

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

10

ROČNÍK 24 (LI)

PRAHA

ŘÍJEN 1978

CENA 18 Kčs

ROVYAM 24 (10)

1003—1114

CS ISSN 0035—8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltaufer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., doc. 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. Miloslav Schmied, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc.

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

Redaktorka RNDr. Eva Stríbrná

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1978

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541-9. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издаст 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 Gebiete 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.

OBSAH NĚKTERÝCH LÁTEK VE VYBRANÝCH ODRŮDÁCH ČESNEKU ZAHRADNÍHO (*ALLIUM SATIVUM* L.)

R. Treutner, M. Jankovský, J. Hubáček

TREUTNER, R. — JANKOVSKÝ, M. — HUBÁČEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol): *Obsah některých látek ve vybraných odrůdách česneku zahradního (Allium sativum L.)*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1003-1008.

Ve vzorcích dvaceti odrůd česneku zahradního byly stanoveny těkavé extrahovatelné látky, sušina, popeloviny, vápník, fosfor, draslík a měď. Výsledky jeví jistou závislost na původu odrůdy a vykazují kolísání od hodnot dosud uváděných v literatuře.

česnek zahradní; stanovení vápníku, manganu, draslíku, fosforu a mědi; obsah těkavých extrahovatelných látek v závislosti na odrůdě

Česnek zahradní (*Allium sativum* L.) patří mezi rostliny, které jsou již od doby neolitické součástí lidské potravy (Neústupný, 1952). Byl a je pokládán za léčivou rostlinu, i když není dosud uspokojivě objasněn princip působení.

Vedle obsahu složitějších sirných látek, které jsou prekursory jednotlivých součástí silice, je obvykle česnek charakterizován obsahem sušiny, glycidů, bílkovin a minerálních složek. Údaje o složení, uváděné v literatuře (Kronďlová, 1965 a Macháček, 1952) se různí.

Literární údaje o obsahu těkavých látek [silice] v česneku nelze porovnávat. Výchozí materiál nebyl odrůdově homogenní, skladování před zpracováním nebylo jednotné a metodika získávání silice byla velmi rozdílná.

Podle Feneroliho (1923) se získává silice po rozvaření česnekových stroužků ve vodě destilací s vodní parou. Vyšší výtěžky umožňuje postup Špinky, Stampfera (1952), kdy se rozdrcené stroužky podrobí enzymatickému rozkladu po dobu pěti až osmi dnů a homogenát se extrahuje. Zdá se, že šetrnější postup spočívá v nízkovakuové destilaci homogenizovaného vzorku s následujícím vytřepáním do éteru. Nezaručuje však zachycení nízkovroucích složek silice (Jacobsen, et al., 1964). Maximální výtěžky poskytuje postup japonských autorů (Hirotaki, 1956), který spočívá v tom, že stroužky se vylisují, filtrát se ponechá 24 hodin hydrolyzovat a uvolněná silice se vytřepe do éteru. Extrahovaná silice ovšem obsahuje tuk a uvolněné mastné kyseliny. Celkem množství silice se pohybuje v rozmezí hodnot 0,05 až 0,5 vyjádřeno v procentech na hmotnost čerstvého materiálu.

MATERIÁL A METODY

Zkoumaný sortiment česneku obsahoval odrůdy tří typů charakterizovaných geografickým původem. Typ středoevropský: 'Čína 3', 'Svjatogorskij', 'Tibetský', 'Czy-pi-sian', 'Sočinskij', 'Běločerský'; typ kavkazskokarpatský – odrůdy: 'Dvuručka', 'Japonský', 'Jampolský', typ východozápadní (přímorský) – odrůdy: 'Ruský bílý', 'Zimní obyčejný', 'Bzenecký paličák', 'Bulharský', 'Táborský', 'Ložický', 'Slovenský', 'Italský', 'Severský paličák', 'Americký raný', 'Griborský'.

Počet odrůd byl limitován možností výběru z dostupného sortimentu.

Vzorky česneku poskytl Výzkumný ústav zelinářský v Olomouci, podle jehož sdělení byly pěstovány za prakticky stejných podmínek v průběhu ontogeneze. Vzorky měly zaručenou odrůdovou skladbu a průměrnou hmotnost 400 g, která ovlivnila i velikost vzorků použitých pro jednotlivá stanovení. Byly stejně ošetřovány, uloženy ve tmě při teplotě 2 až 5 °C co nejkratší dobu. V době zpracování uplynulo od sklizně tři až pět týdnů. Pro jednotlivá stanovení, pokud není uvedeno jinak, byly stroužky česneku oloupané a bezprostředně zpracovány.

Rozpouštědla, chemikálie a činidla byly použity v nejvyšší dostupné čistotě (p. a., resp. čistý) převážně od Lachemy, n. p. Brno. Rozpouštědla byla sušena molekulárním sítem Nalsit. Pro zpracování vzorků byla používána destilovaná voda.

ČINIDLA A ROZTOKY

Molybdatovanadičinné činidlo: 2,2 g metavanadičnanu amonného bylo rozpuštěno ve 20 ml vody a po přidání 15 ml konc. kyseliny sírové byl roztok doplněn vodou na 1 litr.

Standardní roztok pro stanovení fosforu: 3,7133 g dihydrogenfosforečnanu amonného bylo rozpuštěno ve 200 ml vody a po rozpuštění doplněno vodou na 1 litr; 1 ml roztoku obsahuje 1 mg fosforu.

Thumivý roztok pro stanovení draslíku: 500 g nonahydrátu dusičnanu hlinitého bylo rozpuštěno v 1 litru destilované vody.

Standardní roztok pro stanovení draslíku: 2,2285 g síranu draselného bylo rozpuštěno ve 100 ml destilované vody a roztok doplněn na 1 litr; 1 ml roztoku obsahuje 1 mg draslíku.

Thumivý roztok pro stanovení vápníku: 42 g hexahydrátu dusičnanu lanthanitého bylo rozpuštěno ve 100 ml nasyceného roztoku chloridu sodného a chloridu draselného.

Standardní roztok pro stanovení vápníku: 2,4972 g uhličitanu vápenatého bylo opatrně rozloženo v malém přebytku 15% kyseliny chlorovodíkové a roztok odpařen k suchu ve vakuu. Odparek byl rozpuštěn ve 150 ml destilované vody a po převedení do odměrné baňky doplněn vodou na 1 litr; 1 ml roztoku obsahuje 1 mg vápníku.

Roztok tetraethylthiuramdisulfidu (dikupralu): 1% roztok v bezvodém etanolu.

Standardní roztok pro stanovení mědi: 3,9294 g pentahydrátu síranu měďnatého bylo rozpuštěno ve 100 ml vody a roztok doplněn destilovanou vodou na 1 litr; 1 ml roztoku obsahuje 1 mg mědi.

Standardní roztok pro stanovení manganu: 2,7489 g síranu manganatého, vyžeháného při 500 °C bylo rozpuštěno v 10 ml 85% kyseliny sírové. Roztok byl převeden do odměrné baňky a doplněn vodou na 1 litr; 1 ml roztoku obsahuje 1 mg manganu.

PŘÍSTROJE

Draslík a vápník byly stanoveny na plamenovém fotometru Zeiss 3 s rozprašovací komůrkou, v plameni acetylén – vzduch.

Fotometrická stanovení mědi a fosforu byla provedena na spektrofotometru Zeiss-Jena VSU-2 v kyvetách o tloušťce 5 cm.

Mangan byl stanoven na spektrofotometru fy Varian Techtron Model 1200 – Atomic Absorption Spektrophotometer v plameni acetylén – vzduch.

METODY

Sušina vzorků byla stanovena jako rozdíl do 100% ze získaných obsahů vody stanovených přímou metodou. Cca 15 g česnekových stroužků bylo rozdrceno

ve 30 ml chloroformu v třetí misce a kvantitativně převedeno do 250ml destilační baňky chloroformem tak, aby celkový objem rozpouštědla byl 100 ml. Baňka byla umístěna do vodní lázně 95 °C teplé a bylo refluxováno, dokud se v separátoru oddělovala vodná vrstva, tj. 50 až 60 minut. Objem oddělené vody byl změřen v byretě a přepočten na procenta vody ve vzorku. Zbytek do sta procent je uveden dále jako sušina.

Popeloviny byly stanoveny opatrným zuhelněním ca 15 g vzorku v platinové misce a vyžháním do vymizení černého zbarvení reziduálního uhlíku. Výtěžek byl po zvážení přepočten na sušinu a použit ke stanovení minerálních složek.

Výluh karbonátového popela: Popel byl po ovlhčení destilovanou vodou digerován hodinu 10 ml 2% kyseliny chlorovodíkové, výluh zfiltrován (bílá páska) a zbytek na filtru promyt vroucí vodou. Filtrát byl upraven na objem 25 ml. Z takto připraveného roztoku byly po homogenizaci pipetovány alikvotní podíly pro stanovení jednotlivých prvků.

Stanovení fosforu: Ke stanovení fosforu byl pipetován 1 ml výluhu do 25ml odměrné baňky, přidáno 20 ml molybdatovanadičného činidla a doplněno destilovanou vodou po rysku. Intenzita barvy vytvořeného komplexu byla proměřována při vlnové délce 410 nm. Získané hodnoty absorpce byly přepočteny na obsah fosforu podle kalibrační křivky, získané stejným postupem ze standardního roztoku.

Stanovení draslíku: Ke stanovení draslíku bylo pipetováno 0,5 ml výluhu do 25ml odměrných baněk a po přidání 1,5 ml tlumivého roztoku byl obsah baněk doplněn destilovanou vodou po rysku. Takto získaný roztok byl fotometrován za použití K-filtru spolu se řadou standardů. Ze změřených údajů byly odečteny hodnoty obsahu draslíku podle kalibrační křivky.

Stanovení vápníku: Z výluhu karbonátového popela bylo pipetováno ke stanovení vápníku 7 až 10 ml přesně do 25ml odměrných baněk a po přidavku 1 ml tlumivého roztoku byl vzorek doplněn na objem 25 ml destilovanou vodou. Při fotometrování s použitím Ga-filtru byla současně proměřena řada standardů připravených ze zásobního roztoku. Hodnoty obsahu vápníku byly odečteny z kalibrační křivky.

Stanovení mědi: K 10 ml výluhu přeneseného do 50ml dělicí nálevky bylo přidáno 0,5 ml roztoku dikupralu a po krátkém protřepání bylo přidáno 5 ml toluenu a protřepáno 90 sec. Po stání 15 minut byla toluenová vrstva odstředěna a změřena její absorpce při vlnové délce 430 nm proti slepému pokusu. Pro přepočet absorpce na obsah mědi byla použita kalibrační křivka, získaná totožným způsobem z řady standardů.

Stanovení manganu: Atomová absorpce manganu byla proměřována s použitím manganové lampy, při vlnové délce 279,9 nm a šířce štěrbin 0,15 nm. Získané hodnoty byly přepočteny na obsah manganu pomocí kalibrační křivky.

Izolace česnekové silice: Vzorek česnekových stroužků o hmotnosti 100 g byl homogenizován s 200 ml destilované vody při teplotě 15 až 20 °C. Po 10min. homogenizaci byl kašovitý homogenát kvantitativně přenesen do dvoulitrové baňky, zředěn 300 ml destilované vody a vytemperován na 30 °C. Při této teplotě byl homogenát ponechán 14 hodin ve tmě s vyloučením přístupu vzduchu. Pak byla baňka nasazena na vývod vyvíječe vodní páry a opatřena dvoumetrovým chladičem, ukončeným jímadlem ponořených do směsi ledu a vody. Destilace s vodní parou byla prováděna tak dlouho, až se nashromáždilo 1200 ml destilátu.*

Destilát byl vytřepán pět minut se 400 ml dichlórmetanu a pak ještě třikrát se 70 ml dichlórmetanu. Spojené extrakty byly vysušeny síranem sodným a po odfiltrování sušidla bylo rozpouštědlo oddestilováno za tlaku 50 torr o teplotě lázně 18 až 20 °C. Po zahuštění extraktu na ca 40 ml byl zbytek převeden kvantitativně do předem zvážené destilační baňky o obsahu 100 ml a opatrně odstraněny zbytky rozpouštědla.

Získané vzorky česnekové silice vykazovaly podle plynové chromatografie přítomnost dichlórmetanu v množství nepřesahujícím 2 % a jejich hmotnost je dále uváděna jako „hmotnost česnekové silice“. Výtěžek silice byl přepočten na procenta a je uveden v tab. I.

* Opakovanými pokusy bylo zjištěno, že 90 % těkavých látek přechází s prvními 400 ml destilátu, takže izolace je prakticky ukončena po získání 800 ml destilátu

I. Obsah sušiny, popelovin, P, K, Ca, Cu, Mn a silice ve vybraných odrůdách česneku zahradního — Content of dry matter, ash, P, K, Ca, Cu, Mn, and essential oil in selected varieties of garlic

Odrůda	Sušina	Popel karbon. %	Popel karbon. % sušiny	mg% v sušině					Silice
				P	K	Ca	Cu	Mn	
Čína 3	40,41	1,41	3,50	348	1400	154,7	1,14	1,07	0,41
Svjatogorskij	41,50	1,36	3,27	395	1302	53,3	0,8	0,85	nestan.
Tibetský	55,50	1,37	2,46	295	989	39,4	0,60	0,60	0,70
Czy-pi-sian	44,00	1,50	3,41	354	1370	60,7	0,95	0,88	0,59
Sočinskij	41,10	1,30	3,17	412	1292	61,5	1,00	0,81	0,35
Běločerskij	42,00	1,53	3,65	412	1426	47,5	1,17	0,87	0,32
Dvuručka	41,50	1,51	3,63	507	1353	79,3	1,33	1,15	0,52
Japonskij	38,50	1,46	3,80	314	1166	45,7	0,76	0,98	0,48
Jampolskij	36,50	1,42	3,89	511	1447	73,9	0,77	1,32	0,46
Ruský bílý	30,92	1,56	5,05	615	1912	227,7	1,34	1,73	0,55
Zimní obyčejný	33,32	1,50	4,23	500	1774	208,2	1,31	1,17	0,33
Bzenecký paličák	36,50	1,52	4,15	485	1472	230,2	0,79	1,56	0,40
Bulharský	33,42	1,59	4,75	582	1871	75,3	1,15	1,42	0,39
Táborský	40,30	1,61	4,00	578	1623	55,1	1,47	1,19	0,47
Loštický	40,90	1,46	3,58	607	1437	56,9	1,10	1,31	nestan.
Slovenský	36,19	1,43	3,95	415	1759	46,2	1,24	0,91	0,32
Italský	44,05	1,53	3,48	399	1227	39,7	1,31	0,73	0,45
Severský paličák	40,39	1,45	3,59	471	1368	60,4	0,76	1,16	0,36
Americký ranný	43,00	1,48	3,45	384	1302	53,3	0,68	1,23	0,55
Gribovskij	38,50	1,46	3,80	465	1513	83,1	1,36	1,51	0,32
Ø — průměr	39,93	1,47	3,74	452	1450	87,6	0,99	1,12	0,44

VÝSLEDKY A DISKUSE

Získané hodnoty ze všech stanovení jsou uvedeny v tab. I. S výjimkou obsahu popelovin (první údaj) a obsahu silice jsou všechny hodnoty přepočteny na sušinu.

V poslední řádce tab. I jsou uvedeny průměry stanovených hodnot, které lze s jistým přiblížením považovat za velmi pravděpodobné i pro odrůdy nezkoumané a mohou být vodítkem při volbě velikosti vzorku pro daná stanovení.

Sušina vzorků se pohybuje ve značně širokém rozmezí kolem průměrné hodnoty. Vysoká sušina u odrůdy 'Tibetský' se vymyká ostatním údajům.

Vzhledem ke standardním podmínkám skladování vzorků lze zjištěné údaje vzájemně porovnávat, a tak vysledovat jistou závislost na ekolo-

gickém původu. Středoasijské česneky vykazují prokazatelně vyšší sušinu než typy ostatní. Rozdíl od dosud uváděných údajů, kdy určené obsahy jsou převážně vyšší než udává literatura, je možno jen z části přičíst metodice stanovení, která omezuje rozklad složek oproti sušení při 105 °C.

Obsah popelovin rovněž kolísá, zvláště po přepočtu na sušinu. Je patrný rozdíl mezi česneky středoasijskými s průměrem 3,24 % a skupinami dalšími (4,03 %, resp. 3,77 %). Příčinu nelze jednoznačně určit. S literárními údaji jsou stanovené hodnoty v dobré shodě.

Zjištěný obsah fosforu v česnekových stroužcích velmi silně kolísá. Kromě výjimečné hodnoty u odrůdy 'Tibetský' vykazují ostatní odrůdy obsah fosforu v rozmezí téměř relativních 100 % ('Japonský' 313 mg%, 'Ruský bílý' 615 mg%). Tato vysoká závislost obsahu fosforu na odrůdě nebyla dosud v literatuře uvedena.

Ještě vyšší rozdíly vykazují stanovené hodnoty obsahu vápníku, kdy nejvyšší obsah (u odrůdy 'Bzenecký paličák' 230 mg%) je pětinasobkem údajů nejnižších. Přitom jsou zjištěné hodnoty mnohokrát vyšší než dostupné literární údaje.

Obsah mědi ve sledovaném sortimentu vykazuje též vysoké kolísání. Zjištěné hodnoty mohou být v dalších případech ovlivněny předřadbovou aplikací měďnatých přípravků, používaných ke zvýšení výnosů. Zkoumané vzorky nebyly měďnatými přípravky ošetřeny a stanovené obsahy mědi jsou česneku vlastní.

I obsah manganu v česneku je značně variabilní, i když ne v takové míře. Metodika použitá ke stanovení manganu a rovněž i mědi se ukázala jako dostatečně přesná a snadno zvládnutelná.

Obsah silice v česneku silně závisí na metodice stanovení. Podle rámcových pokusů s komerčním česnekem neznámé provenience byl jako optimální rozpouštědlo vybrán dichlórmetan. Jeho použití je vhodné pro nízký bod varu, pro možnost snadného odstranění rozpouštědla ze vzorku za nízkých teplot a bez ztrát extrahovaných látek, a pro jeho vysokou extrakční schopnost poskytující vysoké výtěžky. Nelze opomenout praktickou nehořlavost tohoto rozpouštědla, absenci nečistot a sekundárních složek, které v případě dietyléteru (peroxydy) mohou značně ovlivnit složení silice. Zjištěný obsah silice neklesl pod 0,32 %.

Uvedená metodika patří k postupům poskytujícím relativně vysoké výtěžky silice. Pokud bylo možno namátkově sledovat česnek i organolepticky, byl souhlas vyšší či nižší „ostrosti“ pachu česneku v dobré shodě s vyšším či nižším obsahem silice v dané odrůdě. Přesto však intenzita a charakter pachu česneku bude záviset na celém souboru těkavých látek a jejich poměrném zastoupení.

Literatura

- FENEROLLI, E.: Garlic (*Allium sativum*). Chemie et Industrie, 931, 1923, č. 10, Chem. Abstr., 18, 1924, s. 441.
HIROTAKI, N.: Treatment of garlic, onions and similar materials. Jap. patent 3736., 22. V. 1956, Chem. Abstr., 51, 1957, s. 11614.
JACOBSEN, V. J. — BERNHARDT, A. R. — MANN, K. L. — SAGHIR, R. A.: Infra-red spectra of some asymmetrical disulfides produced by *Allium*. Arch. Biochem. and Biophys., 104, 1964, č. 3, s. 473.
KRONDOLOVÁ, M.: Tabulky výživných hodnot potravin. Praha, SZN 1965.
MACHÁČEK, E.: Encyklopedie zelinářství II. Praha, SZN 1952, s. 489.

NEŮSTUPNÝ, J.: Alliaceous Plants in Prehistory and History. Archiv Orient. 1952, č. 20, s. 356.

ŠPINKA, J. — STAMPHER, J.: Stable Garlic Preparations, patent USA č. 2 618 561. 18. XI. 1952, Chem. Abstr., 47, 1953, s. 2398.

Došlo dne 30. 1. 1978

ТРЕЙТНЕР, Р. — ЯНКОВСКИЙ, М. — ГУБАЧЕК, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Содержание некоторых веществ в выбранных сортах посевного чеснока. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1003-1008.

В образцах 20 сортов посевного чеснока были определены летучие экстрагируемые вещества, сухое вещество, зольные вещества, кальций, фосфор, калий и медь. Результаты показывают определенную зависимость от происхождения сорта и несколько отклоняются от значений, приведенных до сих пор в литературе.

посевной чеснок; определение кальция, марганца, калия, фосфора, меди; содержание летучих экстрагируемых веществ; содержание веществ в зависимости от сорта

TREUTNER, R. — JANKOVSKÝ, M. — HUBÁČEK, J. (University of Agriculture, Praha-Suchdol): The Content of Some Substances in Selected Varieties of Garlic (*Allium sativum* L.). Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1003-1008.

Volatile extractive substances, dry matter, ash, calcium, phosphorus, potassium, and copper were determined in samples of twenty varieties of garlic. The results show some dependence on the origin of the variety and some variation in which they differ from the values indicated in available literature.

garlic; determination of calcium, manganese, potassium, phosphorus and copper; content of volatile extractive substances; content of substances in dependence on the variety

TREUTNER, R. — JANKOVSKÝ, M. — HUBÁČEK, J. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha - Suchdol): Gehalt an einigen Stoffen in ausgewählten Knoblauchsarten (*Allium sativum* L.). Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1003-1008.

In Proben von zwanzig Knoblauchsarten wurden flüchtige extrahierbare Stoffe, Trockensubstanz, Asche, Kalzium, Phosphor, Kalium und Kupfer bestimmt. Die Ergebnisse zeigen eine gewisse Abhängigkeit von der Abstammung der Sorte und weisen Schwankungen von bisher in der Literatur angeführten Werten.

Knoblauch; Kalzium-, Mangan-, Kalium-, Phosphor- und Kupferbestimmung; Gehalt flüchtiger ertrahierbarer Stoffe; Inhaltsstoffe in Abhängigkeit von der Sorte

Adresa autorů:

Rudolf Treutner, ing. Miroslav Jankovský, CSc., prof. ing. Jaromír Hubáček, CSc. Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

PLYNOVĚ CHROMATOGRAFICKÉ STANOVENÍ GLUKOSINOLÁTŮ U RODU *BRASSICA* (L.) METODOU TRIMETYL-SILYDERIVÁTŮ

H. Zukalová, J. Vašák

ZUKALOVÁ, H. — VAŠÁK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbátol): *Plynově chromatografické stanovení glukosinolátů u rodu Brassica (L.) metodou trimethylsilylderivátů*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1009-1017.

Pro stanovení obsahu glukosinolátů v semenech bylo navrženo několik analytických metod, které jsou zhodnoceny vzhledem k požadavkům šlechtitelského výzkumu. Pro přímé plynově chromatografické stanovení jednotlivých glukosinolátů byla jako nejvhodnější navržena metoda trimethylsilylderivátů. Metoda byla ověřena na řadě vzorků semen nejnovějších odrůd řepky, na několika klasických odrůdách a na semenech řepice a hořčice. Celkový obsah glukosinolátů v semenech běžných druhů a odrůd se pohyboval v rozmezí 4 až 6 %, u nízkoglukosinolátových odrůd v rozmezí 0,5 až 0,8 %.

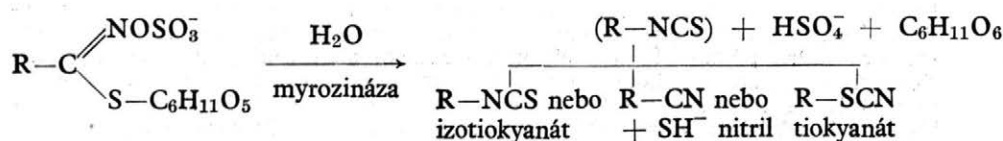
glukosinoláty; metody stanovení; silylderiváty glukosinolátů; obsah glukosinolátů; nové odrůdy řepky; klasické odrůdy; řepice; hořčice

Po zpracování řepky v tukovém průmyslu zůstávají extrahované šroty a pokrutiny, které obsahují 40 až 50 % bílkovin. Řepkové bílkoviny jsou plnohodnotné, svým složením se blíží bílkovinám sójovým. Plnému využití šrotů a pokrutin jako krmiva brání přítomnost sírných sloučenin — glukosinolátů, z nichž vznikají hydrolytickým rozkladem toxické sloučeniny. Rovněž zelená hmota rostlin rodu *Brassica*, tvořících součást krmných směsek, obsahuje vedle volného i vázaného vitamínu C a růstových látek (indolových sloučenin) nežádoucí glukosinoláty (Kutáček, 1973). Snížení obsahu těchto sloučenin v semenu a v zelené hmotě řepky šlechtitelskými postupy, resp. technologickými metodami ve šrotech a pokrutinách je v současné době předmětem intenzivního výzkumu. V souvislosti s potřebami tohoto výzkumu byla v literatuře navržena řada analytických metod pro stanovení glukosinolátů. Nejjednodušší z nich jsou metody semikvantitativní, které umožňují odhadnout jen jejich sumární obsah. Moderní metody dovolují stanovit množství jednotlivých glukosinolátů; jedna z nich je založena na plynově chromatografické analýze jejich silylderivátů. Zhodnocení této metody je předmětem tohoto sdělení.

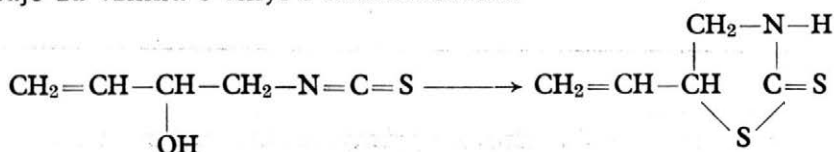
Nejdůležitějšími glukosinoláty v řepce jsou progoitrin, glukonapin, glukobrassicinapin, 2-hydroxy-4-pentenylglukosinolát, glukobrassicin a neoglukobrassicin. V malých množstvích jsou přítomny další, méně významné sloučeniny této skupiny. Zastoupení glukosinolátů v jednotlivých orgánech rostliny není rovnoměrné, neboť jejich syntéza probíhá především ve vegetativních orgánech. Značně nízký obsah progoitrinu,

glukonapinu, glukobrassicapinu a 2-hydroxy-4-pentenylglukosinolátu je v kořenech, stoncích a listech; zřetelně vyšší je v poupatech, kde se od počátku kvetení tyto čtyři sloučeniny hromadí do květních orgánů a potom do semene. Nerovnoměrné zastoupení glukosinolátů v jednotlivých částech rostliny se promítá do analytických postupů pro jejich stanovení. Metody určení glukosinolátů v zelené hmotě jsou zcela odlišné od postupů pro analýzu glukosinolátů v semenu řepky. Pro analýzu glukosinolátů v zelené hmotě dosud nebyla navržena metoda, vyhovující všem požadavkům rutinního provádění.

Hlavní glukosinoláty řepkového semene, progoitrin, glukonapin, glukobrassicapin a 2-hydroxy-4-pentenylglukosinolát se hydrolyzují za katalytického působení enzymu myrozinázy podle obecného schématu [Lein, 1970]:



U progoitrinu hydrolyticky vzniklý 2-hydroxy-3-butenylizotiokyanát cyklizuje za vzniku 5-vinyl-2-oxazoliditionu:



Glukosinoláty je obtížné vzhledem k velikosti jejich molekuly přímo stanovit i pro jejich příbuznost analyticky rozlišit. Z tohoto důvodu všechny starší metody užívaly k určení obsahu glukosinolátu stanovení jejich rozkladných produktů vzniklých řízenou enzymatickou hydrolýzou, u níž byl prostudován vliv pH, teploty, koncentrace myrozinázy, vliv přídatku kyseliny askorbové a doby reakce [Appelqvist, Josefsson, 1967]. V některých pracích byly stanovovány síranové ionty [Van Etten et al., Josefsson, Appelqvist, 1968], a to gravimetricky, titračně nebo kolorimetricky. Analyticky byl též využíván další produkt hydrolýzy, glukóza. Jestliže postačuje např. při předselekcí semen zjistit obsah glukosinolátů jen semikvantitativně, je možné množství glukózy odhadnout metodou tzv. „glukotestu“, t. j. pomocí indikačních papírků [Glukophan ke zjištění glukózy v moči, Lachema]. Kvantitativní metody stanovení glukózy jsou především spektrofotometrické, ve viditelné oblasti s antheonovým činidlem [Schultz, Gmelin, 1954] nebo s kyselinou dinitrosalicylovou [Gaines, Goering, 1960]. Selektivnější jsou enzymatické metody stanovení glukózy [Lein, Schön, 1969] v UV nebo ve viditelné oblasti [Van Etten, et al., 1974]. Produkty hydrolýzy, umožňující odlišit progoitrin od ostatních glukosinolátů, jsou téžavé izotiokyanáty a 5-vinyl-2-oxazolidition. Téžavé izotiokyanáty jsou při analýze předestilovány s vodní pa-

rou do alkoholického roztoku amoniaku a převedeny na tiomočovinové deriváty; tyto deriváty mohou být stanoveny argentometrickou titrací (Wetter, 1955; Fürst, 1961; Trzebny, 1962), jodometricky (Wojahn, 1952; Berka, Zýka, 1955) nebo přímým spektrofotometrickým měřením (Nagashima, Nakagawa, 1957; Kjaer, 1963). Izolovaný 5-vinyl-2-oxazolidin, extrakcí dietyléterem lze určit spektrofotometricky v UV oblasti (Appelqvist, Josefsson, 1967).

Všechny uvedené metody neumožňují zhodnotit zastoupení jednotlivých glukosinolátů. Metodou, jež využívá hydrolytických produktů a současně umožňuje rozlišit jednotlivé glukosinoláty v semenu řepky, je kombinace plynové chromatografie a spektrofotometrie (Youngs, Wetter, 1967). Těkavé izotokyany jsou stanovovány chromatograficky v UV oblasti. Rozvoj plynové chromatografie a speciálních technik umožnil analyzovat glukosinoláty bez předchozího hydrolytického rozkladu. K přímému stanovení glukosinolátů se nejlépe osvědčilo plynové chromatografické stanovení jejich silylderivátů (Underhill, Kirkland, 1971). Principem této tzv. silylační techniky (Pierce, 1968) je náhrada aktivního vodíku silylovými skupinami ($-\text{Si}/\text{CH}_3/3$), které omezí počet reaktivních center v molekule analyzované látky. Získané deriváty jsou těkavější, chemicky stabilnější a mají menší adsorpční schopnost vůči náplni chromatografické kolony, což se projevuje v lepší symetrii píků.

MATERIÁL A METODY

Pro ověření a vyzkoušení silylační techniky v rutinních analýzách bylo použito originálního osiva domácího i zahraničního původu, studovaného v odrůdovém pokusu založeném v roce 1976. Pro srovnání byly ještě analyzovány některé klasické odrůdy řepky a řepice a dva zvláštní vzorky, na nichž jsou v současné době prováděny péstitelské pokusy — jarní a ozimá hořčice sareptská.

Použité chemikálie:

pyridin p. a., předestilovaný a vysušený,
trimethylchlorsilan pro plynovou chromatografii (TMCS),
hexametyldisilazan pro plynovou chromatografii (HMDS),
chloroform, p. a.,
nosič Chromaton N-AW-DMCS (0,10–0,20 mm),
zakotvená fáze SE-52.

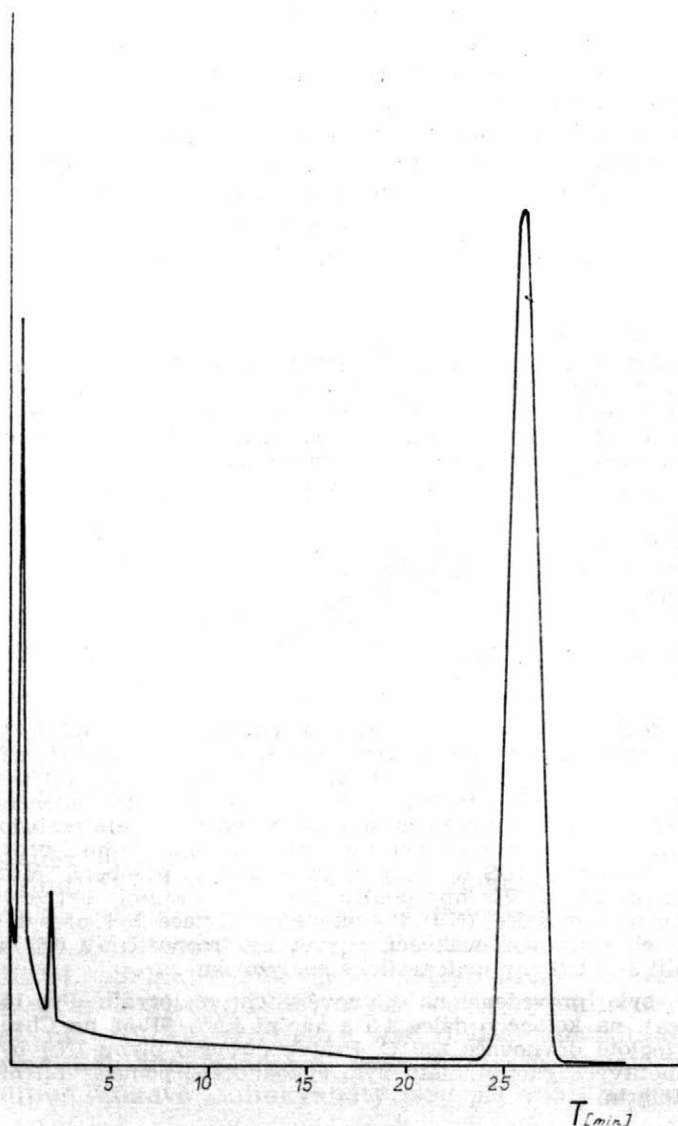
Glukosinoláty byly z řepkové moučky (ca 150 mg) extrahovány 2 ml 0,5% vodného roztoku vnitřního standartu při 100 °C vzhledem k nutné inaktivaci přítomných enzymů. Extrakce trvala 1,5 hod. v 5ml skleněné ampuli; po oddělení moučky centrifugováním byl 1 ml čirého roztoku převeden do další 5ml skleněné ampule. Voda z roztoku byla odpařena proudem teplého vzduchu a její poslední zbytky byly odstraněny evakuací. Silylace bezvodého odparku probíhala 5 hod. v pyridinovém prostředí (1 ml) činidlem HMDS (0,1 ml) za katalytického působení TMCS (0,05 ml) v zatavené ampuli při 105 °C. Všechny použité chemikálie musely být zcela bezvodé a uchované v inertní atmosféře (N_2). Po ukončení silylace byl přebytek pyridinu a silylačních činidel odstraněn evakuací, zbytek byl rozpuštěn v 0,5 ml chloroformu a alikvotní podíl 3 μl byl chromatograficky analyzován.

Analýza silylderivátů byla provedena na plynovém chromatografu Pye-104 (plamenno-ionizační detektor), na koloně o délce 1,5 s náplní 1,5% SE-52 na Chromatonu N-AW-DMCS při teplotě dávkovače 300 °C. Průtok nosného plynu (N_2) byl 30 ml min^{-1} . Množství jednotlivých glukosinolátů bylo vyhodnoceno pomocí vnitřního standartu, kterým byl sinigrin.

VÝSLEDKY

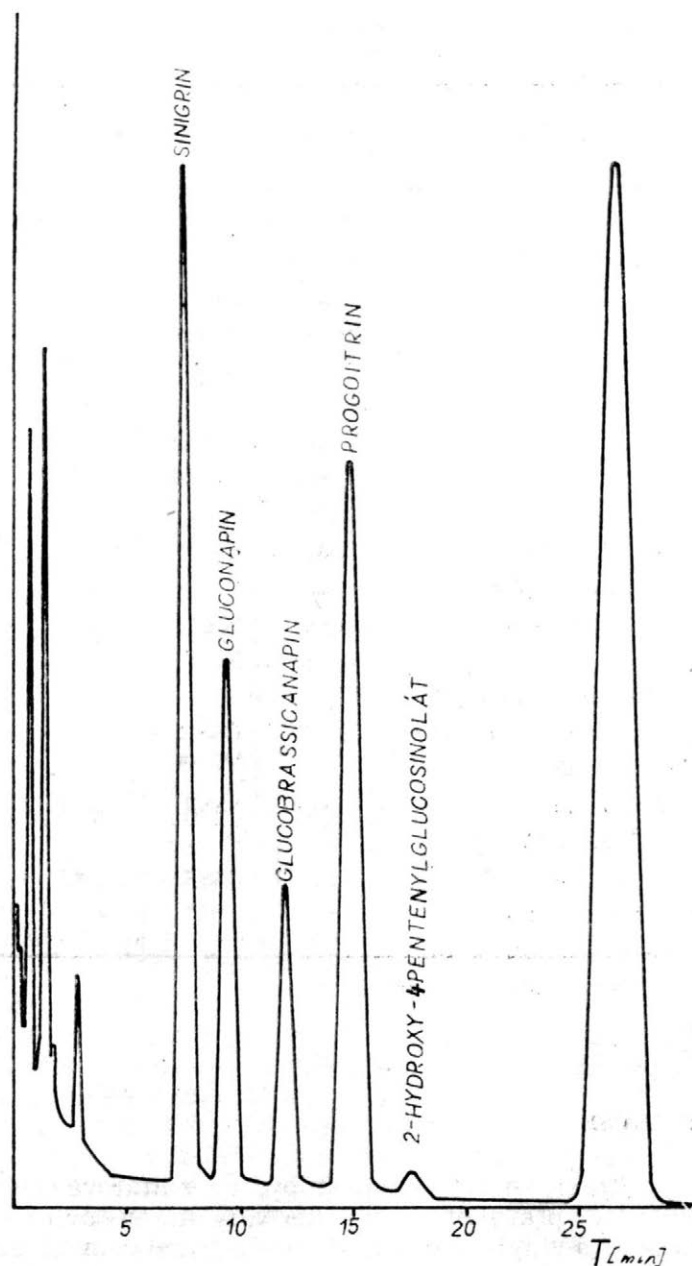
U popsané analytické metody byla zjištěna optimální doba (5 hod.) a teplota (105 °C), při níž silylace probíhá kvantitativně. Zvyšování teploty a prodlužování doby reakce není vhodné vzhledem k možnosti destrukce stanovených sloučenin. Naopak při nižší teplotě a kratší době se neúplný průběh silylace projeví v nedokonalém rozdělení elučních píků. Silylací připravené vzorky, chráněné před vzdušnou vlhkostí, mohou být zpracovány i po delší době.

Identifikace jednotlivých glukosinolátů byla provedena jednak pomocí dostupných standardů, jednak vzájemným porovnáním chromatogramů různých druhů — řepky, řepice, hořčice a krambe — se známým kvalitativním složením glukosinolátů. Byla ověřena analýzou vzorku



1. Chromatogram vzorku vyextrahovaných glukosinolátů z řepkové moučky a zhydrolyzovaných myrosinázou, před silylací — Chromatogram of a sample of glucosinolates extracted from swede-like rapeseed flour and hydrolyzed with myrosinase, before silylation

2. Chromatogram vzorku trimethylsilylderivátů glukosinolátů vyextrahovaných z řepkové moučky — Chromatogram of a sample of trimethylsilyl derivatives of glucosinolates extracted from swede-like rapeseed flour



zhydrolyzovaného myrozinázou (obr. 1) a porovnána s literárními údaji (Underhill, Kirkland, 1971). Dělení silylderivátů glukosinolátů v semenu řepky je uvedeno na obr. 2. Kvantitativní údaje, jejichž reprodukovatelnost je $\pm 12\%$, byly získány metodou vnitřního standardu, u hořčice sareptské metodou standardního přídávku. Složení a obsah glukosinolátů v semenech jednotlivých odrůd jsou shrnuty v tab. I. Tyto výsledky jsou aritmetickým průměrem tří stanovení. Vzhledem k tomu, že obsah 2-hydroxy-4-pentenylglukosinolátu se pohyboval u všech odrůd v tisícinách procenta i méně, nebyl hodnocen.

I. Obsah a složení glukosinolátů u některých zástupců rodu *Brassica* — The content and composition of glucosinolates in some representatives of the genus *Brassica*

Druh a typ	Odrůda	Původ	Sinigrin	Gluko- napin	Gluko- brassi- canapin	Progo- itrin
<i>Brassica napus</i> (L.)	Třebíčská	ČSSR	—	1,44	0,77	2,97
var. <i>arvensis</i> (Lam.)	Primor	Francie	—	1,31	0,40	3,26
f. <i>biennis</i> (Koch)	K ₂₀₄₀	Polsko	—	1,64	0,68	4,32
	Wipol	Polsko	—	1,12	0,73	2,60
	Quinta	NSR	—	1,11	0,15	4,37
	Erra	NSR	—	1,14	0,14	4,31
	Brink	Švédsko	—	1,19	0,36	5,15
	Status	Švédsko	—	1,00	0,17	4,56
	SL-NE-2	ČSSR	—	1,58	0,31	3,97
<i>Brassica napus</i> (L.)	Česká	ČSSR	—	0,83	0,15	3,18
var. <i>arvensis</i> (Lam.)	Kosa	NSR	—	1,06	0,60	4,34
f. <i>annua</i> (Koch.)	Erglu	NSR	—	0,13	0,11	0,49
	Tower	Kanada	—	0,17	0,10	0,51
<i>Brassica campestris</i> (L.)						
var. <i>autumnalis</i> (D. C.)		ČSSR — Opava	—	2,65	1,71	0,16
f. <i>biennis</i>						
<i>Brassica juncea</i> (L.)	VIR 4082	SSSR	5,35	0,01	0,02	0,02
f. <i>annua</i> (Czern)						
<i>Brassica juncea</i> (L.)	No 7823	SSSR	4,85	0,58	0,04	0,17
f. <i>biennis</i> (Špota)						

Údaje jsou vyjádřeny v % extr. šrotů

DISKUSE

Starší analytické postupy, tj. sulfátová metoda, stanovení izotio-
kyanátů převedením na deriváty tiomočoviny a spektrofotometrické
určení 5-vinyl-2-oxazolidionu, již nevyhovují současným požadavkům
svou citlivostí, pracností a potřebným velkým množstvím vzorku. Ana-
lýzou několika vzorků bylo ověřeno, že poměrně jednoduchá spektro-
fotometrická stanovení glukózy ve viditelné oblasti vzhledem ke své
nespecifičnosti vykazuje nereálně vysoké výsledky. Interferencí někte-
rých složek směsi hydrolytických produktů je zatížena i enzymatická
metoda stanovení glukózy, v níž se k jejich odstranění využívá adsorpce
na aktivním uhlí. Podle literárních údajů se však zdá, že i přes možnost
systematických chyb, vznikajících nežádoucí adsorpcí glukózy na aktiv-
ním uhlí, poskytuje dostatečně přesné výsledky.

V současné době je požadavek znalosti obsahu jednotlivých gluko-

sinolátů nezbytný vzhledem k různému stupni toxicity látek vznikajících jejich rozkladem. Tato znalost je významná i z hlediska technologického, neboť tyto látky lze odstranit využitím jejich těkavosti. Uvedenému požadavku vyhovuje postup Youngse a Wettera (1967), který je však pracný vzhledem ke dvěma odděleným analýzám. Pro řízenou kvantitativní hydrolýzu je nutno vždy připravit čerstvý enzym myrozinázu, což je rovněž pracné a zejména časově náročné.

Postup Youngse a Wettera (1967) byl vyzkoušen na několika vzorcích, u nichž byl stanoven pouze obsah glukonapinu a glukobrassicapinu chromatografickou analýzou odpovídajících izotopiokyanátů. Obsah progoitrinu nebyl určován, neboť autorům se nepodařilo získat čistý 5-vinyl-2-oxazolidinon, potřebný jako standard pro spektrofotometrii. Získané výsledky byly blízké silylační metodě. V postupu Youngse a Wettera (1967) je pravděpodobně zdrojem největších chyb enzymatická hydrolýza; silylační metoda je zřejmě zatížena malými destrukčními efekty při silylaci i chromatografií. Nasvědčují tomu neidentifikovatelné píky v nepatrném zastoupení, které nejspíše náleží destrukčním produktům (Furuya, 1965).

Výsledky, získané silylační metodou, jsou v naprostém souhlasu s literárními údaji, podle nichž semena běžných odrůd řepky obsahují průměrně 4 až 7 % glukosinolátů (Joseffson, 1975) a odrůdy nízkoglukosinolátové (např. Tower) jen desetinu tohoto množství (Stefansson, Kondra, 1975). Vzhledem k tomu a vzhledem k poměrně jednoduchosti s reprodukovatelností se jeví silylační metoda jako nejlepší z analytických postupů, dosud navržených pro určení obsahu jednotlivých glukosinolátů. Je vhodná pro provádění rutinních analýz, kterých je zapotřebí velké množství při realizaci šlechtitelského programu, zaměřeného na získání bezglukosinolátových odrůd. Determinismus dědičnosti je totiž u těchto látek poměrně složitý, a je proto nutné určovat obsah glukosinolátů v různých obdobích vývoje — počínaje tvorbou pupat a konče semeny.

Odrůdový sortiment, na němž byla silylační metoda ověřena, byl vybrán tak, aby byl získán přehled obsahu různých glukosinolátů u jednotlivých odrůd. Tento přehled nebyl dosud publikován. Jak je z tab. I zřejmé, celkový obsah glukosinolátů v semenech se pohybuje u běžných odrůd v rozmezí 4 až 6 %, u nízkoglukosinolátových odrůd v rozmezí 0,5 až 0,8 %. Tyto údaje jsou počáteční hodnoty pro původní osivo; další pokračování odrůdového pokusu, zaměřeného na studium vlivu klimatických a půdních podmínek a agrotechnických opatření, bude na ně navazovat.

Šlechtění odrůd se sníženým obsahem glukosinolátů a studium vlivu agroekologických faktorů pravděpodobně úplně nevyřeší všechny reálné nebo předpokládané nedostatky řepkových šrotů a pokrutin. Současný výzkum (Joseffson, 1975, 1976) ukazuje téměř stejně škodlivý efekt jak u běžných odrůd, tak i u odrůd se sníženým obsahem glukosinolátů. I u nízkoglukosinolátových odrůd je třeba šroty a pokrutiny tepelně zpracovat, aby kromě myrozinázy byly inaktivovány další enzymy, jejichž působením vznikají z glukosinolátů nejtoxičtější nitrily. Je tedy zřejmé, že k vyřešení problematiky glukosinolátů bude zapotřebí spolupráce šlechtitelů a technologů.

Literatura

- APPELOVIST, L. A. — JOSEFSSON, E.: Method for quantitative determination of isothiocyanates and oxazolidinethiones in digests of seed meals of rape and turnip rape. *J. Sci. Food. Agric.*, 18, 1967, s. 510-519.
- BERKA, A. — ZÝKA, J.: New volumetric methods of organic substances. I. Determination of allylisothiocyanate. *Ceskol. Farmac.*, 5, 1955, s. 222-225.
- FURUYA, T.: Gas-liquid chromatography of plant glycosides. *J. Chromatogr.*, 18, 1965, s. 152.
- FÜRST, W. — POTHKE, W.: Zur Bestimmung des Allylsenföls. *Pharm. Zentralhalle*, 99, 1960, s. 674-677.
- FÜRST, W.: Amperometric and polarographic determination of allylisothiocyanate. *Pharm. Zentralhalle*, 100, 1961, s. 71-77.
- GAINES, R. D. — GOERING, K. J.: New evidence for a two enzyme system in myrosinases. *Biochem. Biophys. Res. Comm.*, 2, 1960, s. 207-212.
- JOSEFSSON, E. — APPELOVIST, L. A.: Glucosinolates in seed of rape and turnip rape as affected by variety and environment. *J. Sci. Food Agric.*, 19, 1968, s. 564-570.
- JOSEFSSON, E.: Influence of glucosinolates and high-molecular factors on the nutritional value of low-glucosinolate rapeseed meal. *J. Sci. Food Agric.*, 26, 1975, s. 1299-1310.
- JOSEFSSON, E.: Influence of glucosinolates and native enzymes on the nutritional value of low-glucosinolate rapeseed meal. *J. Sci. Food Agric.*, 27, 1976, s. 433-437.
- KJAER, A.: Isothiocyanates of natural derivation. *Pure Appl. Chem.*, 7, 1963, s. 229.
- KUTÁČEK, M.: Metabolismus a fyziologie indolů v rostlinách čeledi *Brassicaceae*. [Doktorská disertační práce.] 1973.
- LEIN, K. A. — SCHÖN, W. J.: Quantitative Glucosinolatbestimmung aus Halbkörnern von *Brassica*-arten. *Angew. Bot.*, 43, 1969, s. 87-92.
- LEIN, K. A.: Quantitative Bestimmungsmethoden für Samenglukosinolats in *Brassica*-arten und ihre Anwendung in der Züchtung von glukosinolatarmen Raps. *Z. Pflanzenzüchtg.*, 63, 1970, s. 137-154.
- PIERCE, A. E.: Technique for gas-phase analysis, Silylation of organic compounds. Pierce chemical company, Rockford, Illinois, 1968.
- NAGASHIMA, Z. — NAKAGAWA, M.: Wasabi (*Eutrema wasabi*) II Microdetermination of acrid substances (mustard oils). *Nippon Nogei Kagaku Kaishi*, 31, 1957, s. 416-420.
- STEFANSSON, B. R. — KONDRA, Z. P.: Tower summer rape. *Can. J. Plant. Sci.*, 55, 1975, s. 343-344.
- SCHULTZ, O. E. — GMELIN, R.: Quantitative Bestimmung von Senfölglycosiden mit dem Anthonreagens. *Z. Naturforsch.*, 9b, 1954, s. 27-29.
- TRZEBNY, W.: Qualitative and quantitative changes in various developmental phases of plants of isothiocyanateglycosides in summer rape and Indian mustard. *Pamiętnik Pulawski*, 8, 1962, s. 315-322.
- UNDERHILL, E. W. — KIRKLAND, D. F.: Gas chromatography of trimethylsilyl-derivates of glucosinolates. *J. Chromatography*, 57, 1971, s. 47-54.
- VAN ETEN, C. H. — DAXENBICHLER, M. E. — PETERS, J. E. — TOOKEY, H. L.: Seed meal hydrolysis. Variation in enzymatic degradation products from the major thioglucosides in *Grambe abyssinica* and *Brassica napus* seed meals. *J. Agric. Food Chem.*, 14, 1966, s. 426-430.
- VAN ETEN, C. H. — MCGREW, C. E. — DAXENBICHLER, M. E.: Glucosinolate determination in cruciferous seed and meals by measurement of enzymatically released glucose. *J. Agr. Food Chem.*, 22, 1974, s. 344.
- WETTER, L. R.: The determination of mustard oils in rapeseed meal. *Canad. J. Biochem. Physiol.*, 33, 1955, s. 980-984.
- WOJAHN, W.: Zur Reaktion der Senföle und Rhodanide mit Hypojodit., *Pharm. Zentralhalle*, 91, 1952, s. 326-333.
- YOUNGS, C. G. — WETTER, L. R.: Microdetermination of major individual mustard oils in rapeseed., *J. Amer. Oils Chem. Soc.*, 44, 1967, s. 551-554.

Došlo dne 6. 12. 1977

ЗУКАЛОВА, Г. — ВАШАК, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Газо-хроматографическое определение глюкозинолатов у рода *Brassica* L. методом триметилсилилдериватов. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10): 1009-1017.

Для определения содержания глюкозинолатов в семенах было предложено несколько аналитических методов, оцененных с учетом требований селекционного исследования. Для непосредственного газохроматографического определения отдельных глюкозинолатов в качестве наиболее пригодного был предложен метод триметилсилилдериватов. Метод проверялся на целом ряде образцов семян новейшего сорта рапса, на нескольких классических сортах и на семенах рапса и горчицы. Общее содержание глюкозинолатов в семенах нормальных видов и сортов колебалось в диапазоне 4—6%, у низглюкозинолатовых сортов в диапазоне 0,5—0,8%.

глюкозинолаты; методы определения; силилдериваты глюкозинолатов; содержание глюкозинолатов; новые сорта рапса; классические сорта; рапс; горчица

ZUKALOVÁ, H. — VAŠÁK, J. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): Gas-chromatographic Determination of Glucosinolates in the Genus *Brassica* (L.) by the Trimethylsilyl Derivative Method. Rostl. Výroba, 24, 1978 (1): 1009-1017.

Several analytic methods were developed for the determination of glucosinolate content in seeds. These methods are evaluated with respect to the requirements of breeding research. The trimethylsilyl derivative method was found to be the best for the direct gas-chromatographic determination of individual glucosinolates. The method was tested on a number of seed samples of the latest cultivars of swede-like rape, on several classical varieties, and on the seeds of rapé and mustard. The total content of glucosinolates in the seeds of current species and varieties ranged from 4 to 6%; in the low-glucosinolate varieties the range was from 0.5 to 0.8%.

glucosinolates; methods of determination; silyl derivatives of glucosinolates; glucosinolate content; new swede-like rape cultivars; classical varieties; rape; mustard

ZUKALOVÁ, H. — VAŠÁK, J. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha - Suchdol): Gas-chromatographische Glukosinolatbestimmung bei der Gattung *Brassica* (L.) mit der Methode der Trimethylsilyl-derivate. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10): 1009-1017.

Zur Bestimmung des Glukosinolatgehaltes in Samen wurden einige analytische Methoden vorgeschlagen, die mit Hinsicht auf Anforderungen der züchterischen Forschung bewertet werden. Für direkte gas-chromatographische Bestimmung der einzelnen Glukosinolate wurde als zweckmäßigste die Methode der Trimethylsilyl-derivate vorgeschlagen. Die Methode wurde an einer Reihe von Samenproben der neuesten Rapssorten, an einigen klassischen Sorten und an Ölrübsen- und Senfsamen überprüft. Der gesamte Glukosinolatgehalt im Samen der geläufigen Sorten schwankte im Bereich von 4 bis 6%, bei glukosinolatarmen Sorten im Bereich von 0,5 bis 0,8%.

Glukosinolate; Bestimmungsmethoden; Glukosinolatsilyl-derivate; Glukosinolatgehalt; neue Rapssorten; klassische Sorten; Ölrübsen; Senf

Adresa autorů:

Ing. Helena Zukalová, ing. Jan Vašák, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

**Výběr z nových přírůstků
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 12.926

Kentucky soybean performance tests.

Lexington (Kentucky), Agric. exp. station 1976. 18 s. 11 tab. Progress report 225. (Sója — odrůdové pokusy — USA — Kentucky)

D 54.717/181

Soybean response to subsoiling and a nematicide.

Athens (Georgia), Agric. exp. stations 1976. 22 s. 12 tab. Research bulletin 181. (Sója — půda — podryvání — výnosy — vztahy — výzkum — USA / Sója — výnosy — nematicidy — vliv — výzkum — USA)

SHEHANE, R. H. — BASS, M. H.

D 54.758/90

Effects of several rates of carbofuran phorate, aldicarb, methymol, propoxur and disulfoton in the seed furrow on growth and yield of soybeans.

Auburn (Alabama), Agric. exp. station 1976. 4 s. tab. obr. Leaflet 90. (Sója — insekticidy systematické — použití — výzkum — USA)

IRAN—NEJAD, H.

E 37.899/250

Untersuchungen über den Einfluss von genetischen und ökologischen Faktoren auf die Leistung und Qualität bei Öllein (*Linum usitatissimum* L.).

Giessen, Inst. f. Pflanzenbau u. Pflanzenzüchtung d. J. Liebig-Univ. 1976. 183 s. obr. (Len olejní — výnosy — vlivy ekologické a genetické — výzkum — NSR — disertační práce)

C 24.129

Voprosy fiziologii masličnych rastenij v svjazi s zadačami selekcii i agrotechniki. (Sbornik naučnych rabot.)

Krasnodar, Vses. nauč.-issled. inst. masličnych kultur im. V. S. Pustovojta 1975. 123 s. obr. tab. (Slunečnice — pěstování a šlechtění — sborník / Slunečnice — fyziologie — sborník / Skočec obecný — fyziologie — sborník / Olejniny — pěstování a šlechtění — sborník — SSSR)

GEORGIEVA-TODOROVA, J.

D 66.751

Mežduvidovi otnošenija v roda *Helianthus* L.

Sofija, Izd. na BAN 1976. 169 s. 20 obr. 45 tab., 16 obr. tab. (Slunečnice — druhy — výzkum — Bulharsko / Slunečnice — šlechtění — výzkum / Slunečnice — křížení mezidruhové — výzkum / Slunečnice — dědičnost — výzkum — Bulharsko)

D 64.070/8

D 66.362/8

DÍAZ de la GUARDIA CHICO, M. — GIMENO RAMÍREZ, V.

Experiencias de comparacion de variedades de girasol 1973-1975.

Madrid, I. N. I. A. 1976. 39 s. 21 tab. (Slunečnice — odrůdové pokusy — Španělsko)

OVlivNĚNÍ PŮDNÍ STRUKTURY HNOJENÍM SLÁMOU PŘI MINIMALIZACI ZPRACOVÁNÍ PŮDY A KONCENTRACI OBILNIN

J. Juřenčák

JURENČÁK, J. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Ovlivnění půdní struktury hnojením slámou při minimalizaci zpracování půdy a koncentraci obilnin*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1019-1029.

Po pětiletém pěstování obilních monokultur ve spojení s bezorebnou technologií i minimálním zpracováním černozemě jen podmínkou se při hnojení slámou zvýšilo nejen zastoupení strukturních elementů > 1 mm, ale i jejich porézní systém, a to v pozitivní závislosti na velikosti frakce. Efekt slámy se zintenzívněl, byla-li ponechána na povrchu, než když byla zaorávána. Rovněž došlo k zvětšení vodotělnosti půdní struktury, jež byla zvýrazněna především tvorbou vodotělných agregátů > 3 mm v povrchové vrstvě. Bezorebná technologie však již není nadále schopna zabezpečovat ekologicky příznivý průběh procesů po celé hloubce orničního profilu v důsledku značné ulehlosti střední části ornice. Nepříznivé změny ve fyzikálním stavu se promítly negativně i pregnantním snížením pórovitosti strukturních elementů > 1 mm. Vodotělnost půdní struktury u bezorebné technologie byla proti klasickému zpracování půdy zcela nezávislá na redukované objemové hmotnosti i velikosti strukturních elementů > 1 mm. Příznivým rysem ve strukturních pochodech při minimalizaci zpracování půdy byla zvýšená tvorba agronomicky cenných strukturních elementů 7 až 1 mm na úkor frakcí menších.

hnojení slámou; minimální zpracování půdy; struktura půdy; pórovitost strukturních elementů; monokultura obilnin

Jednou z možností při řešení obilního problému v zemědělské výrobě je zvyšování koncentrace obilnin v osevních sledech nebo pěstování těchto plodin v monokulturách. Tím však dochází k vyšší výrobě nejen zrna, ale i slámy. Avšak při progresivních směrech živočišné výroby se potřeba slámy naopak omezuje. Navíc její úklid po kombajnové sklizni vyžaduje hodně času, lidské práce i mechanické energie. Proto se přistupuje k používání této energeticky cenné suroviny k přímému hnojení v komplexu různých hnojařských a agrotechnických opatřeních. Při tradičním zpracování půdy je otázka využívání slámy pro rostlinnou produkci, případně i zlepšování půdní úrodnosti v podstatě vyřešena, jak to potvrzuje i velmi bohatá literatura (Škarda, 1973; Apfelter, 1971; Sladovnick, 1969; Segetová, 1963; Schmalfuss, Kolbe, 1959; Vetter, 1959; Wicke, Urban, 1966 a mnozí jiní) u nás i v zahraničí. Ovšem tento staronový problém nabývá na aktuálnosti v souvislosti s progresivní technologií, tzv. minimálním zpracováním půdy, které se počítá v zemědělské praxi v široké míře již uplatňovat. Některé cenné výsledky o růstových a výnosových parametrech, případně i o zprostředkovatelském ovlivňování půdního prostředí slámou v podmínkách minimalizace uvádějí Haslbach et al. (1975), Vaněk

(1975), Vymětal, Nesvadbá (1976) i jiní. Ovšem poznatků, potřebných pro rozvinutí vhodného systému zpracování půdy s ohledem na možnosti minimalizace, je stále nedostatek.

V této práci se uvádějí výsledky z kontroly půdní struktury v souvislosti s fyzikálním stavem po pětiletém pěstování obilních monokultur při minimalizaci zpracování půdy a hnojením slámou ve srovnání s klasickou technologií. I když se jedná jen o jednorázové zjištění stavu a vlastností půdní struktury, přesto získané výsledky přinášejí na úseku této problematiky při koncentraci obilnin celou řadu nových a velmi cenných poznatků.

MATERIÁL A METODY

Stav půdní struktury i hlavní fyzikální charakteristiky byly prošetřeny v rámci pětiletého pokusu, založeného pro výzkum využití slámy přímým hnojením při vysoké koncentraci obilnin ve spojení s minimalizací zpracování půdy. Pokus probíhal na pokusných pozemcích VÚZA v Hrušovanech u Brna. Ke kontrole půdních vlastností byly vybrány tři varianty zpracování půdy s organickým hnojením slámou i s jejím odklizem, a to v kombinaci s minerálním hnojením i bez hnojení.

Faktory a jejich úrovně:

organické hnojení: a₁ po sklizni obilnin sláma odklizena,

a₂ přímé hnojení slámou 4 t ha⁻¹;

zpracování půdy: b₁ tradiční zpracování (podmítka + orba na 25 cm),

b₂ mělké zpracování půdy (jen podmítka na 15 cm),

b₃ přímé setí obilnin bez orby;

hnojení průmyslovými hnojivy: c₁ plné hnojení NPK + vyrovnávací dávka N, c₂ bez hnojení NPK;

hloubka půdy: d₁ 0–8 cm, d₂ 8–15 cm, d₃ 15–25 cm;

sled pěstování obilnin: 1971/72, 1972/73, ozimá pšenice, 1974 jarní ječmen, 1974/75 ozimá pšenice, 1976 jarní ječmen. Předplodinou v roce 1970/71 byla ozimá pšenice. Pokusnou jednotkou byl dílec 12,70 m² (sklízňová parcela).

Sláma byla vždy po sklizni obilnin rozdracena cepovým sklízěčem a rozhozena na příslušných parcelách v množství odpovídajícímu 4 t ha⁻¹. Plné minerální hnojení NPK + vyrovnávací dávka N (1 kg na 100 kg slámy) byla aplikována v běžných průmyslových hnojivech vždy na podzim, u ozimé pšenice těsně před setím. Na variantách bez zpracování půdy zůstala tedy průmyslová i organická hnojiva (sláma) na povrchu strniště. Vyrovnávací dávka N byla aplikována, i když sláma byla uklizena.

Kontrola fyzikálních vlastností a půdní struktury byla provedena ihned po sklizni jarního ječmene v roce 1976. Půdní vzorky (fyzikální válečky) byly odebrány z hloubky 0–5 cm, 10–15 a 20–25 cm. Pro zjištění půdní struktury byla zemina odebrána z hloubek 0–8, 8–15 a 15–25 cm. Fyzikální vlastnosti byly zjištěny klasickým laboratorními metodami. Zemina pro půdní strukturu byla vysušena na vzduchu a za použití prosévacího přístroje bylo zjištěno hmotnostní procentické zastoupení strukturních elementů frakcí > 7, 7–5, 5–3, 3–1, 1–0,25 a < 0,25 mm. Vodotěsnost půdní struktury byla stanovena přístrojem Bakševa (Hraško et al. 1962). U jednotlivých frakcí strukturních elementů > 1 mm byla stanovena i jejich pórovitost podle Lytajeva (1969).

Pokusné pozemky jsou v kukuřičné výrobní oblasti s průměrnou teplotou 8,8 °C a ročním průměrem srážek 536 mm (patnáctiletý průměr). Roční srážky a průměrné roční teploty během pokusu: Rok 1971/72 521,1 mm, 9,3 °C; 1972/73 450,6 mm, 9,1 °C; 1973/74 420,2 mm, 9,3 °C; 1974/75 480,7 mm, 9,7 °C; 1975/76 311,9 mm, 9,0 °C. Půda pokusných pozemků je hlinitá černozem vyvinutá na spraši s humusovým horizontem o mocnosti 40–50 cm, sorpčně nasycená, se středními zásobami přijatelných živin. Obsah Cox se pohybuje kolem 1,5 %. Průměrné zrnitostní složení: částice < 0,01 mm 44 %, 0,01–0,05 mm 35 %, 0,05–0,1 mm 12 %, 0,1–2,0 mm 8 %.

I. Experimentální hodnoty sledovaných půdních charakteristik při plném hnojení NPK — Experimental values of the characteristics of soil fully fertilized with NPK

Hnojení slámou	Zpra- cování půdy	Hloubka (cm)	Or (g cm ⁻¹)	Pórovi- tost (%)	Strukturní elementy v mm			Koefi- cienty struk- tury	Strukturní ele- menty > 1 mm		Vodostálé agregáty (mm)			
					> 7	7-0,25	> 7+ < 0,25		hmot- nost (%)	pórovi- tost (%) vážený Ø	> 3	3-1	> 0,25 mm	
					hmotnost (%)						hmotnost (%)		hmot- nost (%)	vážený aritme- tický Ø (mm)
a ₁	b ₁	0-8	1,17	56,3	23,3	62,2	37,8	1,60	49,4	35,3	3,3	13,7	65,5	1,01
		8-15	1,35	49,9	55,6	38,2	61,8	0,61	83,2	35,5	21,8	22,1	72,3	2,01
		15-25	1,26	52,7	79,1	18,2	81,8	0,22	90,8	38,6	5,2	10,8	72,7	1,01
	b ₂	0-8	1,21	53,1	22,2	62,5	37,5	1,66	49,3	34,0	8,0	27,7	64,2	1,58
		8-15	1,27	52,3	50,4	44,3	55,7	0,79	80,1	34,7	6,0	15,4	70,8	1,11
		15-25	1,48	45,2	84,7	14,4	85,6	0,16	96,7	32,6	8,6	33,2	74,2	1,59
	b ₃	0-8	1,22	52,5	26,4	64,9	35,1	1,85	64,0	37,2	22,0	31,6	80,3	2,05
		8-15	1,53	41,7	39,8	56,9	43,1	1,32	84,7	29,6	9,2	35,4	77,4	1,61
		15-25	1,44	45,8	82,6	16,5	83,5	0,20	97,1	35,0	5,8	23,8	74,4	1,27
a ₂	b ₁	0-8	1,12	57,7	24,8	58,8	41,2	1,42	45,1	36,4	12,3	22,8	63,4	1,71
		8-15	1,20	54,0	76,6	19,7	80,3	0,24	88,9	36,2	21,4	12,0	67,3	1,84
		15-25	1,21	53,6	68,8	29,4	70,6	0,41	89,2	37,5	6,5	27,4	73,0	1,36
	b ₂	0-8	1,23	54,4	37,4	50,4	49,6	1,02	61,6	37,9	13,3	13,0	65,9	1,49
		8-15	1,46	45,0	71,4	25,5	74,5	0,34	88,1	38,4	30,6	26,1	74,9	2,47
		15-25	1,45	44,3	68,5	29,9	70,1	0,42	92,7	34,4	6,6	32,9	77,6	1,45
	b ₃	0-8	1,39	47,0	45,5	49,9	50,1	1,00	82,6	37,9	42,5	17,8	82,3	2,64
		8-15	1,63	39,0	57,6	40,2	59,8	0,67	92,8	32,6	15,4	42,5	81,1	1,96
		15-25	1,45	45,8	57,9	38,7	61,3	0,63	82,9	36,7	12,5	15,0	73,2	1,42

Organické hnojení slárou A — a₁ sláma sklizená,
a₂ hnojení slárou 4 t ha⁻¹;

Zpracování půdy B — b₁ tradiční zpracování na 25 cm,
b₂ minimální zpracování na 15 cm (jen podmínka),
b₃ přímé seti do nezorané půdy;

Minerální hnojení C — c₁ plné hnojení průmyslovými hnojivy,
c₂ bez hnojení průmyslovými hnojivy;

Hloubka půdy D — d₁ 0-8 cm,
d₂ 8-15 cm,
d₃ 15-25 cm.

Základní experimentální údaje sledovaných půdních charakteristik jsou uvedeny v tab. I. Účinnost organického hnojení slámou, rozdílných způsobů zpracování půdy, hnojení průmyslovými hnojivy i hloubky půdy na sledované ukazatele udává tab. II. Kvantitativní změny těchto ukazatelů vlivem zkoumaných faktorů jsou uvedeny kontrasty, jejichž významnost byla měřena Tukeyovou minimální diferencí D_T v tab. III.

Při diferenciaci strukturních elementů po pětiletém pěstování monokultur obilnin vyniklo především dominantní zastoupení strukturních elementů > 7 mm. Hnojením slámou jejich průměrný obsah v pokusné soustavě vzrostl. Směrem do hloubky orničního profilu byla sice zaznamenána pregnantní gradace, avšak přítomnost interakce hnojení slámou $\times$ hloubka dokumentuje, že při aplikaci slámy zastoupení této frakce v nejnižší vrstvě naopak poněkud pokleslo. Také zpracování půdy, působící s hloubkou v interakci, signalizuje, že průkazně vyšší (maximální) obsah v povrchové vrstvě ornice byl u bezorebné technologie, zatímco v hloubce 8–15 cm byl jejich podíl nejvyšší u tradičního zpracování půdy. U agronomicky cenných strukturních elementů velikosti 7–5 i 5–3 mm nedošlo hnojením slámou v celkovém průměru k významným změnám v jejich obsahu, ale nové technologie zpracování půdy svůj vliv na jejich vyšší hladinu dosti zvýraznily, a to na úkor frakcí menších 1 mm. Ve stavu agronomicky nejcecnějších strukturních elementů o rozměrech 3–1 mm byl však znatelný depresivní efekt slámy na jejich procentické zastoupení ve prospěch strukturních elementů větších rozměrů, především při setí do nezorané půdy. U všech systémů zpracování půdy jejich podíl směrem do hloubky ornice klesal. Obsah jemné frakce $< 0,25$ mm kolísal v pokusné soustavě v mezích 16,4–0,8 %. Její převaha byla u tradičního i mělkého zpracování půdy oproti bezorebné technologii zcela evidentní. Nejvyšší úroveň byla vždy v povrchové vrstvě. Aplikací slámy došlo k její významné redukci hlavně u bezorebného systému. Minerálním hnojením nebyla vyvolána v zastoupení strukturních elementů ve frakčním spektru závažnější variabilita.

Vliv přímého hnojení slámou, který měl za následek především vze-stup strukturních elementů > 7 mm se pak projevil poklesem hodnoty koeficientu strukturnosti (procentického obsahu strukturních elementů frakcí 7–0,25 mm ku frakcím $> 7 + < 0,25$ mm).

Hnojení slámou je také významným zásahem pro zvýšení pórovitosti jak samotných strukturních elementů u jednotlivých frakcí > 1 mm, tak i porézního systému, charakterizovaného váženým aritmetickým průměrem. Významný kontrast u tohoto váženého průměru upozorňuje na relativně nižší hodnotu u netradičních technologií zpracování půdy oproti klasické orbě. Pronikavý pokles pórovitosti strukturních elementů i váženého průměru byl zjištěn ve střední části orničního profilu v hloubce 8–15 cm u bezorebné technologie. U minimálního zpracování půdy na 15 cm se poněkud zvýšená redukce objevila až v hloubce 15–25 cm. Z aspektu rozměrů strukturních elementů se potvrdila zákonitost pozitivního vztahu jejich pórovitosti s velikostí frakce (tab. IV).

Přímým setím do nezorané půdy se výrazně zvýšilo procentické zastoupení vodostálých agregátů $> 0,25$ mm s maximem v povrchové vrstvě. Přitom tento vliv byl jen částečně prohlubován hnojením slámou.

II. Výsledky analýzy rozptylu s ověřením globálních hypotéz o vlivu sledovaných faktorů na půdní charakteristiky – The results of the analysis of variance with verification of the general hypotheses concerning the effect of the studied factors on the soil characteristics

Zdroj variability		Stupeň volnosti	Průměrná čtvercová odchylka										
			frakce strukturních elementů v mm					koeficient struktury	frakce vodostálých agregátů (mm)				
			>7	7–5	5–3	3–1	1–0,25		>3	3–1	1–0,5	>0,25	vážený velikostní Ø
Hnojení slámou	A	1	277*	9,3	4,4	62,7*	60,8	0,6006**	234*	3,9	24,2	35,6	0,42*
Zpracování půdy	B	2	81	50,0*	90,8**	0,3	153,4*	0,0469	497**	203	37,4	236	1,059**
Minerální hnojení	C	1	26	35,8	5,3	1,4	78,6	0,0056	100	450	134,2	4,5	0,637*
Hloubka půdy	D	2	5409**	20,8	25,7*	384,2*	1591**	3,7335**	133	61	67,1	80,4*	0,341*
Interakce	A	B	2	118	2,0	0,2	5,8	0,1423	74	41,3	12,0	58,0	0,100
		C	1	3,5	0,01	1,3	0,0	0,0002	71	11,4	18,6	12,9	0,148
		D	2	508**	1,3	14,3*	76,4*	0,3991*	131	30,4	17,0	29,5	0,296
	B	C	2	229*	5,3	6,5	49,2*	0,2257*	112	7,2	19,4	1,4	0,197
		D	4	191*	9,1	17,5*	14,0	0,1123	241*	218	15,3	79*	0,742**
	C	D	2	14	7,9	3,2	21,8	0,0076	117	4,2	25,0	3,0	0,275
Technická chyba		6 (4)	29,9	8,0	2,4	5,8	25,8	0,0237	23	37,5	9,8	9,6	0,046
Celkem		35											

Poznámka: Stupeň volnosti (4) platí u vodostálých agregátů a pórovitosti strukturních elementů > 1 mm

* $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$

III. Kvantitativní změny půdních charakteristik vyjádřené jedno-duchými kontrasty a ověření jejich významnosti Tukeyovou minimální diferencí D_T ve vztahu sledovaným faktorům - Quantitative changes of soil characteristics, expressed by simple contrasts, and verification of their significance by Tukey's minimum difference D_T , in relation to the factors studied

Zdroj variability		Kontrasty		Strukturní elementy (mm)					Koefficient struktury	Vodostálé agregáty (mm)			Pórovitost váženého ϕ strukturní elementy > 1 mm
		D_T při $P \leq$		>7	7-5	5-3	3-1	1-0,25		>3	$>0,25$	rozměr váženého ϕ	
Hnojení slámou	A	$a_1 - a_2$		- 5,6	-1,6	0,6	2,6	2,6	0,25	- 5,1	- 1,9	-0,21	-1,7
		$b_1 - b_2$		4,5	-2,4	-2,8	0,1	0,1	-0,13	- 2,5	- 1,7	-0,19	1,3
Zpracování půdy	B	$b_1 - b_3$		0,1	-5,1	-5,5	-0,2	6,3	-0,07	-12,2	- 8,4	-0,58	1,8
		(0,01)	0,05	5,5	2,8	(2,3)	2,4	5,1	0,15	(9,1)	(5,8)	(0,40)	1,10
Hloubka	D	$d_1 - d_2$		-28,2	-2,1	-0,8	6,2	17,7	0,80	- 3,5	- 3,9	-0,23	1,9
		$d_1 - d_3$		-41,6	-2,4	2,1	11,2	21,6	1,07	3,1	- 4,9	0,09	0,6
		(0,01)	0,05	(8,3)	2,8	1,5	(3,6)	(7,7)	(0,23)	5,5	3,5	0,24	(1,83)
		d_1	$a_1 - a_2$	-11,3	-1,5	0,4	5,1	6,5	0,56	-11,8	- 4,6	-0,54	-1,9
		d_2	$a_1 - a_2$	-14,7	-1,3	3,0	6,0	5,1	0,36	- 4,8	- 2,9	-0,20	-2,4
A	D	a_1	$d_1 - d_2$	-26,5	-2,2	-2,	5,8	18,4	0,90	- 7,0	- 4,8	-0,40	2,2
			$d_1 - d_3$	-51,9	-3,1	2,9	15,4	26,8	1,42	- 3,5	- 7,9	-0,22	0,1
		a_2	$d_1 - d_2$	-29,9	-2,0	0,5	6,7	17,0	0,70	0,0	- 3,1	-0,06	1,7
			$d_2 - d_3$	-31,2	-1,8	1,2	7,1	16,4	0,72	9,7	- 1,8	0,41	1,2
		(0,01)	0,05	(11,7)	4,0	2,2	3,4	7,2	0,33	7,8	5,0	(0,57)	(2,54)
B	D	d_1	$b_1 - b_2$	- 2,1	-0,6	-3,7	3,7	0,3	0,02	- 2,4	- 1,3	-0,10	0,0
			$b_1 - b_3$	-14,7	-4,0	-8,1	2,7	14,3	0,28	25,7	-16,5	-1,09	-1,7
		d_2	$b_1 - b_2$	10,3	-2,1	-3,4	-2,8	-2,2	-0,27	1,0	- 9,5	-0,02	-0,7
			$b_1 - b_3$	12,5	-5,6	-8,6	-3,3	2,9	-0,40	2,0	-14,6	-0,16	4,8
		(0,01)	0,05	13,3	7,1	3,8	2,9	8,3	0,27	13,9	10,5	0,62	(4,5)

Hnojení slámou slámou	Zpracování půdy	Rozměry strukturních elementů (mm)					Ø (%)
		>7	7–5	5–3	3–2	2–1	
a ₁	b ₁	38,4	34,1	34,0	32,3	30,8	33,9
	b ₂	35,7	33,3	31,8	31,1	30,6	32,5
	b ₃	34,7	33,8	32,9	32,1	32,9	33,3
a ₂	b ₁	38,2	36,1	34,6	33,3	32,5	34,9
	b ₂	38,2	35,4	33,4	33,5	32,5	34,6
	b ₃	36,6	35,2	34,4	33,4	34,2	34,8
Ø %		37,0	34,6	33,5	32,6	32,2	

Spodní vrstva ornice v hloubce 15–25 cm se vyznačovala prakticky jejich stejnou úrovní u všech systémů zpracování půdy. U variability agronomicky nejčinnějších a také nejvíce zastoupených vodostálých agregátů frakce 3–1 mm nutno zdůraznit pozitivní tendence zvyšovat jejich podíl při hnojení slámou v kombinaci s průmyslovými hnojivy hlavně u klasického zpracování půdy. Bezorebná technologie se projevila jako velmi důležitý mechanismus zvyšující jejich tvorbu především ve střední části ornice. Při aplikaci slámy je však základním znakem výrazné zesílení obsahu vodostálých agregátů > 3 mm, a to hlavně v povrchové vrstvě. Hnojením pouze průmyslovými hnojivy bez slámy vynikl zase zvětšený procentický podíl velikostní skupiny 1–0,5 mm na úkor obsahu u frakcí větších rozměrů.

Důsledkem formování vodostálých agregátů > 1 mm při hnojení slámou s ohledem na jejich frakční spektrum byla i vyšší hodnota váženého aritmetického průměru. Nejnížší byla zaregistrována u tradičního zpracování půdy, zatímco u mělkého a zejména u bezorebného systému se jeho hodnoty postupně zvyšovaly se signifikantními kontrasty. Specifickým rysem přítomnosti interakce zpracování půdy × hloubka byl u tohoto váženého průměru jeho sestupný trend od povrchu do hloubky orničního profilu u bezorebné technologie, zatímco u tradičního a minimálního zpracování na 15 cm byla jeho maxima v hloubce 8–15 cm. Účinek minerálního hnojení se projevil jeho vzestupnou hodnotou.

DISKUSE

V dané ekologické soustavě po pětiletém pěstování monokultur obilnin se může z hlediska půdní fyziky i půdní struktury zabezpečovat nadále ekologicky příznivý průběh půdních procesů v celém orničním profilu jen tradičním nebo minimálním zpracováním půdy. U bezorebné technologie je sice půdní struktura seskupením strukturních elementů i vodostálosti půdní struktury ekologicky příznivá, do popředí však vystupuje výrazně zhoršený fyzikální stav střední vrstvy ornice v hloubce 8–15 cm. Redukovaná objemová hmotnost již značně překročuje ekolo-

gicky kritickou hodnotu, kdy půda z hlediska fyzikálního stavu představuje energeticky nejúčinnější systém (Juřenčák, 1977). Zhutnělá vrstva se může stát již i mechanickou překážkou při rozvoji kořenového systému rostlin. V důsledku značné ulehlosti dochází zákonitě i k ekologickému zhoršení půdních vlastností a procesů, které jsou v závislosti na redukované objemové hmotnosti. Vliv organického hnojení slámou, zvyšující procentické zastoupení strukturních elementů > 1 mm i jejich celkový porézní systém, bez ohledu na technologii zpracování půdy, je však pro potenciál růstu rostlin jevem velmi pozitivním. Kořenovému vlášení se tím totiž umožňuje pronikat hlouběji do nitra strukturních jednotek a lépe využít přístupnost živin i vody pro rostliny (Currie, 1961), zejména u nových technologií zpracování půdy. Vyšší produkce strukturních elementů > 1 mm při hnojení slámou souhlasí s poznatky Sidowaye (1963), který zjistil vyšší podíl strukturních elementů $> 0,84$ mm, když byla sláma dodána zpět do půdy než když byla spálena nebo odstraněna. Účinek slámy byl v tomto směru rovněž zintenzívněn, jestliže sláma byla ponechána na povrchu půdy, jako tomu bylo u bezorebné technologie, kdy jde do určité míry o mulčování slámou, než když byla zaorána. Jelikož velikost strukturních elementů > 1 mm je používána za index půdní eroze (Zajceva, 1968), je možno soudit, že organické hnojení slámou může být i efektivním prostředkem k zabezpečení aerodynamické, aero- i hydromechanické stálosti povrchové půdy. Také zvyšování úrovně agronomicky nejceněnějších strukturních elementů 5–1 mm u nových způsobů zpracování půdy při hnojení průmyslovými hnojivy je příznivým rysem ve strukturních procesech, neboť mohou brzdit vznik škraloupu, lépe udržovat vodu v půdě i chránit ji před výparem (Dojarenko, 1924; Revut, 1968 a jiní). Také jejich relativně vyšší zastoupení a větší obsah celkového humusu (Vaněk, 1975) i jeho kvalitnějších složek může pak přispět k poměrně lepšímu drobení půdy při jejím opětovném zpracování orbou.

Vodostálost půdní struktury, která z hlediska půdní úrodnosti patří k základním ekologickým znakům a byla poněkud zesílena hnojením slámou, má bezpochyby také souvislost s vyšší tvorbou humusu a zejména huminových kyselin, vázaných hlavně na kationty dvojmocného vápníku Ca^{2+} , jakož i s vyšším zastoupením strukturních elementů > 1 mm (Bekarevič, Krečun, 1964). Proto také ze vztahů, vyjádřených numericky Spearmanovými korelačními koeficienty, je vidět, že při přímém setí obilnin do nezpracované půdy se odolnost půdní struktury jeví v podstatě nezávisle na redukované objemové hmotnosti i na procentickém obsahu strukturních elementů > 1 mm (tab. V). Jelikož jsou huminové kyseliny u bezorebné technologie akumulovány v povrchové vrstvě (Vaněk, 1975), vyznačuje se také nejvyšší vodostálostí, i když redukovaná objemová hmotnost je v orničním profilu relativně nejnížší. Vodostálost půdní struktury při tradiční technologii v důsledku většího zastoupení jemné frakce $< 0,25$ mm v povrchové vrstvě a relativně menšího obsahu huminových kyselin má do hloubky orničního profilu opačný trend nežli je tomu u bezorebného systému. I když je vodostálost půdní struktury střední vrstvy půdy u bezorebné technologie vysoká, neznamená zvýšení půdní úrodnosti v důsledku prudkého zhoršení fyzikálních vlastností půdy. Vysoké výnosy jarního

V. Vztahy mezi některými půdními charakteristikami, vyjádřené Spearmanovými koeficienty pořadí r_s s ohledem na sledované faktory — The relations between some soil characteristics, expressed by Spearman's coefficients of the order r_s , with respect to the factors studied

Zdroj variability				Stupeň volnosti	Redukovaná objemová hmotnost				Struktur- ní ele- menty > 1 mm	
					strukturní elementy (mm)		vodostálé agregáty (mm)			
							> 1	< 0,25		> 0,25
a ₁	b ₁	c ₁₋₂	d ₁₋₃	6	0,600	-0,600	0,600	0,757	0,886*	
	b ₂			6	0,886*	-0,543	0,828+	0,886*	0,857+	
	b ₃			6	0,514	-0,486	-0,371	-0,200	0,028	
a ₂	b ₁	c ₁₋₂	d ₁₋₃	6	0,371	-0,257	0,514	-0,657	0,857+	
	b ₂			6	0,543	-0,429	0,500	0,371	0,900*	
	b ₃			6	0,771	-0,657	0,086	0,086	-0,314	
a ₁	b ₁₋₃	c ₁	d ₁₋₃	9	0,783*	-0,771*	0,558	0,363	0,550	
		c ₂		9	0,704*	-0,479	0,629	0,363	0,983**	
a ₂		c ₁		9	0,458	-0,413	0,854*	0,185	0,517	
		c ₂		9	0,600	-0,583	0,500	0,383	0,633+	

+ $P \leq 0,1$

** $P \leq 0,01$

* $P \leq 0,05$

ječmene v posledním roce pokusu však naznačily, že relativně mnohem kypřejší, a tedy z hlediska půdní fyziky ekologicky příznivější povrchová vrstva, byla pro tuto plodinu s plochým a jemnějším kořenovým systémem zcela postačující rhizosférou, ovšem jen při dobrém nutričním fondu z průmyslových hnojiv.

Literatura

- APFELTHALER, R.: Některé rozdíly v působení slámy a hnoje na půdu a půdní mikroflóru. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 9. s. 893-900.
 BERAREVIČ, N. E. — KREČUN, N. B.: Vodopřepnost počvennoj struktury i opredelenie jeje metodami agregatnogo analiza. In: Sbornik rabot po metodike issledovanij v oblasti fiziki počv. s. 88-95, Leningrad 1964.
 CURRIE, J. A.: Gaseous diffusion in the aeration of aggregated soils. Soil Science, 92, 1961, 1, 40-45.
 DOJARENKO, A. G.: K izučeniju struktury počvy kak sootnošeniye nekapilarnoj skvažnosti. Naučno-agronom. žurnal, 1924, č. 7-8.

HASLBACH, J. — KLAŠKA, F. — ŠÍBL, V.: Dynamika chemických vlastností půdy v komplexu agrotechnických opatření u jarního ječmene. [Dílčí závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ 1975.

HRAŠKO, J. et. al.: Rozbory pód. Bratislava 1962.

JURENČÁK, J.: Interakce utužení a vlhkosti půdy při růstu a vývoji jarního ječmene. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 49-58.

LYTAJEV: Metodické rukavodstvo, Leningrad, Kolos 1969.

REVUT, I. V.: Voprosy teorii obrabotki počvy. In: Teoretičeskije voprosy obrabotki počv. s. 7-18, Leningrad 1968.

SEGETOVÁ, V.: Využití slámy jako hnojiva. Stud. inf. ÚVTI, Půdoznalství a meliorace 1963, č. 6.

SCHMALSFUSS, K. — KOLBE, G.: Feldversuche mit Strohdüngung. D. Landwirtschaft, 1959, č. 10, s. 343-347.

SIDDOWAY, F. H.: Effects of cropping and tillage methods on dry aggregate soil structure. Soil Science. Soc. Amer. Proc., 1963, č. 4, 452-454.

SLADOVNÍK, K.: Desetileté výsledky se zaoráváním slámy obohacené o tekutý hnůj v návaznosti na technologii bezstelivového provozu. In: Sbor. ref. Dům techniky ČSVTS, Praha 1969.

ŠKARDA, M.: Využití slámy jako zdroje organických látek v rostlinné výrobě. Úroda, 21, 1973, č. 7, s. 254-257.

VANĚK, J.: Výzkum technologie využití slámy při koncentraci obilnin ve spojení s minimálním zpracováním půdy. [Závěrečná zpráva]. Hrušovany u Brna, VÚZA 1975.

VETTER, H.: Einfluß der Strohdüngung auf Boden und Pflanze. Ztschr. f. Pfl. Du. u Bdk. 86, 1959, s. 69.

VYMĚTAL, V. — NESVADBA, R.: Vliv různého zpracování půdy s využitím slámy na výnos ječmene jarního v monokultuře. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 5, s. 481-491.

WICKE, H. J. — URBAN, G.: Zur Wirkung der Strohdüngung auf die Erträge so wie auf Humusgehalt des Bodens. Wiss., 15, 1966, s. 39-45.

ZAJCEVA, A. A.: Teoretičeskije osnovy bezotvalnoj obrabotki i borby s vetrovoj erozije počv. In: Teoretičeskije voprosy obrabotky počv. Leningrad 1968, s. 25-30.

Došlo dne 7. 12. 1977

ЮРЖЕНЧАК, Я. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно): Обусловливание почвенной структуры удобрением соломой при минимализации обработки почвы и концентрации зерновых. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10): 1019-1029.

После пятилетнего возделывания зерновых монокультур, согласно с беспашотной технологией и минимальной обработкой чернозема только лущением, при удобрении соломой возрос % не только структуральных элементов > 1 мм, но и их пористая система, а именно положительно, пропорционально размеру фракции. Эффект соломы становился более интенсивным, если же она оставалась на поверхности, как это делалось при беспашотной технологии по сравнению с заделкой ее при традиционной обработке почвы. Также улучшилась водопрочность почвенной структуры, что проявилось прежде всего образованием водопрочных агрегатов > 3 мм в поверхностном слое, главным образом у беспашотной технологии. Однако, такая система обработки почвы уже не способна дальше обеспечивать экологически благоприятный ход процессов по всей глубине пахотного профиля в результате значительной уплотненности средней части пашни. Неблагоприятные изменения физического состояния отрицательно отразились в качестве собственно структуральных элементов достоверным понижением их пористости. Водопрочность почвенной структуры у беспашотной технологии по сравнению с классической обработкой почвы совсем не зависела от восстановленной объемной массы и размера структуральных элементов > 1 мм. Благоприятной чертой в структурообразующих процессах при минимализации обработки почвы было повышенное образование агрономически ценных структуральных элементов 7-1 мм за счет меньших фракций.

удобрение соломой; минимальная обработка почвы; структура почвы; пористость структуральных элементов; монокультуры зерновых

JURENČÁK, J. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna): *The Influence of Straw Manuring on the Soil Texture in Combination with Minimum Soil Cultivation and Cereal Monoculture*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1019-1029.

Grain monocultures, combined with zero-tillage technology and minimum chernozem-soil cultivation (only stubble-ploughing) were grown for five years. Straw manuring increased the proportion of textural elements larger than 1 mm and improved their porous system in positive dependence on the size of the fraction. The effect of straw left on the surface was higher than that of ploughed-in straw. The water stability of soil texture also increased, mainly owing to the formation of water-stable aggregates larger than 3 mm in the surface layer. However, the zero-ploughing technology is no longer able to secure an ecologically favourable course of the processes throughout the soil profile, since the compactness of the middle part of topsoil is excessively high. The unfavourable changes in the physical state also badly reduced the porosity of textural elements larger than 1 mm. The water stability of soil texture with no-tillage technique was independent of the reduced bulk density and size of textural elements larger than 1 mm, in comparison with the traditional soil cultivation. On the other hand, the increased rate of formation of agronomically valuable textural elements 7 to 1 mm in size to the detriment of smaller fractions was a favourable feature of the texture-forming processes in the minimally cultivated soil.

straw fertilization; minimum soil cultivation; soil texture; porosity of textural elements; cereal monocultures

JURENČÁK, J. (Forschungsinstitut für grundlegende Anbautechnik, Hrušovany bei Brno): *Beeinflussung der Bodenstruktur durch Strohdüngung bei Minimierung der Bodenbearbeitung und Getreidekonzentration*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1019-1029.

Nach fünfjährigem Anbau von Getreidemonokulturen in Verbindung mit pflugloser Technologie sowohl minimaler Tschernosembearbeitung nur durch Schälfrucht stieg bei Strohdüngung nicht nur die Vertretung von Strukturelementen > 1 mm, sondern auch deren Porensystem an, und zwar in positiver Abhängigkeit von der Fraktionsgröße. Wenn Stroh auf der Oberfläche gelassen wurde, war der Effekt intensiver als bei dem Einpflügen. Ebenso erfolgte eine Anhebung der Wasserbeständigkeit der Bodenstruktur, die vor allem durch Bildung wasserbeständiger Aggregate > 3 mm in der Oberflächenschicht betont wurde. Die pfluglose Technologie ist jedoch weiterhin nicht fähig, einen ökologisch günstigen Verlauf der Prozesse über die ganze Tiefe des Ackerkrummenprofils zu gewährleisten, und zwar infolge der hohen Verdichtung des mittleren Ackerkrummanteils. Die ungünstigen Veränderungen in dem physikalischen Stand spiegeln sich negativ auch in der pregnanten Verminderung der Porosität bei Strukturelementen > 1 mm. Demgegenüber war Wasserbeständigkeit bei pflugloser Technologie im Vergleich zu klassischer Bodenbearbeitung vollkommen unabhängig von dem Massenvolumen sowohl der Größe von Strukturelementen > 1 mm. Ein günstiger Zug der strukturbildenden Prozesse bei Minimierung der Bodenbearbeitung war die erhöhte Bildung agronomisch wertvoller Strukturelemente von 7 bis 1 mm zum Nachteil der kleineren Fraktionen.

Strohdüngung; minimale Bodenbearbeitung; Bodenstruktur; Porosität der Strukturelemente; Getreidemonokulturen

Adresa autora:

Ing. Jan Jurenčák, Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

**Výběr z nových přírůstků
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.

E 21.685/204

Die industriemässig betriebene pflanzliche Agrarproduktion in der DDR. Organisationsformen, Produktionsverfahren und ökonomische Effizienz. Münster-Hiltrup, Landwirtschaftsverlag GmbH 1977. 634 s. obr. tab. Landw.-angew. Wissenschaft Hf. 204. (Pěstování hospodářských rostlin — NDR — NSR — srovnání — výzkum / Pěstování hospodářských rostlin — ekonomické otázky — NDR — výzkum — NSR)

E 38.142/138

EBERT, D. — FLOCKE, I. Normative und Richtwerte zur industriemässigen Produktion von Ackerbohnen.

Markkleeberg, Landwirtschaftsausstellung d. DDR 1976. 51 s. 5 obr. 21 tab. (Pěstování hospodářských rostlin — normativy)

D 68.147

BOLD, H. C. The plant kingdom. 4. edit.
Englewood Cliffs, New Jersey Prentice-Hall, Inc. 1977. 310 s. obr. (Rostliny — příručka / Botanika — příručka)

D 63.092/9

SEYBOLD, S. Die aktuelle Verbreitung der höheren Pflanzen im Raum Württemberg. Karlsruhe, Landesanstalt f. Umweltschutz, Inst. f. Ökologie und Naturschutz 197. 202 s. obr. Beihefte z. d. Veröffentl. f. Naturschutz. u. Landschaftspflege in Baden-Württemberg 9. (Rostliny vyšší — NSR — Württemberg — okolí — výskyt — výzkum)

D 55.119/12

Soveršenstvovaniye agrotechniki sel'skochozjajstvennykh kultur.
Gorki, Min. sel'skogo chozjajstva SSSR. Sbornik naučnykh trudov tom 123. (Pěstování hospodářských rostlin — sborník — SSSR)

E 11.266/39

Potencialnaja produktivnost' rastenij.
Moskva, Kolos 1976. 255 s. obr. tab. (Výnosy hospodářských rostlin — zvyšování — sborník — SSSR / Fyziologie hospodářských rostlin — výnosy — vztahy / Šlechtění rostlin — sborník — SSSR)

J. Kubánek, J. Černý

KUBÁNEK, J. — ČERNÝ, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž — Šlechtitelská stanice, Stupnice): *Aktivita nitrátreduktázy některých genotypů pšenice*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1031-1038.

Cílem práce bylo ověření metody stanovení aktivity enzymu nitrátreduktázy u pšenice obecné (*Triticum aestivum* L.). Dále byla hodnocena u některých genotypů pšenice variabilita této aktivity a relace aktivit během vegetace. Aktivita nitrátreduktázy byla sledována pomocí modifikované metody *in vivo* podle Kleppera. Během období od fáze třetího listu do fáze druhého kolénka zůstala zachována vzájemná relace aktivit nitrátreduktázy hodnocených genotypů. Byla zjištěna poměrně vysoká variabilita aktivity nitrátreduktázy hodnocených genotypů, vyjádřena hodnotou variačního koeficientu v rozmezí 15 až 50 %. Tato variabilita brání využití aktivity nitrátreduktázy pro výběr individuálních rostlin — genotypů s vyšším obsahem bílkovin zrna, s vyšším výnosem bílkovin zrna z jednotky plochy a s vyšším výnosem zrna z jednotky plochy. Aktivitu nitrátreduktázy jednotlivých genotypů pšenice je žádoucí stanovit pomocí statistických metod analýzou více než pěti rostlin.

nitrátreduktáza; aktivita nitrátreduktázy; variabilita nitrátreduktázy; výnos bílkovin zrna; obsah bílkovin zrna; výnos zrna

Aktivita enzymu nitrátreduktázy (NR) je předpokladem asimilace dusíku v zelených částech rostliny. Působí nepřímo i na obsah bílkovin pšeničného zrna. Mezi aktivitou NR a obsahem bílkovin pšeničného zrna byla zjištěna kladná korelace [Moyer, Paulsen, 1968; Hageman, 1969; Croy, Hageman, 1970; Rao, Croy, 1972; Deckard, Busch, 1973; Edwards et al., 1973; Eilrich, Hageman, 1973; Dalling et al., 1975; Tokarev, Šumnyj, 1976].

Cílem práce bylo ověření metodiky stanovení aktivity NR některých odrůd, linií pšenice ozimé (*Triticum aestivum* L.), včetně posouzení variability této aktivity a relace aktivit hodnocených genotypů během vegetace.

MATERIÁL A METODY

ROSTLINNÝ MATERIÁL

Aktivita NR byla zjišťována u odrůd 'Mironovská 808', 'Slávia', 'Kavkaz', a u novošlechtění ST 24-75.

'Mironovská 808'

Povolená raná odrůda ozimé pšenice vyššího vzrůstu, náchylná k poléhání, s velkým zrnem výborné pekařské jakosti. Vhodná k pěstování v teplejších a sušších oblastech. Vyznačuje se vysokou agroekologickou přizpůsobivostí.

'Slavia'

Povolená výnosová odrůda, vhodná pro teplejší a sušší oblasti. Vyznačuje se krátkým stéblém, dobrou nepoléhavostí a raností. Má uspokojivou odolnost k chorobám. Výnos zrna dosahuje 8 až 9 t ha⁻¹.

'Kavkaz'

Poloraná odrůda ozimé pšenice nižšího vzrůstu s velkým zrnem a s velmi dobrou pekařskou jakostí. Restrigoaná v roce 1977 pro zhoršení zdravotního stavu a snížení produktivity klasu.

Novošlechtění ST 24-75

Krátkostébelná linie ozimé pšenice s vysokou výnosovou schopností přes hranici 10 t ha⁻¹. Vyznačuje se stabilitou a dobrým zdravotním stavem.

PĚSTOVÁNÍ ROSTLINNÉHO MATERIÁLU

Aktivita NR byla sledována u hydroponicky pěstovaných skleníkových rostlin (skleníkový pokus) a urostlin pěstovaných v polních podmínkách (polní pokus).

Skleníkový pokus

Ke studiu variability aktivity NR byly použity odrůdy 'Kavkaz' a 'Slavia'. Od každé odrůdy bylo pěstováno po deseti rostlinkách, vysazených do 7 cm hluboké vrstvy drobného šterku (Ø 3 mm). Živný roztok (1 litr destilované H₂O, 1 g Cere-ritu, 0,1 g FeSO₄) byl aplikován v dávce 500 ml na 3 l šterku. Úbytek živného roztoku byl denně nahražován.

Rostliny byly pěstovány ve skleníku při teplotě 20 až 25 °C při kombinovaném osvětlení rtuťovými výbojkami a lampami o intenzitě 10 000 luxů.

Aktivita NR byla indukována každodenním postřikem rostlinek 5 μM roztokem Ca(NO₃)₂ v množství 10 ml roztoku na 1 rostlinku. Po 12 dnech byly rostlinky ve fázi třetího listu odebrány k analýzám. Aktivita NR se zjišťovala z průměrného vzorku listů podle jednotlivých rostlin.

Polní pokus

Aktivita NR během vegetace byla sledována u odrůd 'Kavkaz', 'Slavia', 'Mironovská 808' a u novoslechtění ST 24-75. Odběry listů k analýzám byly uskutečněny ve fázi pátého listu (3. 3. 1977) ve fázi prodlužování listových pochev (4. 5. 1977). Odrůdy 'Kavkaz' a 'Slavia' byly kromě toho hodnoceny ve fázi druhého kolénka (19. 5. 1977) a ve fázi praporovitého listu.

K analýzám byly odebírány od každé varianty a rostliny vývojově stejně staré listy od deseti rostlin.

Rostliny ve fázi pátého listu byly přesazeny do skleníku a hydroponicky kultivovány. Aktivita NR byla indukována analogicky jako ve skleníkovém pokusu.

Aktivita ostatních odběrů byla indukována v dubnu ve dvou termínech (5. 4. a 12. 4. 1977) postřikem rostlin Ca(NO₃)₂ v množství po 50 a 70 ml živného roztoku na 1 rostlinu.

Klimatická charakteristika vegetačního období je uvedena v tab. I.

I. Klimatická charakteristika polního pokusu — Climatic characteristics of the field experiment

Období	Průměrné měsíční srážky a teploty v době odběrů vzorků							
	březen		duben		květen		červen	
	srážky (mm)	teplota (°C)	srážky (mm)	teplota (°C)	srážky (mm)	teplota (°C)	srážky (mm)	teplota (°C)
Průměr let 1953—1976	30,76	2,69	39,86	8,26	71,46	13,10	81,95	16,43
Rok 1977	30,1	6,21	42,5	6,08	69,9	12,39	143,9	16,20

STANOVENÍ AKTIVITY NR

Aktivita NR byla stanovena metodou *in vivo* (Klepper, 1974). Inkubační médium obsahovalo 0,05 M KNO₃ a 0,05 M NaH₂PO₄ v 1 litru roztoku; pH bylo nastaveno na 7,5. Obtížně dostupné smáčedlo Neutroxyx 600 bylo nahrazeno 2 obj. 9 l-propanolu (Fortini et al., 1975). Uvedené chemikálie, právě tak jako sulfanilamid a N-(naftyl)-etyléndiamindihydrochlorid, použité v nitritovém činidle, byly tužemské výroby.

Čerstvě odebrané listy, rozstříhané na délku 3 cm byly vloženy v množství 0,250 g do malé zkumavky a přelity 5 ml inkubačního roztoku. Po zazátkování byly inkubovány ve tmě při 33 °C po dobu 1 hodiny. Po inkubaci byl v odebraném alikvotu (0,2 ml) stanoven obsah dusitanu nitritovým činidlem. Absorbance byla měřena po 30 min. při 540 mm. Aktivita NR byla vyjádřena v $\mu\text{mol NO}_2^-$, uvolněných za 1 hod., při 33 °C, v přepočtu na 1 g svěží hmotnosti (μNO_2^- na g svěží hmotnosti za hod.).

STANOVENÍ OBSAHU ZRNA

Obsah bílkovin zrna hodnocených odrůd, variant sklizně 1977 z lokality Stupice byl stanoven biuretovou metodou.

VÝSLEDKY A DISKUSE

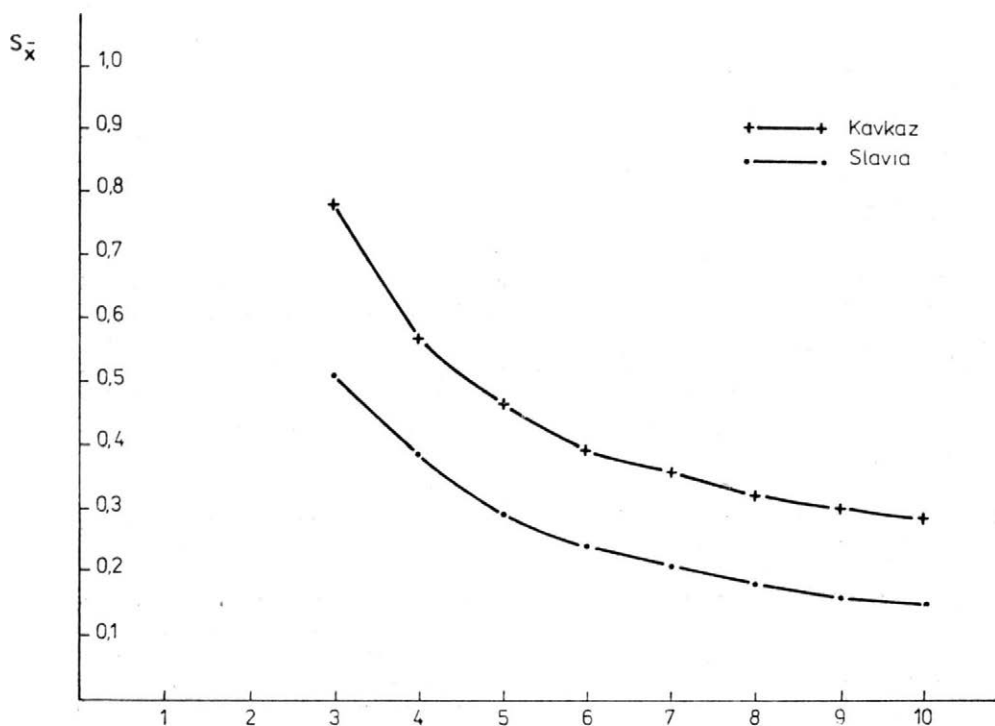
Dosud byla věnována větší pozornost stanovení aktivity NR různých odrůd pšenice než výběru jednotlivých rostlin s vysokou aktivitou NR ve štěpících populacích. [Croy, Hageman, 1970; Rao, Croy, 1972; Eilrich, Hageman, 1973; Dalling et al., 1975]. Předpokladem zmíněného výběru je nízká hodnota variability aktivity NR. Údaje o variabilitě aktivity NR, sledované ve skleníkovém pokusu, jsou uvedeny v tab. II.

II. Variabilita aktivity nitrátoreduktázy v závislosti na počtu analyzovaných rostlin (skleníkový test) — The variability of nitrate reductase activity, as depending on the number of plants analyzed (glasshouse test)

Odrůda	Hodnoty	Aktivita v $\mu\text{mol NO}_2^-$ na g svěží hmotnosti za hod.							
		počet analyzovaných rostlin							
		3	4	5	6	7	8	9	10
Kavkaz	$\bar{x}$	2,67	2,56	2,42	2,30	2,15	2,23	2,23	2,26
	$s_{\bar{x}}$	0,77	0,56	0,46	0,39	0,36	0,32	0,30	0,28
	s	1,34	1,12	1,02	0,95	0,96	0,92	0,90	0,88
	v. c.	50,2	43,6	42,1	41,5	44,6	41,1	38,8	38,9
Slavia	$\bar{x}$	1,30	1,23	1,27	1,25	1,20	1,21	1,19	1,17
	$s_{\bar{x}}$	0,51	0,37	0,29	0,24	0,21	0,18	0,16	0,15
	s	0,89	0,75	0,65	0,58	0,55	0,51	0,48	0,46
	v. c.	68,5	74,6	51,4	46,8	46,1	32,3	40,5	39,6
Průkaznost rozdílu $\bar{x}$ obou odrůd	hodnota t -testu $P=0,05$ — + $P=0,01$ — ++	1,49	1,98	2,13	2,29 ⁺	2,28 ⁺	2,78 ⁺	3,35 ⁺⁺	3,43 ⁺⁺

Průkaznost rozdílů v absolutních hodnotách aktivity NR odrůd 'Kavkaz' a 'Slavia' byla hodnocena t -testem. Od každé odrůdy bylo analyzováno po třech, čtyřech, pěti, šesti, sedmi, osmi, devíti a deseti rostlinách (tab. II).

Získané výsledky svědčí o poměrně vysoké variabilitě aktivity NR. Minimální počet analyzovaných rostlin pro zjištění rozdílných průměrů aktivity NR porovnávaných genotypů činí šest rostlin. Zmíněný poznatek potvrzují i křivky hodnot $s_{\bar{x}}$ aktivity NR obou hodnocených odrůd (obr. 1).



Počet analyzovaných rostlin

1 Křivky hodnot $s_{\bar{x}}$ aktivity nitrátoreduktázy v závislosti na počtu analyzovaných rostlin — The curves of the values $s_{\bar{x}}$ of nitrate reductase activity, as depending on the number of plants analyzed

Poměrně vysoká variabilita aktivity NR brání použití tohoto kritéria pro výběr individuálních rostlin.

AKTIVITA NR BĚHEM VEGETACE

Údaje o aktivitě NR hodnocených genotypů během vegetace jsou shrnuty v tab. III.

Významně vyšší aktivita NR odrůdy 'Kavkaz', zjištěná ve skleníkovém pokusu ve fázi třetího listu, byla potvrzena během dalšího vývoje rostlin v polních podmínkách, s výjimkou fáze praporovitého listu, kdy

III. Aktivita nitrátreduktázy během vegetace (polní test) – Nitrate reductase activities in the course of vegetation (field experiment)

N	Odrůda, linie	Aktivita v $\mu\text{mol NO}_2^-$ na g svěží hmotnosti za hod. fáze a datum odběru vzorků							
		fáze odno- žování 3. 3. 77		fáze prodlu- žování listo- vých pochev 4. 5. 77		fáze 2. ko- lénka 19. 5. 77		fáze prapo- rovitého listu 31. 5. 77	
		abso- lutně	%	abso- lutně	%	abso- lutně	%	abso- lutně	%
1.	Kavkaz	1,33	100	3,43	100	5,05	100	4,85	100
2.	Slavia	0,63	47,38	1,67	48,69	1,92	38,02	3,67	75,67
3.	Mironovská 808	0,86	64,66	2,31	67,35	—	—	—	—
4.	ST 24-74	0,70	52,63	—	—	—	—	—	—
		statistické hodnoty							
Hodnota F pro genotypy		11,43 ⁺⁺		6,13 ⁺		—		4,24	
Hodnota F pro opakování		0,75		0,45		—		1,04	
Průkazné rozdíly		1–2, 1–3, 1–4,		1–2, 1–3		1–2		—	
Heritabilita (h^2)		0,87		0,81		—		—	
Průměrná hodnota v. c.		19,77		32,65		15,73		19,24	

$P = 0,05$ — +

$P = 0,01$ — ++

zjištěné rozdíly nebyly významné. Ve fázi praporovitého listu zřejmě aktivita NR u odrůdy 'Kavkaz' výrazně klesá, zatímco u odrůdy 'Slavia' ještě stoupá.

Vzájemný poměr a významné rozdíly v aktivitě NR odrůd 'Kavkaz', 'Slavia' a 'Mironovská 808' v období od vzházení do fáze druhého kolénka byly zachovány. Poměr aktivit NR obou hodnocených odrůd během vegetace potvrzuje dřívější poznatky o stabilitě relací mezi významně odlišnými hodnotami aktivity NR alternujících genotypů pšenice během vegetace (Croy, Hageman, 1970; Rao, Croy, 1972; Eilrich, Hageman, 1973; Dalling et al., 1975).

Získané hodnoty variačních koeficientů potvrzují nutnost statistického hodnocení této aktivity u jednotlivých genotypů, pšenice analýzou šesti a více rostlin.

Odrůdy pšenice a vyšším výnosem bílkovin zrna z jednotky plochy se obvykle vyznačují vyšší aktivitou NR od vzejití do fáze kvetení (Moyer, Paulsen, 1968; Croy, Hageman, 1970; Rao, Croy, 1972; Eilrich, Hageman, 1973; Edwards et al., 1973; Dalling et al., 1975).

Naše výsledky výše uvedeným poznatkům plně neodpovídají, jak uvádí tab. IV.

IV. Vztah mezi aktivitou nitrátreduktázy, obsahem bílkovin zrna, výnosem bílkovin zrna a výnosem zrna (Stupice 1977) — The relationship between nitrate reductase activity, grain protein content, grain protein yield, and grain yield (Stupice 1977)

Odrůda, linie	Ø výnos zrna v t ha ⁻¹	Ø obsah bílkovin zrna v %	Ø výnos bílkovin zrna v kg ha ⁻¹	Aktivita nitrátreduktázy v % odrůdy 'Kavkaz'			
				3. 3. 1977	4. 5. 1977	19. 5. 1977	31. 5. 1977
Kavkaz	4,73	14,75	697,00	100	100	100	100
Slavia	6,12	13,50	826,00	47,40	48,69	38,00	75,67
Mironovská 808	5,82	15,50	902,10	64,60	67,35	—	—
ST 24-75	6,42	10,75	690,00	52,60	—	—	—

Údaje v tab. IV potvrzují obecně známou negativní korelaci mezi obsahem bílkovin zrna a výnosem zrna pšenice. Maximálního výnosu bílkovin zrna z jednotky plochy proto dosáhla odrůda 'Mironovská 808', která se vyznačuje vyšším výnosem i vyšším obsahem bílkovin zrna. Překonává proto produkci bílkovin z jednotky plochy odrůdu 'Slavia' i novošlechtění ST 24—75, charakterizované výnosovým potenciálem přes 10 t ha⁻¹ [výsledky mezistaničních předzkoušek v roce 1976].

Lze tedy soudit, že aktivita NR neposkytuje dostatečně spolehlivé údaje pro hodnocení genotypů pšenice — producentů bílkovin i zdrojů vysokého obsahu bílkovin zrna či genotypů s vysokým potenciálem výnosu zrna, a to i při analýze vyššího počtu rostlin.

Kromě aktivity NR je zřejmě žádoucí k posouzení jednotlivých genotypů pšenice jako producentů bílkovin či jako zdrojů vysokého obsahu bílkovin zrna hodnotit i aktivitu listových proteáz (LP), které podmiňují transport bílkovin do zrna [Rao, Croy, 1971; Rao, Croy, 1972; Johnson et al., 1968].

ZÁVĚR

V roce 1977 byla sledována *in vivo* aktivita NR některých odrůd pšenice ozimé ve skleníkovém a v polním pokusu. Ze získaných výsledků vyplynuly tyto závěry:

K stanovení aktivity NR vzešlých a vegetujících rostlin (fáze třetího listu až fáze praporovitého listu) byla kladně ověřena modifikovaná metoda *in vivo* podle Kleppera.

Byla prokázána poměrně vysoká variabilita aktivity NR odrůd 'Kavkaz' a 'Slavia' od fáze třetího listu do fáze druhého kolénka. Aktivitu NR hodnocených genotypů je proto žádoucí stanovit pomocí statistických metod analýzou šesti a více rostlin.

Byla sledována relace aktivity NR odrůd 'Kavkaz' a 'Slavia' v období od fáze třetího listu do fáze druhého kolénka. Vzájemná relace aktivity NR obou odrůd zůstala během zmíněného období zachována.

Aktivita NR hodnocených genotypů pšenice, zjišťována během po-

časťečného vývoje rastlin, se neprojevila jako dostatečně spolehlivý ukazatel produkce zrna a bílkovin zrna z jednotky plochy či obsahu bílkovin zrna.

Literatura

- CROY, L. I. — HAGEMAN, R. H.: Relationship of nitrate reductase activity to grain protein production in wheat. *Crop Science* 10, 1970, s. 280-285.
- DALLING, M. J. — HALLORAN, C. M. — WILSON, J. H.: The relation between nitrate reductase activity and grain nitrogen productivity in wheat. *Australian Journal of Agricultural Research*, 26, 1975, s. 1-10.
- DECKARD, E. L. — BUSCH, R. H.: Nitrate reductase activity as related to grain protein in spring wheats. *Agronomy Abstracts*, Madison, 1973, č. 31.
- EDWARDS, I. B. — FROBERG, R. C. — DECKARD, E. L.: Nitrate reductase activity and nitrogen translocation in conventional height and semidwarf spring wheat varieties. *Agronomy Abstracts*, Madison, 1973, č. 32.
- EILRICH, G. L. — HAGEMAN, R. H.: Nitrate reductase activity and its relationship to accumulation of vegetative and grain nitrogen in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crop Science*, 13, 1973, s. 59-66.
- FORTINI, S. — GALTERIO, G. — MARIANI, B. M. — SGRULLETTA, D. — HAGEMAN, R. H.: *In vivo* and *in vitro* nitrate reductase activity in seedlings of maize inbreds and their hybrids. *Maydica*, 20, 1975, s. 133-144. Biochemistry, plant breeding and crop production. Abstract Papers of the XI International Botanical Congress, 1969, s. 81.
- JONSON, V. A. — MATTERN, P. J. — SCHMIDT, J. W.: Nitrogen relations during growth in varieties of *Triticum aestivum* L. differing in grain protein content. *Crop Science*, 7, 1967, s. 664-667.
- KLEPPER, L.: A mode of action of herbicides: Inhibition of the normal process of nitrite reduction. Research Bulletin, č. 295 of the AES of the University of Nebraska — Lincoln College of Agriculture, 1974.
- MOYER, J. L. — PAULSEN, G. M.: Nitrogen assimilation and protein lines of wheat and other grain species. *Agronomy Abstracts*, Madison, 1968, č. 36.
- RAO, S. C. — CROY, L. I.: Protease levels in "high" versus "low" grain protein wheats and their association with the production of amino acids, tryptophan and IAA during early growth. *Crop Science*, 11, 1971, s. 790-791.
- RAO, S. C. — CROY, L. I.: Protease and nitrate reductase seasonal patterns and their relation to grain protein production of "high" versus "low" protein wheat varieties. *Agricultural and food chemistry*, 20, 1972, s. 1138-1141.
- TOKAREV, B. I. — ŠUMNYJ, V. K.: Genetičeskij kontrol i mechanizmy reguljacii nitratreduktaznoj aktivnosti. *Genetika*, 12, 1976, č. 3, s. 141-152.

Došlo dne 20. 2. 1978

КУБАНЕК, Я. — ЧЕРНЫ, Й. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиз — Селекционная станция, Ступице): Активность нитратредуктазы некоторых генотипов пшеницы. *Rostl. Výroba*, 24, 1978 (10): 1031-1038.

Цель статьи заключалась в проверке метода определения активности фермента нитратредуктазы у мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.). Далее оценивалась у некоторых генотипов пшеницы изменчивость этой активности и отношение активностей во время вегетации. Активность нитратредуктазы изучалась с помощью модифицированного метода *in vivo* по Клепперу. В период — с третьего листа до второго стеблевого колена — удерживалось взаимное соотношение активностей нитратредуктазы оцениваемых генотипов. Была установлена сравнительно высокая изменчивость активности нитратредуктазы оцениваемых генотипов, выраженная значением коэффициента вариации в диапазоне 15—50%. Эта изменчивость препятствует использованию активности нитратредуктазы для отбора индивидуальных растений — генотипов с повышенным содержанием белков зерна, с повышенным выходом белков зерна с единицы площади и с высшим урожаем зерна с единицы площади. Активность нитратредуктазы отдельных генотипов пшеницы желательно определять при помощи статистических методов, путем анализа свыше пяти растений.

нитратредуктаза; активность нитратредуктазы; изменчивость нитратредуктазы; выход белков зерна; содержание белков зерна; урожай зерна

KUBÁNEK, J. — ČERNÝ, J. (Research Institute for Cereal Breeding, Kroměříž — Breeding Station Stupice): *Nitrate Reductase Activity in Some Genotypes of Wheat*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1031-1038.

Efforts were aimed at testing the method of the determination of nitrate reductase activity in wheat (*Triticum aestivum* L.). Further, the variability of the activity of this enzyme and the relations of activities in the course of vegetation were also evaluated in some wheat genotypes. Nitrate reductase activity was studied by the modified Klepper method *in vivo*. The relations of nitrate reductase activities in the different genotypes remained the same in the period from the third-leaf stage to the stage of the second node. A fairly high variability of nitrate reductase activities was found in the genotypes under study; this variability was expressed by the variation coefficient ranging from 15 to 50 %. The inter-genotype variability of nitrate reductase activities hampers the utilization of nitrate reductase activity for the selection of individual plants — genotypes with a higher content of grain proteins, with a higher grain protein yield per unit area, and with a higher grain yield per unit area. It appears necessary to determine nitrate reductase activity of individual wheat genotypes by statistical methods with an analysis of more than five plants.

nitrate reductase; nitrate reductase activity; nitrate reductase variability; grain protein yield; grain protein content; grain yield

KUBÁNEK, J. — ČERNÝ, J. (Institut für Getreideforschung und-züchtung, Kroměříž — Züchtungsstation Stupice): *Aktivität der Nitratreduktase bei einigen Weizengenotypen*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1031-1038.

Das Ziel der Arbeit war Überprüfung der Methode zur Aktivitätsbestimmung des Nitratreduktaseenzyms bei Weizen (*Triticum aestivum* L.). Ferner wurden bei einigen Weizengenotypen die Variabilität dieser Aktivität und Aktivitätenrelationen während der Vegetation bewertet. Die Nitratreduktaseaktivität wurde mit Hilfe der modifizierten Methode *in vivo* nach Klepper untersucht. Während der Periode von der Phase des dritten Blattes zur Phase des zweiten Knotens blieb die gegenseitige Relation der Nitratreduktase der zu bewertenden Genotypen erhalten. Es wurde eine verhältnismäßig hohe Aktivitätsvariabilität der Nitratreduktase bei den zu bewertenden Genotypen festgestellt, die mit dem Wert des Variationskoeffizienten im Bereich von 15 bis 50 % zum Ausdruck gebracht wurde. Durch diese Variabilität wird Nutzung der Nitratreduktaseaktivität für Selektion individueller Pflanzen — Genotypen mit höherem Gehalt an Korneiweiß, mit höherem Korneiweißertrag je Flächeneinheit und mit höherem Kornertrag je Flächeneinheit gehindert. Es ist wünschenswert, die Nitratreduktaseaktivität der einzelnen Weizengenotypen mit Hilfe statistischer Methoden durch Analyse von mehr als fünf Pflanzen zu bestimmen.

Nitratreduktase; Nitratreduktaseaktivität; Nitratreduktasevariabilität; Korneiweißertrag; Korneiweißgehalt; Kornertrag

Adresa autorů

RNDr. Jan Kubánek, ing. Jiří Černý, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž — Šlechtitelská stanice Stupice, 250 84 Sibřina, okres Praha — východ

MINIMALIZACE ZPRACOVÁNÍ PŮDY K JARNÍMU JEČMENI PO CUKROVCE – ŘEPAŘSKÝ VÝROBNÍ TYP

M. Suškevič

SUŠKEVIČ, M. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Minimalizace zpracování půdy k jarnímu ječmeni po cukrovce – Řepařský výrobní typ*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1039-1045.

Výzkum minimalizace zpracování půdy k jarnímu ječmeni po cukrovce byl prováděn v letech 1971-1976 v řepařském výrobním typu na černozemní půdě středně těžké zrnitosti. V pokusech byly porovnávány tři způsoby zpracování půdy, a to běžná orba na 22 cm, minimální zpracování půdy na 12 až 15 cm a setí do nezpracované půdy. V šestiletém průměru zajistil minimální zpracování půdy téměř shodný výnos zrna jako běžná orba (orba 5,278 t ha⁻¹, minimální zpracování půdy 5,245 t ha⁻¹), při setí do nezpracované půdy došlo ke zvýšení výnosu zrna (5,402 t ha⁻¹), které je na hranici průkaznosti. Setí do nezpracované půdy i minimální zpracování půdy zpravidla zajišťovalo zvýšení výnosu zrna v ročnících s nedostatkem srážek v jarních měsících. Mechanické a chemické rozborů zrna ne zjistily rozdíly mezi jednotlivými způsoby zpracování půdy.

jarní ječmen; řepařský výrobní typ; minimální zpracování půdy; setí do nezpracované půdy; orba

Jak u nás, tak i v dalších vyspělých státech je řešen problém, jak omezit nebo vyloučit energeticky a pracovní náročné zpracování půdy k některým plodinám. Stanovení optimální ulehlosti půdy k obilninám v modelových pokusech (Straňák, 1966) a jejich první ověření v polních pokusech s utužováním půdy těžkými válci po zasetí (Bobek, et al., 1970; Kopecký, 1971 a další) dalo podnět k širokému výzkumu minimalizace v podmínkách ČSSR. Tento výzkum byl rovněž podpořen zjištěním, že plodiny a zejména obilniny nereagují podstatnějším způsobem na hlubší, intenzivnější zpracování půdy.

Již počáteční sledování vlivu snížení intenzity zpracování půdy ukázalo, že změna fyzikálního stavu půdy v mezním způsobu minimalizace, kdy je osivo vyséváno do nezpracované půdy, vedou k lepšímu hospodaření vláhou a že zároveň zpravidla není v přirozeně slehlé nezpracované půdě bráněno kořenů obilnin (Suškevič, Straňák, 1971).

Ukazuje se, že pokud v rámci osevního postupu je k některé plodině zařazena orba, je možné úspěšně zmenšit hloubku zpracování půdy nebo sít některé plodiny a zejména obilniny přímo do nezpracované půdy (Estler, 1971 a další).

Proto také byly provedeny pokusy s novými technologickými postupy ve zpracování půdy k jarnímu ječmeni po typické předplodině —

Rok	Srážky v jednotlivých měsících v mm												
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	úhrn
Ø 1955—1969	21,0	24,5	34,2	36,6	69,8	70,1	72,9	72,7	42,1	37,4	39,6	32,4	533,3
1971	20,1	15,8	52,3	25,3	48,0	42,0	94,1	52,1	44,1	17,6	40,8	18,3	470,5
1972	38,8	19,6	13,0	79,3	82,5	46,5	96,9	50,4	23,8	8,8	18,1	2,5	480,2
1973	16,7	37,4	10,4	78,5	20,3	66,9	54,9	28,5	60,3	15,9	18,3	13,8	421,9
1974	28,8	20,3	7,3	20,4	45,6	92,6	152,5	45,0	35,7	76,8	44,4	39,4	608,8
1975	9,6	6,9	42,0	27,0	58,8	83,3	40,6	44,1	27,0	71,4	22,0	13,7	446,4
1976	55,2	7,1	17,8	21,2	77,6	28,6	42,9	76,6	51,7	65,5	62,9	33,9	541,0

II. Teplotní poměry Ivanovic na Hané — Temperatures at Ivanovice na Hané

Rok	Průměrné teploty v jednotlivých měsících v °C												
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	průměr
Ø 1955—1969	-2,9	-0,4	2,5	8,9	13,4	16,8	18,2	16,9	13,7	9,0	4,3	-0,6	8,3
1971	-4,1	1,4	1,4	9,6	15,6	15,6	19,0	19,8	11,9	7,7	3,2	2,8	8,7
1972	-3,0	2,7	5,8	8,5	13,5	17,5	19,3	17,1	11,7	6,6	4,0	-0,7	8,6
1973	-1,2	1,1	4,2	7,3	13,4	16,5	17,7	18,5	14,9	6,8	1,6	-0,1	8,4
1974	1,5	3,5	6,6	8,6	13,0	15,1	17,1	19,6	13,7	6,0	3,9	3,2	9,3
1975	2,1	-0,5	5,2	9,1	15,1	16,2	18,7	18,4	16,9	8,7	2,4	0,1	9,4
1976	-0,4	-0,5	1,3	9,3	14,0	17,0	19,1	16,2	12,6	10,1	5,6	-0,8	8,6

cukrovce, které byly zaměřeny na sledování vlivu různé intenzity zpracování půdy na výnos zrna, ekonomiku a některé technologické vlastnosti (Suškevič, 1975).

MATERIÁL A METODY

Pokusy s minimalizací zpracování půdy k jarnímu ječmeni v řepářském výrobním typu byly prováděny na pozemcích Výzkumné stanice základní agrotechniky v Ivanovicích na Hané.

Klimatická a povětrnostní charakteristika pokusného místa

Ivanovice na Hané můžeme klimaticky zařadit do oblasti teplé, do okrsku A3, který je charakterizován jako teplý, mírně suchý s mírnou zimou. Podle průměrných srážkových ročních úhrnů jde o semihumidní oblast. Průměrná hodnota srážek za období 1955–1969 je 533,3 mm, průměrná teplota za toto období činí 8,3 °C. V pokusných letech 1971–1976, kromě srážkově bohatého roku 1974 a roku 1976, došlo v jednotlivých ročnících ke snížení srážkové činnosti (tab. I). Ovšem i v roce 1974 a 1976 bylo jaro suché. Po teplotní stránce jde o ročníky normální, nebo mírně nadnormální (tab. II).

Půdní podmínky pokusného místa

Pokusy byly prováděny na typické černozemi, vzniklé na pleistocénní spraši. Zrnitostní složení ornice i spodiny je hlinité (množství splavitelných částic menších 0,01 činí 40 %). Půdní reakce střední humózní ornice (2,9 % humusu) a mírně humózní spodiny (1,6 % humusu) je neutrální ($\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,9$).

V ornici i spodině jsou pouze stopy CaCO_3 , vápnatá spraš nastupuje ve 100 cm (16 % CaCO_3). Zásobenost ornice fosforem a draslem je střední (15 mg^{100}/g P_2O_5 , 14 mg^{100}/g K_2O).

Metodika

Pokus byl založen v roce 1971, pět let byl vyséván jarní ječmen odrůdy 'Diamant', v roce 1976 byla seta odrůda 'Ametyst'. Výsevné množství u obou odrůd činilo 4 mil. klíčivých zrn na 1 ha.

Předplodinou jarního ječmene byla cukrovka, u které byla do půdy zaorána průmyslová hnojiva i pro následnou plodinu jarní ječmen (60 kg N, 24 kg P, 58 kg K – v kg prvků na 1 ha).

V pokusech byly sledovány tři způsoby zpracování půdy:

1. orba na 22 cm,
2. minimální zpracování půdy 12–15 cm,
3. setí do nezpracované půdy.

Setí bylo zabezpečeno jednotně speciálním secím strojem (prototyp ROSS Roudnice nad Labem, nyní vyráběn pod značkou 20–SEXBJ-150) který umožnil kvalitní zapravení osiva na doporučovanou hloubku 3 až 5 cm i v nezpracované půdě.

Pokusy byly v jednotlivých letech založeny metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních. Výsledky byly podrobeny statistickému hodnocení a nejmenší průkazný rozdíl mezi výnosy zrna a slámy byl vypočten na pětiprocentní hladině významnosti.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výnosy zrna jarního ječmene v jednotlivých letech (tab. III) byly způsoby zpracování půdy ovlivněny, ovšem staticky významné rozdíly byly shledány pouze v roce 1971, kdy byl nejvyšší výnos získán při běžné orbě a v roce 1972 a 1974, kdy byl zaznamenán nejvyšší výnos při setí do nezpracované půdy. Při hodnocení průměrných výsledků dosažených v šestileté časové řadě bylo sice prokázáno vysoce průkazné ovliv-

III. Výnos zrna jarního ječmene po předplodině cukrovce — Spring barley grain yields after sugar-beet as forecrop

Rok	Odrůda	Varianta zpracování půdy a výnos zrna						Nejmenší průkazný rozdíl (t ha ⁻¹)
		1 orba na 22 cm		2 minimální		3 bez zpracování		
		t ha ⁻¹	%	t ha ⁻¹	%	t ha ⁻¹	%	
1971	Diamant	5,162	100,0	4,557	88,3	4,884	94,6	0,495*
1972	Diamant	5,395	100,0	5,405	100,2	5,630	104,4	0,225*
1973	Diamant	5,840	100,0	5,750	98,4	5,897	101,0	0,216
1974	Diamant	5,296	100,0	5,481	103,5	6,213	117,3	0,418**
1975	Diamant	4,640	100,0	4,664	100,5	4,174	90,0	0,700
1976	Ametyst	5,332	100,0	5,614	105,3	5,614	105,3	0,454
Průměr		5,278	100,0	5,245	99,4	5,402	102,3	

Nejmenší průkazný rozdíl: zpracování půdy 0,157
ročník 0,274**

nění výnosu zrna průběhem povětrnosti v jednotlivých letech, způsob zpracování půdy však ovlivnil tvorbu výnosu neprůkazným způsobem. Prakticky shodných výsledků bylo docíleno při běžné agrotechnice, kdy bylo oráno do hloubky 22 cm a při minimálním zpracování půdy, kdy byla půda zpracována nejvýše do hloubky 12 až 15 cm. Nejvyšší výnos zrna byl dosažen při seti do nezpracované půdy. Tyto výsledky navazují na zjištění Straňáka (1971), který v letech 1968—1970 v obdobných pokusech v Ivanovicích na Hané rovněž nedosáhl u jarního ječmene odrůdy 'Diamant' průkazných výnosových rozdílů mezi orbou, minimálním zpracováním půdy a setím do nezpracované půdy.

Příznivé výsledky dosažené při seti do nezpracované půdy zejména v letech 1972 a 1974, které se vyznačovaly nedostatky srážek v jarních měsících, naznačují, že zvýšení redukované objemové hmotnosti půdy v podmínkách nezpracované půdy má za následek snížení celkové porovitosti na úkor nekapilárních pórů, zatímco maximální vodní kapilární kapacita je zpravidla vyšší než u půdy orané (Gill, 1959; Straňák, 1966 atd.). Tato skutečnost se projevuje ve zlepšení hospodaření vláhou (Jamison, 1956; Talafantová, 1977; Suškevič, Odložilík, 1978), které je zejména závažné na počátku růstu jarního ječmene.

Shodný výnos zrna při orbě a minimální zpracování půdy a jen mírné zvýšení výnosu při seti do nezpracované půdy se dostává do jiné polohy při ekonomickém zhodnocení, kdy minimální zpracování oproti orbě přineslo úsporu práce na zpracování půdy, přípravu a seti ve výši 22,9 % a úsporu nákladů 23,5 %. Při seti do nezpracované půdy činila úspora práce 56,5 % a nákladů 76,8 %. Je tedy využití nových technologických postupů při pěstování jarního ječmene efektivní (Suškevič, 1976).

IV. Výnos slámy jarního ječmene po předplodině cukrovce — Spring barley straw yields after sugar-beet as forecrop

Rok	Odrůda	Varianta zpracování půdy a výnos slámy						Nejmenší průkazný rozdíl (t ha ⁻¹)
		1 orba na 22 cm		2 minimální		3 bez zpracování		
		t ha ⁻¹	%	t ha ⁻¹	%	t ha ⁻¹	%	
1971	Diamant	3,639	100,0	2,821	77,5	3,081	84,7	0,279**
1972	Diamant	4,078	100,0	3,496	85,7	4,312	105,7	0,152**
1973	Diamant	4,169	100,0	4,422	106,1	4,079	97,8	0,514
1974	Diamant	5,126	100,0	5,662	110,4	5,032	98,2	0,423**
1975	Diamant	4,677	100,0	4,529	96,6	3,743	80,0	0,686**
1976	Ametyst	6,718	100,0	7,578	112,8	6,106	90,9	0,514**
Průměr		4,737	100,0	4,750	100,3	4,392	92,7	

Nejmenší průkazný rozdíl: zpracování půdy 0,145**
ročník 0,255**

V. Mechanický rozbor zrna jarního ječmene — Mechanical analysis of spring barley grain

Rok	Odrůda	Varianta zpracování půdy					
		orba na 22 cm		minimální		bez zpracování	
		hmotnost 1000 zrn (g)	vyrovna- nost zrna (%)	hmotnost 1000 zrn (g)	vyrovna- nost zrna (%)	hmotnost 1000 zrn (g)	vyrovna- nost zrna (%)
1971	Diamant	39,05	78,2	41,35	92,2	41,60	89,8
1972	Diamant	35,30	49,9	35,10	44,1	35,00	44,3
1973	Diamant	40,40	72,1	41,45	78,6	40,60	69,5
1974	Diamant	43,20	94,1	43,15	92,8	42,05	92,8
1975	Diamant	34,70	44,3	32,80	34,8	30,60	18,5
1976	Ametyst	33,76	26,6	33,20	15,3	34,20	30,9
Průměr		37,74	60,9	37,84	59,6	37,34	57,6

Výnos slámy (tab. IV) vykazuje opět vysoce průkaznou závislost na ročníku a v tomto případě i byl prokázán vysoce průkazný vliv agrotechniky. Minimální zpracování půdy obdobně jako u výnosu zrna oproti orbě nevykazuje patrný rozdíl, při setí do nezpracované půdy však došlo k výraznému snížení výnosu slámy. Tato skutečnost je závažná, protože zvýšení výnosu zrna při setí do nezpracované půdy je provázáno hos-

podárnějším využitím živin, kdy pokles výnosu slámy znamená menší odčerpání živin z půdní zásoby.

Provedený mechanický rozbor zrna jarního ječmene v průměru šesti let (tab. V) ukazuje, že hmotnost zrna nebyla odlišnou intenzitou zpracování půdy ovlivněna, při seti do nezpracované půdy však došlo k mírnému zhoršení vyrovnanosti zrna, to znamená došlo k mírnému snížení podílu zrna většího 2,5 a 2,8 mm.

Chemické rozborů neprokázaly rozdíly mezi variantami zpracování půdy, a to jak u zrna, tak u slámy.

Šestileté výsledky získané při studiu minimálního zpracování půdy, včetně mezního systému minimalizace — seti do nezpracované půdy, ukázaly, že tyto nové technologické postupy jsou použitelné při pěstování jarního ječmene na černozemních půdách v řepářském výrobním typu po předplodině cukrovce. Snížení hloubky zpracování půdy zajistilo prakticky shodný výnos zrna jako běžná agrotechnika s orbou do hloubky 22 cm a seti do nezpracované půdy výnos mírně zvýšilo při zachování kvality zrna a značných úsporách práce a nákladů.

Literatura

- BOBEK, M. — ROD, J. — STRAŇÁK, A.: Poseťové válení jako výnosový faktor ve světle odrůdových pokusů s jarním ječmenem. Rostl. Výroba, 16, 1970, č. 3, s. 293-307.
- ESTLER, M.: Arbeitsverfahren und praktische Anwendung der Minimalbodenbearbeitung. Förderungsdienst, 19, 1971, č. 10 s. 334-343.
- GILL, W. R.: Soil Compaction by Traffic. Agricultural Engineering, 40, 1959, č. 7, s. 392-394.
- JAMISON, V. C.: Partinent factors governing the availability of moisture to plants. Soil Sci., 1956, č. 81, s. 459-571.
- KOPECKÝ M.: Vliv válení jarního ječmene po zasetí na výnos a jakost. Úroda, 19, 1971, č. 2, s. 47-49.
- STRANÁK, A.: Závislost růstu a výnosu obilnin na fyzikálních vlastnostech půdy. Problémy zpracování půdy. In: Sborník referátů z Mezinárodního vědeckého symposia v Brně, 1966, s. 17-19.
- STRANÁK, A.: Minimální zpracování půdy k jarnímu ječmeni po cukrovce. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 10, s. 1101-1115.
- SUŠKEVIČ, M.: Výzkum technologie pěstování plodin bez orby z hlediska výrobních podmínek b) řepářská výrobní oblast. [Záv. zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1975, 36 s.
- SUŠKEVIČ, M.: Minimální zpracování půdy v řepářské výrobní oblasti. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 5, s. 451-458.
- SUŠKEVIČ, M. — ODOZILÍK, S.: Minimalizace zpracování půdy k jarnímu ječmeni po cukrovce. — Kukuřičný výrobní typ. Rostl. Výroba, 24, 1978 č. 7, s. 671-679.
- SUŠKEVIČ, M. — STRANÁK, A.: Vliv fyzikálního stavu půdy na růst kořenů jarního ječmene. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 10, s. 1055-1060.
- TALAFANTOVÁ, A.: Zasakování vody do půdy při její různé úpravě a zpracování. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 6, s. 579-589.

Došlo dne 30. 1. 1978

СУШКЕВИЧ, М. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно): Минимализация обработки почвы под яровой ячмень после сахарной свеклы — Свекловодческий производственный тип. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10): 1039-1045.

Исследование минимализации обработки почвы под яровой ячмень после сахарной свеклы проводилось в 1971—1976 гг. в свекловодческом производственном типе на черноземе среднетяжелой зернитости. Во время опытов сопоставлялись три способа обработки почвы, а именно: нормальная вспашка до 22 см, минимальная обработка почвы до 12—15 см и высев в необработанную почву. В среднем за шесть лет минимальная обработка почвы дала почти такой же урожай зерна, как и нормальная вспашка (вспашка 5,278 т га⁻¹,

минимальная обработка почвы $5,245 \text{ т га}^{-1}$), при высеве в необработанную почву урожай зерна повысился ($5,402 \text{ т га}^{-1}$), что находится на границе достоверности. Высев в необработанную почву и минимальная обработка почвы, как правило, повышали урожай зерна в годы с недостатком осадков весной. Механические и химические анализы зерна не установили различий между отдельными способами обработки почвы.

яровой ячмень; свекловодческий производственный тип; минимальная обработка почвы; высев в необработанную почву; вспашка

SUŠKEVIČ, M. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna): *Minimum Soil Cultivation for Spring Barley after Sugar-beet – Beet-growing Region*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1039-1045.

Research concerning the minimum soil cultivation for spring barley after sugar-beet was carried out in the beet-growing region on medium-heavy-textured chernozem soil in 1971–1976. Three methods of soil cultivation were tested: conventional ploughing to the depth of 22 cm, minimum soil cultivation to 12–15 cm, and sowing into uncultivated soil. On a six-year average, minimum soil cultivation gave almost the same yields as conventional ploughing (ploughed field – grain yield 5.278 tons per ha; minimally cultivated soil – 5.245 tons per ha). The stand on uncultivated soil had even a better yield (5.402 tons per ha); this increase is on the limit of significance. As a rule, grain yields of the stands grown on uncultivated or minimally cultivated soil were increased in years with insufficient rainfall in spring. Mechanical and chemical analyses did not reveal any differences between the three methods of soil cultivation.

spring barley; beet-growing region; minimum soil cultivation; sowing in uncultivated soil; ploughing

SUŠKEVIČ, M. (Forschungsinstitut für grundlegende Anbautechnik, Hrušovany bei Brno): *Minimierung der Bodenbearbeitung zu Sommergerste nach Zuckerrübe – Rübenproduktionstyp*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1039-1045.

Forschung über Minimierung der Bodenbearbeitung zu Sommergerste nach Zuckerrübe erfolgte im Zeitraum 1971–1976 in dem Rübenproduktionstyp auf Tschernosem von mittelschwerer Körnigkeit. In den Versuchen wurden drei Methoden der Bodenbearbeitung verglichen, und zwar gewöhnliches Pflügen bis 22 cm, minimale Bodenbearbeitung bis von 12 bis 15 cm und Aussaat in unbearbeiteten Boden. Im sechsjährigen Durchschnitt wurde durch minimale Bodenbearbeitung fast derselbe Kornenertrag wie durch gewöhnliches Pflügen gesichert (Pflügen $5,278 \text{ т га}^{-1}$, minimale Bodenbearbeitung $5,245 \text{ т га}^{-1}$), bei Aussaat in unbearbeiteten Boden trat ein Kornmehrtrag ein ($5,402 \text{ т га}^{-1}$), der an der Signifikanzgrenze liegt. Durch Aussaat in unbearbeiteten Boden sowohl durch minimale Bodenbearbeitung wurde in der Regel Kornmehrtrag in Jahrgängen mit Niederschlagsmangel in den Frühjahrsmonaten gesichert. Durch mechanische und chemische Kornanalysen wurden keine Unterschiede zwischen einzelnen Bodenbearbeitungsmethoden festgestellt.

Sommergerste; Rübenproduktionstyp; minimale Bodenbearbeitung; Aussaat in unbearbeiteten Boden; Pflügen

Adresa autora:

Ing. Miron Suškevič, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

**Výběr z nových přírůstků
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.

D 55.119/26

Prijemy povyšepija urožajnosti sel'skochozjajstvennyh kultur.

Gorki, Belorus. sel'skochoz. akad. 1976. 82 s. tab. Sbornik naučnych trudov 26. (Pěstování hospodářských rostlin — sborník — SSSR / Výnosy hospodářských rostlin — sborník — SSSR)

C 24.516

Formirovanije urožaja sel'skochozjajstvennyh kultur v zavisimosti ot uslovij vyraščivanija. (Mežvuzovskij sbornik).

Kišinev. S.-choz. inst. im. M. V. Frunze 1977. 56 s. obr. tab. (Výnosy hospodářských rostlin — podmínky — vliv — sborník — SSSR / Zavlažování — sborník / Hospodářské rostliny — světelný režim — sborník — SSSR — USSR)

GRAESER, H.

D 68.051

Biochemie und Physiologie der Phytoeffektoren.

Berlin, Deutsch. Verlag der Wissenschaften 1978. 146 s. 109 obr. 142 tab. (Hospodářské rostliny — herbicidy — biochemie — příručka / Hospodářské rostliny — růstové látky — biochemie — příručka)

GRACE, J.

D 62.011/13

Plant response to wind.

London, Academic press 1977. 204 s. 20 obr. 6 tab. Experimental botany — an internat. series of monographs 13. (Rostliny — vítr — vliv — příručka)

EDELY, S. N.

C 4.159/1635

Growing degree-days and crop production in Canada.

Ottawa, Canada Depart. of agr. 1977. 63 s. grafy. Publication 1635. (Hospodářské rostliny — teplotní gradienty — Kanada)

D 52.505/7

Heterosis in plant breeding. Proceedings of 7th congress of Eucarpia.

Budapest, Akadémiai kiadó 1976. 365 s. obr. tab. (Eucarpia — konference o heterosis ve šlechtění rostlin — Budapešť — sborník)

STUDIUM VZTAHŮ MEZI OBSAHEM DRASLÍKU A HOŘČÍKU V PŮDĚ A KONCENTRACÍ KATIONTŮ V LISTECH CHMELE

V. Bureš

BUREŠ, V. (Výzkumný ústav chmelařský, Zatec): *Studium vztahů mezi obsahem draslíku a hořčíku v půdě a koncentrací kationtů v listech chmele*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1047-1052.

Uvedené vztahy byly studovány za použití statistických metod v letech 1970–1972 na dvou půdně odlišných stanovištích při zásobě draslíku v půdě „malá“ a zásobě hořčíku „střední“ a převážně „dobrá“. Se vzrůstajícím obsahem draslíku v půdě se zvyšuje koncentrace draslíku a vápníku v listech chmele v období prvního odběru vzorků a zužuje se poměr mezi dusíkem a draslíkem v listech v období prvního a druhého odběru a mezi dusíkem a vápníkem ve vzorcích druhého odběru. Zvyšováním obsahu hořčíku v půdě je vyvoláno rozšíření poměru mezi dusíkem a draslíkem ve vzorcích prvního a druhého odběru a mezi dusíkem a vápníkem ve vzorcích prvního odběru. Obsahem hořčíku v půdě není prokazatelně ovlivněna koncentrace hořčíku v listech chmele. Z hlediska potřeb listové diagnostiky je vhodnější ke zjišťování stavu výživy využít výsledku prvního odběru.

dusík; draslík; hořčík; vápník; půda; chmel; vztahy

Intenzifikace výroby chmele je spjata s neustálým zvyšováním dávek čistých živin na hektar. Některé pěstitelské podniky se přibližují stavu, **kdy obsah živin v půdě spolu s dalším, mnohdy jednostranným, stupňováním dávek živin působí na tvorbu výnosu depresívně**. Depresivní působení jednostranného hnojení je vyvoláno tím, že se ostatní živiny dostávají do stále většího minima, jak upozornil v případě hořčíku Bureš (1973, 1974). Nízký obsah hořčíku v rostlině byl vyvolán nejen jeho nedostatkem v půdě, ale i antagonistickým působením draslíku na příjem hořčíku rostlinou chmele Zattler (1965). Doerell (1933) prokázal, že se při dodání vápníku ve formě uhličitnanové ztěžuje příjem draslíku rostlinou chmele. Rostliny přijímaly více vápníku než normálně. Podle Hromádka a Fořta (1931) působí přebytek vápníku nad hořčíkem škodlivě na vzrůst a podle Fürsta a Hautkeho (1965) i na výnos chmele. Fürst a Hautke (1968) uvádějí jako nejvhodnější poměr mezi CaO : MgO v půdě 4 až 7 : 1.

Studiu vztahů mezi obsahem živin v půdě a koncentrací živin v listech je věnována i tato práce.

MATERIÁL A METODY

Studium vztahů mezi obsahem draslíku a hořčíku v půdě a koncentrací kationtů v listech chmele bylo prováděno v letech 1970–1972 na dvou půdně odlišných sta-

novištích jako součást pokusů, které popsal Bureš (1974) spolu s metodikami rozborů listů. Základem této práce byl přesný hnojařský pokus založený metodou latinského čtverce 5 × 5 s následujícími variantami:

1. nehnojeno průmyslovými hnojivy,
2. podzimní aplikace kombinovaného hnojiva Humulit,
3. předzásobní P, K hnojení na dva roky, N a Mg na jeden rok,
4. jarní aplikace kombinovaného hnojiva Humulit,
5. dělené hnojení (50 % základní dávky v podzimním období, 45 % N a 50 % P, K a Mg v jarním období a 5 % N před květnem).

Základní dávka byla 150 kg N, 65,4 kg P, 149,4 kg K a 45,23 kg Mg na ha.

V roce založení pokusu byla celá pokusná plocha vyhnojena 30 t kvalitního chlévského hnoje.

Stanoviště pokusu byla zvolena v typicky chmelařské oblasti „Podlesí“ na chmelnicích JZD 4. květen se sídlem v Hřivicích. Na stanovišti Markvarec byla rendzina s neutrální reakcí, dobrou zásobou hořčíku, malou zásobou přijatelného draslíku, fosforu a humusu. Půdu lze charakterizovat jako těžkou.

Na stanovišti Hřivice byla nivní půda se slabě kyselou půdní reakcí, střední zásobou fosforu a hořčíku a malou zásobou draslíku a humusu. Půdu lze charakterizovat jako střední. Obě chmelnice byly osázeny klonem 72 ve sponu 2,60 × 1,10 m. Vždy po sklizni chmele byly z každé parcely odebrány vzorky půdy do hloubky 30 cm. Obsah draslíku a hořčíku v půdě je vyjádřen v mg na kg zeminy a byl vztahován k výsledkům rozborů listů. Listy byly odebrány v následujícím roce po odběrech vzorků půdy v období s nejstálější koncentrací, většiny živin, tj. při délce rostliny 1,5 až 2 m (první odběr) a před květem chmele (druhý odběr). Výsledky analýz byly vyjádřeny v mg prvku na 100 g sušiny a relativně ve vztahu k dusíku, kde N = 100. Vztahy mezi obsahem draslíku, případně hořčíku v půdě a koncentrací draslíku, hořčíku a vápníku v listech, případně v relativním vyjádření k N byly hodnoceny statisticky (Dýčka, 1968). V kapitole „Výsledky“ jsou uvedeny pouze rovnice regresních přímk a koeficienty korelace vztahů, které byly statisticky průkazné.

VÝSLEDKY

V tab. I jsou uvedeny vztahy mezi obsahem draslíku v půdě a koncentrací draslíku v rostlině v létě 1970–1972. Z uvedené tabulky je zřejmá kladná lineární závislost mezi obsahem draslíku v půdě a koncentrací ve vzorcích listů prvního odběru jak ze stanoviště Markvarec, tak ze stanoviště Hřivice, ale i z obou stanovišť jako celku. Mezi obsahem draslíku v půdě a koncentrací draslíku ve vzorcích druhého odběru byla zjištěna významná kladná lineární závislost pouze na stanovišti Markvarec, zatímco na stanovišti Hřivice byla uvedená závislost neprůkazná.

I. Vliv obsahu draslíku v půdě v mg K na kg zeminy na koncentraci draslíku v listech chmele v mg K na 100 g sušiny v rámci pokusných let — The effect of potassium content in the soil in mg K per kg of soil on the concentration of potassium in hop leaves in mg K per 100 g dry matter in the experimental years

Stanoviště	Odběr	r	Rovnice	n
Celek	1	0,3398	$Y = 2072,8 + 5,0117 X$	160
Markvarec	1	0,3073	$Y = 2221,9 + 5,3486 X$	80
Hřivice	1	0,5120	$Y = 1527,4 + 6,7666 X$	80
Markvarec	2	0,6916	$Y = 384,4 + 10,19 X$	80

II. Vliv obsahu draslíku v půdě v mg K na kg zeminy na koncentraci vápníku v listech chmele v mg Ca na 100 g sušiny v rámci pokusných let. — The effect of potassium content in the soil in mg K per kg of soil on the concentration of calcium in the leaves of hop in mg Ca per 100 g dry matter in the experimental years

Stanoviště	Odběr	<i>r</i>	Rovnice	<i>n</i>
Markvarec	1	0,5711	$Y = 11,429 X - 255,41$	80
Hřivice	1	0,3755	$Y = 5,6794 X - 142,94$	80

Obsahem draslíku v půdě byla průkazně ovlivněna i koncentrace vápníku v listech chmele v rámci pokusných let, jak je zřejmé z tab. II.

Průkazněji jak koncentraci živiny ovlivňuje obsah draslíku v půdě poměr draslíku a vápníku k dusíku, kde $N = 100$, jak je zřejmé z tab. III.

III. Vliv obsahu draslíku v půdě v mg K na kg zeminy na poměr $N : K$ a $N : Ca$, kde $N = 100$ v rámci pokusných let vyjádřený pro stanoviště Markvarec a Hřivice jako celek — The effect of potassium content in the soil in mg K per kg of soil on the $N : K$ and $N : Ca$ ratio where $N = 100$ in the experimental years — localities Markvarec and Hřivice as a whole

Poměr	Odběr	<i>r</i>	Rovnice	<i>n</i>
$N : K$	1	0,4524	$Y = 40,34 + 0,14377 X$	160
$N : K$	2	0,4257	$Y = 18,10 + 0,22659 X$	160
$N : Ca$	2	0,4475	$Y = 1,016 + 0,14385 X$	160

V rámci obou stanovišť jako celku je obsahem hořčíku v půdě negativně ovlivněn poměr $N : K$ ($N = 100$) v listech prvního a druhého odběru a poměr $N : Ca$ ($N = 100$) ve vzorcích listů prvního odběru, jak je zřejmé z tab. IV.

Nezávisle proměnná — obsah draslíku v půdě je pro stanoviště Markvarec v intervalu od 87,15 do 244,02 mg na kg zeminy, pro stano-

IV. Vliv obsahu hořčíku v půdě v mg na kg zeminy na poměr $N : K$ a $N : Ca$, kde $N = 100$ v rámci pokusných let vyjádřený pro stanoviště Markvarec a Hřivice jako celek — The effect of magnesium content in the soil in mg Mg per kg of soil on the $N : K$ and $N : Ca$ ratio where $N = 100$ in the experimental years — localities Markvarec and Hřivice as a whole

Poměr	Odběr	<i>r</i>	Rovnice	<i>n</i>
$N : K$	1	-0,4032	$Y = 100,78 - 0,325 X$	160
$N : K$	2	-0,3336	$Y = 106,63 - 0,4497 X$	160
$N : Ca$	1	-0,3235	$Y = 54,859 - 0,2634 X$	160

višť Hřivice od 137,8 do 256,47 mg K na kg zeminy. Pro celek od 87,15 do 256,47 mg K na kg zeminy.

Nezávisle proměnná — obsah hořčíku v půdě je pro stanoviště Markvarec v intervalu od 98,89 do 134,50 mg Mg na kg zeminy, pro stanoviště Hřivice od 80,40 do 110,95 mg Mg na kg zeminy.

Průkazná závislost mezi obsahem hořčíku v půdě a koncentrací hořčíku v listech nebyla zjištěna.

DISKUSE

Obsah draslíku v celém intervalu, pro který byly vypočteny rovnice regresních přímek se nachází v kategorii malé zásobenosti; zatímco obsah hořčíku na stanovišti Markvarec je v kategorii dobré zásobenosti, na stanovišti Hřivice v kategorii střední až dobré. Podle Baiera (1969) lze draslík ve vztahu k hořčíku charakterizovat jako živinu v minimu.

Se vzrůstajícím obsahem draslíku v půdě se zvyšuje koncentrace draslíku a vápníku v listech chmele v období prvního odběru, zatímco závislost mezi obsahem draslíku v půdě a koncentrací draslíku v listech druhého odběru byla zjištěna pouze na stanovišti Markvarec. Toto zjištění je v souladu se zjištěním Baiera (1972), který uvádí, že koncentrace přijatelných živin v sušině mladých rostlin (ve stadiu, kdy ještě růst rostlin nepředbíhá intenzívně příjem živin a kdy hmotnost rostlin je poměrně konstantní) charakterizuje potenciální schopnost půdy zásobovat v daných ekologických podmínkách rostliny živinami. Toto zjištění má význam z hlediska diagnostického, neboť v období po prvním odběru reaguje rostlina chmele podle Bureše (1973) ještě na přihnojení draslíkem zvýšením koncentrace draslíku, ale i zúžením poměru draslíku k dusíku ve vzorcích prvního a druhého odběru. Zjištění o kladném vlivu zvyšujícího se obsahu draslíku v půdě na zvyšování koncentrace vápníku je v rozporu se zjištěním Mengela (1968, 1975), Baiera (1969) a dalších, kteří popisují antagonistické působení zvyšujícího se obsahu draslíku v půdě na koncentraci vápníku v rostlinách. Tento rozpor zřejmě souvisí s vlivem draslíku na vytěšňování vápníku ze sorpčního komplexu (Baier, 1969) a s jeho přesunem do aktivní kořenové zóny, která se podle Morozova (1976) nachází okolo 0,40 a na rozdíl od letního kořání je aktivní již od počátku vegetace. Naopak v souladu se závěry Mengela (1968) a Baiera (1969) je zjištění o antagonistickém působení hořčíku na rozšíření poměru N:K a N:Ca, což je zřejmé z tab. IV. Konstatování, že nebyla zjištěna závislost mezi obsahem přístupného hořčíku v půdě a koncentrací této živiny v listech svědčí, v souladu se závěry posledně uvedených autorů, o luxusním konzumu hořčíku.

Literatura

- BAIER, J.: Abeceda výživy a hnojení rostlin. Praha, SZN 1969.
BAIER, J.: Uplatnění anorganických rozborů rostlin v progresivní soustavě hnojení. *Agrochimie*, 12, 1972, č. 10, s. 293-294.
BUREŠ, V.: Výzkum efektivního hnojení chmele z hlediska snížení počtu aplikací hnojiv a zajištění optimální výživy chmele. [Kandidátská práce.] Žatec 1973. — VÚCH.
BUREŠ, V.: Vliv doby, a způsobu hnojení na tvorbu výnosu a kvalitu chmele. *Rostl. výroba*, 20, 1974, č. 7, s. 735-744.
DOERELL, E. G.: Die Düngung des Hopfens. Praha 1933.

DÝČKA, J.: Experimentální statistika (Biometrika). Praha, SNP 1968.
 FÜRST, Z. — HAUTKE, P.: Použití Romagu k hnojení chmele. [Závěrečná zpráva.] Zatec, VÚCH 1965.
 FÜRST, Z. — HAUTKE, P.: Vliv diferenčních dávek drasla na výnos a kvalitu chmele, Rostl. Výroba, 14, 1968, č. 4, s. 357-366.
 HROMÁDKO — FORT: Další příspěvek k posouzení potřeby hnojení chmelnic roudnické oblasti. Roudnice n. L., SVSZ, 1931.
 MENGEL, K.: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. VEB, Gustav Fischer, Jena, Verlag 1968.
 MENGEL, K.: Die Wirkung des Kaliums auf die Qualität pflanzlicher Produkte. Kali Briefe, 1975, č. 3, s. 1-12.
 MOROZOV, V. C.: Osobennosti razvitija kornevoj sistemy chmelja. TRUDY, 1976, č. 4, s. 70-74.
 ZATTLER, F.: Düngung des Hopfens. In: Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung. Band III. Düngung der Kulturpflanzen. Wien, Springer Verlag, 1965.

Došlo dne 6. 7. 1977

БУРЕШ, В. (Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец): Изучение соотношений между содержанием калия и магния в почве и концентрацией катионов в листьях хмеля. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10): 1047-1052.

Приведенные соотношения изучались при помощи статистических методов в 1970—1972 гг. на двух разных местах произрастания при запасах калия в почве «малом» и магния «среднем» и преимущественно «хорошем». С ростом содержания калия в почве растет концентрация калия и кальция в листьях хмеля в период первого взятия образцов и сужается соотношение между азотом и калием в листьях во время первого и второго взятия и между азотом и калием в листьях во время первого и второго взятия и между азотом и кальцием в образцах второго взятия. В результате повышения содержания магния в почве было расширено соотношение между азотом и калием в образцах первого и второго взятия и между азотом и кальцием в образцах первого взятия. Содержание магния в почве недостоверно влияет на концентрацию магния в листьях хмеля. С точки зрения необходимости в листовой диагностике для определения состояния питания лучше подходят результаты первого взятия.

азот; калий; магний; кальций; почва; хмель; соотношения

BUREŠ, V. (Hop Research and Breeding Institute, Žatec): *The Relations between Potassium and Magnesium Content in the Soil and the Concentration of Cations in Hop Leaves*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10): 1047-1052.

The mentioned relations were studied by statistical methods in 1970—1972 in two localities with different soils. The potassium content in these soils was "low" and magnesium content "medium" and "good". With an increasing content of potassium in the soil, the concentration of potassium and calcium in the hop leaves increases in the period of the first sampling and the leaf nitrogen-to-potassium ratio narrows down in the period of the first and second sampling, and the nitrogen-to-calcium ratio in the second sampling. An increase in the content of magnesium in the soil widens the nitrogen-to-potassium ratio in samples taken at the first and second sampling term and the nitrogen-to-calcium ratio in samples taken at the first sampling term. The content of magnesium in the soil exerts no significant influence on the concentration of this element in the leaves of hop. It is better from the leaf-diagnosis viewpoint to use the results of the first sampling for the determination of the nutritional status.

nitrogen; potassium; magnesium; calcium; soil; hop; relations

BUREŠ, V. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Žatec): *Studium der Beziehungen zwischen Kalium- und Magnesiumgehalt im Boden und der Kationenkonzentration in Hopfenblättern*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10): 1047-1052.

Die angeführten Beziehungen wurden unter Anwendung statistischer Methoden im Zeitraum 1970—1972 an zwei bodenunterschiedlichen Standorten bei Kaliumvorrat

im Boden „gering“ und Magnesiumvorrat „mittelmäßig“ und vorwiegend „gut“ studiert. Mit ansteigendem Kaliumvorrat im Boden steigt Magnesium- und Kalziumgehalt in den Hopfenblättern zum Zeitpunkt der ersten Probenentnahme an und das Verhältnis zwischen Stickstoff und Kalium in den Blättern zum Zeitpunkt der ersten und zweiten Entnahme und zwischen Stickstoff und Kalzium in den Proben der zweiten Entnahme wird enger. Steigerung des Magnesiumgehalts im Boden verursacht eine Erweiterung des Verhältnisses zwischen Stickstoff und Kalium in Proben der ersten und zweiten Entnahme und zwischen Stickstoff und Kalzium in Proben der ersten Entnahme. Beeinflussung der Magnesiumkonzentration in Hopfenblättern durch Magnesiumgehalt im Boden konnte nicht nachgewiesen werden. Vom Gesichtspunkt der Bedürfnisse der Blattdiagnostik ist es zweckmäßiger, für Bestimmung des Ernährungsstandes die Ergebnisse der ersten Probenentnahme anzuwenden.

Stickstoff; Kalium; Magnesium; Kalzium; Boden; Hopfen; Beziehungen

Adresa autora:

Ing. Vojtěch Bureš, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, 438 46 Žatec

VLIV RANÉ DEFOLIACE NA VÝNOSOVÉ SLOŽKY JARNÍ PŠENICE

J. Foltýn, M. Škorpík, J. Bobek

FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M. — BOBEK, J. (Ústav genetiky a šlechtění — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vliv rané defoliace na výnosové složky jarní pšenice*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1053-1065.

Po časném výsevu (21. 3.) vedla defoliace v době odnožování (15. 5.) ke zvýšení výnosu zrna z plochy u dvou odrůd v průměru čtyř let o 20 %, resp. 27 %; výška rostlin klesla. Ke zvýšení výnosu zrna došlo hlavně díky vyššímu počtu zrn na m², vyššímu počtu zrn na klas a vyššímu počtu zrn na klásek. Po pozdním výsevu (20. 4.) a defoliaci ve fázi tří listů (15. 5.) se výnosy zrna málo lišily od kontrol. Při opoždění defoliace o jeden týden byl výnos zrna stejný jako v kontrole nebo nižší, a to při obou termínech výsevu; rostliny byly výrazněji kratší. Defoliace ve vegetativní fázi může výnos zrna ovlivnit směrem nahoru i dolů; záleží na lhůtě setí a termínu defoliace.

pšenice; defoliace; vegetativní fáze; výnos zrna

Organizace porostu obilovin vyžaduje dynamickou (v časovém sledu) vyváženost mezi

- hustotou porostu a vzrůstem jedince (Willey a Holiday, 1971);
- nadzemní (zelenou) a podzemní (kořeny) hmotou (Hoffmann, 1972);
- fotosyntetickou („source“) a úložnou („sink“) kapacitou (Bingham, 1971).

Dynamická vyváženost uvedených vztahů se promítne do optima

- sklizně sušiny z jednotky plochy (Mac Key, 1968/69);
- sklizňového indexu — HI (Cohen, 1971);
- čisté produkce zrna — NPR (Foltýn a Škorpík, 1976).

Základem pěstitelských možností jsou přírodní podmínky (Kudrna, 1970), jejich energetické, půdní, vzdušné a vodní zdroje; předpokladem úspěchu je též eliminace konkurenčních organismů. (Odrůdy jsou výslednicí šlechtitelského úsilí, nejlépe vystihujícího přírodní a ekonomické možnosti výroby.)

Ovlivnění nadzemní i podzemní hmoty rostlin v porostu se dociluje agrotechnikou (v širším pojetí) — oblastní, lokální, ročníkovou, odrůdovou a účelovou, jejíž operace mají ráz standardní, diferenční nebo mimořádný (Foltýn, 1976) a dějí se způsobem mechanickým a chemickým, výjimečně biologickým.

Pro organizaci porostu jsou nejdůležitějšími agrotechnickými opatřeními lhůty setí [Foltýn, 1961], výsevek a spon rostlin [Foltýn, 1977]. Hnojení a závlahy působí na organizaci porostu ve většině případů živelně. Mechanické zásahy do porostu, např. vláčení [Ciglar a Kováč, 1974], mají dvojsečný ráz s nejistým dopadem. Chemické ovlivnění kulturního porostu herbicidy bývá nechtěné a nežádoucí [Zemánek, 1970]. Postřik morforegulátorem růstu, např. u pšenice CCC, sleduje hlavní cíl zabránit polehnutí porostu zkrácením stébla a jen jako vedlejší účinky se konstatují rozdíly v odnožení a v celkovém, větším či menším, objemu nadzemní hmoty [Wojcieška a Ślusarczyk, 1975]. Jednoznačným chemickým zásahem do organizace porostu je zatím pouze desikace, uplatňovaná u jarní pšenice v oblastech s velmi krátkou vegetační dobou a s hrozbou zmrznutí zrajícího porostu [Koldani et al., 1974].

Ve výhledu se nebude možno spokojit se stavem, kdy posledním cílevědomým zásahem do organizace porostu obilnin je setí, nýbrž nutno nalézt zákroky, které by zabezpečily vyšší hospodářskou sklizeň. Cesta k tomu povede přes experimentální morfologii [Dostál, 1959].

MATERIÁL A METODY

Do pokusů byly vzaty dvě odrůdy jarní pšenice, pro podmínky Praha - Ruzyně vhodné, které se však liší svým typem: 'Zlatka' (těžší klas, řidší porost) a 'Solo' (lehčí klas, hustší porost). Selo se vždy do přesného sponu výsevkem 500 zrn na m². Porosty byly chráněny před škůdci, plety a podle potřeby zalévány. Časná lhůta výsevu znamenala setí v době jarní rovnodennosti, pozdní lhůta o měsíc později. (V prvním pokusném roce 1973 se selo jen v časně lhůtě a v roce 1976 se v důsledku opožděného nástupu jara časná lhůta o dva týdny opozdila).

Sestřihy celých rostlin se daly nůžkami, asi 3 cm od země, zásadně ve dvou lhůtách: první termín v polovině května, druhý o týden později. V době prvního sestřihu byly rostliny z časného výsevu ve fázi odnožování, kdežto rostliny z pozdního výsevu ve fázi tří lístků. V době prvního stříhu byly vegetační vrcholy odnoží z čas-



1. Pokusy s defoliací jarní pšenice — Experiments with the defoliation of spring wheat

Varianty: 'Zlatka', časný výsev, K = kontrola, 1 = porost prvního termínu sestřihu

Foto 14. 5. 1973 M. Škorpík

2. Pokusy s defoliací
jarní pšenice — Experi-
ments with the defolia-
tion of spring wheat



Varianty, 'Zlatka', časný výsev, K = kontrola
Foto 22. 5. 1973 M. Škorpík



Varianty: 'Zlatka', časný výsev, 1 = porost prvního ter-
minu sestřihu
Foto 22. 5. 1973 M. Škorpík

ného setí ve III. — IV. — V. vývojové etapě (ovšem s výjimkou roku 1976, kdy byly teprve ve III. etapě), kdežto z pozdního setí v I. — (II.) etapě. V době druhého stříhu byly odnože rostlin z časného výsevu v (V.) — VI. vývojové etapě, kdežto z pozdního výsevu ve II. — (III.) etapě.

Ostříhané rostliny rychle odrůstaly a zapojovaly porost (obr. 1 až 3). Metání rostlin z obou termínů výsevů se po prvním či druhém sestřihu oproti kontrolám zpozdilo jen o den, s výjimkou roku 1976, kdy opoždění činilo několik dní, po časném výsevu více než po pozdním. Po vymetání se měřila plocha horních dvou listů.

Při sklizni se z každé pokusné varianty ze dvou prostorově oddělených metro-
vek odebralo celkem po 60 rostlinách tak, že vybírány byly namátkově pouze
rostliny v zápoji porostu, tj. rostliny, které měly všechny „sousedy“. Rostliny se

3. Pokusy s defoliací jar-
ní pšenice — Experi-
ments with the defolia-
tion of spring wheat

rozborovaly a k nezbytně zjištěným hodnotám prvků se ostatní dopočítaly. Výnosové prvky byly do tabulek seřazeny tak, aby sousedily prvky závisle kombinovatelné tyto závislosti byly vyznačeny šipkami (Foltýn, 1975).

VÝSLEDKY

Podrobnou interpretaci výsledků zužujeme u obou odrůd na časné výsevy a první termíny seřihu na straně jedné (tab. I a II) a na pozdní výsevy a první termíny seřihu na straně druhé (tab. III a IV).

V časném výsevu první seřih vedl ke zvýšení výnosu zrna z plochy oproti kontrole (v průměru čtyř let) a o 20 % ('Zlatka') a o 27 % ('Solo'). V obou případech se tak stalo především díky vyššímu počtu zrn na m^2 , vyššímu počtu zrn na klas a vyššímu počtu zrn na klásek.

V pozdním výsevu byl po prvním seřihu výnos zrna z plochy blízký kontrole (v průměru tří let): 95 % ('Zlatka') a 105 % ('Solo'). Za výnos zrna opět odpovídaly především výše uvedené výnosové prvky. Výška rostlin se po seřihu zásadně zmenšila.

Sklizňový index (HI) se po prvním seřihu v časném výsevu zvyšoval, v pozdním zůstával zpravidla na úrovni kontroly. Analogicky vyšly i hodnoty čisté produkce zrna (NPR).

Pokud se stříh prováděl o týden později (druhý termín seřihu), pak v časném výsevu byl výnos zrna z plochy blízký kontrole, anebo i prudce klesl; v pozdním výsevu byl stejný obraz. Výška rostlin poklesla výrazněji než po stříhu v prvním termínu. Sklizňový index byl blízký kontrole, případně měl sestupnou tendenci.

Dvojí seřih rostlin, vedený jako zvláštní pokusná varianta jen v roce 1973, znamenal snížení výnosu zrna z plochy, u odrůdy 'Zlatky' pro menší počet klásků v klasu, u odrůdy 'Solo' pro nižší produktivní odnožení.

DISKUSE

Radikální zásah do organizace porostu se musí odrazit v deformaci (zlomu) sigmoidní růstové křivky, její základní tvar je porostům jednoletých plodin společný (Scaife a Jones, 1976). Zásadně se může jednat v polních podmínkách o vyřazení části asimilující plochy porostu buď zastíněním, nebo likvidací některých rostlin, či zničením části listů (i některých odnoží) mechanicky nebo chemicky. I když pro případné využití v praxi může padat v úvahu jen sežínání nebo desikace, nutno v počátcích výzkumu využít i nashromážděné poznatky o vlivu zastínění rostlin a jejich částí, a to tím spíše, že efekt zmenšení pokryvnosti listoví se mj. projeví ve změně světelných poměrů nižšího patra porostu.

Rostliny ozimé pšenice (druh „dlouhého dne“, jehož vývoj je urychlován, „červenou“ částí světelného spektra), které měly od začátku jarní vegetace do metání kontrol jen desetihodinové přirozené osvětlení s převahou „modré“ části spektra 7 až 17 hod. (ráno a večer byly zatemněny), metaly později a byly kratší; měly však produktivnější klas, hlavně díky vyššímu počtu klásků v klasu, byť i počet zrn v klásku byl snížen (Foltýn, 1969).

Rostliny ozimé pšenice, zastíněné (zástěnou z jižní strany) od po-

I. Struktura výnosu jarní pšenice po časovém výsevu — The yield structure of spring wheat after early sowing

Odrůda			'Zlatka'									
Prvky výnosu a jejich vazby a některé údaje o rostlinné hmotě	lhůta	seti	23. 3. 1973		21. 3. 1974		25. 3. 1975		5. 4. 1976		průměr čtyř let 1973—1976	
		střihu	K(100%)	14. 5. %	K(100%)	13. 5. %	K(100%)	16. 5. %	K(100%)	18. 5. %	K(100%)	sestřih %
Výška rostliny, cm			92,0	99	103,7	97	91,0	82	112	70	99,4	87
↑ 10 Hmotnost zrna rostliny, g			0,97	116	0,65	129	0,69	135	0,83	102	0,78	120
↓ 1 Počet rostlin na 1 m ²			500	100	500	100	500	100	500	100	500	100
2 Počet klasů na rostlinu			1,08	98	1,11	105	1,6	96	1,43	92	1,30	98
↑ 4 Počet klásků v klasu			12,79	94	13,63	98	14,5	99	13,55	88	13,62	95
↓ 5 Počet zrn na klásek			2,00	123	1,28	117	0,8	172	1,41	152	1,37	141
0 Hmotnost zrna na klas, g			0,90	118	0,58	124	0,44	137	0,57	112	0,62	123
↑ 3 Počet klasů na 1 m ²			540	98	555	105	795	96	715	92	651	98
↓ 6 Počet zrn na klas			25,57	115	17,31	115	11,61	172	19,06	133	18,39	134
↑ 8 Hmotnost 1000 zrn, g			35,21	109	33,68	108	37,3	82	30,62	83	34,20	96
↓ 7 Počet zrn na 1 m ²			13 810	107	9 600	121	9 165	166	13 628	123	11 551	129
9 Hmotnost zrna na 1 m ² , g			486,3	116	323,5	129	343	135	417,3	102	392,5	120
Nadzemní hmota z 1 m ² , g			1 217	109	1 102	111	1 459	85	1 231	71	1 252	94
Plocha listů na 1 m ² , m ² (ze dvou horních listů)			2,6	88	2,2	100	4,9	82	3,0	83	3,18	88
Sklizňový index (HI)			0,40	0,42	0,29	0,34	0,24	0,37	0,34	0,48	0,32	0,40
Čistá produkce zrna (NPR)			18,7	24,5	14,7	19,0	7,0	11,6	13,9	17,0	13,6	18,0

K — kontrola, pod daty defoliace jsou uvedeny procentické hodnoty prvků vzhledem ke kontrole

II. Struktura výnosu jarní pšenice po časném výsevu — The yield structure of spring wheat after early sowing

Odrůda			'Solo'									
Prvky výnosu a jejich vazby a některé údaje o rostlinné hmotě	lhůta	setí	23. 3. 1973		21. 3. 1974		25. 3. 1975		5. 4. 1976		průměr čtyř let 1973–1976	
		střihu	K(100%)	14. 5. %	K(100%)	13. 5. %	K(100%)	16. 5. %	K(100%)	18. 5. %	K(100%)	sestřih %
Výška rostlin, cm			75,7	96	75,0	101	80,5	88	102,0	78	83,3	91
↑ 10 Hmotnost zrna rostliny, g			0,96	131	0,55	116	0,78	172	0,66	88	0,74	127
↓ 1 ↑ Počet rostlin na 1 m ²			500	100	500	100	500	100	500	100	500	100
2 ↓ Počet klasů na rostlinu			1,72	103	1,12	96	1,88	85	1,91	96	1,66	95
↑ 4 Počet klásků v klasu			11,58	110	13,58	108	15,8	97	12,9	96	13,5	103
↓ 5 Počet zrn na klásek			1,84	97	1,59	108	1,05	207	1,13	97	1,40	127
0 ↑ Hmotnost zrna na klas, g			0,56	127	0,50	120	0,41	205	0,35	89	0,46	135
↑ 3 ↓ Počet klasů na 1 m ²			860	103	560	96	945	85	955	96	830	95
↓ 6 ↑ Počet zrn na klas			21,34	106	16,00	118	16,47	199	14,52	94	17,08	129
↑ 8 ↓ Hmotnost 1000 zrn, g			26,27	118	30,95	103	24,70	107	23,97	97	26,47	106
↓ 7 Počet zrn na 1 m ²			18 360	110	9 005	114	15 615	167	13 863	90	14 211	120
9 Hmotnost zrn na 1 m ² , g			482,4	131	279,0	116	390	172	332,3	88	370,9	127
Nadzemní hmota z 1 m ² , g			1 215	111	945	94	1 114	104	1 256	74	1 132	96
Plocha listů na 1 m ² , m ² (ze 2 horních listů)			3,4	94	1,7	106	4,9	90	3,1	100	3,3	98
Sklizňový index (HI)			0,40	0,47	0,30	0,37	0,28	0,46	0,26	0,31	0,31	0,40
Čistá produkce zrna (NPR)			14,2	19,7	16,4	18,0	8,0	15,2	10,7	9,3	12,3	15,6

K — kontrola, pod daty defoliace jsou uvedeny procentické hodnoty prvků vzhledem ke kontrole

III. Struktura výnosu jarní pšenice po pozdním výsevu — The yield structure of spring wheat after late sowing

Odrůda			'Zlatka'							
Prvky výnosu a jejich vazby a některé údaje o rostlinné hmotě	lhůta	setí	18. 4. 1974		21. 4. 1975		20. 4. 1976		průměr tří let 1974—1976	
		střihu	K(100%)	13. 5. %	K(100%)	16. 5. %	K(100%)	18. 5. %	K(100%)	sestřih %
Výška rostlin, cm			98,8	99	96,8	93	75	79	90,2	90
↑ 10 Hmotnost zrna rostliny, g			0,79	97	0,84	91	0,68	96	0,77	95
↓ 1 Počet rostlin na 1 m ²			500	100	500	100	500	100	500	100
2 ↓ Počet klasů na rostlinu			1,26	101	1,12	84	1,24	136	1,21	107
↑ 4 Počet klásků v klasu			13,41	114	13,00	97	11,90	97	12,77	103
↓ 5 Počet zrn na klásek			1,42	93	1,68	108	1,49	71	1,53	91
0 ↑ Hmotnost zrna na klas, g			0,63	97	0,76	101	0,55	71	0,65	90
↑ 3 ↓ Počet klasů na 1 m ²			630	101	555	84	620	136	602	107
↓ 6 ↑ Počet zrn na klas			20,18	100	21,75	105	17,70	69	19,88	91
↑ 8 ↓ Hmotnost 1000 zrn, g			31,00	97	34,60	98	31,03	102	32,21	99
↓ 7 Počet zrn na 1 m ²			12 685	100	12 040	93	10 986	94	11 904	96
9 Hmotnost zrn na 1 m ² , g			395,0	97	418,0	91	340,9	96	384,6	95
Nadzemní hmota z 1 m ² , g			1 148	100	1 167	92	1 055	94	1 123	95
Plocha listů na 1 m ² , m ² (ze 2 horních listů)			3,8	68	3,6	81	3,0	130	3,5	93
Sklizňový index (HI)			0,34	0,33	0,36	0,35	0,32	0,33	0,34	0,34
Čistá produkce zrna (NPR)			10,4	14,7	11,6	13,1	11,4	8,4	11,1	12,1

K — kontrola, pod daty defoliace jsou uvedeny procentické hodnoty prvků vzhledem ke kontrole

IV. Struktura výnosu jarní pšenice po pozdním výsevu — The yield structure of spring wheat after late sowing

Odrůda			'Solo'							
Prvky výnosu a jejich vazby a některé údaje o rostlinné hmotě	lhůta	setí střihu	18. 4. 1974		21. 4. 1975		20. 4. 1976		průměr tři let 1974—1976	
			K(100%)	13. 5. %	K(100%)	16. 5. %	K(100%)	18. 5. %	K(100%)	sestřih %
Výška rostlin, cm			79,1	98	76,1	95	75	108	76,7	100
↑ 10 Hmotnost zrna rostliny, g			0,55	102	1,12	116	0,44	96	0,70	105
↓ 1 ↑ Počet rostlin na 1 m ²			500	100	500	100	500	100	500	100
2 ↓ Počet klasů na rostlinu			1,48	108	1,5	92	1,07	106	1,35	102
↑ 4 Počet klásků v klasu			14,76	97	15,40	99	11,35	101	13,84	99
↓ 5 Počet zrn na klásek			1,11	92	1,47	133	1,47	96	1,35	107
0 ↑ Hmotnost zrn na klas, g			0,37	97	0,75	127	0,41	90	0,51	105
↑ 3 ↓ Počet klasů na 1 m ²			740	108	750	92	535	106	675	102
↓ 6 ↑ Počet zrn na klas			16,27	90	22,73	131	16,71	96	18,57	106
↑ 8 ↓ Hmotnost 1000 zrn, g			22,81	106	33,60	94	24,55	94	26,99	98
↓ 7 Počet zrn na 1 m ²			12 055	97	16 995	121	8 941	103	12 664	107
9 Hmotnost zrna na 1 m ² , g			273,8	102	561	116	219,5	96	351,4	105
Nadzemní hmota z 1 m ² , g			830	119	1 309	111	803	90	981	107
Plocha listů na 1 m ² , m ² (ze 2 horních listů)			2,4	104	3,6	105	2,1	95	2,7	101
Sklizňový index (HI)			0,33	0,28	0,45	0,46	0,27	0,29	0,35	0,34
Čistá produkce zrna (NPR)			11,4	11,2	15,6	17,1	10,5	10,5	12,5	12,9

K — kontrola, pod daty defoliace jsou uvedeny procentické hodnoty prvků vzhledem ke kontrole

čátku jarní vegetace do začátku metání kontrol, jen slabě odnožily a na tenkých krátkých stéblech přinesly malé klasy s omezeným nasazením zrn (Foltýn, 1967). Zastiňování ječmene vždy snižovalo výnos zrna; zastiňování před metáním snížením počtu klasů na m^2 , po metání snížením hmotnosti jednoho zrna (Gifford et al., 1973). Pšenice je na zastínění nejcitlivější v období jednoho měsíce před metáním; čím delší je zastínění, tím nižší je výnos zrna: méně klasů na m^2 , méně zrn na klásek, a tudíž méně zrn na m^2 (Fischer, 1975). Při zastínění obilovin klesá poměr kořenů k nadzemním orgánům, hlavně v důsledku výrazně zmenšeného přírůstku kořenů (Lyr et al., 1972).

V zapojených porostech obilovin dochází ke žloutnutí dolních listů, podminěnému inhibičnímu vlivem listů horních, zvláště není-li činnost kořenů intenzivní; naopak při plné aktivitě kořenů z úžlabí nežloutnoucích dolních listů vyrazí výhony a dochází k silnému odnožování (Dostál, 1959). V porostech ozimé pšenice s nadměrným počtem rostlin na m^2 (kolem 600) jsou na začátku sloupkování na každé rostlině tři až čtyři silná stébla, avšak počet klasů na m^2 při sklizni jen nepatrně převyšuje jarní počty rostlin (Petr et al., 1977). Když u jarního ječmene, setého do sponu 6 in. $\times$ 2 in., bylo počátkem odnožování odstraněno po dvou rostlinách v řádku, takže vznikl spon 6 in. $\times$ 6 in., výsledná sklizeň zrna z plochy byla v pokusné a kontrolní variantě stejná (Engledow a Ramiah, 1930). U jarní pšenice při „jednocení“ rostlin v porostu po vymetání se výnos zrna na rostlinu v průměru zvýšil o 20 % nárůstem počtu zrn v klásku a vyšší hmotností jednoho zrna (Fischer a Laing, 1976).

Odstraněním listů nebývají obiloviny příliš postiženy, ani když se již jedná o generativní fázi (Mac Key, 1968/69). U jarní pšenice se hmotnost zrna na klas při operaci v době metání snižovala při odříznutí praporcového listu o 5 až 20 %, dvou horních listů o 15 až 25 % a všech listů na stéble o 20 až 30 %; při operaci v době květu analogicky o 0 až 10 %, 5 až 15 % a 10 až 25 % (Stoy, 1965). Úplná defoliace jarního ječmene dva týdny před metáním snížila výnos zrna o 30 %, kdežto po operaci v době metání jen o 5 až 10 % (Williams a Haynes, 1977). Dále bylo zjištěno, že účinek odstranění praporcového listu ozimé pšenice se od květu směrem ke sklizni prohlubuje (Waldpole a Morgan, 1974). Také u jarního ječmene byl vliv odstrihování listů a osin poměrně malý, přičemž k největší redukci došlo u hmotnosti jednoho zrna (Nátr, 1967). Ztráta listů je do značné míry kompenzována zvýšenou fotosyntetickou činností zbylé zelené plochy (Birecka et al., 1963). Po částečné defoliaci během málo dnů stoupne NAR zbylých listů, neboť působí mechanismus „feed — back“ mezi klasem a stéblem a je snížena konkurence o minerální živiny (Wareing et al., 1968); jestliže se odřízne klas, intenzita fotosyntézy praporcového listu klesne (King et al., 1967). Po zabránění klasu v asimilaci stoupl NAR praporcového listu, za předpokladu defoliace vegetativních odnoží rostliny (Rawson et al., 1967). Horší následky pro výnos obilovin může mít nadbytečná listová plocha, kdy režim fotosynteticky aktivní radiace v porostu se zhorší, ale úroveň dýchání porostu zůstává (Toomling, 1975). V porostu jarní pšenice dochází již v pátém týdnu vegetace k „odbourávání“ listové plochy (Stamp a Herzog, 1976).

Zajímavé situace nastávají při zásazích do zelené plochy porostů ve

vegetativní fázi. Odstranění mladých odnoží u jarního ječmene vedlo ke zvýšení plochy listů na hlavních stéblech a k vyšší hmotnosti zrna v klasu (Jones a Kirby, 1977). Při dostatku vláhy nebyly rozdíly oproti kontrolním rostlinám výrazné, ale při nedostatku vody daly rostliny s odstraněnými odnožemi vyšší výnos zrna (Jones a Kirby, 1977). Ve skleníkovém pokusu odstranění mladých listů pšenice zvýšilo počet odnoží přežívajících fázi metání a mělo za následek pokračování tvorby odnoží po metání (Laude, 1975). Rostlina pšenice má založený větší počet pupenů než realizuje odnoží; tyto pupeny pokračují ve zvolňovaném růstu až do květu hlavního stébla (Williams a Langer, 1975).

Rané jarní kosení porostu ozimé pšenice vedlo ke zkrácení výšky porostu a k nižšímu výnosu zrna, hlavně v důsledku menšího počtu klasů na ploše (Pumphrey, 1970). Kosení porostu ozimého žita před začátkem sloupkování, asi 10 cm nad zemí, zachovalo počet produktivních stébel o menší délce; při vyšším sklizňovém indexu porost odčerpával méně vody, nepolehl a poskytl dobrý výnos zrna (Travin, 1976). Raná defoliace u kukuřice snížila výnos zrna málo a v hustším sponu za období dešťů (Indie) byl výnos zrna po rané defoliaci o něco vyšší, díky většímu počtu klasů a vyšší hmotnosti jednoho zrna (Singh a Nair, 1975).

Podobně jako mechanická defoliace může působit defoliace chemická. Skutečnost, že včas založené vedlejší odnože jarního ječmene předají část asimilátů odnožím metajícím, platí i pro odnože odumírající po zásahu herbicidu (Aufhammer, 1974). U ozimého žita se po silných dávkách Aretitu (dinosebacetát) při podzimním a jarním postřiku projevila jen slabá tendence k negativnímu ovlivnění produktivní hustoty porostu, avšak pozitivní tendence k vyššímu výnosu zrna (Heyland a Aufhammer, 1973). Pokračování pokusů s Gramoxonem (paraquat) v dávce 0,75 až 1 litr na ha (600 l vody) v době jarního odnožování nebo na začátku sloupkování sice vedlo k vyšší sklizni zrna na klas a ke zvýšení jakosti zrna, ale ke snížení výnosu zrna z plochy, v důsledku vyššího a nerovnoměrného prořídnutí porostu. Heyland a Aufhammer (1977) poukazují na závislost účinku herbicidu na počasí, avšak s ohledem na negativní vliv přehoustnutí porostů žita na výnos zrna hledají metody k cílevědomé regulaci produktivní hustoty porostu před vstupem do generativní fáze.

Z našich výsledků s defoliací jarní pšenice ve vegetativní fázi je zřejmé, že mnoho záleží na lhůtě setí i na termínu stříhu. Zvýšení výnosu zrna z plochy se dosahovalo při časném setí a stříhu ve fázi odnožování asi měsíc po zasetí.

Ke kauzálnímu objasnění příčin ovlivnění výnosu zrna jarní pšenice mechanickou defoliací ve vegetativní fázi zatím chybí jak větší množství experimentálních výsledků, tak i vhodná hypotéza.

Literatura

AUFHAMMER, W.: Untersuchungen zur Beeinflussung des Assimilateaustausches zwischen Trieben verschiedener Ordnung durch physiologisch wirksame Substanzen bei Sommergerste. Zeit. Acker. — u. Pflbau, 140, 1974, č. 2, s. 130-143.

BINGHAM, J.: Physiological objectives in breeding for grain yield in wheat. Proc. 6th Eucarpia Cong., Cambridge, 1971, s. 15-29.

- BIRECKA, H. et al.: Photosynthesis, translocation and accumulation of assimilates in cereals during grain development I, II, III. *Acta soc. botan. Poloniae*, 32, 1965, s. 435-461, s. 531-552, s. 631-650.
- CIGLAR, J. — KOVÁČ, K.: Vplyv mechanických zásahov uskutočnených na podklade mikrofenoologických etáp na dynamiku odnožovania ozimnej pšenice. *Acta fytotech. Univ. Agric. Nitra*, 29, 1974, s. 84-99.
- COHEN, D.: Maximizing final yield when growth is limited by time or by limiting resources. *J. theor. Biol.*, 33, 1971, s. 299-307.
- DOSTÁL, R.: O celistvosti rostliny. Praha, ČSAZV — SZN 1959.
- ENGELDOW, F. L. — RAMIAH, K.: Investigations on yield in cereals. VII. A study of development and yield of wheat based upon varietal comparison. *J. agric. Sci.*, 20, 1930, č. 2, s. 265-344.
- FISCHER, R. A.: Yield potential in a dwarf spring wheat and the effect of shading. *Crop Sci.*, 15, 1975, č. S-0, s. 607-613.
- FISCHER, R. A. — LAING, D. R.: Yield potential in dwarf spring wheat and response to crop thinning. *J. agr. Sci.*, 87, 1976, č. 1, s. 113-122.
- FOLTÝ, J.: Agrotechnické lhůty seti ozimých obilnin. Praha, ČSAZV — SZN 1961.
- FOLTÝN, J.: Vliv jakosti světla na ontogenezi pšenice — II. Sborník ÚVTI — Genet. a Šlecht., 3, 1967, č. 4, s. 281-288.
- FOLTÝN, J.: Vliv světelného spektra na produktivitu klasu pšenice. In: Věd. práce VÚRV, Praha - Ruzyně, 14, 1969, s. 133-142.
- FOLTÝN, J.: Complete analysis of hybrid effect in cereals. In: Věd. práce VÚRV, Praha - Ruzyně, 20, 1975, s. 29-31.
- FOLTÝN, J.: Diferenční agrotechnika obilnin. *Úroda*, 24, 1976, č. 3, s. 102.
- FOLTÝN, J.: Praxe a teorie výsevu obilnin. *Stud. inf., Ř. Rostl. Výroba*, 2, ÚVTIZ, Praha, 1977.
- FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M.: Čistá produkce zrna (NPR) jako kritérium pro šlechtění obilnin. Sborník ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1976, č. 3, s. 171-176.
- GIFFORD, R. M. — BREMMER, P. M. — JONES, D. B.: Assessing photosynthetic limitation to grain yield in a field crop. *Austral. J. agric. Res.*, 24, 1973, č. 3, s. 297-307.
- HEYLAND, K. U. — AUFHAMMER, W.: Zur Ertragsbildung bei Winterroggen. *Z. Acker- u. Pflbau*, 137, 1975, č. 2, s. 96-122.
- HEYLAND, K. U. — AUFHAMMER, W.: Einflüsse von Maßnahmen zur gezielten Bestandesdichteregulierung auf den Ertrag und die Qualität von Winterroggen. *Z. Acker- u. Pflbau*, 145, 1977, č. 4, s. 279-295.
- HOFFMANN, P.: Zur Bedeutung der Wurzel für die Chlorophyllbildung in Primärblättern von *Triticum aestivum* L. In: II. Inter. Symp. Ökologie und Physiologie des Wurzelwachstums. Akad. Verl., Berlin, 1974, s. 45-60.
- JONES, H. G. — KIRBY, E. J. M.: Effects of manipulation of number of tillers and water supply on grain yield in barley. *J. agric. Sci.*, 88, 1977, č. 2, s. 391-397.
- KING, R. W. — WARDLAW, I. F. — EWANS, L. T.: Effect of assimilate utilization on photosynthetic rate in wheat. *Planta (Berl.)*, 77, 1967, s. 261-276.
- KIRBY, E. J. M. — JONES, H. G.: The relations between the main shoot and tillers in barley plants. *J. agric. Sci.*, 88, 1977, č. 2, s. 381-389.
- KOLDANI, G. — TITOVÁ, O. — KUZINA, L.: Desikacija jarozej pšenice sebjá opravdyvajeť. *Zemledelije* 1974, č. 7, s. 58.
- KUDRNA, K.: K problému rozvoje zemědělské soustavy ČSSR a soustav některých evropských zemí. *Mezin. zeměd. čas.*, 14, 1970, č. 5, s. 24-28.
- LAUDE, H. M.: Tiller bud inhibition by young foliage leaves in jointing wheat. *Crop Sci.*, 15, 1975, č. S-0, s. 621-624.
- LYR, H. — RICHTER, R. — HOFFMANN, G.: Die Bedeutung des Wurzelsystems für das Pflanzenwachstum. In: II. Inter. Symp. Ökologie und Physiologie des Wurzelwachstums. Akad. Verl. Berlin, 1974, s. 1-16.
- MAC KEY, J.: Ecological adaptation of the yield structure in cereals. *Melhoramento*, 21, 1968/69, s. 343-363.
- NÁTR, L.: Studium tvorby výnosu zrna obilnin. III. Vliv ustrížení listů a osin na snížení výnosových prvků u jarního ječmene a ozimé pšenice. *Rostl. Výroba*, 13, 1967, č. 8, s. 797-818.
- PETR, J. — PÁTÝ, F. — MYŠÁK, J.: Tvorba a redukce odnoží a jejich podíl na výnosu ozimé pšenice. *Rostl. Výroba*, 23, 1977, č. 10, s. 1081-1092.
- PUMPHREY, F. V.: Semidwarf winter wheat response to early spring clipping and grazing. *Agron. J.*, 62, č. 5, s. 641-643.
- RAWSON, H. M. — GIFFORD, R. M. — BREMER, P. M.: Carbon dioxide exchange in relation to sink demand in wheat. *Planta*, 132, 1976, č. 1, s. 19-23.

- SCAIFE, M. A. — JONES, D.: The relationship between crop yield (or mean plant weight) of lettuce and plant density, length of growing period, and initial plant weight. *J. agric. Sci.*, 86, 1976, č. 1, s. 83-91.
- SINGH, R. P. — NAIR, K. P. P.: Defoliation studies in hybrid maize. I. Grain yield, quality and leaf chemical composition. II. Dry matter accumulation, LAI, silking and yield components. *J. Agric. Sci.*, 85, č. 2, s. 241-245, s. 247-254.
- STAMP, P. — HERZOG, H.: Untersuchungen zur Fahrenblatalterung und zum Kornwachstum einiger deutscher Sommerweizensorten (*Triticum aestivum* L.). *Z. Pflzücht.*, 77, 1976, č. 4, s. 330-338.
- STOY, V.: Photosynthetic production after ear emergence as a yield-limiting factor in the culture of cereals. *Eucarpia* 4. Congress, Lund. *Acta agric. Scand. Suppl.*, 16, 1965, s. 178-182.
- TOOMING, CH. G.: Perspektivy prognoza effektivnosti izmenenija parametrov raslenij i ocenka maksimalnogo urožaja. In: *Program. urož. s — ch kultur*, Moskva, Kolos 1975, s. 403-414.
- TRAVIN, I. C.: Upravljenje strukturoj poseva pri polučení vysokich urožajev zernovykh kultur. In: *Principy upravljenja produkcijonnymi processami v agroekosistemach*. Moskva, Nauka 1976, s. 176-189.
- WALDPOLE, P. R. — MORGAN, D. G.: The influence of leaf removal upon the development of the grain of winter wheat. *Ann. Bot.*, 38, 1974, č. 156, s. 779-782.
- WAREING, P. F. — KHALIFA, M. M. — TREHARNE, K. J.: Rate-limiting processes in photosynthesis at saturating light intensities. *Nature*, 220, 1965, s. 453-457.
- WILLEY, R. W. — HOLLIDAY, R.: Plant population, shading and thinning studies in wheat. *J. agric. Sci., Camb.*, 77, 1971, s. 453-461.
- WILLIAMS, R. F. — LANGER, R. H. M.: Growth and development of the wheat tiller. II. The dynamics of tiller growth. *Austral. J. Bot.*, 23, 1975, č. 5, s. 745-759.
- WILLIAMS, R. H. — HAYES, J. D.: The breeding implications of studies on yield and its components in contrasting genotypes of spring barley. *Cereal Res. Commun.* (Szeged), 5, 1977, č. 2, s. 113-118.
- WOJCIESKA, U. — ŚLUSARCZYK, M.: Dystribucja produktów fotosyntezy w żdźblach długo i krótkosłomych pszenic ozimych. *Acta agrobot.*, 28, 1975, č. 2, s. 263-273.
- ZEMÁNEK, J.: Hubení plevelů herbicidními látkami. In: *FOLTÝN J. et al., Pšenice*. Praha SZN, 1970, s. 338-343.

Došlo dne 27. 2. 1978

ФОЛТИН, Й. — ШКОРПИК, М. — БОБЕК, Й. (Институт генетики и селекции — Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузyně): Влияние ранней дефолиации на элементы урожая яровой пшеницы. *Rostl. Výroba*, 24, 1978 (10): 1053-1065.

После раннего высева (21.3) дефолиация, проведенная во время кушения (15.5), повышала урожай зерна с площади у двух сортов в среднем за 4 года на 20%, или же 27%, высота растений понижалась. Урожай зерна возрос, главным образом, благодаря увеличенному числу зерен на м², увеличенному числу зерен на колос, увеличенному числу зерен на колосок. После позднего высева (20.4) и дефолиации в фазе 3 листочков (15.5) урожай зерна мало отличался от контроля. При задержке дефолиации на 1 неделю урожай зерна был таким же как в контроле или несколько меньше, а именно при обоих сроках высева растения были явно короче. Дефолиация в вегетационной фазе может урожай зерна обусловить по направлению вверх и вниз, в зависимости от срока высева и срока дефолиации.

пшеница; дефолиация; вегетационная фаза; урожай зерна

FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M. — BOBEK, J. (Institute of Genetics and Plant Breeding, Research Institutes for Crop Production, Praha-Ruzyně): The Effect of Early Defoliation on the Yield Components of Spring Wheat. *Rostl. Výroba*, 24, 1978 (10): 1053-1065.

After early sowing (March 21), defoliation in tillering time (May 15) increased the grain yield per unit area in two varieties by 20% and 27%, respectively, on an average for four years. The height of the plants decreased. The increase in the yield of grain was mainly due to a higher number of grains per sq. m, to a higher number of grains per ear, and higher number of grains per spikelet. After late sowing (April 20) and defoliation at the three-leaf stage (May 5), the yields showed little difference from the controls. When defoliation was delayed by one week, the grain

yield was the same as in the control or lower, irrespective of the sowing term (early, late), and the plants were much shorter. Defoliation at the vegetative stage may either increase or reduce the grain yield, depending on the sowing time and defoliation term.

wheat; defoliation; vegetative stage; grain yield

FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M. — BOBEK, J. (Institut für Genetik und Pflanzenzüchtung — Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Einfluß früher Defoliation auf die Ertragskomponenten bei Sommerweizen*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1053-1065.

Nach früher Aussaat (21.3) verursachte Defoliation zum Zeitpunkt der Bestockung (15.5) einen Kornmehrertrag von Fläche bei zwei Sorten, und zwar im Durchschnitt von vier Jahren von 20 %, bzw. von 27 %; die Pflanzenhöhe ging zurück. Die Kornmehrerträge erfolgten vor allem dank der höheren Kornanzahl je 1 m², der höheren Kornanzahl je Ähre und der höheren Kornanzahl je Ährchen. Nach später Aussaat (20.4) und Defoliation in der Pflanze von drei Blättern (15.5) unterschieden sich die Kornerträge von den Kontrollen nur wenig. Bei Verspätung der Defoliation um eine Woche war der Kornertrag derselbe wie bei der Kontrolle oder niedriger, und zwar bei beiden Aussaatterminen; die Pflanzen waren merkbar kürzer. Defoliation in der vegetativen Phase kann den Kornertrag in Richtung nach oben sowohl nach unten beeinflussen; es kommt auf den Aussaattermin und den Defoliationstermin an.

Weizen; Defoliation; vegetative Phase; Kornertrag

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc., Miroslav Škorpík, Jiří Bobek, Ústav genetiky a šlechtění — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

**Výběr z nových přírůstků
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.

DONAHUE, R. L. — MILLER, R. W. — SHICKLUNA, J. C. D 68.150
Soils. An introduction to soils and plant growth.

Engelwood Cliffs (New Jersey) Prentice-Hall, Inc. 1977. 626 s. obr. tab. mp. fot. (Rostliny — půda — vztahy — příručka / Půda — obdělávání — příručka / Hnojení — příručka / Meliorace — příručka)

STANČEV, L. D 67.965

Chumasnite veštestva kato bioregulatori v rastenijevadstvoto.

Sofija, Zemizdat 1977. 155 s. tab. obr. (Rostliny — růst — humusové látky — vliv — výzkum — Bulharsko)

D 67.986

Bogarnoje zemledelije.

Alma-Ata, Kajnar 1976. 173 s. 62 tab. (Pěstování hospodářských rostlin — půdy nezavlažované — příručka)

WRIGHT, R. C. M.

E 38.982

So vermehrt man Pflanzen im Zimmer, im Garten und im Gewächshaus.

Berlin, Verlag Paul Parey 1978. 128 s. obr. fot. (Rostliny — rozmnožování vegetativní — příručka / Roubování, očkování a řízkování — příručka)

BERGFELD, R.

D 68.116

Sexualität bei Pflanzen.

Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer 1977. 128 s. 29 obr. (Rostliny — pohlaví — příručka / Rozmnožování rostlin — příručka)

C 17.411

Improvement of plant protein by mutation. Report of Symposium held on July 25 to 26, 1974.

Ohmiya-machi, Inst. of radiation breeding 1974. 73 s. obr. Gamma field symposia No 13. (Ohmiya-machi — konference o zlepšování rostlinných bílkovin mutacemi — sborník — Japonsko)

POKUSY S CHEMICKOU DEFOLIACÍ OZIMÉ PŠENICE VE VEGETATIVNÍ FÁZI

J. Foltýn, J. Bobek

FOLTÝN, J. — BOBEK, J. (Ústav genetiky a šlechtění — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Pokusy s chemickou defoliací ozimé pšenice ve vegetativní fázi*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1067-1073.

Ve fázi plného odnožení byly odrůdy ozimé pšenice postřikovány roztokem Aretitu (40% dinosebacetát) v násobcích základní plevelohubné dávky (= 4 kg na ha) až do čtyřnásobku. S růstem dávky herbicidu rostl podíl desikované plochy listů a zpožďoval se vývoj vegetačních vrcholů až o jednu etapu. Po vymetání nebylo poškození porostů znát a doba metání se téměř kryla s kontrolou. Ošetření dávkami Aretitu vedlo k nižší produktivní hustotě porostů, především v důsledku nižšího koeficientu produktivního odnožení, v mimořádných případech i v důsledku úhynu rostlin. V některých případech došlo ke kompenzaci vyšší hmotností zrna na klas, v jiných nikoli, což vedlo ke snížení výnosu zrna z plochy. V žádném případě nebylo docíleno vyšších výnosů než v kontrole. Při užití vyšších dávek herbicidu s dotykovým působením měly na reakci porostu ozimé pšenice vliv: dávka herbicidu, termín ošetření (vývojová etapa vegetačních vrcholů), odrůda a zvláště ročník (počasí v době ošetření i po něm). pšenice; vegetační fáze; desikace; výnos zrna

V naší předchozí stati [Foltýn et al., 1978] jsme se zabývali vlivem mechanické defoliace (stříhem) u jarní pšenice ve vegetační fázi na výnosové složky. Technicky jednodušší se zdá být defoliace chemická. Smyslem obou prací je najít cestu k racionálnímu jádru poznatku zemědělské praxe minulého a počátku tohoto století, kdy se prováděly podobné zásahy do dobře urostlých porostů.

MATERIÁL A METODY

V letech 1972/73 se začal v Praze — Ruzyni zkoumat vliv zvýšených dávek Aretitu (40% 4,6-2-sek. butylfenylacetát) na porosty ozimé pšenice odrůdy 'Jubilar' a čtyř novošlechtění (přirození mutanti z odrůdy 'San Pastore'), a to na jaře, ve fázi plného odnožení. Při teplotě 20 °C a vlhkosti vzduchu přes 60 % je u Aretitu jako dotykového, nesystematického herbicidu do porostu pšenice doporučena dávka 4 kg na ha ve 400 až 800 l vody (Zemánek, 1970). U odrůdy 'Jubilar' byly pokusné varianty voleny odstupňovaně po polovinách doporučené herbicidní dávky, od poloviny až po trojnásobek, v jednom termínu ošetření. U novošlechtění SP-115, SP-124, SP-127 a SP-136 byla v termínu časnějšího ošetření dávka trojnásobná, v termínu pozdějším (začátek sloupkování) dávka dvojnásobná. Pokusné metrovky v porostech byly vyznačeny kovovými rámy. Po ošetření se v několika termínech odhadoval stupeň zničení listové plochy a odebíraly se rostliny, aby se na každé zjistila u tří nejsilnějších odnoží vývojová etapa podle F. M. Kupermanové.

V letech 1973/74 bylo u čtyř novošlechtění ozimé pšenice řady „SP“ provedeno jednorázové jarní ošetření dvojnásobkem a trojnásobkem doporučené herbicidní

dávky Aretitu. Z pokusných metrovek byla provedena sklizeň zrna a výnosové prvky obou pokusných variant byly vztaženy k neošetřené kontrole.

Ve třech ročních 1974/75, 1975/76 a 1976/77 se u vybrané odrůdy ozimé pšenice ('Kavkaz' nebo 'Jubilar') uskutečnil jarní postřik Aretitem v dvojnásobné a dále v trojnásobné nebo čtyřnásobné dávce oproti doporučené dávce plevelohubné. Na pokusných metrovkách byl sledován stupeň poškození rostlin, dále výnos zrna a srovnán s kontrolou.

VÝSLEDKY

Důsledky postřiku odstupňovanými dávkami Aretitu na odrůdu ozimé pšenice 'Jubilar' (roku 1973) jsou zachyceny v tab. I. Dvojnásobek plevelohubné dávky zničil polovinu listové plochy, trojnásobek dvě třetiny. Listová plocha dobře odnožených rostlin se záhy začala obnovovat. Úhyn odnoží byl do období sloupkování pozorován jen ojediněle po nejsilnějších dávkách herbicidu. Ošetření porostu Aretitem v doporučené plevelohubné dávce nevedlo k „popálení“ listů, ani ke zpoždění vývoje silných vegetačních vrcholů. S rostoucí dávkou Aretitu (a podílem uhynulých listů) rostlo i zpoždění vývoje odnoží od slabé tendence až do rozmezí jedné vývojové etapy (podle F. M. Kupermanové). Největší zpoždění v době metání bylo dvoudenní.

I. Údaje o stavu rostlin ozimé pšenice 'Jubilar' po ošetření odstupňovanými dávkami Aretinu (násobky doporučené dávky 4 kg na ha) v době plného odnožování (30. 4. 1973); vývojové etapy podle F. M. Kupermanové — Data on the state of the winter wheat plants of the Jubilar cv. after treatment with graded Aretit doses (multiples of the recommended dose of 4 kg per ha) at the full-tillering stage (April 30, 1973); developmental stages according to F. M. Kuperman

Násobky dávky 4 kg na ha	0,5	1	1,5	2	2,5	3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Odběr dne	vývojová etapa tří nejvyvinutějších vegetačních vrcholů						plocha uhynulých listů, %					
8. 5.	V VI	V VI	V VI	V VI	V (VI)	(IV) V	0	0	20	50	66	66
11. 5.	VI	VI	VI	(V) VI	V VI	V (VI)	0	0	10	50	66	66
17. 5.	(VI) VII	(VI) VII	VI (VII)	VI (VII)	VI	(V) VI	0	0	0	40	50	50

Analogický obraz poskytl pokus (roku 1973) se čtyřmi novošlechtěními ozimé pšenice (tab. II).

V dalším roce (1974) byla uvedena čtyři novošlechtění ozimé pšenice ošetřena na jaře (měsíc před metáním) dvojnásobkem a trojnásobkem běžné plevelohubné dávky Aretitu. Poškození listové plochy bylo zřetelné, ale k úhynu odnoží a rostlin nedocházelo. Porosty regenerovaly a po vymetání nebylo již ošetření znát. Po sklizni byl proveden komplexní rozbor struktury výnosu zrna (tab. III). U jednoho novošlechtění v obou pokusných variantách a u druhého novošlechtění v první va-

II. Údaje o stavu rostlin čtyř novošlechtění ozimé pšenice po ošetření Aretitem; vývojové etapy podle F. M. Kupermanové
 — Data on the state of the plants of four winter wheat new selections after Aretit treatment; developmental stages according to F. M. Kuperman

Novošlechtění	Odběr	SP-115			SP-124			SP-127			SP-136		
		K	A	B	K	A	B	K	A	B	K	A	B
Ošetření	dne	—	8. 5.	15. 5.	—	8. 5.	15. 5.	—	8. 5.	15. 5.	—	8. 5.	15. 5.
Průměrný počet odnoží na rostlině	14. 5.	7	—	—	7	—	—	7	—	—	8	—	—
	21. 5.	8	6	7	7	9	6	6	5	6	5	6	7
	28. 5.	9	8	8	6	7	8	7	6	7	9	7	7
Vývojová etapa tří nejvyvinutějších vrcholů	14. 5.	II III IV	—	—	IV V VI	—	—	IV V VI	—	—	IV V VI	—	—
	21. 5.	(IV) V VI	IV V (VI)	IV V VI	V VI VII	(IV) V VI	V VI (VII)	(V) VI VII	(IV) V VI	V VI VII	(V) VI VII	V VI (VII)	V VI VII
	28. 5.	(VI) VII	V VI	V VI VII	(VI) VII	V VI VII	(V) VI VII	VI VII (VII)	V VI (VII)	(V) VI VII	VII	(V) VI VII	VI VII
Podíl uhynulých listů na listové ploše, %	14. 5.	0	80	—	0	80	—	0	80	—	0	80	—
	21. 5.	0	66	50	0	66	50	0	66	33	0	66	50
	28. 5.	0	50	33	0	50	33	0	50	20	0	50	33

K — neošetřená kontrola

A — trojnásobná dávka (8. 5. 1973)

B — dvojnásobná dávka (15. 5. 1973)

III. Komplexní rozbor struktury výnosu zrna čtyř novošlechtění ozimé pšenice po ošetření Aretitem (7. 5. 1974) — Complex analysis of the grain yield structure of four winter wheat new selections after Aretit treatment (May 7, 1974)

Prvky výnosu	Novošlechtění											
	SP 115			SP 124			SP 127			SP 136		
	K a. v.	V ₁ % K	V ₂ % K	K a. v.	V ₁ % K	V ₂ % K	K a. v.	V ₁ % K	V ₂ % K	K a. v.	V ₁ % K	V ₂ % K
↑ 10	2,20	104,5	111,3	2,32	72,8	70,2	2,37	90,2	96,2	2,02	87,6	73,7
↓ 1 ↑	263	97,3	91,3	262	103,4	104,2	264	99,6	94,7	260	116,2	108,1
2 ↓	2,05	97,0	88,2	1,97	83,8	80,2	2,68	89,9	86,9	2,28	85,5	91,7
↑ 4	14,4	103,4	109,0	13,0	104,6	106,9	13,6	102,2	105,1	13,5	97,8	95,6
↓ 5	2,05	97,6	103,9	1,72	92,7	90,6	2,08	105,3	104,9	1,45	108,3	106,9
0 ↑	1,09	107,3	124,7	1,17	90,5	88,9	0,88	100,0	111,3	0,88	103,4	78,0
↑ 3 ↓	540	94,4	80,4	516	86,8	83,7	708	89,5	82,5	594	99,3	98,7
↓ 6 ↑	29,5	106,4	113,6	25,5	94,5	94,5	28,3	107,4	108,9	19,7	105,0	101,0
↑ 8 ↓	36,7	100,8	110,6	46,5	94,8	89,8	30,8	94,1	101,6	44,9	97,3	79,7
↓ 7	15 804	100,8	91,9	13 118	78,8	81,3	20 324	95,3	89,9	11 731	104,5	99,1
9	580,0	101,7	101,7	610,0	74,8	73,1	626,0	89,8	91,4	527,0	101,6	79,5

K a. v. = neošetřená kontrola v absolutních hodnotách výnosových prvků, V₁ = dojnásobná dávka, V₂ = trojnásobná dávka; šipky označují závisle kombinovatelné výnosové prvky

0 — hmotnost zrna na klas (g)

1 — počet rostlin na m²

2 — koeficient produktivního odnožení

3 — počet klasů na m²

4 — počet klásků na klas

5 — počet zrn na klásek

6 — počet zrn na klas

7 — počet zrn na m²

8 — hmotnost 1000 zrn

9 — výnos zrna na m² (g)

10 — hmotnost zrna na rostlinu (g)

riantě se výnos zrna z plochy udržel na úrovni kontroly. V ostatních případech výnos zrna oproti kontrole poklesl o 10 až 25 %. Hlavní příčinou poklesu výnosů bylo snížené produktivní odnožení rostlin.

V tříletém pokusu výrobního rázu jen v jednom roce dvojnásobek doporučené dávky Aretitu nevedl u odrůdy 'Kavkaz' ke snížení výnosu zrna; v dalších letech u odrůdy 'Jubilar' snižoval výnos zrna o 20 až 30 %. Trojnásobek dávky Aretitu snížil výnos odrůdy 'Kavkaz' o více než 20 %, čtyřnásobek u odrůdy 'Jubilar' o 30 % a v jiném roce způsobil téměř vyhynutí porostu (tab. IV).

IV. Tříleté poloprovozní podmínky výsledky s ošetřováním porostů ozimé pšenice Aretitem — Three-year results of pilot tests with the Aretit treatment of winter wheat stands

Ročník	Odrůda	Násobek doporučené koncentrace Aretitu	Datum postřiku	Maximální vývojová etapa	Poškození listové plochy, %	Výnos zrna ke kontrole, %
1974/75	Kavkaz	2	6. 5.	VI	5	102
		3			20	78
1975/76	Jubilar	2	6. 5.	IV	90	72
		4			100	8
1976/77	Jubilar	2	3. 5.	V	50	80
		4			75	72

Uvedeny: násobky doporučené plevelohubné dávky Aretitu (4 kg na ha), datum postřiku, maximální vývojová etapa vegetačních vrcholů, poškození listové plochy a výnos zrna k neošetřené kontrole

DISKUSE

Názor Aufhammera (1974), že odnože obilovin [ječmen] odumírající po zásahu herbicidu předají část asimilátů odnožím metajícím, se zdá být v našich pokusech potvrzen. Např. ošetřené novošlechtění ozimé pšenice SP - 115 dalo při nižším produktivním odnožení stejný výnos zrna jako kontrola, díky vyšší produkci zrna na klas. Příčinou vyšší hmotnosti zrna v klasu jarního ječmene však může být i mechanické odstranění mladých odnoží (Kirby a Jones, 1977). Mohou ovšem nastat případy, kdy i vysoké dávky herbicidu „spálí“ jen značnou část listové plochy, aniž by mladší odnože vlivem zásahu hynuly. V každém případě však platí, že čím je dávka herbicidu vyšší, tím větší plocha listů obilovin je zničena a tím větší je zpoždění ve vývoji hlavních tří vegetačních vrcholů na odnožené rostlině. Regenerace listové plochy nastupuje záhy a v době metání je obtížné zaznamenat rozdíly ve vývoji mezi neošetřenými a ošetřenými rostlinami.

Heyland a Aufhammer (1973) zjistili u žita po podzimním a jarním postřiku silnou dávkou Aretitu jistou tendenci ke snížení pro-

duktivní hustoty porostu a rovněž tendenci ke zvýšení výnosu zrna. Snížení produktivní hustoty porostu se projevilo i v našich pokusech s ozimou pšenicí, a to nejprve vlivem menšího produktivního odnožení, po radikálním zásahu i vlivem úhynu rostlin. Zvýšení výnosu zrna z plochy jsme nedocílili; jen v několika případech se pokusné varianty udržely na úrovni kontrol, ve většině případů se výnos snížil.

Právem Heyland a Aufhammer (1977) vyzdvihují vliv počasí na účinek vyšších dávek herbicidu na žito. Naše zkušenosti s ozimou pšenicí ukazují na vliv dávky herbicidu, termínu ošetření (vývojová etapa vegetačních vrcholů), odrůdy i ročníku (počasí v době ošetření i po něm). Zatím nelze předpovídat, jaký stupeň fyto toxicity se při určitém zvýšení dávky herbicidu v konkrétních podmínkách projeví.

Literatura

AUFHAMMER, W.: Untersuchungen zur Beeinflussung des Assimilateaustausches zwischen Trieben verschiedener Ordnung durch physiologisch wirksame Substanzen bei Sommergerste. Z. Acker- u. Pflbau, 140, 1974, č. 27, 130-143.

FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M. — BOBEK, J.: Vliv rané defolice na výnosové složky jarní pšenice. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 10, s. 1053-1065.

HEYLAND, K. U. — AUFHAMMER, W.: Zur Ertragsbildung bei Winterroggen. Z. Acker- u. Pflbau., 137, 1973, č. 2, s. 96-122.

HEYLAND, K. U. — AUFHAMMER, W.: Einflüsse von Maßnahmen — zur gezielten Bestandesdichteregulierung auf den Ertrag und die Qualität von Winterroggen. Z. Acker- u. Pflbau, 145, 1977, č. 4, s. 279-295.

KIRBY, E. J. M. — JONES, H. G.: The relations between the main shoot and tillers in barley plants. J. agric. Sci., 88, 1977, č. 2, s. 381-389.

ZEMÁNEK, J.: Hubení plevelů herbicidními látkami. In: FOLTÝN, J. et al.: Pšenice. Praha, SZN, 1970, s. 338-343.

Došlo dne 1. 3. 1979

ФОЛТИН, Й. — БОБЕК, Й. (Институт генетики и селекции — Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага - Рузыне): Опыты с химической дефолиацией озимой пшеницы в вегетационной фазе. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10): 1067-1073.

В стадии полной кустистости сорта озимой пшеницы опрыскивались раствором Аретита (40 % динosebацетат), начиная с основной дозы 4 кг га⁻¹ вплоть до 4-кратной дозы. С ростом дозы гербицида росла доля высушиваемой площади листьев и задерживалось развитие конусов нарастания почти на один этап. После выколашивания повреждение посевов не было заметно и срок колошения почти совпадал с контролем. Обработка повышенными дозами Аретита понижала продуктивную густоту посева (стеблестоя), прежде всего в результате низкого коэффициента продуктивного кушения, изредка также в результате гибели растений. В некоторых случаях произошла компенсация высшей массы зерна в колосе, иногда — ни в коем случае, что в общем понижало урожай зерна с площади. Ни разу полученные урожай не превышали контрольные. При использовании высших доз гербицида с контактным действием на реакцию стеблестоя озимой пшеницы влияли: доза гербицида, срок обработки (этап развития конусов нарастания), сорт и особо год посева (погода во время обработки и после нее).

пшеница; вегетационная фаза; высушивание; урожай зерна

FOLTÝN, J. — BOBEK, J. (Institute of Genetics and Plant Breeding, Research Institutes for Crop Production, Praha - Uhřetěves): Experiments with the Chemical Defoliation of Winter Wheat at the Vegetative Stage. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10): 1067-1073.

At the full-tillering stage, the varieties of winter wheat were sprayed with a solution of Aretit (40 % dinoseb acetate) in multiples of the basic weed-killing dose (4 kg per ha), up to the quadruple. Higher herbicide doses increased the proportion of the

desiccated leaf area and delayed the development of the growing points by up to one stage. After earing the damage of the stand was no longer visible and the earing time was almost the same as in the control. Treatment with higher Aretit doses resulted in a lower productive density of stands, mainly owing to the lower coefficient of fertile tillering and, in exceptional cases, also owing to the withering plants. Sometimes this drawback was compensated by higher grain weight per ear; when there was no such compensation, the grain yield per unit area was decreased. The yields were never higher than in the control. When higher herbicide doses with contact action were used, the following factors influenced the response of the winter wheat stand: herbicide application rate, treatment term (developmental stage of the growing points), variety, and particularly the year (weather during and after treatment).

wheat; vegetation stage; desiccation; grain yield

FOLTÝN, J. — BOBEK, J. (Institut für Genetik und Pflanzenzüchtung — Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Versuche mit chemischer Defoliation von Winterweizen in der vegetativen Phase*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1067-1073.

In der Phase der vollständigen Bestockung wurden Winterweizensorten mit einer Aretitlösung (40 % Dinosebasetat) in Vielfachen der unkrautvernichtenden Grundgabe (4 kg ha^{-1}) bis zum Vierfachen bespritzt. Mit dem Anstieg der Herbizidgabe stieg der Anteil der ausgetrockneten Blattfläche an und die Entwicklung der Vegetationskegel verzögerte sich bis um eine Etappe. Nach Ährenschieben war die Beschädigung der Bestände nicht mehr merkbar und der Zeitpunkt des Ährenschiebens hat sich fast mit dem der Kontrolle gedeckt. Behandlung mit höheren Aretitgaben verursachte niedrigere Produktivdichten der Bestände, vor allem infolge des niedrigeren Koeffizienten der produktiven Bestockung, in außerordentlichen Fällen auch infolge des Pflanzeneingehens. In einigen Fällen wurde dies durch die höhere Kornmasse je Ähre kompensiert, in anderen Fällen trat solche Kompensation nicht ein, was einen Minderkornenertrag je Fläche verursachte. In keinem Falle wurden Mehrererträge gegenüber der Kontrolle erzielt. Bei Anwendung höherer Kontaktherbizidgaben wurde Reaktion des Winterweizenbestandes durch folgendes beeinflusst: Herbizidgabe, Behandlungszeitpunkt (Entwicklungsstadium der Vegetationsgipfel), Sorte und insbesondere durch den Jahrgang (Wetter zum, sowohl nach Behandlungszeitpunkt).

Weizen; Vegetationsphase; Austrocknung; Kornenertrag

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc., Jiří Bobek, Ústav genetiky a šlechtění — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

**Výběr z nových přírůstků
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.

D 55.711/8

Introdukcia ta aklimatizacija roslin na Ukrajinu.

Kyjiv, Naukova dumka 1976, 171 s. obr. tab. (Introdukce rostlin / Aklimatizace rostlin — SSSR-USSR — sborník)

D 24.225/36

Genetičeskije osnovy selekcii rastenij.

Alma-Ata, Nauka 1976. 160 s. obr. tab. Trudy Inst. botaniki 36. (Hospodářské rostliny — genetický výzkum — šlechtění — sborník / Obilniny — genetický výzkum — sborník — SSSR — Kaz. SSR)

BREŽNEV, D. D. — ŠAMARAJEV, G. E.

D 66.698

Selekcija rastenij v SŠA.

Moskva, Kolos 1976. 349 s. 15 obr. 35 tab. (Hospodářské rostliny — šlechtění — USA — příručka)

C 24.511

Genetika, selekcija i semenovodstvo sel'skochozjajstvennych rastenij.
(Mežvuzovskij sbornik).

Kišinev, Kišin. sel'skochoz. inst. 62 s. tab. (Hospodářské rostliny — šlechtění a semenářství — sborník — SSSR / Dědičnost hospodářských rostlin — sborník — SSSR)

D 66.263

Effektivnost' chimičeskich mutagenov v selekcii.

Moskva, Nauka 1976. 351 s. obr. tab. (Šlechtění rostlin — mutace chomogenní — použití / Šlechtění rostlin — mutageny chemické — použití — sborník — SSSR)

D 65.339

Sorter af landbrugsplanter. — List of cultivars of agricultural crops.

København, Statens forsøgsvirksomhed i plantekultur. 1975. (1975). 37 s.; 1976. (1976). 36 s. (Odrůdy hospodářských rostlin — Dánsko — ročenka)

PRODUKTÍVNOSŤ LUCERNY SPOLU ZA DVA A TRI ROKY PESTOVANIA PRI RÔZNOM SPÔSOBE SEJBY

J. Dančík

DANČÍK, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Produktivnosť lucer-ny spolu za dva a tri roky pestovania pri rôznom spôsobe sejby*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1075-1085.

V trojročných pokusoch s lucernou založených v rokoch 1973-75 sme zistili, že priemerné úrody v prvom roku pestovania vrátane krycích plodín činili 9,4 t ha⁻¹ a v druhom a treťom roku stúpili na 10,3 a 14,6 t sušiny na ha. Ich súčet za tri roky pestovania (34,4 t ha⁻¹) kolísal v rozsahu 17,6 %, t. j. od 92,3 % pri lucernotrávnej miešanke z podsevu do 109,9 % pri lucerne bez krycej plodiny. Úrody lucernej podsiatej do jačmeňov dosiahli len 96,3 % a do silážnej kukurice 101,2 % pre ich konkurenciu a zlý následný vplyv na lucernu i napriek krátko-stebelným odrodám jačmeňa a jeho polovičným výsevkom. Lepšou bola lucerna podsiata do ovsa na zeleno s úrodou 106,8 % za tri roky. Za druhý a tretí rok pestovania dosiahli úrody 25 t sušiny na ha, pričom zo sejby bez krycej plodiny 122,7 %, avšak z podsevu v silážnej kukurici len 84,6 %. Kolísanie úrod v druhom roku pestovania bolo v rozsahu 76,5 % a v treťom roku len 9,5 %. Výška úrody lucernej stúpala s hustotou a výškou porastu, a bola najvyššia v lucerne bez krycej plodiny a menšia v krycích plodinách.

lucerna; spôsob sejby; výsevky

Intenzívnym obilninárstvom sa postupne zhoršil tradičný spôsob sejby lucernej do tzv. ochrannej plodiny-jačmeňa, ktorý jej konkuruje vo svetle i vlahu. Potom každoročne stúpa rozsah vyorávok nevydarených podsevom lucernej najmä v suchších oblastiach i rokoch. Preto sa hľadajú istejšie spôsoby sejby a porovnávajú sa s tradičným spôsobom v jednotlivých rokoch pestovania aj spolu za všetky roky nielen v produkcii, ale aj v efektívnosti na ha.

Beran (1960—1964) a Dančík (1976a, b) uvádzajú, že sú len malé rozdiely v úrodách za druhé a tretie roky medzi oboma spôsobmi sejby a naopak Mačuha (1977) a Watzke, Schuppenies (1972) uvádzajú, že sú väčšie v neprospech podsevu (tab. I).

Úrody za prvý až tretí rok z podsevu lucernej vrátane úrod krycích plodín vyznievajú rovnako ako bez krycej plodiny z pokusov Watzke — Schuppenies (1972), avšak z pokusov Dančíka (1976a, b) lepšie ako bez krycej plodiny.

MATERIÁL A METÓDY

V troch poľných pokusoch založených postupne v rokoch 1973—1975 v Borovciach sme sledovali až do roku 1977 úrody lucernej v jednotlivých rokoch pestova-

I. Úrody lucerny získané za dva a tri roky spolu rôznymi autormi — Lucerne yields obtained on the whole for two and three years by different authors

Autor rok	Roky		Úroda v t ha ⁻¹ z lucerny vysiatej						Poznámka
			v podseve		bez krycej plodiny				
	sejby	pesto- vania	jač- meňa	jarnej miešanky	na jar	po ovsí (oz. raži) na zeleno	po jač- meni v lete		
Beran (1960—1961)	1954—56	2.—3. 2.—4.	32,5		32,9 26,4	26,15	20,3	v sene lucernotrávy	
Beran (1971)	1960—61	2.—3.	23,6	22,7	22,7		19,7	v sene	
Mačuha (1977)	1970	2.—3.	17,8		21,0			v sušine, ilimerizovaná pôda, pH 4,8	
Watzke Schuppenies (1972)	1970	2.—3. 1.—3.	74	74 108	87 107	(82) (107)	72	v zelenom	
Dančík (1963)	1959	2.—3.	70,1		88,6			v zelenom	
Dančík (1976)	1969—72	2.—3. 1.—3.	22,2 31,8	22,6 34,1	22,3 26,5			v sušine	

nia a hodnotili spolu za tri roky, resp. aj za dva roky, t. j. za druhý a tretí rok pestovania podľa všetkých variantov sejby (tab. II). Lucernu sme vysievali v rovnakom termíne s krycou plodinou skoro na jar, okrem silážnej kukurice, kde sa vykonala neskôr, t. j. do vzídeného, resp. až 15 cm vysokého porastu.

Keďže sme lucernu hnojili predzásobne dávkou 100 kg P a 250 kg K na 1 ha v jeseni pred sejbou, v rokoch pestovania sme ju len ošetrovali proti burine a hrabom a vyhrabali vždy na jar zostatky strniska a stariny.

Z 11 variantov sejby lucerny sme zberali úrodu v rokoch sejby z krycích plodín aj lucerny a v ďalších dvoch rokoch pestovania už len z lucerny.

Lucernu sme v rokoch sejby kosili vždy v dobe kvitnutia, avšak v ďalších rokoch pestovania už diferencovane v týchto fázach rastu:

- prvú — začiatkom tvorby kvetných pukov,
- druhú — začiatkom kvitnutia,
- tretiu — začiatkom kvitnutia, alebo najneskôr do 15. 8.,
- štvrtú — koncom vegetačného obdobia (do 15. 10).

Úrody sme prepočítali na sušinu podľa zisteného obsahu sušiny v odobratých priemerných vzorkách zelenej hmoty.

Na pokusnom stanovišti v Borovciach boli pôdy typu degradovanej černoze na aluviálnom sprašovom nánose, resp. druhu hlinitej až fľovitohlinitej s obsahom humusu 1,4 až 2 %, pH 6,9 až 7,7 so strednou zásobou K a miernou zásobou P a hĺbkou spodnej vody 35 m.

Vegetačné obdobia boli v zrážkach podnormálne v rokoch 1973 83,6 %, 1976 88 % a 1977 83,5 % a nadnormálne v rokoch 1974 112,7 %, 1975 120,7 %. Celoročné zrážky boli podnormálne v rokoch 1973 61,9 %, 1975 96,0 %, 1976 95 % a 1977 93,3 % a nadnormálne len v roku 1974 111,9 % (tab. III).

II. Varianty sejby lucerny 'Palava' a jej miešanky — Variants of sowing in the 'Palava' lucerne variety and its mixture

Variant číslo	Krycia plodina	Odroda	Výsevok v kg ha ⁻¹	Výsevok na ha		Termín sejby lucerny
				lucerny v mil. semien	kostravy lúč. v kg	
1	jačmeň	Diamant	100	10,3	4,2	— skorý jarný
2		Ametyst	100	10,3		
3		Elgina	100	10,3		
4		Diamant	100	10,3		
5		Diamant	75	10,3		
6	ovos na zeleno	Favorit	100	10,3		— pri výške kukurice nad 10 cm
7		Hag	150	7,7		
8				7,7		
9				5,1		
10		LSP	30	10,3		
11	silážna kukurica	CE 270	30	10,3		

III. Ovzdušné zrážky (v mm) a teploty v Borovciach v rokoch 1973–1977 — Atmospheric precipitation (mm) and temperatures at Borovce in 1973–1977

Rok	Zrážky v mm za mesiace									Za vegetačné obdobie IV. — IX.			
	I.–III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X. — XII.	spolu I. — XII.	zrážky		Ø teplota	
										v mm	v % normálu	v °C	v % normálu
1973	58,4	70,0	7,3	46,9	59,9	43,3	68,7	77,3	431,8	296,1	83,8	15,6	99,4
1974	73,1	32,5	41,8	88,8	47,2	117,5	46,2	252,7	699,8	374,0	105,6	15,0	95,5
1975	63,6	16,8	54,0	164,1	104,5	50,8	37,6	108,8	600,2	427,8	120,8	17,58	111,2
1976	95,0	33,2	46,6	22,4	91,0	25,0	93,5	187,1	593,8	311,7	88,0	16,98	107,4
1977	193,9	50,2	73,3	12,6	44,7	75,1	39,7	94,2	583,7	295,6	83,5	14,95	94,6
50-ročný normál	114,0	45,0	60,0	67,0	66,0	63,0	53,0	157	625,0	354,0	100,0	15,8	100,0

Dobrá zásoba zimnej vlhky bola v rokoch 1975 a 1977, podpriemerná v roku 1976 a nedostatočná v rokoch 1974 a 1973. Teplotne bolo vegetačné obdobie mierne nadnormálne v rokoch 1975 111,2 % a 1976 107,4 % a podnormálne v rokoch 1974 95,5 % a 1977 94,6 %.

VÝSLEDKY

Podľa analýzy variancie boli v dosiahnutých úrodách za tri roky jednotlivých pokusov vysokopreukazne najväčšie rozdiely medzi pokusmi, potom pomerne malé medzi variantmi a tiež medzi vzájomnou interakciou oboch faktorov (tab. IV).

IV. Analýza variancií úrod lucerny spolu za dva a tri roky pestovania — Analysis of variances of lucerne yields on the whole for two and three years of growing

Zdroj premenlivosti	Stupne voľnosti	Priemerné štvorce	F-test
Lucerna za tri trojročné pokusy vrátane krycích plodín			
Variety	10	3 733,08	43,37 ⁺⁺
Pokusy	2	98 481,99	1144,34 ⁺⁺
Variety × pokusy	20	2 627,79	30,53 ⁺⁺
Opakovanie vrátane rokov	9	872,56	10,13 ⁺⁺
Nekontrolované činitele	90	86,06	
Lucerna za tri roky pestovania vrátane krycích plodín			
Variety	10	1 228,91	48,92 ⁺⁺
Vek porastov	8	47 251,57	1881,03 ⁺⁺
Variety × vek porastov	80	2 482,81	98,93 ⁺⁺
Opakovanie	3	239,73	9,54 ⁺⁺
Nekontrolované činitele	266	25,12	
Lucerna za druhý a tretí rok pestovania spolu			
Variety	10	4 675,91	143,08 ⁺⁺
Vek porastov	5	56 531,24	1729,84 ⁺⁺
Variety × vek porastov	50	1 138,25	34,83 ⁺⁺
Opakovanie	3	272,49	8,34 ⁺⁺
Nekontrolované činitele	165	32,68	

Pritom najvyšší priemer úrod z pokusov bol v pokuse založenom v roku 1973 (114,6 %) a najnižší v pokuse z roku 1974 (87,3 %) k priemeru 34,41 t ha⁻¹, hoci zrážky spolu za tri roky činili v pokuse roku 1973 1623 mm a v pokuse roku 1974 1706 mm (tab. V, obr. 1).

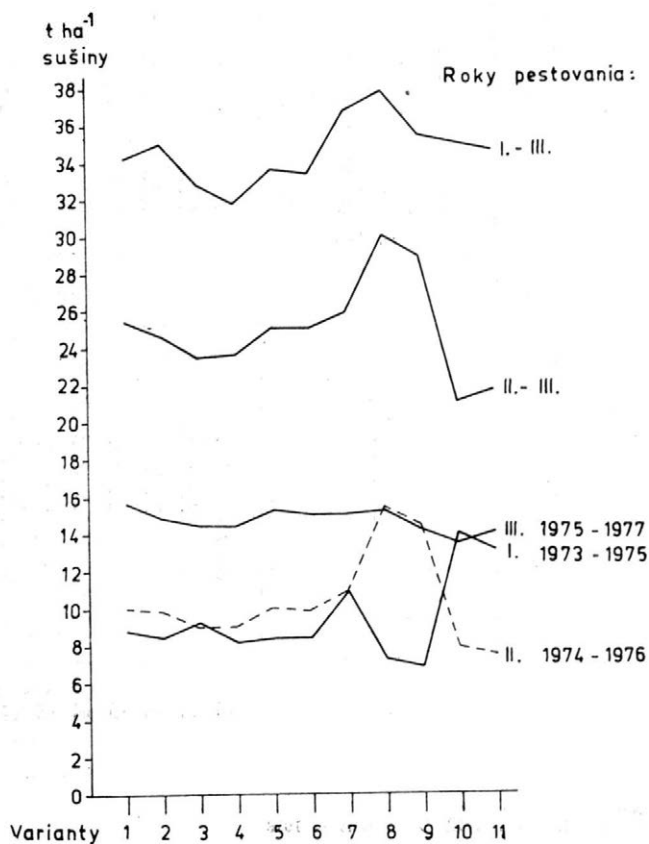
Pri variačno-štatistickom hodnotení úrod lucerny jednotlivých rokov pestovania — prvého až tretieho spolu za tri roky sú najvyššie vysokopreukazné rozdiely medzi rokmi pestovania, čiže vekom lucerny, potom medzi variantmi sejby v jednotlivých rokoch pestovania a najmenšie, pritom vysokopreukazné, medzi variantmi. Najvyššie úrody boli v treťom roku pestovania (14,67 t ha⁻¹) pred druhým (10,33 t) a prvým (9,41 t) sušiny na ha (tab. VI).

Oproti štandardnému variantu 1 mali preukazne vyššie úrody varianty 7, 8, 9 a preukazne nižšie varianty 2, 3, 4. Najvyššia úroda za tri roky bola z lucerny bez krycej plodiny (obr. 2).

V. Priemerné trojročné úrody lucerny z troch pokusov — Average three-year lucerne yields in three experiments

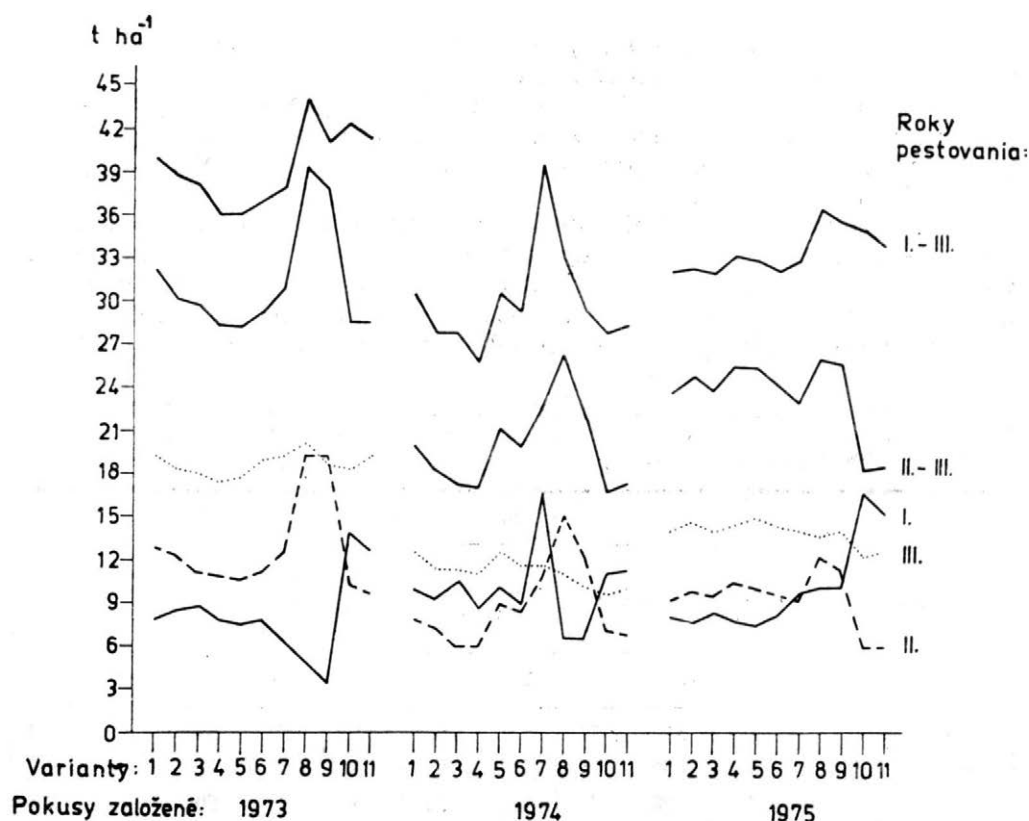
Úroda sušiny v t ha ⁻¹ z pokusu založeného v roku						
Varianty sejby	1973	v %	1974	v %	1975	v %
1	40,07	101,6	30,55	101,6	34,62	102,6
2	38,87	98,5	27,86	92,7	32,68	96,8
3	38,05	100,0	27,87	92,7	32,47	96,2
4	36,27	91,9	25,84	85,9	33,37	98,9
5	36,00	91,3	31,52	104,9	33,20	98,4
6	37,98	96,3	29,49	98,1	32,60	96,6
7	37,57	95,3	39,52	131,5	33,09	98,0
8	44,03	111,6	32,68	108,7	36,50	108,2
9	41,28	104,6	29,03	96,6	35,96	101,6
10	42,28	107,2	27,74	92,3	35,33	104,7
11	41,43	105,0	28,47	94,7	33,77	100,1
1—11	39,44	100	30,05	100	33,74	100
Relatívne v % k priemeru 34,41 = 100	114,62		87,33		98,05	

1. Vplyv spôsobu sejby na úrody sušiny v jednotlivých rokoch a pokusoch — The effect of the method of sowing on dry matter yields in individual experiments and years



IV. Priemerné úrody krycích plodín a lucerňy spolu za tri roky pestovania v Borovciach v rokoch 1973–1977 – Average yields of companion crops and lucerne on the whole for three years of growing at Borovce in 1973–1977

Variant	Spôsob sejby	Úrody sušiny v t ha ⁻¹								
		krycej plodiny a lucerňy 1973–77	lucerňy v rokoch		krycej plodiny + lucerňy v 1.–3. roku pestovania			lucerňy v 2.–3. roku pestovania		
			1974–76							
			2. rok	3. rok	spolu	priemer	v %	spolu	priemer	v %
1.	do jačmeňa Diamant	8,79	10,09	15,40	34,29	11,43	99,6	25,49	12,74	99,7
2.	Ametyst	8,50	9,69	14,90	33,09	11,03	96,2	24,59	12,29	98,3
3.	Elgina	9,32	8,88	14,54	32,74	10,91	95,1	23,42	11,71	93,7
4.	Diamant	8,22	9,14	14,41	31,77	10,59	92,3	23,55	11,77	94,2
5.	Diamant 25 cm	8,43	9,94	15,20	33,57	11,19	97,6	25,14	12,57	100,5
6.	Favorit	8,38	9,84	15,14	33,36	11,12	96,9	24,98	12,49	99,9
7.	do ovsa na zeleno	10,90	10,83	15,02	36,75	12,25	106,8	25,85	12,92	103,4
8.	bez krycej plodiny	7,19	15,54	15,11	37,84	12,61	109,9	30,65	15,32	122,7
9.	bez krycej plodiny	6,76	14,39	14,29	35,44	11,81	102,9	26,68	14,34	114,7
10.	do silážnej kukurice LSP	13,96	7,80	13,36	35,12	11,70	102,0	21,16	10,58	84,6
11.	do silážnej kukurice CE 270	13,07	7,55	13,99	34,61	11,53	100,5	21,54	10,77	86,2
Ø 1–11		9,41	10,33	14,67		11,47	100		12,50	100
1–6		8,61	9,60	14,99		11,04	96,3		12,26	98,0
10–11		13,51	7,68	13,67		11,61	101,2		10,67	85,4



2. Priemerné hektárové úrody lucerny za tri roky pestovania aj spolu — Average per-hectare lucerne yields in three years of growing and on the whole for all the three years

Úrody variantov lucerny a príslušných krycích plodín spolu za tri roky pestovania sa medzi sebou odlišujú len málo, hoci lucerna bez krycej plodiny bola najlepšiou (109,9 % k priemeru) pred lucernou v podseve ovsa na zeleno (106,8 %). Lucerna spolu s úrodou krycej plodiny — jačmeňom zostala v úrodách za tri roky pod priemerom (96,3 %), pričom najviac pri lucernotrávnej miešanke v jačmeni (92,3 %).

V prvých rokoch boli oproti štandardnému variantu 1 preukazne úrodnejšie varianty 3, 7, 10, 11 a menej úrodné varianty 8 a 9, t. j. bez krycej plodiny. Tieto úrody znížili potom pomerne vysoké rozdiely v úrodách lucerny vo variantoch druhého a tretieho roku pestovania v rámci celkových úrod za tri roky.

Na rozdiely úrod v druhom a treťom roku pestovania spolu najviac vplýval vek porastov lucerny, potom varianty a ich interakcia.

Úroda lucerny len za druhý a tretí rok pestovania spolu odráža výrazne vplyv spôsobu sejby hlavne v druhom roku pestovania, zväčšený pri niektorých variantoch (napr. po kukurici) aj výsledkami tretích rokov.

Najvyššie úrody boli zo sejby bez krycej plodiny ($30,65\ t\ ha^{-1}$) a najnižšie z podsevov do silážnej kukurice ($21,16\ t\ ha^{-1}$) s rozpätím 31 % k priemeru.

Pritom výrazne vyššie úrody boli v tretích rokoch pestovania oproti druhým, aj keď nie pri všetkých variantoch.

V dvojročnej lucerne len varianty 7 až 9 preukazne prevyšovali štandardný variant 1 a varianty 3, 4, 10 a 11 ho nedosahovali. Rozsah rozdielov úrod medzi maximálnou a minimálnou úrodou bol 76,6 %, kým v trojročnej lucerne 9,5 %.

V trojročnej lucerne boli oproti štandardnému variantu 1 preukazne úrodnejšie varianty 8 a 9 (bez krycej plodiny) a preukazne slabšie varianty 10 a 11 (po kukurici). Kritické rozdiely v t ha⁻¹ podľa Tuckeyovho testu boli za úrody troch pokusov pre varianty 1,24, pokusy 0,51 a ich interakciu 2,56; prvého až tretieho roku pre varianty 0,38, vek 0,33

VII. Priemerná hustota a výška porastov lucerney pri kosbách v druhom a treťom roku pestovania — Average heights and densities of lucerne stands cut in the second and third year of growing

Roky	Kosba	Byle na m ² a výška lucerney vysiatej do								
		jačmeňov		ovsa na zeleno		silážnej kukurice		bez krycej plodiny		
								15 kg		10 kg
		ks	cm	ks	cm	ks	cm	ks	cm	ks
1974—1976 Druhý	1.	514	57	576	65	515	54	590	82	504
	2.	636	61	728	65	657	54	778	79	594
	3.	397	52	522	57	452	53	507	65	506
	4.	408	45	428	44	444	45	461	47	469
	spolu	1955	215	2254	231	2068	206	2336	273	2073
1975—1977 Tretí	1.	584	88	584	88	567	87	616	90	492
	2.	732	87	702	84	785	83	816	88	660
	3.	616	72	580	72	619	70	598	72	554
	4.	406	51	374	49	439	47	386	50	413
	spolu	2338	298	2240	293	2410	287	2416	300	2119
1974 Maximálny druhý	1.	716	57	744	67	694	62	732	77	740
	2.	674	55	784	57	763	53	828	79	652
	3.	347	46	500	47	444	42	455	62	424
	4.	443	50	512	48	454	49	632	56	528
	spolu	2180	208	2540	219	2355	206	2647	274	2344
1975 Minimálny druhý	1.	377	37	500	52	436	38	508	75	376
	2.	509	64	712	64	588	62	684	86	424
	3.	314	62	400	64	370	63	380	71	432
	4.	361	46	368	46	416	47	348	45	420
	spolu	1561	209	1980	226	1810	210	1920	277	1652

a ich interakciu 1,52; druhého a tretieho roku pre varianty 0,43, vek 0,34 a ich interakciu 1,47.

Podobné relácie medzi výkonnosťou lucerny rôzneho veku, ako sme uviedli vpredu, boli aj v úrodách zberaných v roku 1975, kedy sme mali porasty lucerny vo všetkých rokoch pestovania naraz, t. j. jedno-dvoj- a trojročné, s týmito úrodami bez krycej plodiny: 10,1; 15,1 a 20,0 t sušiny na ha. Avšak naopak v roku 1976 boli úrody dvojročných lucerien 12,3 t a trojročných len 11,2 t ha⁻¹.

Na rozdiely v úrodách vplývali v rokoch pestovania hlavne rôzna hustota a výška porastov (tab. VII).

Najvyšší počet býl na m² v druhom roku pestovania mala lucerna vysiatá bez krycej plodiny, potom do ovsu na zeleno, do silážnej kukurice a jačmeňa a najmenej lucerna bez krycej plodiny so zníženým výsevom 10 kg ha⁻¹ hoci patrila k najproduktívnejším variantom.

Aj v treťom roku bolo podobné poradie, avšak lucerna po ovse klesla až za lucernu po kukurici a jačmeni. V treťom roku pestovania bol všeobecne vyšší počet býl ako v druhom okrem lucerny po ovse, čo odpovedá aj celkovo vyšším úrodám v treťom roku.

Z jednotlivých kosieb mala druhá kosba najväčší počet býl pred prvou v druhom roku pestovania, avšak v treťom roku pred treťou kosbou. V druhom roku pestovania bol najvyšší počet býl na m² z kalendárnych rokov vo všetkých variantoch v roku 1974 a najmenší v roku 1975. V treťom roku pestovania bol najväčší počet býl v roku 1977 a najnižší v roku 1976.

Aj výškou porastov sa lucerna výrazne odlišovala v prvých dvoch kosbách v druhom roku pestovania medzi variantmi bez krycej plodiny (82 a 79 cm) a variantmi v podseve kukurice (54 cm), jačmeňov (57 a 61 cm) ovsu (65 cm), pričom v ďalších kosbách už relatívne menej.

V treťom roku boli podobné rozdiely medzi variantmi, avšak neboli už tak výrazné. Pritom porasty v treťom roku pestovania boli vyššie vo všetkých variantoch ako v druhom roku, čo zodpovedá aj vyššej úrode v treťom roku.

Pritom v druhom roku pestovania boli výraznejšie rozdiely medzi variantmi v roku 1975 a naopak relatívne menšie v roku 1974, hoci výškou lucerny sa uvedené roky medzi sebou odlišovali len málo.

DISKUSIA

Na rozdiely trojročných úrod medzi troma pokusmi vplývali len menej podmienky rokov založenia a úrody v nich, ale hlavne podmienky druhých a tretích rokov a úrody lucerny v nich. V prvom pokuse boli totiž úrody druhého a tretieho roku najvyššie zo všetkých pokusov a v druhom pokuse naopak najnižšie.

Úrody prvého roku však silne ovplyvnili trojročné úrody jednotlivých variantov, z ktorých najmä vysoké úrody krycích plodín (silážnej kukurice, ovsu i jačmeňov) kompenzovali nižšie úrody lucerny v druhom a treťom roku pestovania. Tým sa trojročné úrody variantov vzájomne vyrovnali na relatívne menší rozdiel (17,6 %) oproti rozdielom v jednotlivých rokoch pestovania (76,5; 76,6; 9,5 %).

Hoci Watzke a Schuppenies (1972) dosiahli vyrovnané úrody za prvé tri roky medzi sebou do krycej plodiny a bez nej a D a n-

čík (1976a, b) dokonca lepšie z krycej plodiny na lužnej pôde, terajšie nami dosiahnuté úrody sú naopak vyššie zo sejby bez krycej plodiny.

Vyššie úrody lucerny za druhý a tretí rok pestovania spolu zo sejby bez krycej plodiny sú hlavne zásluhou rozdielov druhého roku pestovania. K podobným výsledkom dospeli aj Mačuha (1973), Watzke a Schuppenies (1972), ale aj Beran (1971) a Dančík (1976).

O rozdielnych úrodách druhého roku rozhodli úrodotvorné činitele, ako výška a hustota porastov, ktoré v dôsledku konkurencie krycích plodín a nepriaznivého zakorenenia a stavu podsiatej lucerny v nich boli nižšie ako v lucerne bez krycej plodiny. Konkurencia bola hlavne vo vlaha a svetle.

V treťom roku sa už vplyvy roku sejby zmenšili na minimum, keďže lucerna už hlboko zakorenila vo všetkých variantoch a menej závisela od vegetačných zrážok príslušných rokov.

Literatúra

BERAN, V.: K seti vojtěškotravních směsek do krycí plodiny a bez ní. In: Vědecké práce VÚRV, Praha - Ruzyň, 1960, č. 5, s. 80-114.

BERAN, V.: Doba seti víceletých pícnin bez krycí plodiny. Rostl. Výroba, 10, 1964, č. 12, s. 1261-1272.

BERAN, V.: Vliv doby a způsobů seti vojtěšky na výnosy píce a semene. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 1, s. 75-87.

DANČÍK, J.: Účinky závlah na úrodu a kvalitu řetelovin a ich miešaniek s trávami. In: Vědecké práce VÚRV Piešťany, 1963, č. 2, s. 233-252.

DANČÍK, J.: Vplyv termínu a spôsobu sejby na úrodu lucerny. Rostl. Výroba, 22, 1976a, č. 1, s. 63-71.

DANČÍK, J.: Novšie spôsoby sejby lucerny a ich vplyv na produkciu v roku sejby. Rostl. Výroba, 22, 1976b, č. 7, s. 727-736.

MACUHA, P.: Vplyv vápnenia a PK hnojenia na úrodu lucerny na kyslých pôdach. Poľnohospodárstvo, 23, 1977, č. 8, s. 692-703.

WATZKE, G. — SCHUPPENIES, R.: Vergleichende Einschätzung der wichtigsten Luzerneansaatverfahren aus pflanzenbaulicher Sicht, Feldw., 13, 1972, č. 2, s. 81-83.

Došlo dňa 2. 1. 1978

ДАНЧИК, И. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Продуктивность люцерны в сумме за 2—3 года возделывания при разном способе посева. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1075-1085.

В трехлетних испытаниях, заложенных в 1973—1975 гг., нами было установлено, что средние урожаи на первом году возделывания, включая покровные культуры, составляли $9,4 \text{ т га}^{-1}$, на втором и третьем году они возросли до $10,3$ и $14,6 \text{ т га}^{-1}$ сухого вещества. Сумма их за три года возделывания ($34,4 \text{ т га}^{-1}$) колебалась в объеме $17,6\%$, т. е. от $92,3\%$ при бобово-злаковой смеси на подсеве до $109,9\%$ с люцерной без покровной культуры. Урожай люцерны, посеянной в ячмени, достигли только $96,3\%$ и в кукурузу на силос — $101,2\%$ из-за их конкуренции и плохого последующего влияния на люцерну, несмотря на короткостебельные сорта ячменя и его половинные нормы посева. Лучшей оказалась люцерна, посеянная в овес на зеленый корм, с урожаем $106,8\%$ за три года. Во втором и третьем году возделывания урожаи достигли 25 т га^{-1} сухого вещества, причем при посеве без покровной культуры $122,7\%$, а при подсеве в кукурузу на силос — только $84,6\%$. Урожай во втором году возделывания колебались в объеме $76,5\%$ и на третьем году только $9,5\%$. Размер урожая люцерны рос с густотой и высотой стеблестоя и был самым большим в люцерне без покровной культуры и несколько меньше в покровных культурах.

люцерна; способ посева; подсевы

DANČÍK, J. (Research Institute for Crop Production, Piešťany): *The Productivity of Lucerne in Two and Three Years of Growing after Sowing by Different Methods*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1075-1085.

Three-year experiments (1973-1975) were performed with lucerne. The average yields in the first year of growing, including the companion crops, were 9.4 tons per ha and in the second and third year 10.3 and 14.6 tons per ha, respectively. Their sum for the three years of growing (34.4 tons per ha) ranged within the limits of $\pm 17.6\%$, i. e. from 92.3% in the undersown lucerne-grass mixture to 109.9% in lucerne grown without companion crop. The yields of lucerne undersown in barley amounted only to 96.3%, and in silage maize 101.2%, owing to the competition of these crops and their bad subsequent effect on lucerne, even despite the fact that the barley was short-stalked and was sown in half the normal sowing rate. A better variant was lucerne undersown in oats grown for green forage - its yield was 106.8% for three years. In the second and third year of growing, the yields reached 25 tons dry matter per ha; without companion crops the yield were 122.7% and in stand undersown in silage maize only 84.6%. In the second year of growing the yields varied within the limits of $\pm 76.5\%$ and in the third year only $\pm 9.5\%$. The yield of lucerne rose with the density and height of the stand and its highest level was obtained in lucerne grown without companion crop. When grown with companion crops, lucerne gave lower yields.

lucerne; sowing methods; sowing rates

DANČÍK, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): *Produktivität von Luzerne insgesamt für zwei und drei Anbaujahre bei unterschiedlicher Aussaatmethode*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1075-1085.

In dreijährigen, im Zeitraum 1973-1975 angelegten Versuchen mit Luzerne wurde festgestellt, daß Durchschnittserträge einschließlich Deckfrüchte im ersten Anbaujahr 9,4 t ha⁻¹ betragen und im zweiten und dritten Jahre auf 10,3 und 14,6 t Trockensubstanz je 1 ha anstiegen. Deren Summe für drei Anbaujahre (34,4 t ha⁻¹) schwankte im Bereich von 17,6%, d. i. von 92,3% bei Luzerne und Grasmischung von der Untersaat bis zu 109,9% bei Luzerne ohne Deckfrucht. Luzerneerträge lagen bei Untersaat in Gerste bei nur 96,3% und bei Untersaat in Silomais bei 101,2% infolge ihrer Konkurrenz und schlechter Nachwirkung auf Luzerne und trotz den kurzhalbmigen Gerstensorten und ihrer halben Aussaatmenge. Besser war in Grünhafer untersäete Luzerne mit einem Ertrag von 106,8% für drei Jahre. Für das zweite und dritte Anbaujahr wurden Erträge von 25 t Trockensubstanz je 1 ha erreicht, davon von Aussaat ohne Deckfrucht 122,7%, jedoch von Untersaat in Silomais nur 84,6%. Ertragsschwankungen im zweiten Anbaujahr lagen im Bereich von 76,5% und im dritten Anbaujahr nur von 9,5%. Die Höhe des Luzerneertrags stieg mit der Bestandesdichte und -höhe an und war am höchsten bei Luzerne ohne Deckfrucht und niedriger in Deckfrüchten.

Luzerne; Aussaatmethode; Aussaatmengen

Adresa autora:

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

INTENZIFIKACE VÝROBY A VYUŽITÍ KUKUŘICE

je název komplexně zpracované studijní informace, kterou ve „Výběrové řadě“ vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 120 56 Praha 2, Slezská 7.

V souladu s úkoly vytýčenými pro naše zemědělství XV. sjezdem KSČ musíme během této šesté pětiletky v socialistickém sektoru našeho zemědělství dosáhnout roční výroby 1 milión tun kukuřice a zabezpečit tak potřebné zdroje pro výrobu kvalitních krmných směsí.

Kukuřice byla kdysi nazvána královnou plodin. Označení královny, v kladném smyslu obsahu tohoto slova, jí plným právem náleží, neboť z hlediska botanického je obilovinou, z hlediska kultivace má nároky velmi blízké okopaninám a z hlediska využití je převážně píceňina.

Z tohoto zorného pole pracovníci pro studium světového zemědělství a lesnictví ÚVTIZ přistoupili ke zpracování uvedené studijní zprávy. Aby zajistili maximální kvalitu studijní informace, rozšířili tým o nej přednější specialisty z Výzkumného ústavu kukuřice v Trnavě a Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze - Řepích.

Pěstování a využívání kukuřice je nejnázornějším příkladem vzájemných souvislostí a podmíněností mezi rostlinnou a živočišnou výrobou, mechanizací a ekonomikou jednotlivých odvětví výroby. Musíme si být plně vědomi, že intenzifikace kukuřice, jakožto dobré předplodiny, může mít příznivý vliv i na ostatní plodiny zařazené v osevním postupu. Vyšší výroba kukuřice působí jednoznačně na zvyšování užitkovosti, tj. jen ve prospěch produkční části krmných dávek při neměnění se výši zachovných částí krmných dávek. Intenzifikace výroby a využití kukuřice dává tedy maximální předpoklady ke zvyšování rostlinné výroby, jmenovitě výroby krmných hodnot na každé jednotce zemědělské půdy a zvyšování užitkovosti kukuřicí krmených hospodářských zvířat.

Studijní informaci v rozsahu 90 stran (à 20,— Kčs) si mohou zájemci objednat na výše uvedené adrese. Přihlaste se včas; náklad je omezen.

Ing. Bohumil Cvačovec, CSc.

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha

B. Mičulka

MICŮLKA, B. (Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, Uherské Hradiště): *Příspěvek k zatravnování svahů teras*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10): 1087-1096.

V pokusech, provedených v různých ekologických podmínkách, se při biologickém způsobu zpevňování svahů teras osvědčilo vrásnění svahů a setí brzy na jaře. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat odplevelení a přihnojení. Za normálních podmínek stačí k zatravnění svahů teras výsevek používaný k zatravnění pastvin, tj. okolo 50 až 60 kg ha⁻¹ u trav s většími semeny (kostřavy, jílky aj.) a okolo 30 kg ha⁻¹ u trav s malými semeny (psineček výběžkatý aj.). Takto založený porost je dostatečně protierozně účinný. Použití krycích plodin se neukázalo jako nutné z hlediska dalšího vývoje porostu s výjimkou nejchudších půd, kde jeteloviny zlepšovaly stav porostu v pozdějších letech.

zatravnování; svahy teras; krycí plodiny; biologické zpevňování; protierozní ochrana; sady; vinice

Biologické zpevňování svahů teras pomocí rostlinného porostu je nejjednodušším a nejlevnějším způsobem zpevňování a protierozní ochrany těchto svahů. Nadzemní části rostlin chrání půdu před přímým dopadem vodních kapek a před jejím odplavováním. Kořenový systém pomáhá stabilizovat půdu.

Protože otázka biologického zpevňování svahů teras se stala důležitou při rozšířeném objemu terasování, bylo přikročeno k řešení této problematiky. V této části jsou uvedeny výsledky získané z hlediska techniky zatravnování, krycích plodin, výsevu a některých druhů trav.

Nejlepší výsledky při zatravnování dávají jarní výsevy, i když setí v červnu až září může být za příznivých okolností stejně dobré (Beran, 1964; Koráb, 1974; Tröschler, 1961). Beran (1965) uvádí dobré zkušenosti s výsevy jetelotrav bez krycích plodin při zakládání pícní-nářských ploch. Koráb (1974) neshledal výhodnost použití komonice bílé jednoleté jako krycí rostliny.

Velikostí výsevu se zabýval zejména Koráb (1974), který zjistil, že příliš husté setí (zejména směsí) se projevuje nepříznivě na dalším růstu slaběji se vyvíjejících druhů trav. Podle něho mnohem důležitější je přihnojení při zakládání porostu.

Některými dalšími aspekty zatravnování svahů se zabývali Galaktionov (1968), Perret (1973), Popovič (1967) a Doberšek (1968). Často je zdůrazňována důležitost původních nekulturních

druhů pro trvalé zatravnění (Thornton a Williams, 1962; Hafenrichter et al., 1968), zatímco umělé zatravnění má sloužit v prvních letech po výsevu (Galaktionov, 1968).

MATERIÁL A METODY

Pokusy se zatravňováním teras byly založeny na konturových terasách 1 až 2 m vysokých, přičemž sklon svahu se pohyboval od 45 do 60°. Tyto terasy byly určeny pro výsadbu sadů a vinic v těchto lokalitách:

- a) Starý Hrozenkov — nadm. výška 450 m, průměrná teplota 7,6 °C, srážky 893 mm, expozice jihovýchodní, inklinace původního svahu 10°, půda hlinitá, těžší;
- b) Stříbrnice a Boršice u Buchlovic — nadm. výška 260 m, průměrná teplota 8,2 °C, srážky 597 mm, expozice jihovýchodní, inklinace 17°, půda hlinitá (spraš);
- c) Němčičky — nadm. výška 220 m, průměrná teplota 9,0 °C, srážky 518 mm, expozice jižní, inklinace 22°, půda písčitá.

Výsevy byly prováděny v roce 1966 dne 13. až 15. dubna a v roce 1967 dne 10. až 11. května podle doby dodání osiv. V pokusech byla použita směs z kostřavy červené výběžkaté, kostřavy ovčí, pýru břebenitého, psinečku výběžkatého, lipnice luční a jílku vytrvalého. Semena byla vysévána do naryhované půdy a jemě zahrábnuta. Sečení bylo provedeno jednou během roku.

Pokusy byly zakládány ve třech opakováních blokovou metodou. Velikost parcel byla 10 m².

Pokryvnost byla stanovena procenticky a celkový stav byl hodnocen budováním 1 až 5, kde bodování 5 znamenalo plně vyhovující porost. Výška porostu byla měřena jako průměrná, takže byla ovlivněna i plevelnými rostlinami.

Rok 1966 byl srážkově bohatý a teplotně normální, v období před a po setí spadlo dostatek srážek podobně jako v celém prvním pololetí, jen v Němčičkách bylo srážek celkově málo, i když po zasetí během týdne pršelo. Rok 1967 byl sušší a teplejší, v období setí byla půda sušší a teprve během čtrnácti dnů spadly vydatnější srážky, první pololetí bylo celkově sušší.

Doba výsevu

Směs trav byla v roce 1966 vysévána ve 14denních intervalech ve třech lhůtách počínaje dnem 13. dubna. V roce 1967 byl sledován rozdíl mezi porostem trav vysetých na jaře současně s komoní bílou jednoletou a zasetých ke konci léta (dne 2. října) do porostu téže komonice vyseté již na jaře.

Výsevek

Jako základní byl použit výsevek doporučený Burešem (1964) pro meliorační svahy a tento výsevek byl zvýšen o 20 % nebo snížen o 15 a 30 %. V roce 1966 byly vysévány tyto druhy trav: kostřava červená výběžkatá (*Festuca rubra* ssp. *rubra* L.), kostřava ovčí (*F. ovina* L.), lipnice luční (*Poa pratensis* L.), psineček výběžkatý (*Agrostis stolonifera* L.) jílek vytrvalý (*Lolium perenne* L.) a pýr hřebenitý (*Agropyron cristatum* L. (Gaertn.) a také směs těchto trav. Přiřazeny byly také některé další druhy, upotřebitelné ve zvláštních podmínkách, jako kostřava červená trsnatá (*F. rubra* ssp. *fallax* Thull. (Stekl. et Volk.), lipnice hajní (*P. nemoralis* L.), lipnice úrodná (*P. fertilis* Host.) a sveřep bezbranný (*Bromus inermis* Leyss.).

Krycí plodiny

V roce 1966 byl zkoušen větší počet plodin, které mohly přicházet v úvahu jako krycí rostliny. Z obilovin to byl ječmen (*Hordeum vulgare* L.) a oves (*Avena sativa* L.) a pšenice ozimá (*Triticum aestivum* L.), z jetelovin jetel luční (*Trifolium pratense* L.) jetel růžák (*T. incarnatum* L.), komonice bílá (*Melilotus albus* Desr.) a její jednoletá forma, z ostatních plodin svazanka vratičolistá (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), hořčice bílá (*Sinapis alba* L.), pohanka obecná (*Fagopyrum vulgare* Hill.) a kolenec rolní (*Spergula arvensis* L.) a také rychle rostoucí druhy trav, jako jílek mnohokvětý (*L. multiflorum* Lam.) a jílek jednoletý (*L. multiflorum* Lam. var. *westerwoldicum* Wittm.).

VÝSLEDKY

Půda na svazích teras má na jaře drobtovitou strukturu vlivem zimních mrazů. Jakýkoliv zásah po schnutí půdy znamená obyčejně sesutí menších půdních částic, zejména jsou-li svahy příkřejší než 45 až 50°. Je-li takový svah oset travní směsí, půdní částice se snadno dávají do pohybu již při opatrném zapravování osiva a berou s sebou i vysetá semena, takže na svahu zůstává jen zlomek vysetého osiva, převážná část se nahromadí u paty terasy. Aby se tomu zabránilo, bylo nutno před setím svah zvrásnit (v pokusech motykou nebo i hráběmi, jinak pilovitým břítem upevněným na angledožerské radlici), aby v takto vzniklých příčných rýhách se zachytila klouzající semena i půda. Lepší výsledky byly také při setí do půdy s nerovným, hrudkovitým povrchem než do půdy s povrchem hladkým.

DOBA VÝSEVU

Zkoušený rozsah termínů setí byl poměrně krátký (měsíc), takže ani výsledky ve vzcházení a stavu porostu ke konci roku nebyly podstatněji rozdílné. S ohledem na zásobu zimní vláhy je však výhodnější volit časnější termíny setí. Také platí zásada, že zatrávnění se má provést pokud možno brzy po naterasování, aby se nerozmohly plevely.

I. Vliv doby setí na stav porostu zasetého do komonice bílé jednoleté (výsev 1967) — The effect of sowing time on the condition of a stand sown in annual white melilot (year of sowing: 1967)

Místo	Varianta doby setí	Hodnocení 1968			Hodnocení 1969			Hodnocení 1970		
		plevele (%)	zapojení (%)	celkový stav (body)	plevele (%)	zapojení (%)	celkový stav (body)	plevele (%)	zapojení (%)	celkový stav (body)
St. Hrozenkov	10. května	15	100	4,3	20	100	4,3	15	100	4,0
	2. října	22	100	3,3	63	95	3,0	15	100	3,0
Boršice	11. května	18	73	3,7	25	95	4,0	26	92	3,0
	3. října	6	67	2,3	40	97	4,0	26	98	3,7

Výsledky pokusu s pozdním letním setím do vyvinutého porostu krycí plodiny (tab. I) neukazují na výhodnost takového postupu, protože setí bylo prováděno na dvakrát, zapojení porostu se zpomalilo nejméně o půl roku a stav porostu i v dalších letech byl většinou horší. V posledním sledovaném roce však nebylo podstatnějších rozdílů mezi oběma způsoby založení porostu.

VÝSEVEK

Stav porostu na podzim po výsevu byl ovlivněn vzejitím osiva. Nejlepší stav byl ve Starém Hrozenkově, kde všechny zkoušené výsevky

II. Hodnocení porostů s různým výsevkem ve druhém roce – St. Hrozenkov (výsev 1966) – Evaluation of stands grown from different sowing rates in the second year – St. Hrozenkov (year of sowing: 1966)

Druh	Výsevek (kg ha ⁻¹)	Pokryvnost (%)				Výška porostu (cm)	Celkový stav porostu (body)
		vyseta tráva	jetel plazivý	pýr plazivý	ostatní plevele		
Kostřava červená výběžkatá	60	71	8	11	10	31	4,0
Kostřava červená výběžkatá	51	70	6	12	12	32	4,2
Kostřava červená výběžkatá	42	72	5	12	11	30	4,0
Kostřava červená trsnatá	81	80	5	10	5	40	4,0
Kostřava ovčí	81	40	20	21	19	25	3,0
Kostřava ovčí	69	42	15	20	23	25	3,2
Kostřava ovčí	57	30	15	22	33	30	4,0
Psineček výběžkatý	31	42	5	28	25	40	3,1
Psineček výběžkatý	26	35	0	21	44	44	3,0
Lipnice luční	72	15	0	52	33	40	3,0
Lipnice luční	61	10	0	60	30	45	3,8
Lipnice hajní	67	20	0	48	32	35	3,0
Lipnice úrodná	43	21	0	36	43	30	3,0
Jílek vytrvalý	63	85	4	5	6	39	4,0

kostravy i jílku vytrvalého byly výborně zapojené, psineček výběžkový byl průměrný až horší, kdežto lipnice byly poměrně slabé a řídké. Ve Stříbrnicích byl porost řídký a celkový stav podprůměrný pro špatné vzcházení. Nejlepší byl jílek vytrvalý a u trav s různým výsevkem nebylo podstatnějších rozdílů. V Němčičkách byl stav průměrný, porost byl poněkud řídký a podstatnější rozdíly mezi druhy a výsevky nebyly.

Hodnocení porostu ve druhém roce je pro Starý Hrozenkov uvedené v tab. II. V porostu se rozšířil i jetel plazivý (*T. repens* L.) a pýr plazivý (*Elytrigia repens* L. Desv.), které nebyly zničeny při terasování. Snížení výsevu u rychleji se vyvíjejících druhů, jako je kostrava červená výběžkatá, nemělo nepříznivý vliv na pokryvnost ani zaplevelení a celkový stav porostu. U pomaleji se vyvíjejících druhů, jako je kostrava ovčí, psineček výběžkatý a lipnice luční, se při snižování výsevu snižovala i pokryvnost a zvyšovalo zaplevelení zejména pýrem plazivým, přičemž celkový stav porostu nebyl při hodnocení nijak zhoršen. Jílek vytrvalý dával velmi dobrý porost, srovnatelný s kostravou červenou. Lipnice hajní a úrodná dávaly obdobný porost jako lipnice luční.

Porosty ve Stříbrnicích (tab. III) byly ve druhém roce značnější

III. Hodnocení porostů s různým výsevkem ve druhém roce – Stříbrnice (výsev 1966) – Evaluation of stands grown from different sowing rates in the second year – Stříbrnice (year of sowing: 1966)

Druh	Výsevek (kg ha ⁻¹)	Pokryvnost (%)					Výška porostu (cm)	Celkový stav porostu (body)
		vysetá tráva	pýr plazivý	ostatní trávy	ostatní plevele	nezapojeno		
Kostřava červená výběžkatá	60	33	10	27	21	9	50	3,8
Kostřava červená výběžkatá	51	60	5	10	17	8	48	4,1
Kostřava červená výběžkatá	42	51	0	16	23	10	41	4,0
Koastřava červená trsnatá	81	42	10	18	21	9	50	4,0
Kostřava ovčí	81	10	0	16	70	4	42	3,0
Kostřava ovčí	69	10	0	14	65	11	42	4,0
Kostřava ovčí	57	9	0	10	71	10	49	4,0
Psineček výběžkatý	31	10	0	16	63	11	50	3,0
Psineček výběžkatý	26	6	0	28	48	18	58	2,9
Lipnice luční	72	5	0	31	44	20	60	3,0
Lipnice luční	61	5	0	30	52	13	50	3,0
Lipnice hajní	67	10	8	51	31	0	50	4,0
Lipnice úrodná	47	10	10	48	32	0	52	4,2
Pýr hřebenitý	67	33	0	39	17	11	50	4,0
Jílek vytrvalý	63	20	11	28	41	0	48	4,1

zapleveleny dvouděložnými plevy a náletem různých druhů trav. Následkem toho i pomalu se vyvíjející druhy trav (psineček výběžkatý, lipnice) a nízká kostřava ovčí, u kterých byla pokryvnost nejmenší a které byly nejvíce zapleveleny, dávaly poměrně dobrý porost, který vyhovoval požadavkům na protierozní ochranu, i když byl vyšší a obsahoval hodně hmyzosnubných rostlin. Pýr hřebenitý a jílek vytrvalý vykazoval střední pokryvnost a dobrý celkový stav. Snížení výsevu se nijak nepříznivě neprojevovalo na stavu porostu.

V Němčičkách (tab. IV) v suchých podmínkách nedával větší výsevek lepší porosty. Nejlépe zapojené porosty byly u pýru hřebenitého, sveřepu bezbranného a jílu vytrvalého. Hodnocení celkového stavu bylo ovlivněno náletem různých druhů trav, které zlepšovaly zapojení porostu.

V pokuse s velikostí výsevu u směsí trav bylo zjištěno při hodnocení v prvním roce (tab. V), že při výsevu 45 kg ha⁻¹ (tj. 70 % používaného množství) byla hustota porostu poněkud zhoršena a do určité míry i celkový stav porostu.

IV. Hodnocení porostů s různým výsevkem ve druhém roce – Němčičky (výsev 1966) – Evaluation of stands grown from different sowing rates in the second year – Němčičky (year of sowing: 1966)

Druh	Výsevek (kg ha ⁻¹)	Pokryvnost (%)					Výška porostu (cm)	Celkový stav (body)
		výsetá tráva	pýr plazivý	osrtní trávy	plevele	nezapojeno		
Kostřava červená výběžkatá	72	20	28	21	21	10	50	3,1
Kostřava červená výběžkatá	60	16	36	16	14	18	42	3,0
Kostřava ovčí	97	15	33	28	15	9	50	2,8
Kostřava ovčí	81	7	42	21	18	12	55	2,9
Psineček výběžkatý	31	5	58	9	28	0	50	4,0
Lipnice luční	72	11	51	15	8	15	50	3,1
Pýr hřebenitý	67	40	15	33	12	0	52	4,2
Sveřep bezbranný	108	45	5	11	34	5	55	4,0
Jílek vytrvalý	63	53	6	24	5	12	50	3,0

V. Hodnocení porostů s různým výsevkem směsí trav v prvním roce (výsev 1966) – Evaluation of stands grown from different sowing rates of grass mixtures in the first year (year of sowing: 1966)

Místo	Výsevek		Hodnocení porostu v bodech	
	kg ha ⁻¹	%	hustota v červnu	celkový stav v září
Starý Hrozenkov	65	100	4,0	4,0
	55	85	4,0	2,7
	45	70	3,2	3,0
Stříbrnice	65	100	1,2	1,0
	55	85	1,2	1,1
	45	70	1,0	1,0
Němčičky	78	120	3,1	2,0
	65	100	3,0	2,1
	58	185	4,0	3,0

KRYCÍ PLODINY

Výsledky jsou uvedeny v tab. VI. Ve Starém Hrozenkově v prvním roce se dobře osvědčila komonice bílá jednoletá s výsevkem 2,5 až 3,7 kg ha⁻¹. Dobře vzchází i za méně příznivých vlhkostních poměrů a podsev přitom příliš nezastiňuje. I použité jílky se vcelku velmi dobře uplatnily a celkový dojem porostu s nimi byl nejlepší. Dobře vzešla

VI. Hodnocení porostů trav s krycími plodinami bodováním (výsev 1966) — Point evaluation of grass stand with cover crops (year of sowing: 1966)

Krycí plodina	Výsevek		St. Hrozenkov 1966			Stříbrnice 1966			Němčičky						
	kg ha ⁻¹	podíl z pl- ného výsev- ku (%)	hustota v červnu		stav v září	hustota v červnu		stav v září	1966			1967			
			travní směs	krycí plo- dina		hustota v červnu			stav v září	pokryvnost (%)			Cel- kový stav		
						travní směs	krycí plo- dina			krycí plo- dina	ple- vele	neza- poje- no			
Komonice bílá jednoletá	2,5	10	3	1	3,4	2	1	2,0	5	1	5,0	1	5	0	4,2
Komonice bílá jednoletá	3,7	15	3	1	3,5	2	1	1,1	4	2	5,0	0	5	0	4,1
Komonice bílá jednoletá	5,0	20	3	2	3,1	2	1	1,1	4	2	5,0	0	5	0	4,1
Jetel růžák	3,5	10	3	1	3,5	2	2	1,3	4	2	5,0	0	5	0	4,1
Jetel růžák	5,2	15	3	1	3,6	2	2	1,3	4	2	5,0	0	5	0	4,1
Jetel luční	2,5	10	3	1	3,6	2	1,7	1,1	4	2	4,1	0	10	5	5,0
Jetel luční	3,7	15	3	1	3,4	2	1	1,0	4	2	4,1	0	10	5	5,0
Ječmen s ovsem	30,0	15	3	1	3,4	2	1	1,0	4	2	4,1	0	10	5	5,0
Pšenice ozimá	20,0	10	4	1	3,8	1	0,8	2,1	4	2	4,1	0	10	5	5,0
Pšenice ozimá	30,0	15	4	1	3,8	1	0,8	2,1	4	2	4,1	0	10	5	5,0
Svazanka vratičolistá	1,5	10	3	1	3,0	2	0	1,0	4	2	4,1	0	10	5	5,0
Svazanka vratičolistá	2,2	15	3	1	3,0	2	0	1,0	4	2	4,1	0	10	5	5,0
Hořčice bílá	3,0	10	3	1	3,4	2	2	2,0	4	2	4,1	0	10	5	5,0
Hořčice bílá	4,5	15	3	1	3,4	2	2	2,0	4	2	4,1	0	10	5	5,0
Kolenec rolní	2,5	10	3	1	3,1	2	0	1,3	4	2	4,1	0	10	5	5,0
Kolenec rolní	3,7	15	3	1	3,1	2	0	1,3	4	2	4,1	0	10	5	5,0
Pohanka obecná	8,0	10	3	0	3,0	2	0	1,9	4	2	4,1	0	10	5	5,0
Pohanka obecná	12,0	15	3	0	3,0	2	0	1,9	4	2	4,1	0	10	5	5,0
Jílek jednoletý	6,0	10	3	2	4,1	1	1	1,1	3	2	3,1	3	20	20	3,3
Jílek mnohokvětý	6,0	10	4	2	4,2	1	1	1,1	3	2	2,3	20	15	20	3,2
Jílek vytrvalý	6,0	10	4	2	4,0	2	1	1,8	3	2	3,0	15	5	20	3,3
Bez krycí plodiny	—	—	3	—	3,4	2	—	1,1	3	2	3,0	—	13	25	3,5

i hořčice bílá, která však příliš zastíňuje podsev. Na základě podzimního vyhodnocení a srovnání s porosty v ostatních pokusech nelze však říci, že by krycí plodiny nějak podstatněji zlepšovaly chráněné trávy. Ve druhém roce byl kladně hodnocen jen jílek vytrvalý, který zlepšoval celkový stav porostu a snižoval zaplevelení. Původní dobré výsledky s komoní bílou jednoletou se ve druhém roce nepotvrdily.

Vzcházení osiva a růst porostů ve Stříbrnicích byl mnohem horší a podle uvedených výsledků nelze také vyvozovat, že by krycí plodiny byly výhodné.

Naproti tomu v Němčičkách zkoušené jeteloviny působily vesměs příznivě na stav porostu v prvním i druhém roce. V těchto suchých podmínkách se použité jílky nijak zvlášť neuplatnily.

DISKUSE

Zatravňování svahů terasových stupňů se v praxi provádí bez jejich zvláštní přípravy, pokud se jedná o odplevelování i hnojení. Při výstavbě totiž v polovině svahu terasy zůstává neporušený původní drn, odkud se rozrůstají plevele po celé terase. Nejčastěji to bývá pýr plazivý, který ztěžuje pozdější zatravňování a potlačuje vyseté druhy kulturních trav. Jeho likvidace je poměrně snadná herbicidy na bázi dalaponu nebo TCA před oséváním a osazováním teras.

V provedených pokusech byla prokázána důležitost vrásnění svahů teras, aby se semena dobře zachytila. K podobným výsledkům dospěl i Moser (1970). Nerovný povrch nejenže umožňuje zachycení semen, ale současně při rozpadu hrud se semena dostávají do půdy, což je v takových nepříznivých podmínkách důležitým předpokladem dobrého vzcházení. Je třeba připomenout výsledky Korába (1974) o důležitosti zapravení osiva trav do půdy. Novější metody zatravňování, např. pomocí hydroosevu jsou perspektivní, ale nákladné.

Letní a časné podzimní zatravňování svahů teras nemá zvláštní přednosti, přičemž příprava půdy k setí na svazích teras je mnohem obtížnější. Jarní časné setí je nejjistější, jak uvádí také Koráb (1974). Půda po zimě je ve vhodné struktuře a veškerá práce se zatravňováním se provádí nejsnadněji.

Stanovení optimálního výsevku je značně obtížné. Rozhodující je způsob a pečlivost provedení setí; zvyšování hmotnosti výsevku nemá tak pronikavý vliv na hustotu mladého porostu. Koráb (1974) dosáhl přihnojením lepších výsledků, přičemž doporučuje výsevek podle úrodnosti půdy u kostřavy červené 80 až 90 kg a u směsi nízkých trav pro násypy silnic 70 až 80 kg ha⁻¹. Jiní autoři (např. Perret, 1973; Tröschler, 1961) uvádějí výsevky 100 až 200 kg, což z ekonomického hlediska není zdůvodnitelné. Naproti tomu Doberšek (1968) udává výsevek 43 kg, Popovič (1967) dokonce jen 22 kg u směsi trav a jetelovin, podobně jako Moser (1970), kterému stačilo 20 kg osiva ve směsi s rašelinou při setí do jamek. Na základě vyhodnocených pokusů možno doporučit pro zatravňování svahů teras takové výsevky trav, které jsou doporučovány pro zakládání pastvin a které se pohybují u doporučovaných druhů okolo 50 až 60 kg a u trav s nejmenšími semeny okolo 30 kg ha⁻¹ pro obtížnější vzcházení a ujímaní. S tímto množstvím

semen založený porost na svahu terasy dostatečně splňuje požadavky na protierozní ochranu.

Použití krycích plodin při zatravňování svahů teras není potřebné, jak potvrzuje také K o r á b (1974) u komonice bílé jednoleté. Obdobnou funkci splňují rychle se vyvíjející druhy trav (jílky), které po vzejití brzy zaplňují volný prostor, který mají k dispozici. To platí zejména pro úrodnější půdy nebo půdy pohnojené. V horších podmínkách mohou krátkodobé jeteloviny příznivě působit na rozvoj trav v pozdějších letech, pokud nevadí jejich hmyzosnubnost.

Literatura

- BERAN, V.: Doba setí víceletých pícnin bez krycí plodiny. Rostl. Výroba, 10, 1964, č. 12, s. 1261-1272.
- BERAN, V.: Způsob a doba setí jetelotravních směsek. Rostl. Výroba, 11, 1965, č. 4, s. 389-396.
- BUREŠ, F.: Základy pícninářství pro posluchače melioračního oboru. Praha, SPN 1964. 194 s.
- DOBERŠEK, T.: Vinogradništvo. Ljubljana 1968, 414 s.
- GALAKTIONOV, V. F.: Deformacija stupečnatých terrás. Vestnik selchoz. Nauki 1968, č. 1, s. 84-89.
- HAFENRICHTER, A. L. — SCHWENDIMAN, J. L. — HARRIS, H. L. — McLAUCH-LAN, R. S. — MILLER, H. W.: Grasses and legumes for soil conservation in the Pacific Northwest and Great Basin states. In: Agricultural Handbook, USDA Washington, 339, 1968, s. 1-69.
- KORÁB, A.: Příspěvek k biologickému zpevňování svahů osemem, VŠZ Brno, 1974, s. 147.
- MOSER, L.: Vysoké vedenie viniča. Bratislava, Príroda, 1970, s. 252.
- PERRET, P.: Die Begrünung von Terrassenböschungen. Schweiz. Z. Obst-Weinbau, 109, 1973, s. 210-213.
- POPOVIĆ, P. D.: Travy i travosmesi dlja zadernenija otkosov terrás. Sadov. vinogr. vinodelje Moldaviji, 22, 1967, č. 9, s. 18-21.
- THORNTON, R. B. — WILLIAMS, C. L.: Better plants for raw banks. J. Soil Conserv., 28, 1962, s. 63-64.
- TRÖSCHER: Begrünung an Straßenböschungen. Nachrbl. Naturschutz Landschaftspflege, 40, 1961, č. 1-2 (cit. KORÁB, 1974).

Došlo dne 10. 11. 1977

МИЧУЛКА, Б. (Институт научных систем сельского хозяйства, Угерске Градиште): О залужении склонов террас. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1087-1096.

В ходе опытов, поставленных в разных экологических условиях, при биологическом способе упрочения склонов террас хорошо себя оправдали канавки и ранний засев весной. Большое внимание следует уделять удалению сорняков и подкормке. В нормальных условиях для залужения достаточна та же норма высева, что и для залужения пастбищ, т.е. около 50—60 кг га⁻¹ в случае злаков с крупными семенами (овсяницы, райграсы и пр.) и около 30 кг га⁻¹ в случае малых семян (полевица белая и пр.). Такой посев хорошо защищает почву от эрозии. Покровные культуры оказались необязательными с точки зрения дальнейшего развития посева за исключением самых бедных почв, где бобовые улучшают состояние посева в последующие годы.

залужение; склоны террас; покровные культуры; биологическое упрочение; противозерозионная защита; сады; виноградики

MIČULKA, B. (Institute for the Scientific System of Management, Uherské Hradiště): Grassing Terrace Slopes. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1087-1096.

Slope folding and early-spring sowing were proved to be suitable methods of biological conservation of terrace slopes under various ecological conditions. High attention should be paid to weed control and supplementary fertilization. Under

normal conditions, sowing rates used for grassing pastures will suffice to grass terrace slopes (about 50–60 kg per ha in large-seed grasses – fescue, ryegrass etc. and about 30 kg per ha in small-seed grasses – bent grass etc.). A stand like this is effective enough in controlling erosion. The use of cover crops was found to be unnecessary for further development of the stand, except on the poorest soils where clovers improved the stand in later years.

grassing; terrace slopes; cover crops; biological conservation; erosion control; orchards; vineyards

MICULKA, B. (Institut für wissenschaftliches Wirtschaftssystem, Uherské Hradiště): *Beitrag zur Begrasung der Terrassenhänge*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1087–1096. In den Versuchen, die unter verschiedenen ökologischen Bedingungen ausgeführt wurden, bewährten sich bei der biologischen Methode der Verfestigung der Terrassenhänge die Auffaltung der Abhänge und die Saat bald im Frühjahr. Erhöhte Aufmerksamkeit muß der Unkrautbekämpfung und Düngung geschenkt werden. Unter normalen Bedingungen reicht zur Begrasung der Abhänge der Terrassen die zur Begrasung der Weiden verwendete Aussaatmenge aus, d. h. ungefähr 50 bis 60 kg ha⁻¹ bei Grasarten mit größeren Samen (Wiesenschwingel, Lolche u. a.) und ungefähr 30 kg ha⁻¹ bei Grasarten mit kleinen Samen (Flechtstraußgras u. a.). Solcher Graswuchs ist gegen die Erosion wirksam genug. Die Verwendung der Deckfrüchte erwies sich als zwecklos vom Gesichtspunkt der weiteren Entwicklung des Graswuchses aus mit Ausnahme der ärmsten Böden, wo der Futterklee den Stand des Graswuchses in den späteren Jahren verbesserte.

Begrasung; Abhänge der Terrassen; Deckfrüchte; biologische Verfestigung; Erosionsschutz; Obstanlagen; Weingärten

Adresa autora:

Ing. Břetislav Mičulka, Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, Nádražní 575, 686 02 Uherské Hradiště – Staré Město

VHODNOST NĚKTERÝCH TRAVNÍCH SMĚSÍ PRO ZPEVNŮVÁNÍ SVAHŮ TERAS

B. Mičulka

MÍČULKA, B. (Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, Uherské Hradiště): *Vhodnost některých travních směsí pro zpevnování svahů teras*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10) : 1097-1114.

Pokusy s biologickým zpevnováním terasových stupňů v sadech a vinicích byly založeny v šesti lokalitách s různými ekologickými podmínkami. Při vyhodnocení hlavním kritériem byl celkový stav porostu, zapojení a zaplevelení a výška porostu. Sledována byla také pokryvnost jednotlivých druhů ve zkoušených směsích. Na základě provedených pokusů byly použitelné druhy trav rozděleny do tří skupin: I – základní druh – kostřava červená výběžkatá; II – doplňkové druhy vytrvalé – lipnice luční, lipnice smáčkutá, psineček výběžkatý (ssp. *gigantea*), pýr hřebenitý, jílek vytrvalý, kostřava červená trsnatá aj.; III – ochranné druhy rychle rostoucí – jílek jednoletý, jílek mnohokvětý aj. Rostliny včelosrubné, jako jsou jeteloviny, nejsou v sadech a vinicích dobře použitelné a nepočítá se s nimi. V navržených směsích trav je kostřava červená výběžkatá zastoupena 55 %, doplňkové druhy 35 % a ochranné druhy 10 %.

zatravňování; biologické zpevnování; protierozní ochrana; travní směsi; svahy teras; sady; vinice

Svahy teras jsou tvořeny z větší části málo úrodnou spodinou, což komplikuje zakládání porostu a jeho další udržování. Zpevňující rostliny jsou vystaveny převážně výsušným podmínkám, které se později poněkud mění a nastává i částečné zastínění. Z toho důvodu je výhodné k zatravňování svahů teras používat několik druhů trav ve směsi.

Za tím účelem bylo přikročeno k prozkoušení pokusných směsí některých druhů trav a jetelovin v reprezentativních ekologických podmínkách na terasách ve vinicích a sadech. Některé výsledky se zatravňováním byly uvedeny v předcházejícím článku (Mičulka, 1978).

Vliv ekologických podmínek, jako je vláha a teplo, studovala Rychnovská a Úlehlová (1966) u některých druhů trav na přirozeném stanovišti, kdežto Regal (1969) v kulturním porostu.

Množství nadzemní hmoty je v pozitivní korelaci s intenzitou evapotranspirace a časté sečení ji snižuje (Goode, 1955a). Jeteloviny evapotranspirují více než traviny (Bennet a Doss, 1963), přičemž některé druhy evapotranspirují více než jiné (Goode, 1955b; Koníček, 1960).

Suchovzdornost rostlin pro svahy teras je velmi potřebná z důvodů vysychavosti stanovišť a čerpání vody ovocnými stromy a révou vinnou. Mezi suchovzdornými rostlinami je uváděna pro svahy teras kostřava červená (Wood a Buckland, 1966), kostřava červená a psineček

tenký (Carroll, 1943), sveřep bezbranný a pýr plazivý (Ziemicki, 1968) a další druhy. Určitou důležitost má i odolnost vůči mrazu a zastínění, čímž se zabýval Beard (1965), který zjistil horší snášení zastínění u kostřavy červené v počátečních fázích růstu. Značnou úlohu v protierozní ochraně má i mocnost kořenového systému a pevnost kořání (Slavoňovský, 1963; Smolík, 1963). Allelopatii různých rostlin a révy vinné zjišťoval zejména Moser (1970).

K zatravňování svahů jsou doporučovány nejrozličnější druhy trav často vybírané podle určitého hlediska bez komplexního zhodnocení. Jsou to trávy bujně rostoucí (např. Popovič, 1967) až slabě rostoucí (Tröschler, 1961; Koráb, 1974) a různé jejich kombinace včetně jetelovin a jiných rostlinných druhů (Doberšek, 1968; Ziemnicki, 1968; Perret, 1973). Často se zdůvodňuje malá vhodnost kulturních trav pro tyto účely (Thornton a Williams, 1962; Benvenuti, 1964). Kováts (1961) a Berky (1961) v Maďarsku vyzkoušeli některé nekulturní druhy trav s dobrým výsledkem. Také Hafenrichter et al. (1968) doporučují hodně nekulturních druhů trav i jetelovin. Na nutnost vyloučení včelosnubných rostlin z porostu v sadech a vinicích upozornil Mičulka et al. (1966) z důvodu poškozování včel při postřicích.

MATERIÁL A METODY

Výběr jednotlivých rostlinných druhů pro pokusy byl prováděn s přihlédnutím k těmto vlastnostem:

- nízký vzrůst – nižší evapotranspirace, menší potřeba sečení;
- adaptabilita ke stanovišti – vytrvalost, suchovzdornost, odolnost vůči zastínění;
- výběžkatost – zaplňování prázdných míst;
- větrosnubnost – používání pesticidů škodlivých včelám;
- nízké náklady na osivo.

Za účelem ověření některých doporučovaných druhů byly přibrány takové, které těmto požadavkům nevyhovovaly, jako jetel plazivý, srha říznáčka a sveřep bezbranný.

Pokusy byly založeny v jednotlivých lokalitách (tab. I) na parcelách 10 m² velikých, třikrát opakovaných. Svahy teras měly sklon 45 až 60° a byly 100 až 200 cm vysoké. Ve spodní polovině byla půda v původním uložení, horní část byla nahrnuta při výstavbě teras. Pokusy byly zakládány během dubna až počátkem května (tab. I). Semena byla vysévána do zvrátněné půdy a jemně zahrábnuta. Sečení porostu bylo prováděno pravidelně v červnu.

Hodnocení porostu bylo prováděno po vzejití a pak pravidelně v době plného vývinu porostu před sečením v červnu. Pokryvnost byla stanovena procenticky a celkový stav bodováním, kde hodnocení 5 znamenalo plně vyhovující porost a 1 nevyhovující. Také byla sledována výška porostu a zaplevelenost. Menší podíl nevysetých, většinou kulturních trav, které se dostaly na pokusné parcely náletem ze sousedních teras, byl zahrnut pod jiné trávy s výjimkou pýru plazivého, který je uváděn samostatně.

V roce 1966 v období před a po zasetí spadlo dostatek srážek, podobně jako v celém prvním pololetí i během zbytku roku, jen v Němčičkách bylo srážek podstatně méně jak během roku, tak i v době po zasetí. V roce 1967 byla půda při setí sušší a déšť přišel až po 14 dnech od zasetí, prvé pololetí i celý rok byly celkově sušší. V roce 1968 spadly během týdne po zasetí vydatnější srážky, jinak šlo o rok středně bohatý na srážky.

Složení zkoušených směsí je uvedeno pro jednotlivé roky v tab. II až IV současně s celkovým hodnocením porostu ve sledovaných letech.

I. Ekologické podmínky pokusných míst — Ecological conditions of the experimental localities

Katastr	Trat	Nadmořská výška (m)	Dlouho- dobé průměrné roční teploty (°C)	Dlouho- dobé průměrné roční srážky (mm)	Expozice	Inklinace původního svahu	Půda	Doba založení pokusů
Boršice u Buchlovic	Kopaniny	260	8,2	597	S	13°	hlinitá (spraš)	11. V. 1967
Cetechovice	Boří	330	8,2	650	V	15°	hlinitá, těžší	14. V. 1968
Němčičky	Veselé	220	9,0	518	J	22°	písčité	15. IV. 1966
Starý Hrozenkov	Vrchy	450	7,6	893	JV	15°	hlinitá, těžší	13. IV. 1966, 10. V. 1967
Stříbrnice	Skalice	290	8,2	597	JV	17°	hlinitá (spraš)	14. IV. 1966
Těmice	Chrastě	250	9,2	597	J	14°	písčité	14. V. 1968

II. Složení jednotlivých variant a hodnocení porostu (výsev 1966) — Composition of individual variants and the evaluation of the stand (sown in 1966)

Varianta	Podíl (%)							Celkové hodnocení porostu					
	kostřava červená výběžkatá	kostřava ovčí	lipnice luční	psineček výběžkatý	jilek vytrvalý	pýr hřebenitý	svetep bezbran- ný	Starý Hrozenkov		Stříbrnice		Němčičky	
								1967	1968	1967	1968	1967	1968
Základní výsev (kg ha ⁻¹)	81	60	72	31	63	67	108						
1	100							4,0	4,0	3,3	4,0	3,7	3,7
2	80	20						4,0	4,0	2,7	3,7	4,0	4,0
3	65	35						3,7	5,0	3,0	3,7	3,0	3,0
4	50	50						3,7	5,0	3,0	3,0	3,7	3,7
5	35	65						3,3	4,0	3,0	2,7	3,3	3,3
6	20	80						3,7	4,0	2,7	2,7	3,3	3,3
7	—	100						3,3	4,0	2,7	3,3	3,7	3,7
8	90	—	5	5				4,0	5,0	3,0	3,7		
9	50	40	5	5				4,0	4,0	2,7	3,7		
10	40	40	5	5	10			4,3	4,0	3,0	3,3		
11	30	50	5	5	10			4,7	4,0	3,7	3,3		
12	30	40	5	5	10	10				3,7	3,7	3,3	3,3
13	30	60	5	5	10	10				3,0	4,3	4,7	4,7
14	20	60				20	10			4,0	3,3	4,0	4,0
15	30	50				10	10					4,3	4,3
16	50	30				20	10					3,7	3,7
17	20	50				5	5					2,7	2,7
18	30	60	5	5		20	10			3,7	3,3	3,7	3,7
19	20	40	10	10	10	10							
20	30	40						4,7	4,0	3,7	3,3		
21	30	50							4,0				3,7

III. Složení jednotlivých variant a hodnocení porostu (výsev 1967) — Composition of individual variants and the evaluation of the stand (sown in 1967)

Varianta	Podíl (%)										Celkové hodnocení porostu					
	kostřava červená výběž- katá	kostřava ovčí	lipnice luční	lipnice smáč- knutá	pýr hřebe- nitý	psine- ček vý- běžka- tý	jilek vytr- valý	jilek jedno- letý	jetel plazivý	komo- nice bílá jedno- letá	Starý Hrozenkov			Boršice		
											1968	1969	1970	1968	1969	1970
Základ. výsevek (kg ha ⁻¹)	81	60	72	70	67	31	63	60	45	25						
1	100										5,0	4,7	4,0	3,2	4,7	4,3
2		100									3,0	4,0	3,0	2,7	2,7	2,3
3			100								3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0
4				100							4,0	2,0	2,0	3,0	4,0	3,0
5									100		4,7	2,0	1,3	3,7	2,7	2,3
6*	25	35	10		10	10				100*	3,3	3,0	3,7	2,3	4,0	3,7
7	30	50						20			4,0	4,0	4,0	2,7	2,3	3,7
8	50	30			20									2,7	3,3	4,0
9	30	50							20		4,3	4,3	4,0	3,3	3,3	4,0
10	30	50	20								4,3	4,0	4,0	3,3	3,3	4,3
11	30	50		20							4,0	4,7	4,0	2,7	4,0	4,7
12	75	25									4,7	4,0	4,0	3,7	4,0	4,7
13	25	75									3,7	4,3	4,0	3,0	3,3	4,3
14	50	50									4,0	4,0	4,0	3,7	4,0	4,3
15		80	20								3,0	3,0	2,7	2,3	2,3	2,3
16		80		20							3,0	3,3	2,3	3,3	2,7	2,7
17	20	80									4,0	4,3	3,2	3,3	4,3	4,3
18		50						20	30		4,0	3,0	3,0	3,0	2,7	2,7
19	30		10				20	20		20	3,7	4,0	4,3	2,7	4,0	3,7
20		70							30		4,7	3,0	2,3	2,7	3,0	3,0
21		50							30	20	4,0	3,7	2,0	2,7	3,3	2,7
22		30						20	30	20	4,0	2,0	1,7	2,7	2,7	2,7
23	30	40	10			10	10				4,3	4,3	4,0	2,7	4,0	3,0

* Jarní výsev komonice, podzimní výsev trav

IV. Složení jednotlivých variant a hodnocení porostu (výsev 1968) — Composition of individual variants and the evaluation of the stand (sown in 1968)

Varianta	Podíl (%)							Celkové hodnocení porostu					
	kostrava červená výběžkatá	kostrava ovčí	lipnice smáčknu- tá	pýr hřebenitý	jílek jednoletý	srha říznáčka	jetel plazivý	Těmice			Cetechovice		
								1968	1969	1970	1968	1969	1970
Základní výsevek (kg ha ⁻¹)	81	60	70	67	60	56	45						
1	100							2,3	3,0	4,0	0,7	3,7	5,0
2						100		4,0	3,0	2,3	2,0	4,0	3,0
3							100	3,0	3,0	2,7	1,3	2,7	1,0
4	40	20	20		20			3,7	2,0	4,0	2,0	3,7	4,3
5	40	20		20	20			3,7	2,0	4,0	2,0	2,7	4,3
6	40		20	20	20			3,7	3,0	3,7	1,3	3,7	5,0

Jednotlivé pokusy jsou zpracovány graficky podle roku výsevu, přičemž v grafech na obrázcích jsou znázorněny změny v pokryvnosti vysetých druhů trav a jetelovin a také plevelů v průběhu sledovaných let. Způsob znázornění jednotlivých rostlinných druhů v grafech je uveden na obr. 1.

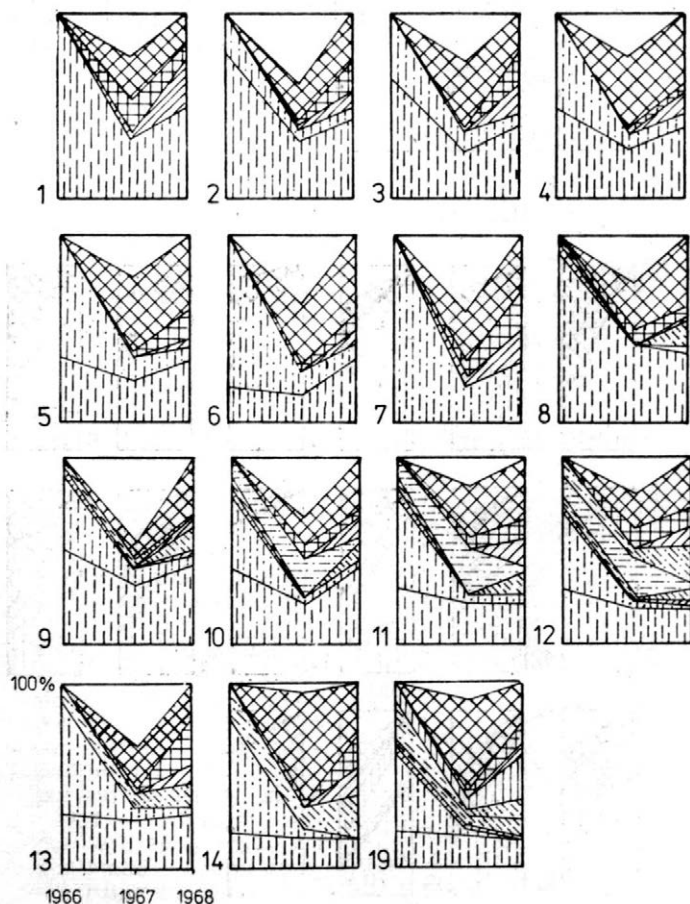
1. Znázornění rostlinných druhů v grafech složení porostu — Representation of plant species in the graphs of stand composition

	jetel plazivý		lipnice luční		srha říznáčka
	jílek jednoletý		lipnice smáčknutá		sveřep bezbranný
	jílek vytrvalý		psineček výběžkatý		jiné trávy
	komonice b. jedn.		pýr hřebeníť		plevelé dvouděložné
	kostřava č. výb.		pýr plazivý		volná půda
	kostřava ovčí				

VÝSLEDKY

Stříbrnice — výsev 1966 (obr.2)

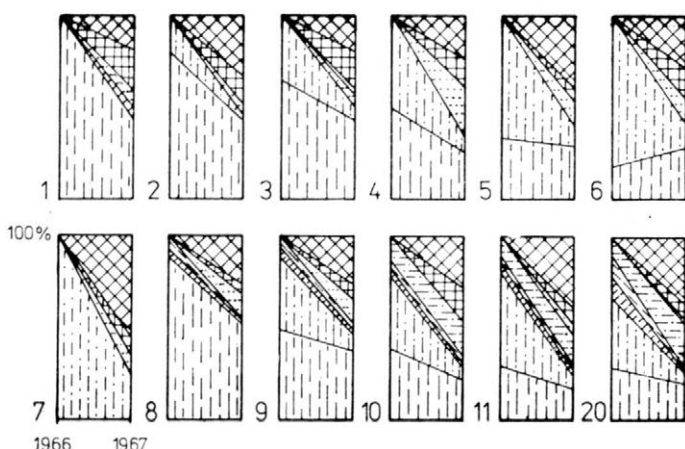
V tomto pokuse bylo vzházení vysetých semen nedostatečné následkem odvátí půdních částic se semeny k patě teras, takže půda ke konci prvního roku a také ve druhém roce nebyla plně zakryta. Proto se také



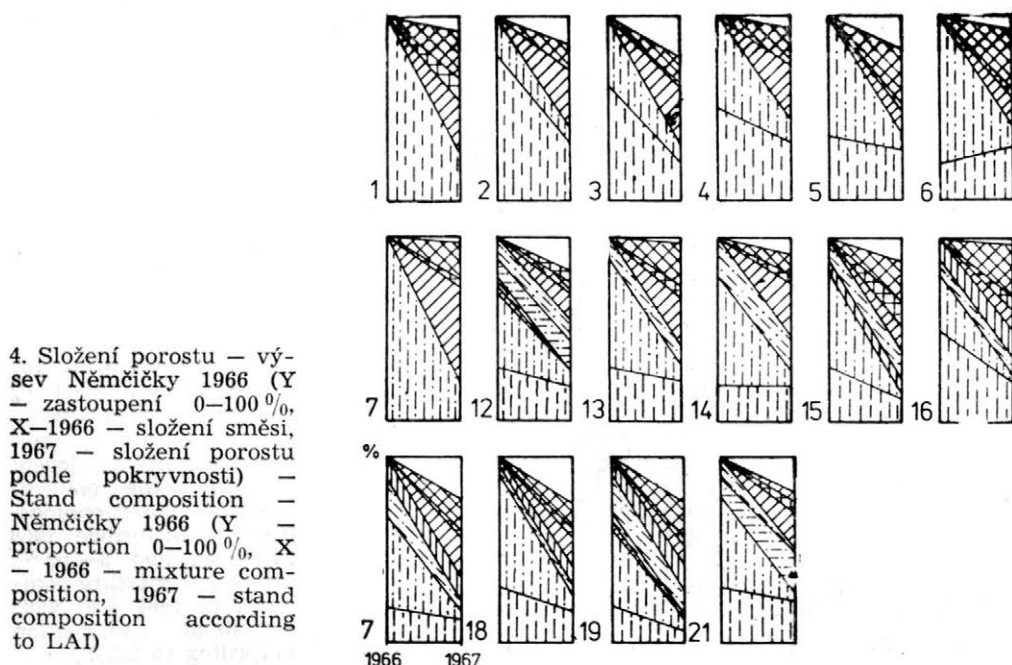
2. Složení porostu — výsev Stříbrnice 1966 (Y — zastoupení 0–100 %, X—1966 — složení směsi, 1967 a 1968 — složení porostu podle pokryvnosti) — Stand composition — Stříbrnice 1966 (Y—proportion 0–100 %, X—1966 — mixture composition, 1967 and 1968 — stand composition according to LAI)

rozmáhaly jiné druhy trav a plevelů [zejména pýr plazivý — *Elytrigia repens* (L.) Desv.]. Z vysetých druhů trav se nejlépe ujala kostřava červená výběžkatá, která si udržela zhruba takovou pokrývnost, s jakou se počítalo při setí. Kostřava ovčí mizela postupně z porostu, jen ve variantě, kde byla vyseta v čistém stavu, se zachovala ve větším měřítku. Ostatní použité druhy trav se nijak výrazněji neuplatnily a ve třetím roce jejich zastoupení většinou pokleslo s výjimkou pýru hřebenitého a do jisté míry i psinečku výběžkatého a sveřepu bezbranného.

Celkový stav porostu byl dobrý v těch variantách, kdy byla vyseta kostřava červená výběžkatá ve větším podílu s výjimkou směsi s kostřavou ovčí.



3. Složení porostu — výsev St. Hrozenkov 1966 (Y — zastoupení 0–100 %, X — 1966 — složení směsi, 1967 — složení porostu podle pokrývnosti) — Stand composition — St. Hrozenkov 1966 (Y — proportion 0–100 %, X — 1966 — mixture composition, 1967 — stand composition according to LAI)



4. Složení porostu — výsev Němčičky 1966 (Y — zastoupení 0–100 %, X — 1966 — složení směsi, 1967 — složení porostu podle pokrývnosti) — Stand composition — Němčičky 1966 (Y — proportion 0–100 %, X — 1966 — mixture composition, 1967 — stand composition according to LAI)

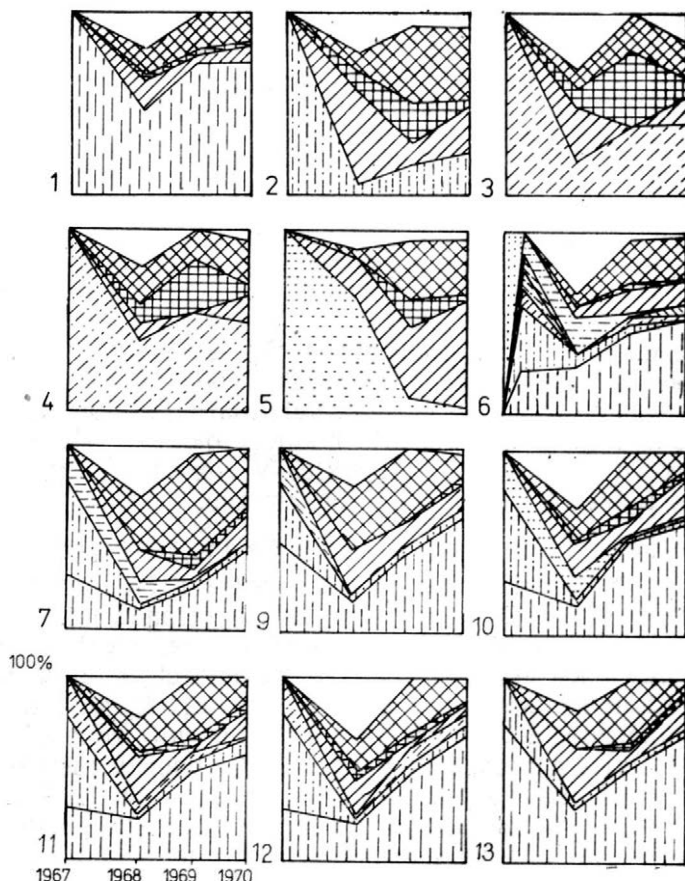
Starý Hrozenkov — výsev 1966 (obr. 3)

V prvním roce po výsevu se dobře rozrostla kostřava červená výběžkatá. Velký pokles v zastoupení byl u kostřavy ovčí i ostatních vysetých druhů trav, jen jilek vytrvalý se udržel v žádaném zastoupení. Následkem vlhčích ekologických podmínek bylo zapojení porostu dobré. Zaplevelení v prvním roce bylo 20 až 30 %, zastoupen byl slabě pýr plazivý a nevyseté druhy trav.

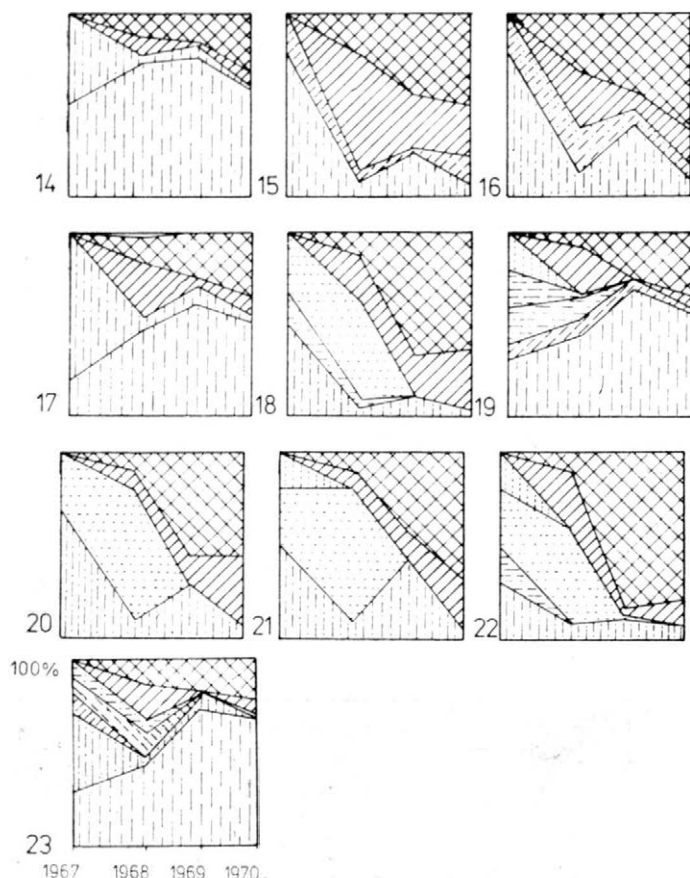
Celkový stav porostu ve druhém roce byl vesměs dobrý až velmi dobrý, jen ve variantách s větším zastoupením kostřavy červené byl horší.

Němčičky — výsev 1967 (obr. 4)

Veliké přesuny půdy, obnažení spodiny, písčité půda a horší vláhové podmínky ovlivnily růst vysetých trav v prvním roce. Půda nebyla plně zakryta, zaplevelení bylo okolo 10 %, v některých případech bylo i větší zastoupení jiných druhů trav (nálet). U kostřavy červené výběžkaté se zastoupení snížilo oproti podílu při výsevu. Velmi značný pokles byl zejména u kostřavy ovčí, která ani v těchto podmínkách se neukázala vhodnou. Zastoupení ostatních druhů trav, které byly zasévány v men-



5. Složení porostu — výsev St. Hrozenkov 1967 (Y — zastoupení 0–100 %, X—1967 — složení směsi, 1968, 1969, 1970 — složení porostu podle pokryvosti) — Stand composition — St. Hrozenkov 1967 (Y — proportion 0–100 %, X — 1967 — mixture composition, 1968, 1969, 1970 — stand composition according to LAI)



6. Složení porostu – výsev St. Hrozenkov 1967 (Y – zastoupení 0–100 %, X–1967 – složení směsi, 1968, 1969, 1970 – složení porostu podle pokrývnosti) – Stand composition – St. Hrozenkov 1967 (Y – proportion 0–100 %, X – 1967 – mixture composition, 1968, 1969, 1970 – stand composition according to LAI)

ším podílu, se poměrně dobře udrželo (pýr hřebeníť, jílek vytrvalý, sverep bezbranný i psineček výběžkatý).

Celkový stav porostu byl relativně dobrý ve všech variantách, pokud zastoupení trav dosáhlo hodnoty okolo 80 %. Nepříznivě se na stavu porostu projevil veliký pokles v zastoupení kostřavy ovčí ve variantách s jejím větším podílem při výsevu.

Starý Hrozenkov – výsev 1967 (obr. 5 a 6)

Nejlepší výsledky dala kostřava červená výběžkatá, která se v porostu výborně držela a ve většině případů její zastoupení dokonce vzrostlo ve druhém, třetím a čtvrtém roce. Kostřava ovčí z porostu postupně prakticky vymizela, jen ve variantách s jejím vysokým počátečním podílem se udržela v malém měřítku. Lipnice luční v čistém porostu se poměrně dobře udržela, přičemž její rozvoj nastal teprve ve třetím a čtvrtém roce. Pokud byla zastoupena v menším podílu, byl její rozvoj brzděn kostřavou červenou výběžkatou. U lipnice smáčkuté se nedosáhly očekávané výsledky a z porostu postupně mizela. Neudržel se ani jílek vytrvalý, podobně jako jetel plazivý, který se během druhé

zimy prakticky ztratil. Rychlý růst jílku jednoletého omezoval zaplevelení porostu v prvním roce.

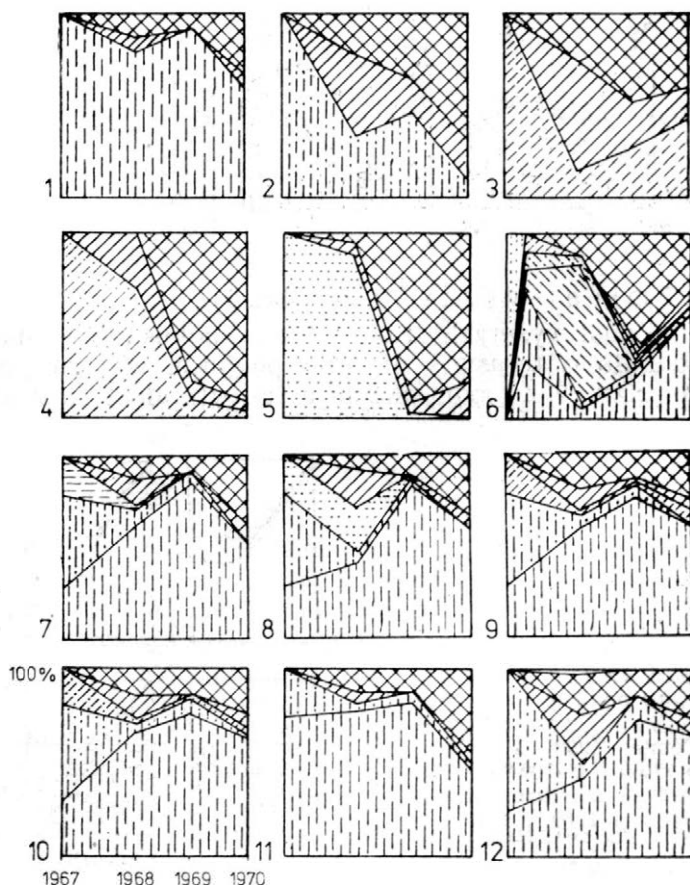
Celkový stav byl vesměs velmi dobrý ve variantách s kostřavou červenou výběžkatou. V ostatních případech, kde rozvoj trav byl nedostatečný, objevilo se silné zaplevelení, a zhoršený celkový stav.

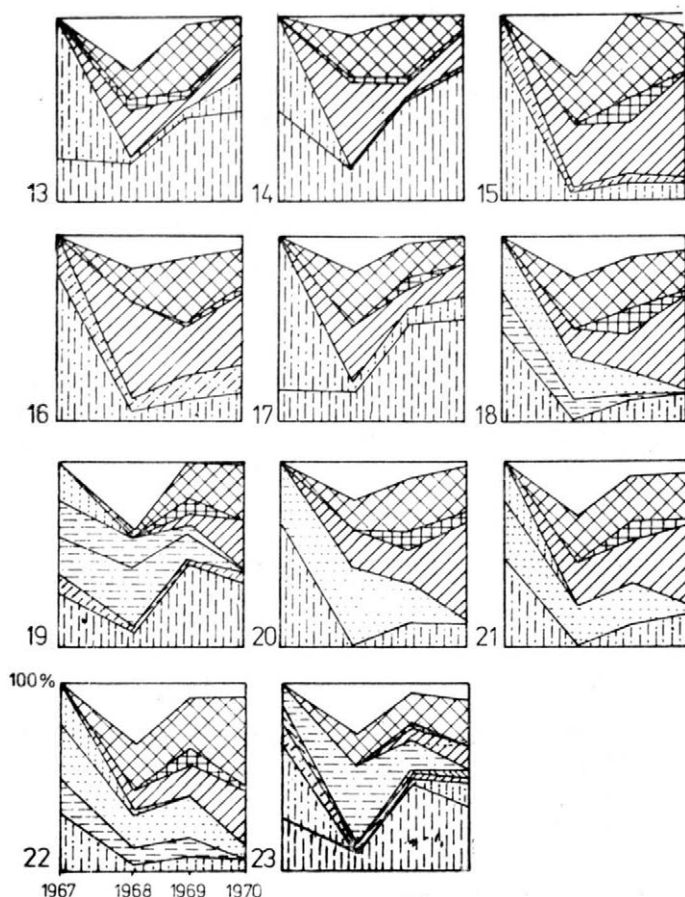
Boršice — výsev 1967 (obr. 7 a 8)

Vývoj a růst vysetých trav v prvním roce byl slabší, takže zaplevelení bylo větší (10 až 30 %) a půda nebyla v prvním roce dostatečně zakryta porostem. Kostřava červená výběžkatá dala dobré výsledky. Její zastoupení se zvětšovalo ve třetím a čtvrtém roce. Lipnice luční i smáčkнутá se v porostu udržely zhruba v půdním podílu, kdežto vyseté v čistém stavu zůstaly jen ze 40 až 50 %. Kostřava ovčí se udržela v nepatrném zastoupení, a to hlavně jen tehdy, byla-li vyseta ve větším podílu. Jílek vytrvalý se udržel po tři roky, jednoletý až dva roky. Pýr hřebenitý se neudržel, kdežto psineček plazivý se ještě zachoval. Jetel plazivý vyzimoval z větší části během druhé zimy, což se projevilo nepříznivě na celkovém stavu porostu.

Celkový stav porostu byl nejlépe hodnocen při dostatečném zastoupení kostřavy červené výběžkaté, popř. ostatních nízkých druhů trav.

7. Složení porostu — výsev Boršice u B. 1967 (Y — zastoupení 0–100 %, X—1967 — složení směsi, 1968, 1969, 1970 — složení porostu podle pokryvnosti) — Stand composition — Boršice 1967 (Y — proportion 0–100 %, X—1967 — mixture composition, 1968, 1969, 1970 — stand composition according to LAI)



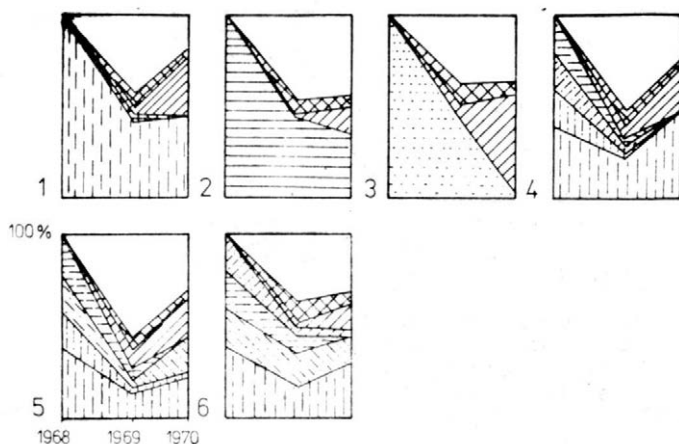


8. Složení porostu – výsev Boršice u B. 1967 (Y – zastoupení 0–100 %, X–1967 – složení směsi, 1968, 1969, 1970 – složení porostu podle pokryvnosti – Stand composition – Boršice 1967 (Y – proportion 0–100 %, X–1967 – mixture composition, 1968, 1969, 1970 – stand composition according to LAI)

Těmice – výsev 1968 (obr. 9)

Růst vysetých trav v tomto pokusu byl značně slabý, protože se jednalo o terasy s písčitou půdou a většími přesuny půdy. V těchto nepříznivých podmínkách byla vytrvalost kostravy červené výběžkaté

9. Složení porostu – výsev Těmice 1968 (Y – zastoupení 0–100 %, X – 1968 – složení směsi, 1969, 1970 – složení porostu podle pokryvnosti) – Stand composition – Těmice 1968 (Y – proportion 0–100 %, X – 1968 – mixture composition, 1969, 1970 – stand composition according to LAI)



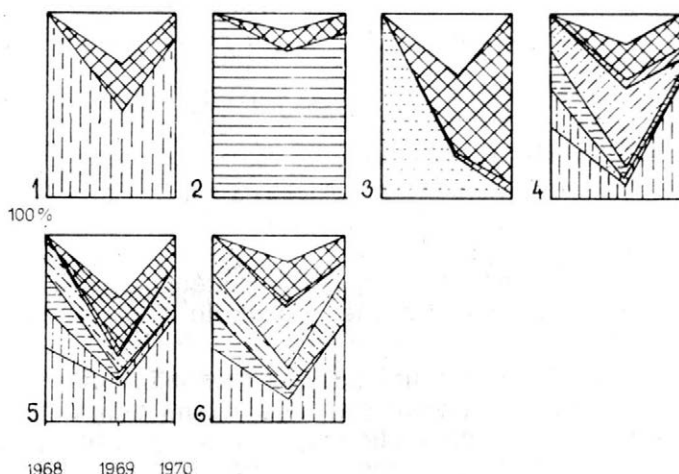
poměrně dobrá, ostatní zkoušené druhy (kostřava ovčí, lipnice smáčkнутá, pýr hřebenitý i jetel plazivý) postupně mizely i ve druhém roce zůstaly jen v nepatrném množství. Jílek jednoletý se nijak zvlášť neuplatnil ani v prvním roce. Zkoušená srha říznačka se udržela vcelku dobře.

Celkový stav porostu byl vesměs horší. Zlepšení ve druhém roce nastalo ve variantách s kostřavou červenou výběžkatou, přestože 20 až 40 % půdy zůstalo neporostlé.

Cetechovice — výsev 1968 (obr. 10)

Příznivější půdní i vlhkostní podmínky umožnily lepší rozvoj vysetých druhů trav, zejména kostřavy červené výběžkaté, lipnice smáčkнутé, srhy říznačky i pýru hřebenitého. Nevhodnou komponentou se ukázala opět kostřava ovčí, která se v porostu neudržela. Také varianta s jetelem plazivým byla v druhém roce špatná následkem vyhynutí a zaplevelení.

10. Složení porostu — výsev Cetechovice 1968 (Y — zastoupení 0–100 %, X—1968 — složení směsi, 1969, 1970 — složení porostu podle pokryvnosti) — Stand composition — Cetechovice 1968 (Y — proportion 0–100 %, X—1968 — mixture composition, 1969, 1970 — stand composition according to LAI)



Celkový stav porostu byl dobrý ve variantách s kostřavou červenou výběžkatou samotnou nebo s přidavkem dalších druhů trav a také do určité míry ve variantě se srhou říznačkou.

ZHODNOCENÍ ZKOUŠENÝCH DRUHŮ

Jetel plazivý (*Trifolium repens* L.) nesplnil předpoklady, přestože nízkým vzrůstem a zakořeňováním poléhavých os se zdál slibným. Jeho vytrvalost na stanovišti byla vesměs nedostatečná. Nevhodný je také z hlediska chemické ochrany v sadech a vinicích (poškození včel).

Jílek jednoletý (*Lolium multiflorum* Lam. var. *westerwoldicum* Wittm.) 'Rožnovský' a jílek mnohokvětý (*L. multiflorum* Lam.) 'Rožnovský' má důležitý úkol při zaplňování porostu v prvním roce, aby se nerozmohly nežádoucí plevely. Výhodou jsou také nízké náklady na osivo, čímž se zlevňuje zpevňování svahů teras.

Jílek vytrvalý (*L. perenne* L.) 'Rožnovský' přichází v úvahu do směsí vhodnějších druhů trav, jejichž osivo je drahé. Výhodou je poměrně

dobré vzcházení a poměrně rychlý vývoj, takže zaplňuje prostor již v prvním a druhém roce, kdy některé základní druhy trav nejsou ještě plně vyvinuté. Přitom se dobře udržuje i v dalších letech.

Kostřava červená výběžkatá (*Festuca rubra* ssp. *rubra* L.) 'Rožnovská' je z hlediska adaptability a vytrvalosti nejdůležitějším druhem trav pro zpevňování svahů terasových stupňů. Velmi dobře vzchází, dobře roste i za méně příznivých podmínek již v prvním roce, je nižšího vzrůstu a nekonkuruje nadměrně jiným druhům trav, pokud jsou s ní vysety. Výběžky zaplňují uvolněná místa, čímž se snižuje možnost zaplevelení. Uspokojivě se daří v různých ekologických podmínkách. Dá se pěstovat v čistém porostu, lépe se však uplatňuje ve směsích, kde by měla tvořit největší podíl.

Kostřava červená trsnatá (*F. rubra* ssp. *fallax* Hach.) je obdobně plastická jako výběžkatý poddruh a může být vhodným doplňkem směsí jako jiné trsnaté trávy.

Kostřava ovčí (*F. ovina* L.) by teoreticky patřila k velmi vhodným druhům trav pro zpevňování teras pro nízký vzrůst a nenáročnost, i když je travou trsnatou. V pokusech se však ukázalo, že v dobrých i horších podmínkách je potlačována jinými druhy trav a plevely, takže se v porostu neuplatňuje. Ani na suchých stanovištích se neosvědčila, což mohlo být do značné míry způsobeno proveniencí osiva (dovoz z NDR). Její použití je podmíněno prošlechtěním na lepší odolnost vůči suchu.

Lipnice luční (*Poa pratensis* L.) 'Rožnovská' je výběžkatá, nižší tráva náročnější na vláhu. Po vzejití se pomaleji vyvíjí, takže je snadno potlačena jinými druhy trav a plevely. Lépe se rozrůstá až v pozdějších letech, zejména je-li vyseta v čistém porostu. Ve vhodných podmínkách by její podíl měl být alespoň okolo 20 %, přestože její osivo je poměrně drahé.

Lipnice smáčnutá (*P. compressa* L.) má obdobné vlastnosti jako lipnice luční, není však tak náročná na vláhu. Nahrazuje ji v sušších podmínkách a lehčích půdách, i když výsledky s ohledem na malý rozsah pokusů nebyly vždy jednoznačné.

Psineček výběžkatý (*Argostis stolonifera* L.) 'Rožnovský' je vhodný jen do vlhčích podmínek a těžších půd, kde se dobře rozrůstá výběžky. Ve směsích s jinými druhy trav a je-li jeho podíl malý (okolo 10 %), zůstává potlačen. Počáteční vývoj je pomalejší. Při větším zastoupení netvoří tak dobrý porost jako jiné vhodnější druhy trav, a proto jeho použití je omezené.

Pýr hřebenitý (*Agropyron cristatum* [L.] Gearth.) 'Mužla' má nižší vzrůst a osivo dobře vzchází. Přestože je trsnatý, je použitelný do směsí v sušších podmínkách, kde nahrazuje jlék vytrvalý. Vytrvalost pýru hřebenitého mohla být v pokusech prověřena jen nedostatečně.

Srha říznáčka (*Dactylis glomerata* L.) 'Rožnovská' je robustního vzrůstu. Vytváří veliké trsy, takže může nalézt omezené uplatnění v nejhorších podmínkách, kde tolik neroste a přesto její bohatý kořenový systém dobře chrání půdu.

Sveřep bezbranný (*Bromus inermis* Leyss.) 'ZK' je bujnější výběžkatá tráva, použitelná v sušších podmínkách a na chudších půdách v menším podílu ve směsích. Ve vysloveně suchých a chudých půdách rychle mizí.

Pro biologické zpevňování svahů teras musely být použity běžné odrůdy trav, které jsou záměrně prošlechtěny na vysokou produkci hmoty. To není v tomto případě žádoucí, protože vznikají problémy s likvidací nadzemních částí a současně se také zvětšuje evapotranspirace, a tím se zbytečně odčerpává vláhá ovocným stromům a révě vinné.

Byla potvrzena vhodnost kostřavy červené výběžkaté pro zatravňování svahů teras, jak ji doporučuje také Koráb ([1974], Perret (1973), Engel (1970), Beard (1965) a Tröschler (1961). U kostřavy ovčí nebyly výsledky tak příznivé, i když Koráb (1974) s ní počítá podobně jako Doberšek (1968), ale jen ve směsích. U ostatních druhů trav bylo hodnocení u jiných pracovníků prováděno z rozdílných hledisek, často jen s přihlédnutím k ochranné hodnotě bez dalšího hodnocení. V pokusech ve směsích se ukázaly důležité i ty druhy trav, které se rychle rozvíjejí, a tím brání zaplevelení porostu (též Koráb, 1974). Využití divokých druhů pro osévání svahů teras (Berký, 1961), ač teoreticky velmi správné, je v praxi neproveditelné pro nedostatek osiva. Je proto třeba se spoléhat na to, že následnou sukcesí se takové druhy trav dostanou náletem do porostu kulturních trav a že postupně zaujmou místo kulturních druhů, které jsou nevhodné pro dané konkrétní ekologické podmínky. Větší perspektivu budou mít některé extenzivní odrůdy trav šlechtěné pro speciální účely (Bureš, 1976).

Jetel plazivý se v pokusech neosvědčil pro malou vytrvalost, přičemž vadí také jeho včelosnubnost. Z těchto důvodů nelze souhlasit s jeho doporučením, jak uvádí Koráb (1974), Doberšek (1968) a Popovič (1967), který doporučuje i další jeteloviny.

Směsi pro zpevňování svahů teras mají obsahovat tyto skupiny trav:

- I — základní druhy — kostřava červená výběžkatá;
- II — doplňkové druhy vytrvalé — podle ekologických podmínek lipnice

V. Travní směsi pro osévání svahů terasových stupňů — Grass mixtures for grassing the slopes of terraces

Sku- pina	Druh	Základní výsevek (kg ha ⁻¹)	Průměrné roční srážky				Náhradní druhy
			nad 600 mm		pod 600 mm		
			podíl (%)	výsevek (kg ha ⁻¹)	podíl (%)	výsevek (kg ha ⁻¹)	
I.	kostrava červená výběžkatá	60	55	33	55	33	lipnice smáčkutá
II.	lipnice luční	50	15	7	10	5	
	psineček výběžkatý	30	10	3			
	pýr hřeбенitý	50			15	7	kostrava červená trsnatá
	jílek vytrvalý	50	10	5	10	5	kostrava červená trsnatá
III.	jílek jednoletý	50	10	5	10	5	jílek mnohokvětý
	celkem		100	53	100	55	

luční, lipnice smáčkutá, psineček výběžkatý (ssp. *gigantea*), pýr hřebenitý, jílek vytrvalý, kostřava červená trsnatá apod.;

III — ochranné rychle rostoucí druhy — jílek jednoletý, jílek mnoho-
květý, popř. jiné.

Podle těchto hledisek a s přihlédnutím k předcházejícím výsledkům (Mičulka, 1978) byly navrženy travní směsi pro osévání svahů terasových stupňů v sadech a vinicích (tab. V).

Literatura

- BEARD, J. B.: Factors in the adaptation of turfgrass to shade. Agron. J. 57, 1965, s. 457-459.
- BENNETT, O. L. — DOSS, B. D.: Effect of soil moisture regime on yield and evapotranspiration from cool-season perennial forage species. Agron. J., 55, 1963, s. 275-278.
- BENVENUTI, A.: Le specie erbacee più idonee per l'„inerbimento“ del frutteto In: L'„inerbimento“ dei frutteti. Bologna 1964, s. 38-46.
- BERKY, R.: Árnýékos területék gyepesítésének kérdései. Kertész. Kutató Intézet Évkön., 4, 1961, s. 563-566.
- BUREŠ, F.: Výzkum zlepšení meliorační, biotechnické, estetické a hygienické funkce travníků. Výzkum. stanice VÚLP Liberec, 1976, s. 42.
- CARROLL, J. C.: Effects of drought, temperature and nitrogen on turf grasses. Plant Physiol., 18, 1943, s. 19-36.
- DOBERŠEK, T.: Vihogradništvo. Ljubljana 1968, s. 414.
- ENGEL, G.: Weitere Untersuchungen zur langjährigen Entwicklung von Mulchsaaten in Obstanlagen. Erwerbsobstbau, 12, 1970, s. 82-86.
- GOODE, J. E.: Soil moisture deficits developed under long and short grass. Annu. Rep. East Malling Res. Sta., 1955a, s. 64-65.
- GOODE, J. E.: Soil moisture deficits under swards of different grass species in an orchard. Annu. Rep. East Malling Res. Sta., 1955b, s. 69-72.
- HAFFENRICHTER, A. L. — SCHWENDIMAN, J. L. — HARRIS, H. L. — McLAUCHLAN, R. S. — MILLER, H. W.: Grasses and legumes for soil conservation in the Pacific Northwest and Great Basin states. In: Agricultural Handbook, Washington 339, 1968, s. 1-69.
- KONÍČEK, B.: Dynamika půdní vlhkosti pod travními porosty. In: Věd. práce VÚZLM, Praha 1960, s. 73-83.
- KORÁB, A.: Příspěvek k biologickému zpevňování svahů osemem. VŠZ Brno, 1974, s. 147.
- KOVÁTS, Z.: Öntözetlen kertgyepek létesítésének lehetőségei a Magyarországi vadontermő fűfajok termesztésbe vonásával. Kertész. Kutató Intézet Évkön., 4, 1961, s. 545-562.
- MICULKA, B.: Příspěvek k zatravňování svahů teras. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 10, s. 1087-1096.
- MICULKA, B. — HÁTLE, M. — VIDRMAN, M. — ŠABATA, A.: Co s porostem na svazích teras? Ovoc. Zelin., 14, 1966, s. 148-149.
- MOSER, L.: Vysoké vedenie viniča, Bratislava, Priroda 1970, s. 252.
- PERRET, P.: Die Begrünung von Terrassenböschungen. Schweiz. Z. Obst-Weinbau. 109, 1973, s. 210-213.
- POPOVIČ, P. D.: Travy i travosmesi dlja zadarnenija otkosov terras. Sadov. vinograd. vinodel. Moldaviji, 22, 1967, 9, s. 18-21.
- REGAL, V.: Asociační vazby hlavních lučních trav ve vztahu k úrodnosti půdy. In: Sympozium o vědeckých otázkách pícninářství. Praha, 1969, s. 13-21.
- RYCHNOVSKÁ, M. — ŮHELOVÁ, B.: Die für die Erklärung des Bestandsmosaiks maßgebenden mikroklimatischen Verschiedenheiten auf der Felsensteppe bei Moravský Krumlov. Preslia, 38, 1966, s. 367-375.
- SLAVOŇOVSKÝ, F.: O významu studia mechanických vlastností kořenů při stanovení protierozní funkce druhů. Spisy Přírodověd. fakulty UJEP Brno, 442, 1963, s. 155-168.
- SMOLÍK, D.: Mechanická pevnost kořání některých rostlin a její vztah k půdní textuře. In: Věd. práce VÚM, Praha 1963, s. 41-60.

THORNTON, R. B. — WILLIAMS, C. L.: Better plants for raw banks. J. Soil Conserv., 28, 1962, s. 63-64.
 TRÖSCHER: Begrünung an Straßenbeöschungen. Nachrbl. Naturschutz Landschaftspflege, 40, 1961, č. 1-2,
 WOOD, G. M. — BUCKLAND, H. E.: Survival of turfgrass seedlings subjected to induced stress. Agron. J., 58, 1966, s. 19-23.
 ZIEMNICKI, S.: Melioracje przeciwoerozyjne. Warszawa PWRiL, 1968, s. 360.

Došlo dne 23. 8. 1977

МИЧУЛКА, Б. (Институт научных систем сельского хозяйства, Угерские Градиште): Пригодность некоторых травосмесей для укрепления склонов террас. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10): 1097-1114.

Опыты с биологическим укреплением склонов террас в садах и виноградниках были заложены в шести местах с разными экологическими условиями. При оценке главным критерием считалось общее состояние насаждения, сомкнутость и засоренность, а также высота насаждения. Также изучалась покровность листьев отдельных видов испытываемых травосмесей. На основе проведенных опытов используемые виды злаков делились на три группы: 1 — основной вид — овсяница красная (*Festuca rubra* ssp. *rubra*); 2 — дополнительные многолетние виды — мятлик луговой, мятлик сплюснутый, полевица (ssp. *gigantea*), пырей гребенчатый, райграс многолетний, овсяница красная куст. и др.; 3 — защитные виды быстрорастущие — райграс однолетний, райграс итальянский и др. Растения медоносные, как например бобовые, нежелательны в садах и виноградниках. В предлагаемых травосмесях овсяница (*Festuca rubra* ssp. *rubra*) составляет 55 %, дополнительные виды 35 % и защитные виды 10 %.

обсев травой; биологическое укрепление; противоэрозионная охрана; травосмеси; склоны террас; сады; виноградники

MIČULKA, B. (Institute for the Scientific System of Management, Uherské Hradiště): The Suitability of Some Grass Mixtures for the Conservation of Terrace Slopes. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10): 1097-1114.

The experiments with the biological conservation of terrace slopes in orchards and vineyards were performed in six localities characterized by different ecological conditions. The over-all state of the stand, the canopy, weed infestation, and stand height were the main criteria. The leaf area index of individual species in the tested mixtures was also examined. According to the results of the tests, the suitable grass species were divided into three groups: I — the basic species — red fescue; II — additional perennial species — Kentucky bluegrass, Canada bluegrass, white bent (ssp. *gigantea*), crested wheat grass, perennial ryegrass, bushy red fescue etc.; III. protective species, quickly growing — annual ryegrass, Italian ryegrass etc. Entomophilous plants, such as clovers, are not suitable in orchards and vineyards and are not included among those to be used for terrace slope consolidation. In the proposed grass mixtures, red fescue represents 55 %, the additional species 35 %, and protective species 10 %.

grassing; biological conservation; erosion control; grass mixtures; terrace slopes; orchards; vineyards

MIČULKA, B. (Institut für wissenschaftliches Wirtschaftssystem, Uherské Hradiště): Eignung einiger Grasgemengen für Festigung der Terrassenhänge. Rostl. Výroba, 24, 1978 (10): 1097-1114.

Versuche mit biologischer Festigung der Terrassenstufenhänge in Obst- und Wein-gärten wurden an sechs Lokalitäten mit unterschiedlichen ökologischen Bedingungen angelegt. Das Hauptkriterium bei der Bewertung war der allgemeine Bestandeszustand, Geschlossenheit, Bestandesschluss und -höhe und Verunkrautung. Außerdem wurde der Blattflächenindex der einzelnen Arten in den geprüften Gemengen untersucht. Aufgrund der durchgeführten Versuche wurden die anwendbaren Grasarten in folgende drei Gruppen eingeteilt: I — Hauptart — Rotschwingel; II — Ergänzungstaudenarten — Wiesenrispe, zusammengedrücktes Rispengras, weißes Straußgras (ssp.

gigantea), Kammquecke, deutsches Weidelgras, Wiesenschwingel u. a.; III — schnellwachsene Schutzarten — einjähriges Weidelgras, welsches Weidelgras u. a. Bienenblütige Pflanzen, wie Kleearten, sind in Obst- und Weingärten nicht gut anwendbar und es wird mit ihnen nicht gerechnet. In den vorgeschlagenen Grasgemengen ist Rotschwingel mit 55 %, die Ergänzungsarten mit 35 % und die Schutzarten mit 10 % vertreten.

Begrasung; biologische Festigung; Antierosionsschutz; Grasgemengen; Terrassenhänge; Obstgärten; Weingärten

Adresa autora:

Ing. Břetislav Mičulka, Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, Nádražní 575, 686 02 Uherské Hradiště — Staré Město

Rukopisy odevzdány k tisku 30. 6. 1978, podepsáno k tisku 27. 10. 1978

Treutner R., Jankovský M., Hubáček J.: Obsah některých látek ve vybraných odrůdách česneku zahradního (<i>Allium Sativum</i> L.)	1003
Zukalová H., Vašák J.: Plynově chromatografické stanovení glukosinolatů u rodu <i>Brassica</i> (L.) metodou trimetylsilyderivátů	1009
Juřenčák J.: Ovlivnění půdní struktury hnojením slámou při minimalizaci zpracování půdy a koncentraci obilnin	1019
Kubánek J., Černý J.: Aktivita nitrátoreduktázy některých genotypů pšenice	1031
Suškevič M.: Minimalizace zpracování půdy k jarnímu ječmeni po cukrovce — Řepařský výrobní typ	1039
Bureš V.: Studium vztahů mezi obsahem draslíku a hořčiku v půdě a koncentrací kationtů v listech chmele	1047
Foltýn J., Škorpík M., Bobek J.: Vliv rané defoliace na výnosové složky jarní pšenice	1053
Foltýn J., Bobek J.: Pokusy s chemickou defoliací ozimé pšenice ve vegetativní fázi	1067
Dančík J.: Produktivnost lucerny spolu za dva a tři roky pestování při různom spôsobe sejby	1975
Mičulka B.: Příspěvek k zatravňování svahů teras	1087
Mičulka B.: Vhodnost některých travních směsí pro zpevňování svahů teras	1097

СОДЕРЖАНИЕ

Трейнер Р., Янковский М., Губачек Я.: Содержание некоторых веществ в выбранных сортах посевного чеснока	1008
Зукалова Г., Вашак Я.: Газохроматографическое определение глюкозинолатов у рода <i>Brassica</i> L. методом триметилсилилдериватов	1017
Юрженчак Я.: Обусловливание почвенной структуры удобрением соломой при минимализации обработки почвы и концентрации зерновых	1028
Кубанек Я., Черны Й.: Активность нитратредуктазы некоторых генотипов пшеницы	1037
Сушкевич М.: Минимализация обработки почвы под яровой ячмень после сахарной свеклы — Свекловодческий производственный тип	1044
Буреш В.: Изучение соотношений между содержанием калия и магния в почве и концентрацией катионов в листьях хмеля	1051
Фолтин Й., Шкорпик М., Бобек Й.: Влияние ранней дефолиации на элементы урожая яровой пшеницы	1064
Фолтин Й., Бобек Й.: Опыты с химической дефолиацией озимой пшеницы в вегетационной фазе	1072
Данчик Й.: Продуктивность люцерны в сумме за 2—3 года возделывания при разном способе высева	1084
Мичулка Б.: О залужении склонов террас	1095
Мичулка Б.: Пригодность некоторых травосмесей для укрепления склонов террас	1113

CONTENTS

Treutner R., Jankovský M., Hubáček J.: The Content of Some Substances in Selected Varieties of Garlic (<i>Allium sativum</i> L.) . . .	1008
Zukalová H., Vašák J.: Gas-chromatographic Determination of Glucosinolates in the Genus <i>Brassica</i> (L.) by the Trimethylsilyl Derivative Method . . .	1017
Juřenčák J.: The Influence of Straw Manuring on the Soil Texture in Combination with Minimum Soil Cultivation and Cereal Monoculture .	1029
Kubánek J., Černý J.: Nitrate Reductase Activity in Some Genotypes of Wheat . . .	1038
Suškevič M.: Minimum Soil Cultivation for Spring Barley after Sugar-Beet — Beet-growing Region . . .	1045
Bureš V.: The Relations between Potassium and Magnesium Content in the Soil and the Concentration of Cations in Hop Leaves . . .	1051
Foltýn J., Škorpík M., Bobek J.: The Effect of Early Defoliation on the Yield Components of Spring Wheat . . .	1064
Foltýn J., Bobek J.: Experiments with the Chemical Defoliation of Winter Wheat at the Vegetative Stage . . .	1072
Dančík J.: The Productivity of Lucerne in Two and Three Years of Growing after Sowing by Different Methods . . .	1085
Mičulka B.: Grassing Terrace Slopes . . .	1095
Mičulka B.: The Suitability of Some Grass Mixtures for the Conservation of Terrace Slopes . . .	1113

INHALT

Treutner R., Jankovský M., Hubáček J.: Gehalt an einigen Stoffen in ausgewählten Knoblauchsarten (<i>Allium sativum</i> L.) . . .	1008
Zukalová H., Vašák J.: Gas-chromatographische Glukosinolatbestimmung bei der Gattung <i>Brassica</i> (L.) mit der Methode der Trimethylsilylderivate . . .	1017
Juřenčák J.: Beeinflussung der Bodenstruktur durch Strohdüngung bei Minimierung der Bodenbearbeitung und Getreidekonzentration . . .	1029
Kubánek J., Černý J.: Aktivität der Nitratreduktase bei einigen Weizen-genotypen . . .	1038
Suškevič M.: Minimierung der Bodenbearbeitung zu Sommergerste nach Zuckerrübe — Rübenproduktionstyp . . .	1045
Bureš V.: Studium der Beziehungen zwischen Kalium- und Magnesium-gehalt im Boden und der Kationenkonzentration in Hopfenblättern .	1051
Foltýn J., Škorpík M., Bobek J.: Einfluß früher Defoliation auf die Ertragskomponenten bei Sommerweizen . . .	1065
Foltýn J., Bobek J.: Versuche mit chemischer Defoliation von Winterweizen in der vegetativen Phase . . .	1073
Dančík J.: Produktivität von Luzerne insgesamt für zwei und drei Anbaujahre bei unterschiedlicher Aussaatmethode . . .	1085
Mičulka B.: Beitrag zur Begrasung der Terrassenabhänge . . .	1096
Mičulka B.: Eignung einiger Grasgemengen für Festigung der Terrassenabhänge . . .	1113

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