zbytek	0,01	0,01	0,02	0,02
Σ	sušina	7,84	8,71	10,13	10,87
	N-látky	1,07	1,38	1,58	1,80
	tuk	0,15	0,29	0,33	0,37
	vláknina	2,14	2,54	3,12	3,17
	bezdušikaté látky výťažkové	3,30	3,54	3,83	4,10
	popel	0,78	0,89	1,08	1,20
	N-látky stravitelné	0,75	1,06	1,19	1,39
	v HCl nerozpustný zbytek	0,09	0,06	0,10	0,10

b) II. užitkový rok — 2nd production year

Seč	Sledované ukazatele	Varianty pokusu			
		K (O)	MV	V	MV + V
		výnos živin (t.ha ⁻¹)			
1.	sušina	3,38	4,86	4,62	5,83
	N-látky	0,73	0,87	0,75	0,96
	tuk	0,11	0,16	0,15	0,17
	vláknina	1,02	1,50	1,46	1,73
	bezdušikaté látky výťažkové	1,40	1,78	1,81	2,24
	popel	0,43	0,47	0,48	0,63
	N-látky stravitelné	0,42	0,71	0,61	0,76
	v HCl nerozpustný zbytek	0,03	0,04	0,06	0,03
2.	sušina	4,18	4,51	4,46	5,08
	N-látky	0,57	0,58	0,63	0,69
	tuk	0,14	0,13	0,14	0,15
	vláknina	1,29	1,46	1,50	1,72
	bezdušikaté látky výťažkové	1,76	1,92	1,75	2,00
	popel	0,43	0,42	0,44	0,53
	N-látky stravitelné	0,40	0,39	0,42	0,48
	v HCl nerozpustný zbytek	0,13	0,08	0,09	0,13
3.	sušina	0,86	0,87	1,38	1,20
	N-látky	0,18	0,16	0,28	0,26
	tuk	0,03	0,03	0,04	0,04
	vláknina	0,22	0,24	0,40	0,40
	bezdušikaté látky výťažkové	0,34	0,34	0,48	0,46
	popel	0,07	0,10	0,16	0,14
	N-látky stravitelné	0,12	0,12	0,20	0,18
	v HCl nerozpustný zbytek	0,02	0,02	0,03	0,03
Σ	sušina	8,42	10,24	10,46	12,11
	N-látky	1,48	1,61	1,66	1,91
	tuk	0,28	0,32	0,31	0,36
	vláknina	2,53	3,20	3,36	3,85
	bezdušikaté látky výťažkové	3,50	4,04	4,04	4,70
	popel	0,83	0,99	1,08	1,30
	N-látky stravitelné	0,94	1,22	1,23	1,42
	v HCl nerozpustný zbytek	0,18	0,14	0,18	0,19

V. Chemické složení jetelotrávy podle sečí a variant (Šmolovy 1972—1975) — Chemical composition of the clover-grass mixture according to the cuts and variants (Šmolovy, 1972—1975)

a) I. užitkový rok — 1st production year

Seč	Varianta	Obsah prvku v sušině (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
1.	K (O)	2,02	0,37	3,43	0,60	0,19
	MV	2,03	0,40	3,14	0,54	0,15
	V	1,83	0,37	2,87	0,51	0,12
	MV + V	1,84	0,37	3,10	0,43	0,13
2.	K (O)	2,44	0,33	3,15	0,45	0,22
	MV	2,39	0,30	3,53	0,78	0,22
	V	2,98	0,42	4,29	0,65	0,21
	MV + V	2,46	0,41	4,35	0,52	0,17
3.	K (O)	2,40	0,25	2,64	0,50	0,24
	MV	2,68	0,26	3,11	0,63	0,18
	V	2,78	0,38	3,84	0,36	0,15
	MV + V	2,95	0,42	4,11	0,35	0,20

b) II. užitkový rok — 2nd production year

1.	K (O)	3,16	0,37	3,40	0,46	0,16
	MV	2,82	0,36	3,56	0,40	0,13
	V	3,08	0,40	3,76	0,39	0,13
	MV + V	2,59	0,35	3,87	0,40	0,14
2.	K (O)	2,37	0,34	3,26	0,40	0,17
	MV	2,60	0,32	3,59	0,34	0,15
	V	2,55	0,36	3,56	0,30	0,15
	MV + V	2,70	0,36	4,15	0,31	0,13
3.	K (O)	2,75	0,36	3,32	0,43	0,16
	MV	3,08	0,34	3,87	0,41	0,14
	V	3,50	0,49	4,25	0,38	0,12
	MV + V	3,59	0,36	4,34	0,38	0,12

vých výnosů vlivem závlahy. Za zvláště pozoruhodný nutno považovat výnos stravitelných N-látek, dosahující u optimální varianty závlahového režimu [MV + V] v součtu všech sečí v prvním užitkovém roce 185,2 %, ve druhém užitkovém roce 156,6 % v porovnání s kontrolou.

Pokud jde o chemické složení (koncentrace N, P, K, Ca, a Mg v rostlinách) charakterizované pro první až třetí seč v prvním a druhém užitkovém roce (tab. Va, b) je zřejmé, že u variant závlahového režimu v po-

rovnání s kontrolou dochází k těmto změnám: Poněkud vzrůstá koncentrace draslíku v druhé a třetí seči v prvním užítkovém roce a ve všech sečích druhého užítkového roku od varianty s mimovegetační závlahou (MV) k variantě se závlahou kombinovanou (MV + V) se vzrůstajícím závlahovým množstvím. Mírně klesá koncentrace Ca a Mg v prvním i druhém užítkovém roce téměř ve všech sečích od varianty MV k variantě MV + V spolu se závlahou a vzrůstajícím závlahovým množstvím. Tyto výsledky jsou opět v souladu s citovanými zahraničními i našimi dílčími pracemi.

Sledování na modelovém osevním postupu ve Šmolovech prokázala, že škrobářská odpadní voda má výrazně pozitivní vliv na kvalitu a výnos živin jetelotrávních porostů v obou užítkových letech jak při mimovegetační nebo vegetační závlaze, tak zejména při závlaze kombinované. Závlaha se uplatnila nejen z výnosového, ale i kvalitativního hlediska pozitivně každoročně, nejvíce u první seče a v prvním užítkovém roce. Podstatné je zejména zvýšení veškerých i stravitelných N-látek. Mírný pokles obsahu Ca a Mg lze vyrovnat zvýšením vápenato-hořečnatým hnojením. Mírnému vzrůstu koncentrace draslíku se zvyšujícím se závlahovým množstvím, k němuž dochází při plném minerálním hnojení, lze zamezit přiměřeným snížením draselných hnojiv.

Literatura

- DEMELA, J. — STEHLÍK, K. — MUSIL, J.: Ověřování vhodnosti různých jetelotrávních směsí pro závlahové využití škrobářských odpadních vod. [6. dílčí závěrečná zpráva úkolu M-0-4/1-03: Ověřování a vyhodnocování ES MZV č. 33 — Závlaha škrobářskou odpadní vodou na pozemcích JZD Šmolovy.] Bratislava, VÚZH, ÚVSH — Obl. stanice p. Radhoštěm 1975.
- DERCO, M. a kol.: Základy rastlinnej výroby v závlahových podmienkach. Bratislava 1976.
- KUTERA, J. — CZYŻYK, W.: Rolnicze wykorzystanie scieków przemysłu ziemniaczanego. Biblioteczka „Wiadomości IMUZ” Nr. 27, Warszawa 1968, s. 67-84.
- STEHLÍK, K.: Závlahy škrobářskými odpadními vodami. [Závěrečná zpráva úkolu R VI-12/3-01.] Bratislava 1971.
- STEHLÍK, K.: Vliv závlahy škrobářskou odpadní vodou na výnosy a jakost plodiny. In: Vědecké práce VÚZH, sv. 11, Bratislava 1974-75, s. 243-255.
- STEHLÍK, K. — MUSIL, J.: Zemědělsko-meliorační účinnost závlahy škrobářskou odpadní vodou na ES Šmolovy. [3. dílčí závěrečná zpráva úkolu M-0-4/1-03: Ověřování a vyhodnocování ES MZV č. 33 — Závlaha škrobářskou odpadní vodou na pozemcích JZD Šmolovy.] Bratislava, Šmolovy, VÚZH 1976.
- STEHLÍK, K. — MUSIL, J.: Závlaha jetelotrávy škrobářskými odpadními vodami z výnosového hlediska. Rostl. Výroba, 26, 1980, č. 6, s. 591-598.

Došlo dne 14. 9. 1981

СТЕГЛИК, К. — МУСИЛ, Я. (Научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, Братислава): Влияние орошения сточной водой на крахмальных заводах на качество зеленого корма у клеверозлаковых посевов. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1285-1294.

В данной статье обобщены результаты исследования орошения клеверозлаковых посевов смешанной сточной водой из крахмальных заводов на суглинистых почвах с небольшой потребностью орошения (Шмолы у Гавличкува Брода) при разных вариантах режимов орошения с точки зрения влияния на кормовые характеристики, выход сухого вещества и питательных веществ, а также химического состава растений в первом и втором годах пользования. Оказалось, что сточная вода из крахмальных заводов положительно действует на качество зеленого корма и выход питательных веществ клеверозлаковых смесей в обоих годах пользования при вневегетационном, вегетационном и, главным образом, комбинированном орошении (у переваримых азотистых веществ в сумме по всем укосам

в первом году пользования повышение на 85,2 %, во втором году пользования на 56,6 %, по сравнению с контролем). Положительные действия проявляются ежегодно, больше всего в первом укосе и в первом году пользования. С ростом количества оросительной нормы при полном минеральном удобрении несколько возрастает концентрация калия, что можно избежать регулированием доз калийных удобрений. Небольшое понижение содержания кальция и магния можно выравнять повышенной интенсивностью известково-магнезиального удобрения.

режим орошения; химический состав растений; качество зеленого корма

STEHLÍK, K. — MUSIL, J. (Research Institute of Irrigation Farming, Bratislava): *The Influence of Irrigation with Starch Factory Waste Water on the Forage Quality in Clover-Grass Stands*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1285-1294.

Experimental results are given of the irrigation of clover-grass mixtures with the starch factory waste water. This research was performed on sand-loamy soil with a lower need of irrigation (at Šmolovy near Havlíčkův Brod), using different variants of the irrigation regime from the standpoint of the feed characteristic, dry matter and nutrient yields, as well as the chemical composition of plants in the first and second production years. It was proved that the starch factory waste water had a positive effect on the forage quality and nutrient yield of the clover-grass mixture in both production years, if applied out of the vegetation period, during the vegetation period and in a combined way (in comparison with the control, the content of digestible N-substances in the total of all cuts in the first production year increased by 85.2 %, in the second by 56.6 %). Positive results were manifested every year, however, they were the highest with the first cut and in the first production year. At full application rates of mineral fertilizers the increasing irrigation volumes cause a slight increase in potassium concentration; this can be avoided by modifying the application rates of potassium fertilizers. A slight decrease in the levels of calcium and magnesium can be balanced by increasing the intensity of calcium-magnesium fertilization.

irrigation regime; chemical composition of plants; forage quality

STEHLÍK, K. — MUSIL, J. (Forschungsinstitut für Bewässerungswirtschaft, Bratislava): *Der Einfluß der wässerung mit Stärkefabrikabwasser auf die Futterqualität der Klee-grassbestände*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1285-1294.

In der Arbeit werden die Ergebnisse der Untersuchung der Bewässerung der Klee-grassbestände mit Stärkefabrikabwasser auf sandigem Lehm mit geringerer Bewässerungsbedürftigkeit, auf dem Standort Šmolovy bei Havlíčkův Brod mit verschiedenen Varianten des Bewässerungsregimes vom Gesichtspunkt des Einflusses auf die Charakteristiken der Futtermittelkunde, Trockenmasseerträge und Nährstoffträge, und auch vom Gesichtspunkt der chemischen Zusammensetzung der Pflanzen im ersten und zweiten Nutzungsjahr zusammengefaßt. Es wurde nachgewiesen, daß das Stärkefabrikabwasser positiv die Futterqualität und den Nährstofftrag des Klee-grasses in beiden Nutzungsjahren mit der Bewässerung außer Vegetationsperiode, in der Vegetationsperiode und vor allem bei einer kombinierten Bewässerung (bei den verdaulichen N-Stoffen insgesamt bei allen Schnitten im ersten Nutzungsjahr die Erhöhung um 85,2 %, im zweiten Nutzungsjahr um 56,6 % im Vergleich mit der Kontrolle) beeinflusst. Die positiven Wirkungen können alljährlich nachgewiesen werden, am meisten beim ersten Schnitt und im ersten Nutzungsjahr. Mit der ansteigenden Bewässerungsgabe steigt ein wenig die Konzentration von Kali bei einer Vollmineraldüngung an, was durch die Regulierung der Gaben an K-Düngern zu vermeiden ist. Die mäßige Senkung des Kalzium- und Magnesium-Gehaltes kann durch höhere Intensität der Ca-Mg-Düngung ausgeglichen werden.

Bewässerungsregime; chemische Zusammensetzung der Pflanzen; Futterqualität

Adresa autorů:

Ing. Karel Stehlík, CSc., ing. Jan Musil, Výzkumný ústav závlahového hospodářství, Bratislava, Výzkumná báze Šmolovy, 580 01 Havlíčkův Brod

FYTOTOXICITA HERBICIDŮ PRO CUKROVKU PŘI APLIKACI PO VZEJITÍ ZA VYŠŠÍCH TEPLOT

J. Urban

URBAN, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice): *Fytotoxicita herbicidů pro cukrovku při aplikaci po vzejití za vyšších teplot*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) :1295-1298.

Při teplotách 29,0 až 29,5 °C byla testována fytotoxicita herbicidů pro cukrovku při aplikaci po vzejití ve skleníkových a polních pokusech. Největší fytotoxicita byla zjištěna u metolachloru a phenmediphamu, nejmenší u ethofumesatu a metamitronu. Alloxydim-sodium je při těchto teplotách selektivnější než fluazifop-butyl.

phenmedipham; metolachlor; ethofumesate; fluazifop-butyl; alloxydim-sodium; metamitron

Phenmedipham je základní látkou pro ošetření cukrovky proti plevelům po vzejití. Jeho fytotoxicita je určována především teplotou a intenzitou slunečního záření (Arnold et al., 1970). Z tohoto důvodu není v polních podmínkách doporučováno ošetření za vyšších teplot (Werner a Wiese, 1978).

Metolachlor je určen pro použití před vzejitím cukrovky, avšak pro zmenšení ztrát degradací v půdě při časných výsevech by mohla být vhodnější aplikace po vzejití cukrovky v době, kdy semena ježatky kuří nohy (*Echinochloa crus-galli*) začínají klíčit. Ethofumesate velmi výhodně rozšiřuje spektrum účinnosti phenmediphamu, selektivita směsi je však nižší, a proto je aplikace doporučována při teplotách do 20 °C, a fázi čtyř listů cukrovky (Vernie et al., 1976; Holmes et al., 1976).

Při ošetření po vzejití se ukazuje jako dobře selektivní metamitron (Lembrich, 1978). Významná je i fytotoxicita herbicidů proti jedno-
děložným plevelům. Pro použití po vzejití se ukazují jako perspektivní Alloxydim-sodium (Anonymous, 1979) a fluazifop-butyl (Zemánek, Štěrba, 1980).

MATERIÁL A METODY

SKLENÍKOVÉ NÁDOBOVÉ POKUSY

Rostliny cukrovky geneticky jednoklíčkové odrůdy 'Monohybrid' byly pěstovány v nízkých (6cm) vegetačních nádobách. V každé nádobě o průměru 20 cm bylo ponecháno osm vyrovnaných rostlin a ve fázi čtyřech listů řepy byla provedena aplikace herbicidů v sedimentačním postřikovacím válci. Při aplikaci a čtyři

hodiny po ní byla teplota ve skleníku 29,0 až 29,5 °C, v dalších třech dnech byly maximální a průměrné denní teploty: 28,2 °C (18,1 °C), 28,0 °C (15,1 °C), 28,6 °C (19,4 °C). Každý přípravek byl testován ve čtyřech dávkách při čtyřech opakováních. Roztoky byly připraveny s destilovanou vodou při ředění podle koeficientu 1,5—2,0. Za 10 dní po aplikaci byly nadzemní části rostlin odříznuty a stanovena hmotnost suchých rostlin a vyjádřena v procentech kontroly. Po přepočtení na probyty (Finney, 1952) byly pak vypočteny hodnoty ED 50, udávající vypočtené množství účinné látky v kg účinné látky na hektar, které způsobuje snížení hmotnosti suchých rostlin o 50 %.

POLNÍ POKUSY

Na lokalitě Bezno byl proveden maloparcelkový test fytoxicity herbicidů při postemergentní aplikaci. Každý herbicid byl aplikován v pěti dávkách (trysky Hardi 11 E, tlak 0,3 MPa) na parcelách 20 m². Výchozí, první dávka odpovídala vždy běžné, v praxi doporučované dávce. Další dávky byly zvyšovány podle koeficientu 2. Každá parcela měla stejný počet řep. Postřik byl proveden ve fázi čtyřech listů řepy odrůdy 'Monohybrid' při teplotě 29 °C, v dalších třech dnech byly maximální a průměrné denní teploty: 29,2 °C (23,2 °C), 31,0 °C (25,0 °C), 30,8 °C (24,7 °C). Za 20 dní po aplikaci byla zhodnocena fytoxicita stanovením hmotnosti čerstvých rostlin na parcele a ze zjištěných údajů byla stanovena hodnota ED 50.

VÝSLEDKY

Výsledky skleníkového testu uvádí tab. I a polního pokusu tab. II, kde jsou vypočteny hodnoty ED 50 pro jednotlivé účinné látky. Pro názornější posouzení selektivity je možno využít poměr doporučované dávky k vypočtené hodnotě ED 50 (obojí vyjádřeno v kg účinné látky na hektar). Výsledné číslo udává, kolikrát je třeba přípravek předávkovat, abychom vyvolali snížení hmotnosti rostlin o 50 %. Toto číslo je označeno IP (index předávkování). Ve skleníkovém pokusu byla nejvyšší fytoxicita u phenmediphamu a metolachloru. Obě graminicidní látky, fluazifop-butyl i alloxydim-sodium vykázaly dostatečnou selektivitu pro cukrovku, ale je zřejmé, že alloxydim-sodium je bezpečnější. Stupeň selektivity pro metolachlor, phenmedipham a ethofumesate byl potvrzen i v polním pokusu. Nejnižší fytoxicita vůbec byla zjištěna u metamitronu, je však nutno dodat, že při aplikaci a po celou dobu

I. Fytoxicita herbicidů pro cukrovku při teplotě 29,0—29,5 °C ve skleníku — Phytotoxicity of herbicide for sugar beet at the temperature of 29.0—29.5 °C in a greenhouse

Účinná látka	ED 50 kg. ha ⁻¹ účinné látky	Doporučená koncentrace účinné látky kg. ha ⁻¹	IP
Phenmedipham	3,24	0,95	3,21
Ethofumesate	8,35	1,00	8,35
Fluazifop-butyl	1,68	0,38	4,42
Alloxydim-sodium	6,09	0,70	8,70
Metolachlor	2,97	2,00	1,49

II. Fytotoxicita herbicidů pro cukrovku při teplotě 29 °C — polní pokus — Phytotoxicity of herbicides for sugar beet at the temperature of 29 °C — field experiment

Účinná látka	ED 50 účinné látky kg . ha ⁻¹	Doporučená koncentrace účinné látky kg . ha ⁻¹	IP
Phenmedipham	2,43	0,95	2,56
Ethofumesate	9,73	1,00	9,73
Metolachlor	4,63	2,00	2,32
Metamitron	51,63	3,50	14,75

až do zhodnocení pokusu nebyly žádné srážky, bylo tedy prakticky vyloučeno působení metamitronu půdou jako kořenového herbicidu (z tohoto důvodu nebyl testován ve vegetačních nádobách).

DISKUSE

Metachlor měl nejvyšší fytotoxicitu pro cukrovku při postemergentní aplikaci za teploty 29 °C ze všech zkoušených herbicidních látek, proto je třeba pokládat aplikaci metolachloru za těchto podmínek za příliš riskantní pro cukrovku. Při této teplotě byl rovněž nedostatečně selektivní phenmedipham, což potvrzuje údaje o vlivu teploty na fytotoxicitu phenmediphamu (Arndt et al., 1970; Winter a Wiese, 1973). Pro ethofumesate byla zjištěna relativně nízká fytotoxicita a pro změnu fytotoxicity vlivem vyšších teplot je ve směsi ethofumesate + phenmedipham určující phenmedipham. Z tohoto hlediska je třeba také posuzovat výsledky s fytotoxicitou této směsi (Vernie, 1976; Holmes et al., 1976). Potvrzuje se velmi nízká fytotoxicita metamitronu (Hack a Schmidt, 1976; Lembrich, 1978). Tato selektivita za vyšších teplot byla zjištěna při vyloučení kořenového účinku vlivem sucha. Vyšší hodnota LD 50 u phenmediphamu, zjištěná ve skleníku a tedy i nižší fytotoxicita je pravděpodobně způsobena nižší intenzitou slunečního záření ve skleníkových podmínkách, protože účinek obou faktorů, teploty i slunečního záření se slučuje (Arndt et al., 1970).

Literatura

- ARNDT, F. — RUSCH, R. — GIERKE, V.: Die Beeinflussung der Selektivität von Phenmedipham durch verschieden Faktoren. Z. Pfl.-Krankh., 5, 1970, s. 90-93.
 FINNEY, D. J.: Probit analysis. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1952.
 HACK, H. — SCHMIDT, R. R.: Use of metamitron in weed control systems in sugar beet. In: Proc. 13th Br. Weed Control Conf., 1, 1976, s. 197-204.
 HOLMES, H. M. — DOWSETT, J. R. — GRIFFITHS, W. — HORNE, S. D.: Ethofumesate — post-emergence use in sugar beet. In: Proc. 13th Br. Weed Control Conf., 1, 1976, s. 181-188.
 LEMBRICH, H.: Goltix, ein Herbizid mit hoher Selektivität für den Zucker und Futterrübenbau. Pflanzenschutznachrichten Bayer, 31, 1978, č. 3, s. 197-228.
 VERNIE, F. et al.: Qu'est-ce que l'éthofumesate? Déf. Vég., 177, 1976, s. 23-39.

WINTER, S. R. — WIESE, A. F.: Phytotoxicity and yield response of sugarbeets (*Beta vulgaris*) to a mixture of phenmedipham and desmedipham. Weed Sci., 26, 1978, č. 1, s. 1-4.

ZEMÁNEK, J. — ŠTĚRBA, R.: Účinek pyridyloxyfenoxpropionátu aplikovaného do půdy a na list ovsa hluchého (*Avena fatua*). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 16, 1980, č. 3, s. 231-235.

Anonym: Destruction des graminées en postémurgence. Publications de l'ITB C. R. des travaux effectuées en 1979, s. 86-95.

Došlo dne 14. 10. 1981

УРБАН, Й. (Научно-исследовательский и селекционный институт свекловодства, Семчице): Фитотоксичность гербицидов для сахарной свеклы при их применении после всходов при повышенных температурах. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1295-1298.

При температурах 29,0—29,5 °C проверялась фитотоксичность гербицидов для сахарной свеклы при применении их после появления всходов как в теплице, так и в открытом грунте (в поле). Самая большая фитотоксичность была установлена у метолахлора и фенмедифама, самая низкая у этофумесата и метамитрона. Аллоксидим-натрий при этих температурах оказывается более селективным, чем флуазифоп-бутил.

фенмедифам; метолахлор; этофумесат; флуазифоп-бутил; аллоксидим-натрий; метамитрон

URBAN, J. (Research and Breeding Institute of Beet-growing, Semčice): *Phytotoxicity of Herbicides for Sugar Beet Caused by Post-emergence Application at High Temperatures*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1295-1298.

At the temperature range of 29.0—29.5 °C, the phytotoxicity of herbicides for sugar beet, caused by their post-emergence application in the greenhouse and field experiments, was tested. The highest phytotoxicity was found with metolachlor and phenmedipham, the lowest with ethofumesate and metamitron. Alloxydim-sodium is more selective than fluazifop-butyl at these temperatures.

phenmedipham; metolachlor; ethofumesate; fluazifop-butyl; alloxydim-sodium; metamitron

URBAN, J. (Forschungsinstitut für Zuckerrübenbau und -züchtung, Semčice): *Die Phytotoxizität der Herbizide für die Zuckerrübe beim Nachauflaufverfahren bei höheren Temperaturen*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1295-1298.

Bei Temperaturen von 29,0 bis 29,5 °C testeten wir bei den Gewächshaus- und Feldversuchen die Phytotoxizität von Herbiziden für die Zuckerrübe beim Nachauflaufverfahren. Die höchste Phytotoxizität stellte man beim Metolachlor und Phenmedipham, die niedrigste bei Ethofumesat und Metamitron fest. Alloxydim-Natrium ist bei solchen Temperaturen selektiver als Fluazifop-Butyl.

Phenmedipham; Metolachlor; Ethofumesat; Fluazifop-Butyl; Alloxydim-Natrium; Metamitron

Adresa autora:

Ing. Jiří Urban, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, 294 46 Semčice

VPLYV AGROTECHNIKY NA KVALITU ÚRODY STRNISKOVÝCH MEDZIPLODÍN

M. Veneni, M. Axamít

VENENI, M. — AXAMÍT, M. (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava): *Vplyv agrotechiky na kvalitu úrody strniskových medziplodín*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) :1299-1306.

V podmienkach horného Zitného ostrova (Most pri Bratislave) sme skúmali v rokoch 1976—1979 strniskové medziplodiny (štyri druhy z čeľade kapustovitých, kukuricu a slnečnicu) pri prirodzenom a regulovanom vodnom režime pôdy (60 % VVK) a pri dvoch dávkach dusíkatého hnojiva (N 80, N 160 kg . ha⁻¹). Druhy z čeľade kapustovitých sa pravidelne vyznačovali vyšším obsahom a úrodou dusíkatých látok v porovnaní s glycidovými krmovinami. Pri oboch variantoch vodného režimu pôdy rastliny skúmaných plodín vykazovali väčší obsah dusíkatých látok pri dávke 160 kg dusíka na ha. Výrazne väčší podiel dusíkatých látok poskytli nezavlažované rastliny. Hoci sa obsah vlákniny v rastlinách menil, jej väčší podiel v priemere za pokusné obdobie sme získali pri zavlažovaných rastlinách. Najvyšší obsah vlákniny mali kukurica, redkev olejná a slnečnica v porovnaní s ostatnými druhmi z čeľade kapustovitých. Pri štúdiu závislosti medzi obsahom dusíkatých látok a obsahom vlákniny sme zistili pri oboch dávkach dusíkatého hnojiva bez ohľadu na vodný režim pôdy vysoko preukaznú negatívnu závislosť. Táto závislosť platila aj pri zavlažovaných rastlinách skúmaných plodín.

kapustovité glycidové medziplodiny; vodný režim pôdy; dávky dusíkatých hnojív; dusíkaté látky; vláknina

Strniskovým medziplodinám zabezpečujú atmosferické zrážky v našej teplej oblasti približne polovicu potreby vody. Efekt ich pestovania je teda závislý od doplnkovej závlahy. Zmeny kvalitatívnych vlastností, ako aj obsah dusíkatých látok (N-látok) a obsah vlákniny v rastlinách strniskových medziplodín pri prirodzenom a regulovanom režime pôdy a pri rôznych dávkach dusíkatého hnojiva a ich vzájomné závislosti sú len veľmi málo preskúmané. V dostupnej literatúre sú známe iba konkrétne výsledky o kvalite úrody strniskových medziplodín bez hlbšieho vedeckého vyhodnotenia (Rumiancev, 1981). Tkačenko et al. (1974) zistili, že v podmienkach bez závlahy úroda N-látok pri kukurici bola 0,59 a pri slnečnici 0,52 t . ha⁻¹. Novoselov et al. (1981) uvádzajú pri rastlinách z čeľade kapustovitých tento obsah N-látok: ozimná repka 17,03 % (úroda 1,16 t . ha⁻¹) 'Perko PVH' 17,74 % (úroda 0,77 t . ha⁻¹), ozimná repica 18,04 % (úroda 0,70 t . ha⁻¹). Nikolov (1980) získal pri krmnom keli rovnaký obsah N-látok a vlákniny, t.j. 15,7 %. Chalturin (1981) v rastlinách ozimnej repky zistil 25,62 % N-látok a 21,40 % vlákniny, naproti tomu Uhliar (1979) 27,81 N-látok a 9,88 % vlákniny. Kuznecova (1977) a Pflann-

kuchen [1975] uvádzajú v rastlinách nezavlažovanej ozimnej a jarnej repky, redkvi olejnej a kríženca 'Perko PVH' vyšší podiel N-látok pri vyššej dávke dusíkatého hnojiva. Autori ako Gavrilov [1974], Filipjev et al. [1979] a iní zistili obdobnú tendenciu závislosti s dusíkatým hnojením pri zavlažovaných rastlinách kukurice, slnečnice i druhov z čeľade kapustovitých. Moisejenco et al. [1973] pritom uvádzajú, že úroda N-látok ozimnej repky kulminovala pri hnojení dusíkom dávkou 180 kg.ha⁻¹ a pri ďalšom zvyšovaní dusíka postupne klesala.

MATERIÁL A METÓDY

V polyfaktoriálnom poľnom pokuse sme v rokoch 1976—1979 skúmali na lokalite Most pri Bratislave po zbere ozimnej pšenice na zrno pri strniskových medziplodinách, t. j. kukurici, slnečnici, krmnej ozimnej repke odrody 'Akela', redkvi olejnej odrody 'Rauola', kríženci 'Perko PVH', krmnom keli odrody 'Fólia', účinok dvoch variantov vodného režimu pôdy (bez závlahy a regulovaný pri 60 % VVK) v kombinácii s dvoma variantmi dusíkatého hnojiva (N 80, N 160 kg.ha⁻¹) na úrodu a jej kvalitu. V pokusnom období pri regulovanom vodnom režime pôdy závlahou sme aplikovali v priemere dve až štyri závlahové dávky pri celkovom závlahovom množstve 800—1600 m³.ha⁻¹.

Úrodu zelenej hmoty sme prepočítali na absolútnu sušinu. Z priemerných vzoriek o hmotnosti 5 kg sme po vysušení na štandardnú sušinu stanovili obsah NPK a obsah vlákniny v percentách sušiny. Obsah dusíka sme stanovili podľa Kjeldahla a obsah N-látok sme vypočítali násobením $N \times 6,25$. Zo získaných hodnôt obsahu N-látok a vlákniny sme štatisticky stanovili závislosti pomocou rovnice lineárnej regresie $Y = a + bX$ (Myslivec, 1957).

VÝSLEDKY

V tab. I uvádzame priemerné hodnoty úrody sušiny, obsahu a úrody N-látok a vlákniny za pokusné obdobie 1976—1979.

V priemere za pokusné obdobie obsah N-látok v rastlinách skúmaných plodín pri oboch variantoch vodného režimu pôdy bol vyšší pri hnojení vyššou dávkou dusíkatého hnojiva (N 160 kg.ha⁻¹). Opačnú tendenciu sme zistili iba pri slnečnici. Túto závislosť medzi oboma variantmi hnojenia dusíkom, bez ohľadu na vodný režim pôdy, potvrdzuje aj rovnica lineárnej regresie: Y (hnojenie dávkou 160 kg dusíka na ha) = $-1,0231 + 1,0863 X$ (hnojenie dávkou 80 kg dusíka na ha).

Výrazne väčší obsah N-látok sme zistili v rastlinách druhov z čeľade kapustovitých. V priemere za pokusné obdobie toto zvýšenie predstavovalo oproti kukurici 9,71 % a slnečnici 8,44 % N-látok. Vysoký obsah N-látok v rastlinách kapustovitých zvýšil aj úrodu N-látok o 81,6 % v porovnaní s úrodou glycidových krmovín.

Medzi nezavlažovanými a zavlažovanými rastlinami skúmaných medziplodín, bez ohľadu na varianty hnojenia dusíkatým hnojivom, bol väčší obsah N-látok pri nezavlažovaných rastlinách. Vzťah obsahu N-látok medzi rastlinami variantov vodného režimu pôdy sa potvrdil aj štatisticky podľa pokusných rokov i v priemere za pokusné obdobie. Výsledky hodnôt korelačného koeficientu a príslušné rovnice lineárnej regresie uvádzame v tab. II.

Obsah vlákniny v rastlinách pokusných plodín podliehal podľa rokov značným zmenám, hoci jej vyššie hodnoty sa získavali spravidla pri zavlažovaných rastlinách. Potvrdila to aj štatistická závislosť medzi získanými priemernými hodnotami vlákniny za pokusné obdobie 1976 až 1979 medzi variantmi vodného režimu pôdy. Túto závislosť vyjadruje

I. Úroda sušiny, obsah a úroda dusíkatých látok a vlákničky v priemere za pokusné obdobie 1976—1979 — Dry matter yield, content and yield of nitrogenous substances and fibre averaged for the experimental period (1976—1979)

Varianty			Úroda sušiny t. ha ⁻¹	Dusíkaté látky		Vláknička	
Plodina	vodný režim pôdy	hnojenie dusíkom		v % (sušiny)	t. ha ⁻¹	v % (sušiny)	t. ha ⁻¹
Kukurica Slnčnica Krmná oz. repka odr. Akela Redkev olejná odr. Rauola Kříženec Perko PVH Krmný kel odroda Folia	bez závlahy	80 kg. ha ⁻¹	2,07 2,08 3,28 2,80 1,70 1,77	14,82 16,27 26,60 22,82 23,06 23,72	0,29+ 0,37 0,87 0,64 0,38 0,41	19,81 11,56 11,26 14,30 7,65 8,14	0,46+ 0,37 0,41 0,43 0,12 0,14
Kukurica Slnčnica Krmná oz. repka odr. Akela Redkev olejná odr. Rauola Kříženec Perko PVH Krmný kel odroda Folia	bez závlahy	160 kg. ha ⁻¹	2,09 2,30 3,36 3,03 2,09 1,91	14,49 16,18 27,33 23,02 25,88 25,80	0,31 0,42 0,93 0,67 0,53 0,48	23,02 15,68 7,75 16,31 6,51 8,72	0,51 0,50 0,29 1,48 0,13 0,17
Kukurica Slnčnica Krmná oz. repka odr. Akela Redkev olejná odr. Rauola Kříženec Perko PVH Krmný kel odroda Folia	pri závlahe (60 % VVK)	80 kg. ha ⁻¹	4,44 4,61 5,34 5,99 4,46 3,82	13,32 15,12 24,28 18,97 23,87 24,44	0,59 0,60 1,30 1,10 1,08 0,84	23,62 17,57 11,49 21,69 8,92 9,64	1,09 0,67 0,62 1,37 0,39 0,36
Kukurica Slnčnica Krmná oz. repka odr. Akela Redkev olejná odr. Rauola Kříženec Perko PVH Krmný kel odroda Folia	pri závlahe (60 % VVK)	160 kg. ha ⁻¹	4,51 5,57 6,16 6,23 4,64 4,66	14,20 14,35 23,80 20,80 24,50 23,87	0,63 0,73 1,47 1,26 1,14 1,10	21,33 19,14 12,11 18,81 8,17 9,11	0,98 1,15 0,75 1,23 0,38 0,42

Poznámka: +) vážený priemer

II. Závislosť medzi obsahom dusíkatých látok pri nezavlažovaných a zavlažovaných rastlinách pokusných plodín bez ohľadu na varianty hnojenia dusíkatým hnojivom — The relationship between the content of nitrogenous substances in non-irrigated and irrigated plants of experimental crops, not taking into account the variants of nitrogenous fertilization

Rok pokusu	Korelačný koeficient (r)	Rovnica lineárnej regresie
1976	0,8874	$Y = 5,644 + 0,6807 X^{+)}$
1977	0,9324	$Y = 2,678 + 0,8046 X$
1978	0,9208	$Y = 2,613 + 0,792 X$
1979	0,9737	$Y = 5,0688 + 1,19626 X$
Priemer 1976–1979	0,9574	$Y = 1,449 + 0,854 X$

$P_{0,05} = 0,5760$

$P_{0,01} = 0,7079$

Poznámka: X = obsah dusíkatých látok v percentách sušiny pri nezavlažovaných ra stlinách
 Y = obsah dusíkatých látok v percentách sušiny pri zavlažovaných rastlinách

rovnica lineárnej regresie Y (obsah vlákniiny pri zavlažovaných rastlinách) = $3,0036 + 0,96471 X$ (obsah vlákniiny pri nezavlažovaných rastlinách). Najvyššie percento vlákniiny poskytla kukurica (21,94 %), potom reďkev olejná (17,77 %) a slnečnica (15,99 %). Značne vysoký obsah vlákniiny v rastlinách reďkvi olejnej pri zbere úrody spočíval vo

III. Závislosť medzi obsahom dusíkatých látok a obsahom vlákniiny pri rozdielnych dávkach dusíkatého hnojiva bez ohľadu na vodný režim pôdy podľa rokov — The relationship between the content of nitrogenous substances and fibre content at different application rates of nitrogenous fertilizer without taking into account the water regime in individual years

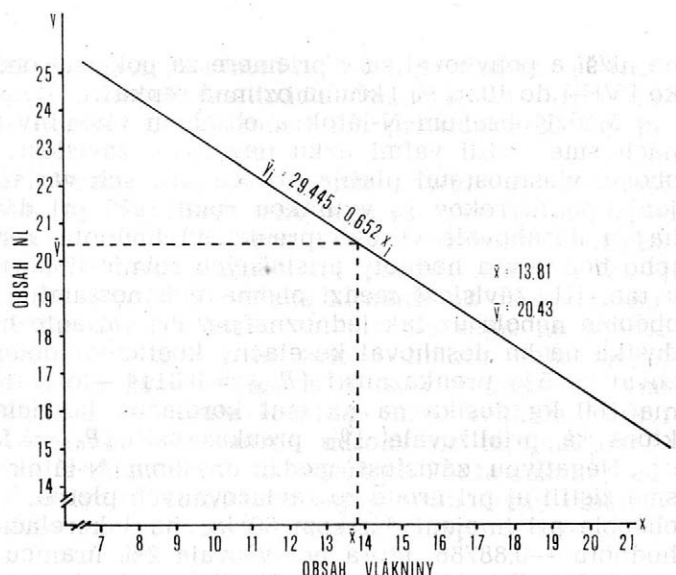
Rok pokusu	Dávka dusíkatého hnojiva kg .ha ⁻¹	Korelačný koeficient (r)	Rovnica lineárnej regresie
1976	80	-0,8650	$Y^{+}) = 35,704 - 1,13265 X^{+)}$
	160	-0,9440	$Y = 34,543 - 1,044 X$
1977	80	-0,8873	$Y = 37,0197 - 0,9787 X$
	160	-0,88706	$Y = 35,773 - 0,90917 X$
1978	80	-0,81459	$Y = 38,1636 - 1,0615 X$
	160	-0,77665	$Y = 31,540 - 0,7120 X$
1979	80	—	—
	160	-0,80076	$Y = 24,3349 - 0,4795 X$

$P_{0,05} = 0,5760$

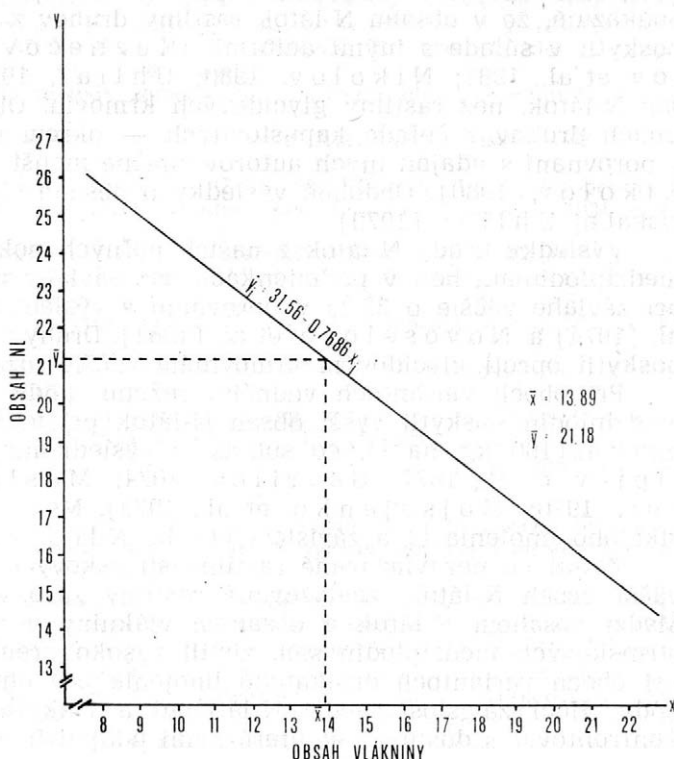
$P_{0,01} = 0,7079$

Poznámka: X = obsah dusíkatých látok v percentách sušiny
 Y = obsah vlákniiny v percentách sušiny

1. Závislosť medzi obsahom dusíkatých látok a obsahom vláknniny ($N\ 80\ kg\cdot ha^{-1}$) — The relationship between the content of nitrogenous substances and fibre content ($N\ 80\ kg\cdot ha^{-1}$)



vysokom podiele byle k olisteniu skúmanej odrody 'Rauola'. Táto odroda sa ukázala v podmienkach Podunajskej nížiny ako menej vhodná pre pestovanie na spôsob strniskových medziplodín, pretože v prvej polovici vegetácie vysoká teplota brzdí tvorbu biomasy a zároveň skracuje priebeh tvorby generatívnych orgánov (kvitnutie, tvorba šesúľ). Podiel vláknniny v rastlinách ostatných druhov z čeľade kapustovitých bol znač-



2. Závislosť medzi obsahom dusíkatých látok a obsahom vláknniny ($N\ 160\ kg\cdot ha^{-1}$) — The relationship between the content of nitrogenous substances and fibre content ($N\ 160\ kg\cdot ha^{-1}$)

ne nižší a pohyboval sa v priemere za pokusné obdobie od 7,81 % ('Perko PVH') do 10,05 % (křmna ozimná repka).

Medzi obsahom N-látok a obsahom vlákniny pri skúmaných plodinách sme zistili veľmi úzku negatívnu závislosť. Táto závislosť medzi oboma vlastnosťami platila pri jednotlivých variantoch dusíkatého hnojenia podľa rokov (s výjimkou roku 1979 pri dávke 80 kg dusíka na ha) a dosahovala vysoko preukaznú hodnotu korelačného koeficientu. Jeho hodnoty a hodnoty príslušných rovníc lineárnej regresie uvádzame v tab. III. Závislosť medzi oboma vlastnosťami v priemere za pokusné obdobie nebola už tak jednoznačná. Pri variante hnojenia dávkou 80 kg dusíka na ha dosahoval korelačný koeficient hodnotu $-0,7989$ a približoval sa 5% preukaznosti ($P_{0,05} = 0,8114$ — obr. 1). Pri variante hnojenia 160 kg dusíka na ha mal korelačný koeficient hodnotu $-0,8948$, ktorá sa približovala 1% preukaznosti ($P_{0,01} = 0,91720$ — obr. 2).

Negatívnu závislosť medzi obsahom N-látok a obsahom vlákniny sme zistili aj pri úrode zo zavlažovaných plodín. V priemere za pokusné obdobie pri hnojení dusíkom 80 kg. ha⁻¹ korelačný koeficient dosiahol hodnotu $-0,88786$, ktorá prevyšovala 2% hranicu preukaznosti ($P_{0,02} = 0,8822$). Pri dávke 160 kg dusíka na ha hodnota korelačného koeficientu $-0,74789$ dosahovala len 10% hranicu preukaznosti ($P_{0,1} = 0,7293$).

DISKUSIA

Nami získané výsledky sledovania kvalitatívnych vlastností skúmaných strniskových medziplodín v porovnaní s výsledkami iných autorov poukazujú, že v obsahu N-látok rastliny druhov z čeľade kapustovitých poskytli v súlade s inými autormi (Kuznecova, 1977; Novoselov et al., 1981; Nikolov, 1980; Uhliar, 1979) výrazne vyšší obsah N-látok, než rastliny glycidových krmovín. Obsah vlákniny v rastlinách druhov z čeľade kapustovitých — okrem reďkvi olejnej — bol v porovnaní s údajmi iných autorov značne menší (Chalturin, 1981; Nikolov, 1980). Obdobné výsledky o obsahu vlákniny kapustovitých získal aj Uhliar (1979).

Výsledky úrody N-látok z našich poľných pokusov so strniskovými medziplodinami boli v podmienkach bez závlahy o 28 % menšie, avšak pri závlahy väčšie o 32 % v porovnaní s výsledkami Tkačenko et al. (1974) a Novoselova et al. (1981). Druhy z čeľade kapustovitých poskytli oproti glycidovým krmovinám väčšiu úrodu N-látok o 81,6 %.

Pri oboch variantoch vodného režimu pôdy rastliny skúmaných medziplodín poskytli vyšší obsah N-látok pri väčšej dávke dusíkatého hnojiva (160 kg. ha⁻¹), čo súhlasí s výsledkami iných autorov (Filipjev et al., 1977; Gavrilov, 1974; Maslínkov — Christozov, 1970; Mojsejenko et al., 1973). Medzi oboma variantmi dusíkatého hnojenia bola závislosť obsahu N-látok vysoko preukazná.

Zatiaľ čo nezavlažované rastliny strniskových medziplodín poskytli väčší obsah N-látok, zavlažované rastliny zase väčší obsah vlákniny. Medzi obsahom N-látok a obsahom vlákniny v rastlinách skúmaných strniskových medziplodín sme zistili vysoko preukaznú závislosť, a to pri oboch variantoch dusíkatého hnojenia bez ohľadu na vodný režim pôdy. Hoci závislosť medzi N-látkami a vlákninou nemáme možnosť konfrontovať s dostupnými literárnymi údajmi iných autorov, predsa na

tendenciu tohoto vzťahu upozorňujú výsledky iných výskumov (Rum-jancev, 1981). Pri zavlažovaných rastlinách medzi týmito vlastnosťami dosahovala hranicu vysokej preukaznosti iba pri dávke 80 kg dusíka na ha.

Význam pestovania druhov z čeľade kapustovitých v porovnaní s glycidovými plodinami pri využívaní ako strniskových medziplodín spočíva vo vysokom obsahu a úrode N-látok. Vysoká odolnosť proti nízkym teplotám (-6 až -8°C) dáva možnosť ich porasty zberať v teplej oblasti od konca septembra a predĺžiť zelené kŕmenie až do konca novembra bez strát na kvalite úrody. Redkev olejná pri sejbe na spôsob strniskových medziplodín pre využitie na zelenú hmotu bola menej úspešná. Vysoký podiel vlákniny v relácii s ostatnými kapustovitými výraznejšie ovplyvnil zhoršenie podielu N-látok. Slabá reakcia redkvi olejnej na skrátenie dĺžky dňa a nepatrné nároky na teplotu umožňujú jej sejbu v neskorých termínoch (po 15. auguste). Podľa našich predbežných pozorovaní sa po týchto termínoch sejby hromadenie biomasy urýchľuje a naopak, vývin generatívnych orgánov sa spomaľuje.

Literatúra

- FILIPJEV, J. D. — BARYLNIK, V. T. — ŽUJKOV, G. Je.: Effektivnost azotnykh udobrenij pri različnoj gustomote stojanija rastenij poukosnoj kormovoj kapusty v uslovijach orošenija juga USSR. *Agrochimija*, 1979, č. 11, s. 10-15.
- GAVERILOV, A. M.: Promežutočnyje posevy kormovykh kultur v nižnom Povolžje. In: Puti intensifikacii kormoproizvodstva. Moskva, Kolos 1974, s. 524-530.
- CHALTURIN, A. S.: Vážnyj istočnik belka. *Kormoproizvodstvo*, 1981, č. 4, s. 31-34.
- KUZNECOVA, R. Ja.: Maslyčnyje kultury na korm. Leningrad, Kolos 1977.
- MASLINKOV, M. — CHRISTOZOV, A.: Torene na corevica i carevičnosojevi smeski na silaž, otgleždeni sledžatveno. *Rasteniev Nauki*, 7, 1970, č. 5, s. 119-128.
- MOJSEJENKO, V. — IVANOVSKIJ, V. — GRIMAK, N.: Ozymie klestocvetniye na zelenyj korm. *Zemledelije*, 1973, č. 6, s. 34-35.
- MYSLIVEC, V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Praha, ČSAZV-SZN 1957.
- NIKOLOV, G. P.: Zelenyj korm polučajem oseňju. *Kormoproizvodstvo*, 1980, č. 10, s. 24.
- NOVOSELOV, Ju. K. — RUDOMAN, V. U. — SMIRNOVA, T. V.: Osobennosti vozdelivaniya (ozimogo ropsa) v nečernozemnoj zone. *Kormoproizvodstvo*, 1981, č. 4, s. 35-37.
- PFLANNKUCHEN, S.: Bedeutung und Agrotechnik einiger neuen Kruciferen als Stoppel und Winterzwischenfrucht. Berlin, Akad. d. Landw.-Wiss. der DDR, Bereich Pflanzeprod., 1975, 226, 9.
- RUMIANCEV, V. I.: Vážno praviľno vybrat kulturu. *Kormoproizvodstvo*, 1981, č. 8, s. 26-28.
- TKAČENKO, F. M. — SINICINA, A. A. — ČUBAROVA, G. V.: Sylosnyje kultury. Moskva, Kolos 1974, s. 98-169.
- UHLIAR, J.: Z poznatkov pestovania kŕmnych repiek. In: Racionalizace českoslov. pícninářství po 13. zasedání ÚV KSČ. ČSAZV-ÚVTIZ, Sborník, Praha, 1979.

Došlo dňa 26. 10. 1981

ВЕНЕНИ М. — АКСАМИТ, М. (Научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, Братислава): Влияние агротехники на качество урожая пожнивных промежуточных культур. *Rostl. Výroba*, 28, 1982 (12) : 1299-1306.

В условиях верхнего Житного острова (Мост при Братиславе) в 1976—1979 гг. нами изучались пожнивные промежуточные культуры (четыре вида из семейства крестоцветных, кукуруза и подсолнечник) при естественном и регулируемом водном режиме почвы (60 % ИВВ) и при двух дозах азотного удобрения (N 80, N 160 кг/га). Виды из семейства крестоцветных систематически отличались повышенным содержанием и выходом азотистых веществ по сравнению с глицидными кормовыми. При обоих вариантах водного режима почвы растения изучаемых культур показывали повышенное содержание азотистых веществ при

дозе 160 кг/га азота. Сравнительно высокую долю азотистых веществ давали неорошенные растения. Хотя и содержание клетчатки в растениях менялось, ее максимальная доля в среднем за опытный период нами была получена у орошаемых растений. Больше всего клетчатки содержалось в кукурузе, озимом рапсе и подсолнечнике по сравнению с остальными видами из семейства крестоцветных. При изучении зависимости между содержанием азотистых веществ и содержанием клетчатки была установлена при обеих дозах внесенного азотного удобрения, без учета водного режима почвы, высокостойкая отрицательная зависимость. Эта зависимость была также справедлива для орошаемых растений изучаемых культур.

крестоцветные, глицидные промежуточные культуры; водный режим почвы; дозы азотных удобрений; азотистые вещества, клетчатка

VENENI, M. — AXAMÍT, M. (Research Institute of Irrigation Farming, Bratislava): *The Influence of Cultivation Practices on the Yield of Stubble Intercrops*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1299-1306.

Under conditions of the upper Rye Peninsula (Most near Bratislava), the research was conducted on the stubble intercrops (four of the *Brassicaceae* family, maize and sunflower) grown at natural and controlled soil water regime (60 % exchangeable water capacity) and at two application rates of nitrogenous fertilizers (N 80, N 160 kg .ha⁻¹). The species of the *Brassicaceae* family had regularly a higher content and yield of nitrogenous substances, as compared with the glycide fodder plants. At both variants of soil water regime the plants of the studied crops had a higher content of nitrogenous substances at the nitrogen application rate of 160 kg per hectare. Non-irrigated plants had a significantly higher proportion of nitrogenous substances. Despite the changing fibre content in plants, a higher average proportion of fibre for the whole experimental period was obtained with the irrigated plants. The highest content of fibre was found in maize, oil radish and sunflower, as compared with other species of the *Brassicaceae* family. As found, the relationship between the content of nitrogenous substances and the fibre content at both application rates of nitrogenous fertilizer, without taking into account the water regime, was highly significantly negative. This relationship was valid also for the irrigated plants of the studied groups.

Brassicaceae; glycide intercrops; soil water regime; application rates of nitrogen fertilizers; nitrogenous substances; fibre

VENENI, M. — AXAMÍT, M. (Forschungsinstitut für Berechnungswirtschaft, Bratislava): *Der Einfluß der Anbautechnik auf die Qualität der Erträge bei Stoppelfrüchten*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1299-1306.

Unter Bedingungen des nördlichen Teiles von Roggeninsel (Most bei Bratislava) untersuchten wir in Jahren 1976—1979 die Stoppelfrüchte (vier Arten von *Brassicaceae*, Mais und Sonnenblume) beim natürlichen und regulierten Bodenregime (60 % der austauschbaren Wasserkapazität) und bei zwei Stickstoffgaben (N 80, N 160 kg .ha⁻¹). Die *Brassica*-Arten zeichneten sich regelmäßig durch einen höheren Gehalt und Ertrag der N-Stoffe im Vergleich mit den Glycidfüttermitteln aus. Bei beiden Varianten des Bodenwasserregimes wiesen die Pflanzen der untersuchten Fruchtarten einen höheren Gehalt an N-Stoffen bei einer Düngungsgabe von 160 kg Stickstoff .ha⁻¹ auf. Einen deutlich höheren Anteil an N-Stoffen brachten die unberechneten Pflanzen. Obwohl der Fasergehalt der Pflanzen bestimmten Veränderungen unterlag, brachten einen höheren Fasergehalt im Durchschnitt der Versuchsjahre die berechneten Pflanzen. Den höchsten Fasergehalt wiesen Mais, Ölrettich und Sonnenblume im Vergleich mit anderen *Brassica*-Arten auf. Bei der Beurteilung der Abhängigkeiten zwischen dem Gehalt an N-Stoffen und dem Fasergehalt stellten wir bei beiden N-Düngungsgaben unabhängig von dem Wasserregime des Bodens eine nachweisbare negative Abhängigkeit fest. Diese Abhängigkeit galt auch für die berechneten Pflanzen der untersuchten Fruchtarten.

Brassica-Zwischenfrüchte; Glycidzwischenfrüchte; Bodenwasserregime; N-Düngungsgaben; N-Stoffe; Fasergehalt

Adresa autorov:

Ing. Michal Veneni, CSc., ing. Michal Axamít, Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Vrakuňská cesta 29, 834 21 Bratislava - Podunajské Biskupice

HOSPODÁŘSKÉ VLASTNOSTI EVROPSKÝCH ODRŮD OVSA (*AVENA SATIVA* L.) V PODMÍNKÁCH BRAMBORÁŘSKÉHO VÝROBNÍHO TYPU ČECH

K. Toman

TOMAN, K. (Výzkumná stanice, Klatovy): *Hospodářské vlastnosti evropských odrůd ovsa (*Avena sativa* L.) v podmínkách bramborářského výrobního typu Čech*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) :1307-1314.

V bramborářském výrobním typu (Výzkumná stanice Klatovy) bylo v letech 1974—1980 hodnoceno 48 evropských odrůd ovsa. U nejlepších odrůd bylo dosaženo v jednotlivých letech 4,0 až 8,5 t. ha⁻¹. Většina odrůd bylo na úrovni produktivity čsl. odrůdy 'Diadém'. Neprůkazně vyšší byly odrůdy: 'Weikus', 'Selma' (Švédsko), 'Hannibal' (NSR), 'Fagot', 'Leanda' (Nizozemí). Vyšší hmotnosti 1000 zrn dosahovaly odrůdy 'Junon', 'Karin' (Belgie), 'Saturn', 'Veles' (ČSSR), 'Mirnij' (SSSR). Kratší stéblo o 10 až 15 % měly 'Diadém' a z dalších 15 odrůd zvláště 'Karin', 'Nerva' (NSR), 'Sirene' (Francie), 'KR 245' a 'VV 105' (ČSSR). S kratší vegetací do metání a zrání byly zvláště odrůdy: 'Flämingssnova', 'Thor', 'Nerva', 'Greta', 'Karin', 'Sirene', 'Erich', 'Endspurt' (NSR) a 'Kirovskij' (SSSR); větší část odrůd byla pozdnější. Zjištěné odrůdy s příznivějšími vlastnostmi jsou vhodné pro šlechtitelské využití.

biologické znaky; výnosový potenciál; odrůdové rozdíly

Ve výběru nejvhodnějších genetických zdrojů pro úspěšné šlechtění ovsa je nezbytná znalost rozhodujících znaků a vlastností domácích i zahraničních odrůd. V rámci studia genetických zdrojů v širší kolekci odrůd, zařazených v mikrozkuškách bylo v ČSSR shromážděno 1338 odrůd ovsa. Z těchto zkoušek byly vybrány odrůdy se zajímavými vlastnostmi do odrůdových pokusů, zakládáných ve vhodných ekologických podmínkách, aby na základě víceletých podrobných sledování mohly být doporučovány k využití ve šlechtění anebo k přezkoušení ve státních zkouškách pro přímé využití v praxi.

Odrůdy hodnocené v této práci pocházejí ze států s vysokou úrovní šlechtění ovsa. Dosažené výsledky navazují na naše dlouhodobé sledování (Foral et al., 1972; Velikovský et al., 1976) a shrnují údaje odrůdových pokusů z řešení let 1974—1980 v bramborářském výrobním typu Čech.

MATERIÁL A METODY

Odrůdové pokusy byly zakládány s vybranými evropskými odrůdami jarního ovsa (*Avena sativa* L.), které dle dokumentace a účasti odrůd i výsledků předchozích mikropokusů v ČSSR byly posouzeny jako hospodářsky cennější (výnos, kratší

Rok	Průměrná teplota v °C		Součet srážek v mm	
	měsíc IV — VIII	roční	měsíc IV — VIII	roční
1974	13,5	8,6	351	646
1975	14,2	8,4	335	594
1976	14,6	8,1	248	501
1977	13,6	8,3	421	705
1978	13,6	9,1	502	692
1979	13,9	8,0	299	731
1980	12,6	7,0	355	572

stéblo, odolnost poléhání, zčásti i ranost). Metoda — znáhodněné bloky 6 X 10 m², norma výsevu 5 mil. klíčivých semen na hektar; kontrolní odrůda 'Diadém'; pro porovnání zařazovány i další čsl. odrůdy nebo v ČSSR povolené pro dovoz z NSR 'Tiger', 'Arnold'.

Pokusné místo — Výzkumná stanice VÚRV v Klatovech je položena ve výrobním subtypu bramborářsko-pšeničném, v nadmořské výšce 450 m s podzolovanou, hlinito-písčitou, slabě kyselou půdou (pH 5,6). Oblast s 50letým průměrem vegetačních měsíců IV až VIII, teploty 13,7 °C a souhrnem dešťových srážek 339 mm (roční průměr 7,8 °C a 582 mm srážek). Povětrnostní podmínky jednotlivých let jsou uvedeny v tab. I. Pokusy byly vysévány po luskovino-obilních směskách na zeleno nebo hrachu v druhé polovině března až první polovině dubna. Hnojení 180 až 250 kg čistých živin na hektar, tj. 40 až 60 kg N, 60 až 90 kg P₂O₅, 80 až 100 kg K₂O (v prvcích 40 až 60 kg N, 26 až 40 kg P, 66 až 83 kg K).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V letech 1974—1980 bylo zhodnoceno ve víceletých odrůdových pokusech 48 evropských odrůd, včetně 7 čsl. odrůd ovsa (tab. II). Povětrnostní podmínky v jednotlivých letech v kombinaci s chladnějším jarem, které opožďovalo termín výsevu, vzejití a počáteční růst (1975, 1976, 1979), nebo sušším koncem vegetace (1976, 1979) ovlivňovalo snížení výšky porostu a výši dosaženého výnosu zrna. Porovnání nejvýkonnějších odrůd každého roku ukazuje nejvyšší produkci v roce 1978 a 1980 (8,1 až 8,5 t. ha⁻¹). V letech 1974 a 1975 byly výnosy rovněž nadprůměrné (6,5 až 7,5 t. ha⁻¹); v letech 1977, 1979 střední (5,1 až 5,6 t. ha⁻¹) a nejnižší výnos byl v roce 1976 (4,0 t. ha⁻¹). Uvedené údaje prokazují při vhodnějších podmínkách vysoký výnosový potenciál nejlepších evropských odrůd, přesahující 8 t. ha⁻¹. Značně rozdílná roční výše produkce zrna v průměru odrůd a rozdílná reakce intenzivnějších odrůd na ekologické podmínky roku, včetně malého rozsahu odrůd ve víceletých průměrech u některých souborů, měla vliv na vyšší průkaznou minimální diferenci meziodrůdových rozdílů vypočtených Tuckeyovým testem. Proto je v tab. II uvedena vedle obvyklých hodnot ještě průkaznost při P = 0,10.

Pro upřesnění užité charakteristiky odrůd dle barvy zrna, jsme rozřídili odrůdy do variet. Pro značné prokřížování žlutozrnných odrůd

II. Víceleté výsledky odrůdových pokusů s jarním ovsem ve VÚRV — Výzkumná stanice Klatovy — Several years results of varietal trials with spring oats in the Research Institute of Crop Production, Research Station Klatovy

Odrůda	Stát	Va- rieta ++	Výnos zrna t. ha ⁻¹ % ke K	Skliz- ňový index	Hmot- nost 1000 zrn v g	Výška po- rostu v cm	Délka vege- tace dnů	
							setí— metání	setí— zrání
1	2	3	4	5	6	7	8	9
A. 1974—1975 ⁺ $Dt^{++++} = 57,1 ; 66,8 ; 91,3 \%$								
Diadém	ČSSR	au.	5,65 = 100,0	0,49	30,9	130	91	133
Weikus	Švédsko	au.	114,5	0,49	29,5	113	90	131
Junon	Belgie	mu.	103,9	0,49	33,9	115	91	132
Delphin	NSR	au.	102,3	0,49	31,1	125	90	134
Karin	Belgie	mu.	96,1	0,53	33,9	110	89	131
Thor	NSR	au.	95,4	0,49	30,2	120	87	131
Tiger	NSR	mu.	91,5	0,50	27,3	118	94	134
Greta	Belgie	mu.	85,4	0,48	24,7	113	88	132
B. 1974—1976 $Dt = 40,7 ; 46,8 ; 61,4 \%$								
Diadém	ČSSR	au.	5,04 = 100,0	0,52	28,7	112	88	125
Leanda	Nizozemí	mu.	117,5	0,53	28,2	103	92	125
Selma	Švédsko	mu.	114,0	0,52	30,4	105	89	125
Flämingstern	NSR	au.	95,0	0,53	30,3	112	87	125
Ponta	Švédsko	mu.	94,3	0,49	28,4	100	88	124
Tiger	NSR	mu.	90,7	0,53	27,4	97	92	126
C. 1975—1977 $Dt = 17,6 ; 20,7 ; 27,9 \%$								
Diadém	ČSSR	au.	4,44 = 100,0	0,51	31,6	101	87	125
Endspurt	NSR	au.	104,3	0,56	29,4	94	85	123
Edelhofer Früh	Rakousko	mu.	100,5	0,49	29,3	112	87	125
Tiger	NSR	mu.	91,7	0,53	30,5	88	91	126
Titus	Švédsko	mu.	88,5	0,50	26,2	98	90	126
D. 1976—1978 $Dt = 17,0 ; 20,4 ; 29,4 \%$								
Diadém	ČSSR	au.	48,9 = 100,0	0,46	29,	101	87	130
Linda	Švédsko	mu.	100,6	0,50	28,1	96	89	129
Risto	Švédsko	mu.	98,8	0,49	28,7	95	94	130
Tiger	NSR	mu.	97,1	0,48	29,0	92	96	132

1	2	3	4	5	6	7	8	9
E. 1977–1979 $Dt = 18,7; 20,6; 24,5 \%$								
Diadém	ČSSR	au.	$\frac{5,34}{= 100,0}$	0,46	33,8	104	80	135
Hannibal	NSR	au.	112,0	0,52	28,6	89	83	136
KR 245	ČSSR	mu.	107,4	0,52	33,1	86	81	137
Hermes (= SL 3/72)	ČSSR	au.	106,5	0,52	30,9	92	82	139
Arnold	NSR	mu.	104,0	0,52	33,6	98	81	137
Nerva	NSR	au.	103,8	0,53	32,7	87	71	134
Platin	NSR	au.	103,0	0,51	32,0	94	80	136
Tarra	Rakousko	au.	101,8	0,47	31,0	100	80	135
Skorospelyj	SSSR	au.	99,5	0,46	30,3	106	81	136
Černigovskij 83	SSSR	mu.	99,2	0,47	30,6	102	79	137
Tobias	NSR	au.	98,8	0,48	29,6	98	82	137
VV 105	ČSSR	mu.	94,1	0,50	31,6	86	81	136
F. 1977, 1978, 1980 $Dt = 16,9; 24,9; 57,7 \%$								
Diadém	ČSSR	au.	$\frac{6,14}{= 100,0}$	0,46	34,0	114	90	143
Unsignum	NSR	au.	108,9	0,51	27,9	108	92	143
G. 1978–1980 $Dt = 18,4; 20,4; 24,9 \%$								
Diadém	ČSSR	au.	$\frac{6,70}{= 100,0}$	0,50	35,3	102	77	135
Solidor	NDR	au.	103,7	0,52	32,1	97	79	136
Hermes	ČSSR	au.	102,6	0,53	32,7	97	80	135
Lgovskij 78	SSSR	mu.	101,7	0,48	33,1	108	80	135
Gora	Belgie	mu.	101,4	0,51	34,3	95	81	134
Pan (= KR 396)	ČSSR	au.	99,7	0,51	35,7	101	79	137
Sang	Švédsko	mu.	92,6	0,52	34,3	91	79	135
Saturn	ČSSR	mu.	83,2	0,50	36,7	98	84	137
Kalott	Švédsko	mu.	68,5	0,48	32,2	95	77	134
Elgin	Kanada	mu.	67,1	0,41	34,3	98	76	134
H. 1979–1980 $Dt = 22,6; 24,0; 31,2 \%$								
Diadém	ČSSR	au.	$\frac{6,37}{= 100,0}$	0,58	36,8	99	75	135
Fagot	Nizozemí	mu.	107,2	0,61	32,2	87	77	135
Dato	Nizozemí	mu.	104,4	0,59	29,9	93	77	136
Mirnij	SSSR	mu.	103,7	0,55	37,5	110	78	135

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hermes	ČSSR	au.	99,1	0,57	36,7	99	77	136
Moritz	NSR	mu.	98,3	0,61	35,2	90	78	136
Pan (= KR 396)	ČSSR	au.	96,7	0,56	36,9	102	77	136
Erbgraf	NSR	au.	96,3	0,59	36,3	88	74	136
Kirovskij	SSSR	au.	95,7	0,54	33,9	105	73	136
Veles = (KR 356)	ČSSR	mu.	91,4	0,57	38,4	90	76	136
Anita	Belgie	mu.	89,1	0,54	31,9	92	78	135
Sirene	Francie	br.	88,7	0,57	32,7	83	73	136
Flämingsnova	NSR	au.	88,6	0,57	32,7	93	71	134
Erich	NSR	mu.	80,2	0,53	37,7	91	73	133
Saturn	ČSSR	mu.	78,2	0,59	38,3	102	78	137

+ Sklizňové poky

++ Varieta: au. = aurea (obilka žlutá, bez osin); mon. = montana (obilka hnědočerná, s osinami); mu. = mutica (obilka bílá, bez osin); br. brunea (obilka hnědočerná bez osin)

+++ Poměr hmotnosti zrna k celkové nadzemní hmotě

++++ Tuckeyův test — minimální průkazné difference pro odrůdy:

 $P = 0,10; 0,015; 0,01$

s bělozrnnými se barva zrna velmi obtížně odlišuje, proto např. v NSR se již ve výsledcích tyto údaje neuvádějí (Anoným, 1979).

Optimální hustota porostů (400 až 500 klasů na m²) a obvykle sušší počasí koncem vegetace nerozlišily odrůdy v odolnosti vůči poléhání. V roce 1974 po prudkém dešti silně polehly, v ostatních letech nepolehly. Podobně bylo velmi slabé napadení padlím (*Erysiphe graminis* f. sp. *avenae* Marchal), rzí travní (*Puccinia graminis* f. sp. *avenae* Eriks. et Henn.) a rzí ovesnou (*Puccinia coronata* Cda.), a proto tyto znaky, neumožňující odlišení, nejsou v tab. II zařazeny.

Jednotlivé soubory víceletých výsledků ve výnosu zrna lze charakterizovat takto: V souboru A pro vysokou interakci odrůd s roky nebyl průkazný žádný odrůdový rozdíl. V obou letech prokázala vyšší výnos odrůda 'Weikus' (Švédsko). V souboru B nebyl z podobných důvodů rovněž průkazný rozdíl; zvláště odlišný byl rok 1976, kdy byl podstatně nižší výnos s malými rozdíly. Nadprůměrné byly odrůdy 'Leanda' (Nizozemí) a 'Selma' (Švédsko). Soubor C měl průkazně rozdílný ročník 1975 podstatně vyšším výnosem všech odrůd. Vyšší výnos měla i odrůda 'Diadém', která byla průkazně překonána jen v roce 1977 odrůdami 'Endspurt' (NSR) a 'Edelhofer Früh' (Rakousko); v průměru třech let byly tyto odrůdy v úrovni odrůdy 'Diadém'. Dvojnásobně vyšší výnos všech odrůd souboru D v roce 1978 jej odlišil od předchozích let. V roce 1977 byly průkazně výnosnější odrůdy 'Linda' (NSR) a 'Risto' (Švédsko); v druhých letech neprůkazně podprůměrné, takže v průměru byly v úrovni odrůdy 'Diadém'. V souboru E byly ročníky vzájemně odlišné rozdílnou výší výnosů odrůd. V roce 1977 byl nejnižší, kdy část odrůd průkazně překonala 'Diadém'; hlavně 'KR 245' (ČSSR) a západoněmecká odrůda 'Hannibal', 'Nerva', 'Platin', 'Arnold'. Rok 1978 byl výnosově nad-

průměrný, rok 1979 byl průměrný — většina odrůd v obou letech průkazně překonala 'Diadém'; v průměru souboru byl neprůkazně lepší výnos u sedmi odrůd, zvláště 'Hannibal', 'KR 245', 'Hermes' (ČSSR) a 'Arnold'. V souboru F, vlivem průkazně vyššího výnosu v roce 1977 překonala odrůda 'Unsignum' (NSR) neprůkazně odrůdu 'Diadém'. V souboru G byl vysoce průkazný rozdíl mezi průměrně výnosným rokem 1979 ve srovnání s vyššími výnosy let 1978 a 1980. Vlivem vyššího výnosu odrůdy 'Diadém' v roce 1979 byly v druhých letech výnosově lepší odrůdy 'Solidar' (NDR), 'Hermes', 'Lgovskij 78' (SSSR) a 'Gora' (Belgie) v průměru této kontrolní odrůdy.

V dvouletém souboru H byl průkazný rozdíl mezi ročníky vlivem rozdílné výše výnosů v jednotlivých letech. Vlivem průkazně vyššího výnosu nizozemských odrůd 'Dato' a 'Fagot' v roce 1980 a odrůdy 'Mirnij' (SSR) v roce 1979 byly tyto odrůdy v průměru souboru neprůkazně výnosnější, nežli 'Diadém'.

Ve víceletých průměrech v porovnání ke kontrolní odrůdě 'Diadém', případně dalším, v ČSSR povoleným odrůdám, nebyla žádná odrůda ve výnosu zrna průkazně rozdílná; u řady odrůd zjištěn oproti nejlepším odrůdám nižší výnos. Získané údaje svědčí o dobré úrovni čsl. odrůd při porovnání s odrůdami států, které ve šlechtění mají vysokou úroveň. Neprůkazně výnosnější byly 'Weikus', 'Selma', 'Hannibal', 'Fagot', 'Leanda'. Dle zahraničních výsledků patří starší odrůdy 'Weikus' a 'Selma' ve Švédsku mezi nejvýnosnější, podobně i 'Leanda' v Nizozemí, přičemž v roce 1979 byla 'Leanda' povolena ve 12 státech Evropy (též v NDR a PLR), 'Selma' v devíti státech, při ohodnocení výnosu těchto a ještě dalších šesti odrůd nejvyšší hodnotu (6) uváděnou v západoněmeckých popisech (Anonym, 1979, 1981). Vyšší výkonnost těchto odrůd prokazují i další pokusy v ČSSR (Velikovsky et al., 1976, 1979).

V jednotlivých souborech byly zařazeny vedle kontrolní odrůdy 'Diadém' (povolena v roce 1968) dvě intenzivní západoněmecké odrůdy povolené v ČSSR pro dovoz 'Tiger' (povolena 1972—73), 'Arnold' (povolena 1976—79) a raný oves 'Flämingssnova' (povolena 1979). V méně intenzivních podmínkách pokusného místa Klatovy byl 'Tiger' neprůkazně nižší (90,7 až 97,1 %), 'Arnold' byl neprůkazně vyšší. Další čsl. odrůda hmotového typu ovesa 'Saturn' (povolena 1976) byla výnosově nižší. Nové čsl. odrůdy 'Hermes' (povolena 1978), 'Pan' (povolena 1981) a 'Veles' (povolena 1981) byly ve výnosové úrovni odrůdy 'Diadém' (Kolektiv, 1981). Toto zjištění odpovídá výsledkům dalších pokusů v ČSSR (Hlavička a Schmidt, 1981).

Poměrně vysoký podíl zrna k celkové nadzemní hmotě byl podmíněn jeho vyššími výnosy a relativně kratším stéblem ve většině pokusných roků.

Hmotnost 1000 zrn byla závislá na klimatických podmínkách pokusných let, což je zřejmé i z rozdílnosti u kontrolní odrůdy 'Diadém' a dalších čsl. odrůd, které jsou řazeny v některých souborech opakovaně. V souborech s vyšším výnosem zrna byla i hmotnost 1000 zrn vyšší (např. E, F, G, H). Odrůda 'Diadém' patřila mezi velkozrné odrůdy — s poměrně vyšší hmotností 1000 zrn byly 'Junon', 'Karin' (Belgie), 'Saturn' (ČSSR), 'Mirnij' a 'Veles'.

Výška porostu byla, až na soubor A, podprůměrná, což též mělo vliv na odolnost vůči poléhání, kterou nebylo možno odlišit. 'Diadém' v jednotlivých souborech měl rozmezí výšky 99 až 130 cm; v této úrov-

ni byla většina zkoušených odrůd — kratší stéblo o 15 až 10 % mělo 15 odrůd, zvláště 'Karin', 'Nerva', 'Sirene' a čsl. odrůda 'KR 245' a 'VV 105'.

V celkové délce vegetace jsou odrůdové odlišnosti v malém rozmezí (4 až 5 dnů) vlivem rychlejšího dozrávání při sušším konci vegetace, kdy se odrůdové rozdíly snižovaly. Většina západoněmeckých odrůd byla pozdnější nežli středně raná odrůda 'Diadém'. Vyšší ranosti (o 2 dny) se vyznačovaly odrůdy: 'Weikus', 'Karin', 'Thor', 'Endspurt', 'Erich' (NSR); dalších 10 odrůd bylo ranějších o jeden den. Ze známějších to byly 'Kallot' (Švédsko), 'Flämingssnova', 'Nerva'; mezi nejpozdnější odrůdy se zařadila i čsl. hmotová odrůda 'Saturn'.

Pro využívání ovsů na zelenou hmotu se větší pozornost věnuje ranosti v metání. V rámci sledovaných souborů bylo větší rozmezí — až 9 dnů; oproti středně rané odrůdě 'Diadém' měly kratší období do metání o 4 až 2 dny: 'Flämingssnova', 'Thor', 'Nerva' (NSR); 'Greta', 'Karin', 'Sirene', 'Erich', 'Endspurt' a 'Kirovskij' (SSSR); větší část odrůd byla pozdnější.

Zjištěné poznatky lze doporučit k zpřesnění volby odrůd po křížení hlavně z hlediska výběru zdrojů s vyšší produktivitou, hmotností 1000 zrn, krátkostébelností, ranosti v metání i zrání. Vzhledem k dobré úrovni čsl. odrůd, zvláště nově povolených ('Hermes', 'Pan', 'Veles') nebyly nalezeny v evropském sortimentu vhodné odrůdy pro přímé zavedení do pěstování v ČSSR. Nejvýkonnějšími námi uváděné švédské, holandské a západoněmecké odrůdy prokazovaly sice v klimaticky příznivějších letech vyšší produktivitu; pro svoji vyšší intenzitu měly však nižší stabilitu výnosů a ve víceletých průměrech byly neprůkazně nad úrovní nebo v úrovni čsl. odrůd.

Literatura

- FORAL, A. et al.: Světový sortiment ovsa a odolnost odrůd světového sortimentu ovsa k napadení obilek bzunkou ječnou [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO; Praha - Ruzyně, VÚRV 1972, s. 135.
- HLAVIČKA, A. — SCHMIDT, J.: Státní odrůdové zkoušky — jarní obilniny, sklizeň roku 1981. PRŘVT - MZVŽ ČSR, Nové Město n. C. 1981, s. 184.
- KOLEKTIV: Listina povolených odrůd platná od roku 1981. Praha, ÚKZÚ 1981, s. 123.
- VELIKOVSKÝ, et al.: Světový sortiment ovsa 1972—1976. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO, Praha - Ruzyně, VÚRV, 1976, s. 146.
- VELIKOVSKÝ, et al.: Studium a využití světových sortimentů ovsa 1976—78. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO, Praha - Ruzyně, VÚRV, 1979, s. 112.
- ANONYM: Beschreibende Sortenliste für Getreide, Mais, Ölfrüchte. Bundes-sortanmt, Hannover, 1979, s. 116.
- ANONYM: 56e Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewaseneen, 1981, RIVRO, Wageningen, 1981, s. 342.

Došlo dne 29. 10. 1981

ТОМАН, К. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Исследовательская станция, Клатовы): Хозяйственные свойства европейских сортов овса (*Avena sativa* L.) в условиях картофелеводческого производственного типа чешских областей. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1307-1314.

В картофелеводческом производственном типе чешских областей, Исследовательская станция Клатовы, в 1974—1980 гг. оценивалось 48 европейских сортов овса. В отдельные годы у наилучших сортов было достигнуто 4,0—8,5 т/га урожая зерна. Большинство сортов

находилось на уровне продуктивности чехословацкого сорта 'Диалем'. Недостаточно превосходили сорта: 'Вайкус', 'Селма' (Швеция), 'Таннибал' (ФРГ), 'Фагот', 'Леанда' (Нидерланды). Высокой массы 1000 зерен достигали сорта: 'Юнон', 'Карин' (Бельгия), 'Сатурн', 'Велес' (ЧССР), 'Мирный' (СССР). Короткий стебель на 10–15 % имели сорта: 'Диалем' и из дальнейших 15 сортов, в особенности 'Карин', 'Нерва' (ФРГ), 'Сирене' (Франция), 'KR 245' и 'VV 105' (ЧССР). С более короткой вегетацией до колосения и спелостью были в особенности сорта: 'Флэмингснова', 'Тор', 'Нерва', 'Грета', 'Карин' (Бельгия), 'Сирене' (Франция), 'Ерих', 'Эндспурт' (ФГДР) и 'Кировский' СССР; преобладающая часть сортов была более позднеспелой. Установленные сорта с более благоприятными свойствами пригодны для использования их в селекции.

биологические признаки; урожайный потенциал; сортовые различия

TOMAN, K. (Research Station, Klatovy): *Commercial Traits of the European Varieties of Oats (Avena sativa L.) in Potato Production Region in Bohemia*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1307–1314.

Over the period 1974 to 1980, forty-eight European varieties of oats were evaluated in the potato production region (Research Station Klatovy). The yield of the best varieties in individual years amounted to 4.0 to 8.5 t.ha⁻¹. The majority of varieties was at the same productivity level as the variety 'Diadem'. Insignificantly higher yields were achieved with the following varieties: 'Weikus', 'Selma' (Sweden), 'Hannibal' (German Federal Republic), 'Fagot', 'Leanda' (The Netherlands). A higher 1000-kernel weight was achieved with the varieties 'Junon', 'Karin' (Belgium), 'Saturn', 'Veles' (Czechoslovakia), 'Mirnyj' (USSR). 'Diadem' and further 15 varieties, particularly 'Karin', 'Nerva' (German Federal Republic), 'Sirene' (France), 'KR 245' and 'VV 105' (Czechoslovakia) had by 10 to 15 % shorter stems. By shorter vegetation periods until earing and ripening were characterized particularly the following varieties: 'Flämingsnova', 'Thor', 'Nerva', 'Greta', 'Karin', 'Sirene', 'Erich', 'Endspurt' (German Federal Republic) and 'Kirovskij' (USSR); most varieties were late ripening. For the breeding purposes are more suitable the varieties with more favourable characteristics.

biological traits; yield potential; varietal differences

TOMAN, K. (Forschungsstation, Klatovy): *Die Markteigenschaften der europäischen Hafersorten (Avena sativa L.) unter Bedingungen des Kartoffelanbaugebietes Böhmens*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1307–1314.

Im Kartoffelanbaugebiet (Forschungsstation Klatovy) beurteilte man in Jahren 1974–1980 48 europäische Hafersorten. Bei den besten Sorten erzielte man in den einzelnen Jahren 4,0 bis 8,5 t.ha⁻¹. Die meisten Sorten gleichten hinsichtlich der Produktivität der tschechoslowakischen Sorte 'Diadem'. Insignifikant höhere Erträge brachten die Sorten: 'Weikus', 'Selma' (Schweden), 'Hannibal' (BRD), 'Fagot', 'Leanda' (Niederland). Eine höhere Tausendkornmasse brachten die Sorten 'Junon', 'Karin' (Belgien), 'Saturn', 'Veles' (ČSSR), 'Mirnij' (UdSSR). Einen um 10 bis 15 % kürzeren Halm wiesen die 'Diadem' und weitere 15 Sorten, insbesondere 'Karin', 'Nerva' (BRD), 'Sirene' (Frankreich), 'KR 245' und 'VV 105' (ČSSR) auf. Kürzere Vegetationsperiode zum Stadium des Schossens und der Reife stellte man bei den Sorten 'Flämingsnova', 'Thor', 'Nerva', 'Greta', 'Karin', 'Sirene', 'Erich', 'Endspurt' (BRD) und 'Kirovskij' (UdSSR) fest; die meisten Sorten waren jedoch späterreifend. Die Sorten mit günstigeren Eigenschaften, die bestimmt wurden, eignen sich gut für die Ausnutzung bei der Züchtung.

biologische Merkmale; Ertragspotential; sortenspezifische Unterschiede

Adresa autora:

Ing. Karel Toman, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně, Výzkumná stanice, 339 00 Klatovy

ZMENY AKOSTI KONZERVovaných ODRŮD ZELENINOVEJ PAPRIKY

M. Valšíková, K. Kopec, L. Brezovický

VALŠÍKOVÁ, M. — KOPEC, K. — BREZOVICKÝ, L. (Výskumný a šľachtiteľský ústav zeleniny a špeciálnych plodín, Hurbanovo): *Zmeny akosti konzervovaných odrôd zeleninovej papriky*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12) : 1315-1320.

Pre experimentálne práce sme vybrali dva druhy výrobkov — paprikové rezy červené a paprikové rezy zelené, vyrobené v Konzervárni Nové Zámky, ďalej čerstvé plody troch odrôd zeleninovej papriky (No 45 F₁, Golden California Wonder a Citrina), z ktorých sme pripravili sterilizované paprikové rezy. Po skladovaní sme tieto konzervy podrobili analýzam na obsah kyseliny askorbovej (KA), β -karoténu a zhodnotili sme organoleptické vlastnosti a retenciu kyseliny askorbovej.

kyselina askorbová; β -karotén; senzorika

Požiadavky na suroviny konzervárenského priemyslu sa neustále zvyšujú, najmä v súvislosti s intenzifikáciou výroby a so zvyšovaním nárokov na akosť hotových výrobkov, a to nielen po stránke technologickú, ale aj zmyslovú, výživovú a hygienickú.

Z výživového a technologického aspektu je zeleninová paprika jedna z cenných konzervárenských surovín. Je bohatým nositeľom vitamínov i senzoricky účinných látok. Na našom trhu sa zeleninová paprika stáva stále vyhľadávanejším tovarom v surovom i konzervovanom stave. Návrh odporučených dávok potravín počíta so zvýšením spotreby zeleninovej papriky v priemere na 4,5 kg ročne na jedného obyvateľa (Kopec, Števlíková, 1977).

Pre konzervárne sú vhodné tie odrody zeleninovej papriky, ktoré sú tvarovo a hmotnostne vyrovnané a majú čo najväčšiu hrúbku perikarpu (5—8 mm), v technickej zrelosti farby voskovo žltej, alebo svetlo zelenej. Intenzívne tmavozelené plody sú pre spracovanie nevhodné, pretože po sterilizácii menia farbu a niekedy nadobúdajú horkastú chuť. V biologickej zrelosti sú vítané tie odrody, ktoré sú dobre a rovnomerne vyfarbené do sýtočervena, alebo červena. Plody nemajú byť silne rebernaté a nevhodné sú aj tie plody, pri ktorých sú semená rozsiate po celých žilkách a majú viac ako tri priehradky (Augustín, 1959). Požiadavky na zeleninovú papriku boli upresnené v roku 1972 (Emödy, Horčin), a zhrnuté do trinástich bodov, ktoré predstavujú znaky ideálnej odrody: úrodnosť 40 t.ha⁻¹, vysoká odolnosť proti chorobám a škodcom, veľmi dobrá možnosť mechanizácie zberu, vysoká prispôsobivosť životným podmienkam, hmotnosť plodu 150 g, kužeľovitý alebo rajčiakový tvar plodu, jemná, vláknitá konzistencia, obsah cukrov v ze-

lených plodoch 6 % a v červených 8 %, obsah pektínových látok 0,5 %, obsah vitamínu C 2500—4000 mg . kg⁻¹, popola 7 % v sušine, odpad menší ako 12 % a obsah β-karoténu 5 mg . kg⁻¹.

Variabilita látkového zloženia plodov zeleninovej papriky silne kolíše, preto v literárnych prameňoch nachádzame často odlišné údaje o chemickom zložení. Podľa ústrednej banky údajov potravinárskeho priemyslu z roku 1980 zeleninová paprika pestovaná u nás obsahuje priemerne 92,27 % vody a zbytok 7,73 % pripadá na sušinu. Z toho 67,35 % tvoria sacharidy, 17,16 % bielkoviny a aminokyseliny, 5,66 % lipidy, 7,03 % minerálne látky, 2,40 % vitamíny a 0,40 % tvoria iné látky. Látkové zloženie plodov zeleninovej papriky kolíše v závislosti od odrody, podmienok pestovania, poveternostných podmienok a pod. (Števlíková — Valšíková, 1980). Po zbere sú zmeny látkového zloženia ovplyvnené aj pozberovými manipuláciami a technologickými operáciami pri spracovaní plodov (Kopecký, Števlíková, 1975; Brezovický, 1981).

MATERIÁL A METÓDY

Pre pokusné účely sme použili tri odrody zeleninovej papriky ('No 45 Fi', 'Golden California Wonder' a 'Citrina'), ktoré boli konzervované v biologickej zrelosti vo forme rezov do pohárov Omnia 210, dňa 5. 11. 1980. Nálev sa skladal z 2400 ml vody, 100 ml octu (8 %), 350 g cukru a 150 g soli. Neblanširované rezy sme sterilizovali pri 90 °C počas 45 minút a nechali sme ich voľne vychladnúť. Takto konzervovanú papriku sme skladovali do 10. 2. 1981, kedy sme z každej odrody odobrali štyri poháre pre analýzy.

Pre porovnanie sme odobrali z Konzervárne Nové Zámky dva druhy paprikových rezov z neidentifikovaných odrôd z dovozu. Prvú vzorku tvorili paprikové rezy červené OM 370 — hotový výrobok. Boli vyrobené tak, že boli blanširované v celosti vo vode najmenej 80 °C teplej počas 5 až 10 minút a sterilizácia pri teplote 90 °C trvala 30 minút. Druhou vzorkou boli paprikové rezy zelené 4/1 S — polotovár. Časť týchto rezov bola už červená. Spôsob blanširovania bol rovnaký ako pri predchádzajúcej vzorke a sterilizácia bola vykonaná pri teplote 92 °C počas 35 až 40 minút. Po dosiahnutí sterilizačných hodnôt boli konzervy vychladené vodou na teplotu 30 °C.

Obsah kyseliny askorbovej v čerstvých i konzervovaných plodoch sme stanovili titračnou metódou podľa Tillmansa (Kyzlink, Kopecký, 1961). Pri výpočte retencie kyseliny askorbovej (KA) po sterilizácii a skladovaní sme vychádzali z obsahu KA v čerstvej paprike pred konzervovaním a z jej obsahu v tuhom podiele a v náleve sterilizovaných paprikových rezov. Predpokladali sme, že hmotnosť čerstvej papriky sa rovná hmotnosti tuhého podielu. Chyba, ktorej sa možno týmto dopustiť, je približne rovnaká pri všetkých sledovaných odrodách, preto na vzájomné porovnanie nemá vplyv. Retenciu KA (R_{ka}) vyjadrenú v percentách sme počítali podľa vzorca:

$$R_{ka} = \frac{m_{tp} \cdot c_{katp} + m_n \cdot c_{kan}}{m_{tp} \cdot c_{ka\bar{e}}}$$

kde m_{tp} , m_n je hmotnosť tuhého podielu a nálevu v kg,

c_{katp} , c_{kan} , $c_{ka\bar{e}}$ je obsah KA v tuhom podiele, v náleve sterilizovaných paprikových rezov a v čerstvej paprike.

Obsah kyseliny askorbovej sme vyjadrili v mg . kg⁻¹.

Obsah β-karoténu sme určovali chromatograficky. Vzorku sme extrahovali acetónom a vyextrahované farbivá sme preextrahovali do petroléteru. Petroléterový extrakt sme delili na stĺpci aktivovaného kyslíčnika hlinitého. Množstvo β-karoténu sme určili pomocou kalibračnej krivky (Brezovický, 1981) a vyjadrili v mg . kg⁻¹.

Senzoricky sme hodnotili vôňu, chuť a celkový charakter sterilizovaných paprikových rezov. Za porovnávaciu odrodu sme určili náhodnú vzorku plodov odrody

'Citrina'. Všetky vlastnosti porovnávacej vzorky sme obodovali tromi bodmi. Ďalšie vzorky boli hodnotené takto:

- 5 bodov — výrazne lepšia chuť ako u porovnávacej vzorky,
 4 body — lepšia vlastnosť ako u porovnávacej vzorky,
 3 body — rovnaká vlastnosť ako u porovnávacej vzorky,
 2 body — horšia vlastnosť ako u porovnávacej vzorky,
 1 bod — výrazne horšia vlastnosť ako u porovnávacej vzorky,
 0 bodov — vlastnosť nezodpovedá požiadavkám na hodnotený druh.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

KYSELINA ASKORBOVÁ

Vysoký obsah vitamínu C dosahujú paprikové plody predovšetkým v biologickej zrelosti, kedy sú mimoriadne cennou konzervárenskou surovinou. Technologický proces je potrebné preto riadiť tak, aby straty vitamínu boli čo najmenšie. Zistený priemerný obsah kyseliny askorbovej v čerstvých plodoch a po sterilizácii uvádza tab. I. Obsah kyseliny

I. Obsah a retencia kyseliny askorbovej (priemerné hodnoty) — Content and retention of ascorbic acid (mean values)

Odroda	KA červených plodov mg.kg ⁻¹	m _{tp} kg	C _{k_{atp}} mg.kg ⁻¹	m _n kg	C _{k_{an}} mg.kg ⁻¹	R _{k_{an}} %	pH
Citrina	2250	0,128	646,4	0,130	610,0	56,4	3,65
GCW	3000	0,160	878,2	0,099	819,1	46,1	3,71
No 45 F ₁	3250	0,142	789,0	0,118	733,9	43,4	3,64
červené rezy (z konzervárne)	—	0,190	545,1	0,132	501,9	—	3,90
zelené rezy (z konzervárne)	—	—	535,0	—	519,6	—	3,97

KA — kyselina askorbová (mg.kg⁻¹)

m_{tp} — hmotnosť tuhého podielu

C_{k_{atp}} — KA v tuhom podiele

m_n — hmotnosť nálevu

C_{k_{an}} — KA v náleve

R_{k_{an}} — retencia KA v náleve

pH — kyslosť nálevu

askorbovej sa pohyboval v rozmedzí 621,8—976,1 mg.kg⁻¹ tuhého podielu. Distribúcia KA medzi tuhým podielom a nálevom nie je stopercentná, preto je obsah KA v náleve o niečo nižší. Podľa obsahu KA v sterilizovaných paprikách je poradie odrôd takéto: 'Golden California Wonder', 'No 45 F₁' a 'Citrina'. Po sterilizácii a skladovaní v paprikových rezoch sa uchovalo priemerne 48,63 % pôvodného obsahu kyseliny askorbovej. U odrôd s vyšším obsahom KA v čerstvom stave boli straty väčšie.

Z rozboru červených a zelených paprikových rezov získaných z konzervárne vidno, že obsah KA je podstatne nižší ako v rezoch priprave-

ných v laboratórnych podmienkach. Môže to byť spôsobené nešetrným zaobchádzaním so surovinou počas priemyselného spracovania. Medzi najčastejšie nedostatky, ktoré sa vyskytujú počas výrobného procesu, patrí nesprávny spôsob skladovania, zbytočne dlhé blanširovanie vo vodnom kúpeli, neprimerane vysoké sterilizačné teploty a zlá časová nadväznosť technologických operácií. Stabilita KA je závislá aj od pH prostredia. V našich pokusoch sa však tento vplyv rešpektoval, ako vidno z merania pH nálevu z paprikových rezov vyrobených laboratórne i priemyselne. Hodnoty pH boli vo všetkých prípadoch nižšie ako 4 a málo sa odlišovali od priemeru (variačný koeficient 3,9 %).

β -KAROTÉN

β -karotén je druhou najcennejšou zložkou zeleninovej papriky. Počas konzervárenského spracovania a skladovania je pomerne stály a jeho obsah v konzervovanej paprike je závislý predovšetkým od obsahu v čerstvých plodoch. Zvlášť bohaté na β -karotén sú sýtočerveno sfarbené plody papriky. Obsah β -karoténu v paprikových rezoch po sterilizácii a po štvormesačnom skladovaní je uvedený v tab. II. Najvyšší obsah

II. Obsah β -karoténu v paprikových rezoch — Content of β -carotene in pepper slices

Odroda	mg . kg ⁻¹	S _x
Citrina	15,30	1,15
Golden California Wonder	1,62	0,26
No 45 F ₁	32,35	2,00
Červené (z konzervárne)	20,78	2,36
Zelené (z konzervárne)	6,29	0,93

β -karoténu [32,35 mg . kg⁻¹] sme zistili v sterilizovaných paprikových rezoch z odrody 'No 45 F₁', ktoré boli v biologickej zrelosti sýtočervené a najnižší v rezoch z odrody 'Golden California Wonder' (1,62 mg . kg⁻¹). Nízky obsah pri odrode 'Golden California Wonder' súvisí s tým, že plody v biologickej zrelosti, kedy boli konzervované, mali žltú farbu. Vyšší obsah β -karoténu v konzervách nazvaných zelené paprikové rezy oproti odrode 'Golden California Wonder' bol spôsobený prímесou podielu červených plodov.

SENZORICKÉ HODNOTENIE

Senzorické hodnotenie dopĺňa celkové hodnotenie akosti sterilizovaných paprikových rezov. Biologicky zrelá paprika má výraznú farbu, harmonickú chuť a príjemnú typickú vôňu. Výsledky senzorického hodnotenia sú v tab. III, z ktorej možno určiť toto poradie: 'Golden Califor-

III. Senzorické hodnotenie sterilizovaných paprikových rezov — Organoleptic evaluation of the sterilized pepper slices

Odroda	Hodnotená vlastnosť				
	vzhľad farba	konzistencia	voňa	chuť	celkový charakter
Citrina	2,75	2,88	2,94	2,75	2,88
Golden California Wonder	3,80	3,73	4,00	4,11	3,87
No 45 F ₁	2,83	3,31	3,06	3,17	3,11
Červené (z konzervárne)	1,44	1,22	1,33	1,28	1,28
Zelené (z konzervárne)	0,11	0,61	0,39	0,00	0,00

nia Wonder', 'No 45 F₁', 'Citrina', sterilizované paprikové rezy červené a sterilizované zelené rezy (z konzervárne). Pri odrode 'Golden California Wonder' väčšina hodnotiteľov žltú farbu nehodnotila ako nežiadúcu. Paprikové rezy červené (z konzervárne) mali nevyhovujúcu konzistenciu, chuť a vôňu, čo sa prejavilo aj na celkovom hodnotení. Paprikové rezy zelené (z konzervárne) vôbec nevyhovovali požiadavkám na tento druh výrobkov. Hoci išlo o polotovár určený na ďalšie spracovanie, nemal vyhovujúcu akosť.

Z výsledkov vyplýva, že najviac kyseliny askorbovej v čerstvých plodoch obsahuje zo sledovaných odrôd 'No 45 F₁', potom 'Golden California Wonder' a najmenej 'Citrina'. Uchovanie cenného vitamínu C je však najlepšie u odrody 'Citrina', teda v opačnom poradí. Pri obsahu β -karoténu sme zistili toto poradie: 'No 45 F₁', 'Citrina' a najmenej v odrode 'Golden California Wonder'. Pri senzorickom hodnotení bola najlepšia odroda 'Golden California Wonder', po nej 'No 45 F₁' a 'Citrina'. Obidva konzervárnske výrobky sa umiestnili z tohoto hľadiska na posledných miestach. Tu však treba uviesť, že odroda zeleninovej papriky 'Citrina' nie je vyšľachtená na konzervárnske spracovanie v biologickej zrelosti, pretože je určená predovšetkým pre priamy konzum v technickej zrelosti.

Literatúra

- AUGUSTÍN, V.: Výskum technologickej kvality rajčín, zeleninovej papriky a uhoriek nakladačiek podľa odrôd a rájónov. [Záverečná správa.] Bratislava, VÚ LIKO 1959.
- BREZOVICKÝ, L.: Hodnotenie nutričnej a technologickej akosti zeleninovej papriky pre výrobu sterilizovaných konzerv. [Diplomová práca.] Bratislava, SVŠT 1981.
- EMÓDY, F. — HORČIN, V.: Prehľad znakov odrôd ovocia a zeleniny pre spracovateľský priemysl. Bratislava 1972.
- KOPEC, K. — ŠTEVLÍKOVÁ, M.: Výskum parametrov vhodnosti zeleniny pre po-zberové operácie. [Záverečná správa.] Hurbanovo, VSZ 1975.
- KOPEC, K. — ŠTEVLÍKOVÁ, M.: Obsah kyseliny askorbovej v sortimente zeleninovej papriky. Sbor. ÚVTIZ - Zahradníctví, 1977, č. 4, s. 91-100.

KYZLINK, V. — KOPEC, K.: Návody k laboratorním pracím z ovocnictví a zelenářské technologie. Praha, SPN 1961.

ŠTEVLÍKOVÁ-VALŠÍKOVÁ, M.: Štúdium vplyvu výživy na akosť papriky. [Záverečná správa.] Hurbanovo, VŠÚZŠP 1979.

ŠTEVLÍKOVÁ-VALŠÍKOVÁ, M.: Hodnotenie sortimentu zeleninovej papriky z hľadiska vhodnosti pre veľkovýrobu. [Záverečná správa.] Hurbanovo, VŠÚZŠP 1980.

Došlo dňa 4. 11. 1981

ВАЛШИКОВА, М. — КОПЕЦ, К. — БРЕЗОВИЦКИЙ, Л. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощных и специальных культур, Гурбаново): Изменение качества консервированных сортов овощного перца. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1315-1320.

Для экспериментальной работы нами выбирались два вида продуктов — кусочки красного и зеленого перца, приготовленные в Консервном заводе Нове Замки, далее свежие плоды трех сортов овощного перца (№ 45 F₁, Гольден Калифорния Вондер и Цитрина), из которых мы приготовили стерилизованные кусочки перца. После хранения мы эти консервы проанализировали на содержание аскорбиновой кислоты (АК), β-каротина, а также оценили органолептические свойства и удерживание аскорбиновой кислоты.

аскорбиновая кислота; β-каротин; сензорика

VALŠÍKOVÁ, M. — KOPEC, K. — BREZOVICKÝ, L. (Research and Breeding Institute of Vegetables and Special Crops, Hurbanovo): *The Changes in the Quality of Preserved Sweet Garden Pepper of Different Cultivars*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1315-1320.

The experiments were performed with two kinds of products — red pepper slices and green pepper slices — produced at the cannery at Nové Zámky. Further, fresh fruit of three cultivars of sweet garden pepper (No 45 F₁, Golden California Wonder and Citrina) were chosen for the preparation of sterilized slices. After storing, these tins were analyzed for the content of ascorbic acid, β-carotene and evaluated as to the organoleptic properties and ascorbic acid retention.

ascorbic acid; β-carotene; organoleptic substances

VALŠÍKOVÁ, M. — KOPEC, K. — BREZOVICKÝ, L. (Forschungsinstitut für Anbau und Züchtung von Gemüse und speziellen Fruchtarten, Hurbanovo): *Die Veränderungen der Qualität von konservierten Sorten von Gemüsepaprika*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (12): 1315-1320.

Beim Experiment suchten wir zwei Produkte aus — rote Paprikaschnitten und grüne Paprikaschnitten, Hersteller Konserváreň Nové Zámky, und frische Früchte von drei Gemüsepaprikasorten (No 45 F₁, Golden California Wonder und Citrina), aus den wir die sterilisierten Paprikaschnitten zubereiteten. Nach der Lagerung untersuchten wir bei diesen Konserven den Gehalt an Ascorbinsäure, β-Karoten und Retenz der Ascorbinsäure.

Ascorbinsäure; β-Karoten; Sensorika

Adresa autorov:

Ing. Magdaléna Valšíková, CSc., doc. ing. Karel Kopec, CSc., ing. Lubomír Brezovický, Výskumný a šľachtiteľský ústav zeleniny a špeciálnych plodín, 947 01 Hurbanovo

Rukopisy devzdány k tisku 25. 8. 1982, podepsáno k tisku 16. 11. 1982

Hudcová O., Fürst Z.: Vliv odstupňované intenzity a různých způsobů hnojení na změny fixace draslíku půdami	1233
Zelený F., Pátý F., Neuberger J., Chval L.: Vztah mezi obsahem N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo a B v nadzemních částech ozimé pšenice a výnosem zrna	1241
Líška E.: Intenzita rozkladu celulózy při různých způsobech obrábání půdy	1255
Havlíčková H.: Význam morfologie vzcházející vojtěšky při šlechtění na odolnost vůči škůdcům	1265
Pristaš J.: Vplyv hnojenia dusíkom v liadku amónnom a močovine na úrody hybridnej sudánskej trávy	1275
Stehlík K., Musil J.: Vliv závlahy škrobářenskou odpadní vodou na kvalitu píce u jetelotravních porostů	1285
Urban J.: Fytotoxicita herbicidů pro cukrovku při aplikaci po vzejití za vyšších teplot	1295
Veneni M., Axamit M.: Vplyv agrotechniky na kvalitu úrody strniskových medzplodín	1299
Toman K.: Hospodářské vlastnosti evropských odrůd ovsa (<i>Avena sativa</i> L.) v podmínkách bramborářského výrobního typu Čech	1307
Valšíková M., Копец К., Брезовický Л.: Zmeny akosti konzervovaných odrůd zeleninovej papriky	1315

СОДЕРЖАНИЕ

Гудцова О., Фюрст З.: Влияние дифференцированной интенсивности и разных способов удобрения на изменения фиксации калия почвами	1240
Зелены Ф., Паты Ф., Нейберг Я., Хвал Л.: Соотношение между содержанием N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo и B в надземных частях озимой пшеницы и урожаем зерна	1252
Лишка Е.: Интенсивность разложения целлюлозы при разных способах обработки почвы	1264
Гавличкова Г.: Значение морфологии всходов люцерны при селекции на устойчивость к вредителям	1273
Присташ Й.: Влияние удобрения азотом в аммиачной селитре и мочеvine на урожай суданской травы	1283
Стеглик К., Мусил Я.: Влияние орошения отработанной водой из крахмальных заводов на качество зеленого корма у бобово-злаковых посевов	1293
Урбан Й.: Фитотоксичность гербицидов для сахарной свеклы при их применении после всходов при повышенных температурах	1293
Венени М., Аксамит М.: Влияние агротехники на качество урожая пожнивных промежуточных культур	1305
Томан К.: Хозяйственные свойства европейских сортов овса (<i>Avena sativa</i> L.) в условиях картофелеводческого производственного типа чешских областей	1313
Валшикова М., Копец К., Брезовицкий Л.: Изменение качества консервированных сортов овощного перца	1320

Hudcová O., Fürst Z.: The Effect of Graded Fertilization Rates and Different Fertilization Methods on the Changes in the Soil Fixation of Potassium	1240
Zelený F., Pátý F., Neuberg J., Chval L.: The Relation between the Content of N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo and B in the Above-Ground Parts of Winter Wheat and the Yield of Grain	1252
Líška E.: The Intensity of Cellulose Decomposition at Different Soil Tillage	1264
Havlíčková H.: The Importance of Emerging Lucerne Morphology in Breeding for Resistance to Pests	1273
Pristaš J.: The Influence of Nitrogen Fertilizing with Ammonium Saltpetre and Urea on the Yield of Hybrid Sudan Grass	1283
Stehlík K., Musil J.: The Influence of Irrigation with Starch Factory Waste Water on the Forage Quality in Clover-Grass Stands	1294
Urban J.: Phytotoxicity of Herbicides for Sugar Beet Caused by Post-emergence Application at High Temperatures	1298
Veneni M., Axamít M.: The Influence of Cultivation Practices on the Yield of Stubble Intercrops	1306
Toman K.: Commercial Traits of the European Varieties of Oats (<i>Avena sativa</i> L.) in Potato Production Region in Bohemia	1314
Valšíková M., Kopec K., Brezovický L.: The Changes in the Quality of Preserved Sweet Garden Pepper of Different Cultivars	1320

INHALT

Hudcová O., Fürst Z.: Einfluß der abgestuften Intensität und der verschiedenen Weisen der Düngung auf die Veränderungen der Fixation von Kalium durch Böden (E)	1240
Zelený F., Pátý F., Neuberg J., Chval L.: Beziehung zwischen dem Gehalt an N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo und B in den oberirdischen Teilen des Winterweizens und dem Körnertrag	1253
Líška E.: Die Intensität der Zellstoffzersetzung bei verschiedenen Verfahren der Bodenbearbeitung (E)	1264
Havlíčková H.: Bedeutung der Morphologie der aufgehenden Luzerne bei der Züchtung auf Widerstandsfähigkeit gegen Schädlinge	1273
Pristaš J.: Der Einfluß der Stickstoffdüngung in Form von Ammonsalpeter und Harnstoff auf die Erträge des hybriden Sudangrases	1284
Stehlík K., Musil J.: Der Einfluß der Beregnung mit Abwasser der Stärkfabrik auf die Futterqualität der Klee grasbestände	1294
Urban J.: Die Phytotoxizität der Herbizide für die Zuckerrübe beim Nachauflaufverfahren bei höheren Temperaturen	1298
Veneni M., Axamít M.: Der Einfluß der Anbautechnik auf die Qualität der Erträge bei Stoppelfrüchten	1306
Toman K.: Die Markteigenschaften der europäischen Hafersorten (<i>Avena sativa</i> L.) unter Bedingungen des Kartoffelanbaugebietes Böhmens	1314
Valšíková M., Kopec K., Brezovický L.: Die Veränderungen der Qualität von konservierten Sorten von Gemüsepaprika	1320