

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

11

ROČNÍK 35 (LXII)
PRAHA
LISTOPAD 1989
CENA 18 Kčs
ROYAM 35 (II)
1121—1232
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: Prof. ing. Václav Fric, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltaufer, CSc., ing. Jan Baier, DrSc., ing. Ivo Bareš, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Rudolf Findejs, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. ing. František Hron, DrSc., doc. ing. Jozef Húska, CSc., ing. Pavel Jamříška, CSc., ing. Josef Koptíva, CSc., prof. ing. Jaroslav Krejčíř, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. RNDr. Jan Novák, CSc., prof. ing. Stanislav Procházka, DrSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., RNDr. Vladimír Škrdleta, CSc., prof. ing. Ján Švihra, DrSc., doc. ing. František Vlček, CSc., doc. ing. Josef Vondryš, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., doc. ing. František Vrkoč, DrSc., ing. Ludmila Zenišečeva, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. Václav Fric, CSc.

Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

OBSAH

Petrík M.: K nedožitým narozeninám akademika Antonína Klečky . . .	1121
Štráfelda J., Fogl J.: Vztah krycích plodin a podsevů jetelovin v agrocenoze . . .	1123
Turek F., Kuncl L.: Intenzifikace pěstování víceletých pícnin v podhorských a horských polohách . . .	1131
Petrík M.: Prognóza vývoje výnosů víceletých pícnin ve výrobních oblastech ČSR . . .	1141
Šantrůček J.: Vliv kypření a zhutňování půdy vojtěškových porostů na tvorbu výnosu píce . . .	1151
Velich J., Mrkvička J.: Obsah a mineralizace organické hmoty lučních půd při různé úrovni hnojení . . .	1161
Kováčiková E., Jakešová H., Novotný F.: Obsah aminokyselin v odrůdách jetele lučního s různou rezistencí vůči patogenním houbám rodu <i>Fusarium</i> . . .	1169
Rais I., Královec J.: Vliv pastvy v rychlé rotaci na výnos a kvalitu píce u různých typů porostu . . .	1175
Kohout V.: Regulace rozšíření štovíku tupolistého (<i>Rumex obtusifolius</i> L.) na orných půdách . . .	1181
Heger J., Černý J., Malý J.: Krmná hodnota některých odrůd ozimé pšenice a tritikale . . .	1189
Mikoška P., Macháň F.: Pěstování ovsa v zemích západní Evropy a využitelnost odrůd těchto zemí v podmínkách ČSSR . . .	1201
Ulmann L.: Vliv výsevků a stupňovaných dávek dusíku na výnos krmného ovsa . . .	1211
Podolák M., Horváth I.: Úrody kukurice pěstované po skorých zemiakoch . . .	1221

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Krejčíř J.: Sedmdesát let Vysoké školy zemědělské v Brně . . .	1231
--	------

СОДЕРЖАНИЕ

Штрафелда Я., Фогл Я.: Отношение покровных культур и подсевов клеверных в агроценозе . . .	1129
Турек Ф., Кунцл Л.: Интенсификация возделывания многолетних травостоев в подгорных и горных областях . . .	1138
Петржиж М.: Прогноз развития урожаев многолетних травостоев в производственных областях ЧСР . . .	1149
Шантручек Я.: Влияние рыхления утрамбованной почвы люцерновых травостоев на образование урожая зеленого корма . . .	1158
Велих И., Мркви́чка Й.: Содержание и минерализация органической массы луговых почв при разном уровне удобрения . . .	1167

V letošním roce si připomínáme nedožitě 90. narozeniny akademika Antonína Klečky. Životní energie, vysoká pracovní aktivita, pevná vůle, houževnatost a snaha nespokojovat se s dosaženými výsledky, ale hledat cesty a možnosti k jejich dalšímu zlepšení s cílem co nejrychleji využít získané poznatky v praxi, to byly vlastnosti, které utvářely osobnost akademika Klečky, předního československého vědce — specialisty se širokým spektrem činnosti, uznávaného a vysoce váženého i v zahraničí.

Jeho životní dráha začala studiem na Vysokém učení technickém, v oboru zemědělského inženýrství a mimořádným studiem na přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy. O jeho odborný profil se významně zasloužil např. prof. Stoklasa, prof. Kavina, prof. Veleňský, prof. Srdínko a řada dalších významných odborníků. V roce 1923 byl promován doktorem technických věd. Již za studií a v prvních letech svého praktického působení v botanickém a travinářském výzkumném ústavu akademik Klečka svým přístupem k řešení otázek i praktickými výsledky prokázal, že z něj vyrůstá nadějný pracovník v oboru pícninářství, lukařství, a krmivářství. Tomuto širokému a vzhledem k celé zemědělské výrobě velmi významnému oboru zůstal věrný po celý život.

Po ukončení vysokoškolského studia nastoupil do Státních výzkumných ústavů v Praze. Byl předním členem pícninářské komise, která prováděla pokusy na travních porostech a polních pícninách. Členy komise byli pracovníci výzkumu a zemědělských škol, kteří se zabývali pícninářstvím. Komise projednávala dosažené výsledky a pečovala o jejich uplatňování v praxi, s níž rozvíjela soustavné styky pořádáním polních a lučních kázání, pícninářských kursů aj. Na základě pícninářské komise došlo k ustavení pícninářské společnosti, která zanikla v období okupace.

V roce 1930 vede seminář lukařství, pastvinářství a rašelinařství nově habilitovaný docent Antonín Klečka, který přednáší tuto disciplínu celou řadu let. Tuto činnost přerušil na několik let, kdy zastával funkci předsedy ČSAZ; později přednášel až do odchodu do důchodu v roce 1974. Akademik Klečka díky své vysoké teoretické erudici, značným vědeckovýzkumným zkušenostem a pracovní houževnatosti položil základy čs. modernímu vědeckému lukařství. Napsal dvě základní díla této doby — Pícninářství v teorii a praxi a Vědecké základy lučního a pastevního pokusnictví. Akademik Klečka se stal zakladatelem nové lukařské školy, která vycházela z hlubokých biologických, ekologických a fytoocenologických základů. Je ovšem nutné zdůraznit, že akademik Klečka je nestorem celého vědního oboru pícninářství, protože vedle toho, že zdárně řešil problémy lukařsko-pastvinářské, věnoval stejnou vědeckou a publikační pozornost i krmným kulturám na orné půdě. Svědčí o tom významné biologické a ekologické studie o jetelovinách, zvláště vojtěšce, luskovinách, krmných okopaninách, kukuřici apod. Dotvrzují to i publikované vědecké práce z této oblasti jako např. Rozdělení plodin z hlediska ekologie jetele a vojtěšky, Zásady pěstování a využití vojtěšky, Směrnice zvelebování červeného jetele, Kukuřice, důležitá plodina dneška aj. Jak tyto i další studie do-svědčují, dovedl se akademik Klečka již ve 30. letech orientovat na intenzivní a tehdy nedocelené pícniny, které právě v dnešní socialistické zemědělské velkovýrobě tvoří základ krmivové základny.

Akademik Klečka se kromě pedagogické a výchovné činnosti na vysoké škole podílel i na přípravě mladé vědecké generace. Od vzniku nové formy vědecké přípravy (aspirantur) dosáhly pod jeho vysoce kvalifikovaným vedením a velkou osobní



pěci desítky nových odborníků vědeckých hodností, a to nejen z oboru pícninářství, ale i z řady dalších oborů (speciální rostlinná výroba, základní agrotechnika, pedologie, meliorace, fyziologie rostlin, botanika, mechanizace zemědělství, zemědělské soustavy, historie zemědělství apod.). Akademik Klečka byl tedy odborníkem se širokým vědeckým profilem. S jeho činností souvisejí také nespočetné posudky řady významných národohospodářských projektů, studií, plánů, výzkumných zpráv, doktorských a kandidátských prací, habilitačních a profesorských řízení, lektorských posudků na vědecká díla, učebnice apod.

Jeho bezprostřední styk se zemědělskou prvovýrobou, především s drobnými zemědělci — mnozí z nich si ještě pamatují pícninářské dny a kursy, které se převážně uskutečňovaly přímo na polích — byl přínosem nejen pro tehdejší praxi, ale i pro zemědělskou vědu a zemědělské školství.

Akademik Klečka byl velmi aktivním účastníkem poválečného vývoje našich věd, zejména na úseku zemědělství a výživy. Již od roku 1950 jako člen vládní komise pro přípravu ČSAV ve vedoucí funkci v subkomisi biologických věd a ještě intenzivněji od roku 1951 jako předseda komise ministra zemědělství pro přípravu založení ČSAZV kladl základy naší dnešní vědeckovýzkumné základny.

Nová epocha zemědělských věd se otevřela zákonným ustanovením ČSAZV v prosinci r. 1952, která navázala na ČSAZ, založenou v roce 1924. V ČSAZV působil akademik Klečka jako předseda po celou dobu její existence až do roku 1962. Pod jeho vedením ČSAZV postupně přebírala a zřizovala výzkumné ústavy. Sjednocovala síly zemědělských, lesnických a veterinárních věd, dříve roztržštěné do řady různých institucí, a to nejen v českých zemích, ale po založení své pobočky i na Slovensku. Vytvořené kapacity soustřeďovala k řešení nejnaléhavějších problémů zemědělství a lesnictví. Později přešla jednotným plánem výzkumné činnosti i k usměrňování činnosti oborových výzkumných ústavů a vysokých škol. Tento plán byl jednou z velkých předností progresivního rozvoje naší vědy a na jeho realizaci má akademik Klečka zásluhy. Návrhem koncepce dlouhodobého rozvoje československého zemědělství pak vypracovala ČSAZV dokument, který oprávněně sloužil dlouhou dobu jako podklad pro činnost řídicích orgánů. I o jeho vznik se akademik Klečka zasloužil významným způsobem. Usiloval o to, aby se naše zemědělské vědy postupně měnily v mohutnou a organizovanou výrobní sílu, stále ovlivňující vývoj socialistického zemědělství. Tyto záměry akademik Klečka uskutečňoval i po zániku ČSAZV — byl členem vědecké rady ministra zemědělství a pracoval v ČSAV jako místopředseda vědeckého kolegia, zaměřeného na biologické základy zemědělství, a od roku 1956 jako předseda vědeckého kolegia teoretických základů zemědělství.

Bylo proto samozřejmé, že byl v roce 1967 po ustavení Ústředí zemědělského a potravinářského výzkumu povolán do jeho předsednictva a po reorganizaci v roce 1969 do předsednictva České akademie zemědělské.

Akademik Klečka rozvíjel socialistické zemědělské vědy i v řadě dalších orgánů, ať již jako předseda zemědělské sekce výboru pro státní ceny Klementa Gottwalda, člen předsednictva státního výboru pro vysoké školy, člen kolegia ministra zemědělství, člen komise pro posuzování kvalifikace vědeckých pracovníků při ČSAV atd.

Není prakticky možné uvést jeho rozsáhlou publicistickou vědeckovýzkumnou a pedagogickou činnost, kterou akademik Klečka přispěl k rozvoji československého zemědělství.

Ve Sborníku Vysoké školy zemědělské v Praze u příležitosti 75. narozenin (1974) akademika Klečky je uvedena podrobná bibliografie jeho prací, a proto jen stručný přehled: práce z oborů anatomie, morfologie a fyziologie rostlin (devět prací), práce z geobotaniky a ekologie rostlin (28 prací), práce z archeologie kulturních rostlin (šest prací), práce z rašelinářství (šest prací), vědecké práce z výživy rostlin a hnojení (22 prací), práce z lukařství, pastvinářství a pícninářství (51 prací), vědecké práce širšího zaměření (16 prací), knižní publikace (22 prací) a přes 600 odborných a populárních článků.

Přehledneme-li bohatou a mnohočetnou aktivitu, vidíme akademika Klečku jako neúnavně vitální, organizátorsky všestranně činnou osobnost, jako vědce širokého profilu, který byl schopen vědeckovýzkumnou bázi neoddělitelně spojit s naší socialistickou výrobou a pevněji ji včlenit do vědecké soustavy, který chápal problematiku výroby potravin v československém ekosystému ve všech souvislostech, s citlivým syntetickým pohledem.

Proto byla práce akademika Klečky po zásluze opakovaně vysoce oceněna. V roce 1952 byl vyznamenán Státní cenou Klementa Gottwalda, v roce 1958 mu byl udělen Řád práce a v roce 1984 Řád republiky. Vedle toho obdržel řadu dalších vyznamenání a ocenění. Dostalo se mu poct i na poli mezinárodním. Akademik Antonín Klečka nám zanechal celoživotní dobrou práci. Je na nás, abychom toto dílo v zájmu dalšího rozvoje zemědělství využívali a dále rozvíjeli.

Prof. ing. Miroslav Petřík, DrSc.

VZTAH KRYCÍCH PLODIN A PODSEVŮ JETELOVIN V AGROCENÓZE

J. Štráfelda, J. Fogl

ŠTRÁFELDA, J. — FOGL, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Vztah krycích plodin a podsevů jetelovin v agrocenóze*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1123-1130.

V řepařské výrobní oblasti byly ve tříletých pokusech hodnoceny vztahy mezi rostlinami krycích plodin sklizených na píci a podsevu vojtěšky, resp. jetele lučního. Působení jednotlivých krycích plodin bylo posuzováno podle snížení nárůstu podsevu jetelovin jak v krycí plodině přímo, tak i podle strništní seče v roce výsevu proti kontrole vyseté bez krycí plodiny. Pro kvantitativní zhodnocení této závislosti byla použita metoda lineární funkce $Y = b + mX$. Výnos sušiny podsevu jetelovin v prvním roce vegetace je nepřímě úměrný výnosu krycí plodiny, včetně plevelů. Těsnost vztahů je velmi vysoká, přestože jsou hodnoceny různé pícní krycí plodiny s rozdílnými biologickými a morfologickými vlastnostmi. Pro stanovení výše výnosu krycí plodiny, kdy jistota založení klesá pod 95 %, tj. při podsevu vojtěšky 5,1 a jetele 5,7 t.ha⁻¹, byla použita metoda intervalového odhadu regresní funkce. Práce dává podklad pro výběr, případně šlechtění pícních krycích plodin.

vojtěška setá; jetel luční; pícní krycí plodiny; způsob zakládání porostů; konkurenční vztahy

Naše hlavní jeteloviny, vojtěška setá a jetel luční, mají po zasetí pomalý vývin. Při jarním výsevu bez krycí plodiny dávají v roce založení pouze 51 až 55 % výnosu proti druhému roku vegetace (Štráfelda et al., 1986). Z toho důvodu se převážná většina ploch jetelovin podsévá do krycích plodin. Mezidruhové vztahy v jednoduchých, převážně dvousložkových společenstvech, složených z rychleji se vyvíjející krycí plodiny a z podsevu víceletých jetelovin s pomalejším vývinem, se odehrávají jednak v nadzemním prostoru, jednak v podzemním prostoru. Většinou převažuje konkurenční potlačování podsevu krycí plodinou.

Na základě speciálních pokusů, u kterých bylo sledováno samotné zastínění a komplexní vliv krycí plodiny, bylo zjištěno (Štráfelda et al., 1984), že vlastní zastínění se na celkové produkci sušiny podílí v případě ovsa + vojtěšky 46 %, v případě ovsa + jetele 38 %. Zbytek připadá na ostatní konkurenční vlivy a jejich interakci. Působení různých krycích plodin je rozdílné. Za vhodné jsou všeobecně považovány pícní krycí plodiny.

Pícní krycí plodina má v první řadě doplnit snížený výnos jetelovin v roce výsevu při vysoké jistotě založení spojených a plně výnosných porostů jetelovin. Vyprodukovaná píce má být dobře využitelná k přímému zkrmování v čerstvém stavu nebo ke konzervaci. V prvním období byl nejrozšířenější krycí plodinou oves. Nágl et al. (1974), Jam-

riška (1983) ho doporučují sklízet podle potřeby podsevu od sloupkování do mléčné voskové zralosti. V současném období se oves stále více nahrazuje pícními krycími plodinami, které mají vyšší koncentraci živin a jsou lépe přijímány zvířaty. Pro přímé zkrmování v čerstvém stavu je vhodný bob + peluška a pro konzervaci jarní ječmen, vysetý do řádků s roztečí 250 mm a sklizený na silážní drť (Štráfelda, Fogl, 1988). V kukuřičné a v teplejší řepařské oblasti je vhodné zakládat porosty vojtěšky do silážní kukuřice (Jamriška, 1988).

Cílem pokusů bylo vyhledat pícní krycí plodiny vhodnější než oves a prověřit některé způsoby jejich pěstební techniky.

MATERIÁL A METODA

Ve Výzkumné stanici agronomické fakulty VŠZ Praha v Červeném Újezdě byly ve třech časových opakováních od roku 1986 do roku 1988 zakládány pokusy s využitím různých pícních krycích plodin pro podsev vojtěšky seté a jetele lučního. Stanice se nachází v řepařském výrobním typu. Jako kontrola sloužil jarní výsev bez krycí plodiny. Vojtěška setá Palava a jetel luční Start byly posety do intermediárního typu hrachu Bohatýr, vysetého s výsevkem 120 a 190 kg. ha⁻¹, bobu Chlumecký a pelušky Arvika s výsevkem 120 a 15; 120 a 25 kg. ha⁻¹, ječmene Krystal 100 kg. ha⁻¹ a ovsu Pen a pelušky Arvika 70 a 60 kg. ha⁻¹. Všechny krycí plodiny byly vysety do řádků od sebe vzdálených 250 mm. U vojtěšky a jetele byl použit výsevek 7 mil. klíčivých semen na 1 ha a rozteč řádků 125 mm. Jeteloviny byly vysety příčně přes řádky krycích plodin.

Velikost parcel byla $8 \times 3 \text{ m} = 24 \text{ m}^2$. Čistá sklizená plocha byla $8 \times 1,25 \text{ m} = 10 \text{ m}^2$. Pokusy byly založeny metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních. Sklizené první seče (krycích plodin) byly ve sledovaných letech od 10. do 16. 7; druhé seče (strništní) od 15. do 17. 9. U píce z první seče byl vždy stanoven podíl připadající na krycí plodiny, jeteloviny a plevele.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vztahy krycích a podsetých jetelovin v agroceóze dobře ukazuje výše výnosů jetelovin u jednotlivých variant v prvním roce vegetace. Celkový výnos jetelovin, získaný v prvním roce vegetace, je dobrým ukazatelem intenzity konkurence krycí plodiny. Ve druhém a dalším roce již může být tento výnos ovlivněn celým souborem dalších nesledovaných faktorů. Z výsledků uvedených v tab. I a II vyplývá, že pořadí výše výnosů podsetých jetelovin v roce výsevu do různých krycích plodin je stejné u vojtěšky i jetele lučního. Nejvyšší výnos v roce založení byl získán pochopitelně u variant vysetých bez krycí plodiny, tj. kontroly bez konkurence krycí plodiny. O 21 až 31 % byla nižší intenzita růstu podsevu pod bobem. Druhou krycí plodinou, která nejméně potlačovala podsevy jetelovin, byl hrách. Výnos jetelovin v roce výsevu byl zde proti kontrole snížen o 31 až 51 %. Jarní ječmen vysetý do řádků s roztečí 250 mm snižoval výnosy podsevu o 39 až 50 %. Konkurenčně nejhorší byl oves, který snížil výnosy podsevu o 45 až 66 %. Všeobecně jetel luční poskytl v roce výsevu vyšší výnosy píce než vojtěška. Obilniny jako pícní krycí plodiny více potlačují podsevy jetelovin než luskoviny, které neodnožují.

Při hodnocení výše výnosů prvních sečí v roce výsevu, ale i první a druhé seče celkem, jsou varianty s podsevem do obilnin naopak nejvýnosnější. Ječmen v tomto případě dal nejvyšší výnos, i když podsev

I. Výnos sušiny pícejších krycích plodin a podseté vojtěšky seté (*Medicago sativa* L.) v prvním roce vegetace (1986 až 1988) — Dry matter yields of forage companion crops and undersown lucerne (*Medicago sativa* L.) in the first year of vegetation (1986—1988)

Pícní krycí plodina a výsevek (kg. ha ⁻¹)	Výnos (t. ha ⁻¹)				
	1. seč		strništní seč vojtěšky	vojtěšky celkem	celkem v prvním roce vegetace
	krycí plodiny a plevelů	vojtěšky			
	X	Y1	Y2	Y	X + Y
Hrách 120	4,22	0,31	2,12	2,43	6,65
Hrách 190	5,28	0,06	1,78	1,84	7,12
Bob + peluška 120 + 15	3,73	0,24	2,47	2,71	6,44
Bob + peluška 120 + 25	4,29	0,23	2,36	2,59	6,88
Ječmen 100	7,68	0,09	1,79	1,88	9,56
Oves + peluška 70 + 60	6,53	0,05	1,62	1,67	8,20
Bez krycí plodiny	1,26	1,22	2,56	3,78	5,04
Celkem	32,99	2,20	14,70	16,90	49,89
Průměr	4,71	0,31	2,10	2,41	7,12

II. Výnos sušiny pícejších krycích plodin a podsetého jetele lučního (*Trifolium pratense* L.) v prvním roce vegetace (1986 až 1988) — Dry matter yields of forage companion crops and undersown red clover (*Trifolium pratense* L.) in the first year of vegetation (1986—1988)

Pícní krycí plodina a výsevek (kg. ha ⁻¹)	Výnos (t. ha ⁻¹)				
	1. seč		strništní seč jetele	jetele celkem	celkem v prvním roce vegetace
	krycí plodiny a plevelů	jetele			
	X	Y1	Y2	Y	X + Y
Hrách 120	4,94	0,23	3,59	3,82	8,76
Hrách 190	5,07	0,26	3,36	3,62	8,69
Bob + peluška 120 + 15	3,69	0,59	3,80	4,39	8,08
Bob + peluška 120 + 25	4,39	0,46	3,66	4,12	8,51
Ječmen 100	6,83	0,20	3,19	3,39	10,22
Oves + peluška 70 + 60	6,33	0,14	2,88	3,02	9,35
Bez krycí plodiny	1,30	1,51	4,02	5,52	6,83
Celkem	32,55	3,39	24,50	27,89	60,44
Průměr	4,65	0,48	3,50	3,98	8,63

potlačoval méně než oves. Při rozteči řádků 250 mm a menším vzrůstu ječmene má podsev až do vymetání více prostoru pro vývin než ve vzrostlejší ovsu. Výsledky rovněž ukazují, že jetel luční i v řepářských oblastech při jarním výsevu bez krycí plodiny dal vyšší výnosy sušiny o 1,84 t. ha⁻¹ než vojtěška. Přesto však to byl u jetele o 20 až 50 % nižší výnos než při využití píceých krycích plodin a u vojtěšky dokonce o 30 až 90 %. Nelze proto jarní výsevy jetelovin bez krycí plodiny zatím šířeji zavádět.

Při zhodnocení výnosových výsledků z prvního roku vegetace se projevila závislost mezi výnosem sušiny krycí plodiny včetně plevelu a sušiny podsevu jetelovin. Tato závislost se nejvíce uplatnila ve výnosu první seče v důsledku přímého působení konkurenčních vztahů. Projevuje se však i ve výši výnosu sušiny strništní seče podsevu.

III. Vypočtené parametry lineární funkce $Y = b + mX$ pro podsev vojtěšky seté (obr. 1) — The parameters of the linear function $Y = b + mX$ calculated for undersown lucerne (Fig. 1)

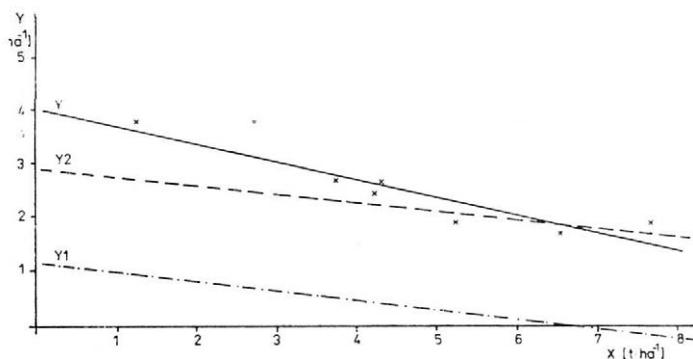
Závislost proměnná	b	m	R-koeficient korelace
Y1	1,1029	-0,1673	-0,8414
Y2	2,8407	-0,1572	-0,8672
Y	3,9436	-0,3245	-0,9271

IV. Vypočtené parametry lineární funkce $Y = b + mX$ pro podsev jetele lučního (obr. 3) — The parameters of the linear function $Y = b + mX$ calculated for undersown red clover (Fig. 3)

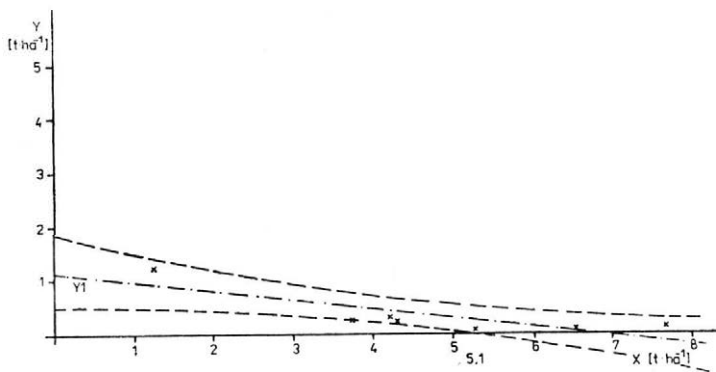
Závislost proměnná	b	m	R-koeficient korelace
Y1	1,6203	-0,2443	-0,9317
Y2	4,3865	-0,1906	-0,9026
Y	6,0067	-0,4349	-0,9719

Pro kvantitativní zhodnocení této závislosti byla použita lineární funkce $Y = b + mX$. Vypočtené parametry jsou uvedeny v tab. III a IV. Výnos sušiny podsevu jetelovin v prvním roce vegetace je nepřímě úměrný výnosu krycí plodiny včetně plevelů. Těsnost vztahů vyjádřená koeficientem korelace je velmi vysoká. Vztah mezi výnosem krycí plodiny a podsevu jetelovin byl prokázán již dříve, ale jen v rámci jedné krycí plodiny (Klesnil, 1980). Přestože různé druhy pícních krycích plodin mají rozdílné biologické i morfologické vlastnosti, je z hlediska konkurenčních vztahů výnos sušiny faktorem, který vývoj podsevu jetelovin významně ovlivňuje.

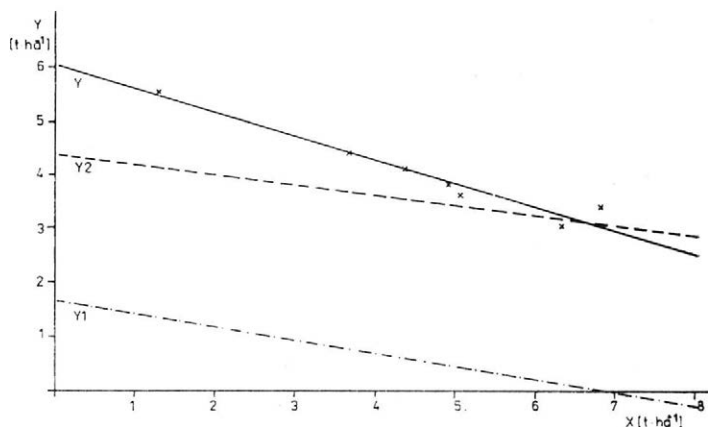
Pro vztah mezi výnosem sušiny krycí plodiny a podseté jeteloviny a celkovým výnosem jetelovin v prvním roce vegetace byly vypočteny závislosti za první seč a strništní seč. Koeficient b lze interpretovat jako potenciální výnosovou schopnost jetelovin v podmínkách bez konkurence. Koeficient m udává snížení výnosu podseté jeteloviny na každou 1 t sušiny krycí plodiny. Všechny vypočtené parametry jsou statisticky vý-



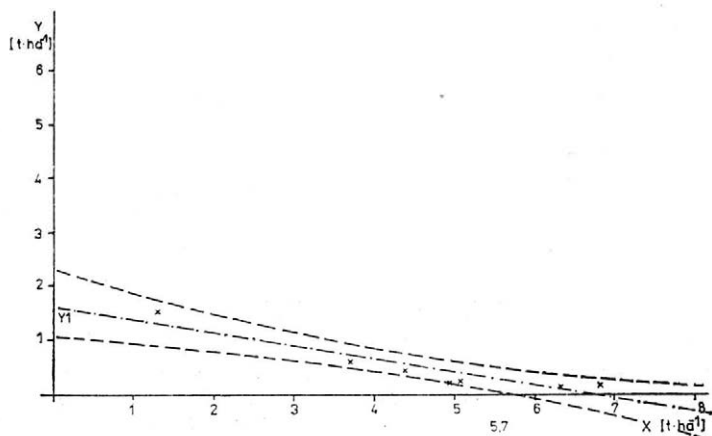
1. Závislost výnosu sušiny podsevu (Y) a sušiny krycí plodiny včetně plevelů (X) v prvním roce vegetace (průměr tří let; podsev — vojtěška setá Palava) — A graph of the dry matter yield of undersown crop (Y) and dry matter yield of companion crop, including weeds, (X) in the first year of vegetation (three-year average values; underseeding — Palava lucerne)



2. Závislost výnosu sušiny podsevu (Y) a sušiny krycí plodiny včetně plevelů (X) v první seči (průměr tří let; podsev — vojtěška setá Palava) — A graph of the dry matter yield of undersown crop (Y) and dry matter yield of companion crop including weeds, (X) in the first cut (three-year average values; underseeding — Palava lucerne)



3. Závislost výnosu sušiny podsevu (Y) a sušiny krycí plodiny včetně plevelů (X) v prvním roce vegetace (průměr tří let; podsev — jetel luční Start) — A graph of the dry matter yield of undersown crop (Y) and dry matter yield of companion crop, including weeds, (X) in the first year of vegetation (three-year average values; underseeding — Start red clover)



4. Závislost výnosu sušiny podsevu (Y) a sušiny krycí plodiny včetně plevelů (X) v první seči (průměr tří let; podsev — jetel luční Start) — A graph of the dry matter yield of undersown crop (Y) and dry matter yield of companion crop, including weeds, (X) in the first cut (three-year average values; underseeding — Start red clover)

znamné pro $P = 0,05$. Graficky jsou tyto závislosti vyjádřeny na obr. 1 a 3.

Pro stanovení výše výnosu krycí plodiny, kdy se stává založení podsevu jetelovin již rizikovější, byla použita metoda intervalového odhadu regresní funkce (konfidenční pás). Vypočtené hodnoty jsou uvedeny na obr. 2 a 4 pro 95% spolehlivost. Průsečík dolní hranice intervalu spolehlivosti a osy x je u podsevu vojtěšky 5,1 a u jetele lučního 5,7 t. ha^{-1} . Od této hranice výnosu sušiny krycí plodiny včetně plevelů je jistota založení výnosového porostu podsevu menší než 95 %. To platí pro soubor sledovaných krycích plodin v pokusných podmínkách. Rozdíly vypočtených parametrů lineární funkce mezi vojtěškou a jetelem jsou hlavně podmíněny vyšší potenciální výnosovou schopností jetele v prvním roce vegetace.

Výnosové údaje byly zhodnoceny lineární i nelineární regresí, ale nepřinesly podstatné zlepšení vypovídací schopnosti.

Dosažené výsledky dávají obecný podklad pro výběr pícních krycích plodin, případně i jejich šlechtění. Z těchto hledisek se jako perspektivní ukazují pícní krycí plodiny s vysokou koncentrací živin, u kterých i při zmenšeném výnosu hmoty, a tím sníženém negativním působení na podsevu, se získá vysoký výnos živin.

Tyto plodiny jsou perspektivní i pro intenzivní chov skotu. Dále to jsou plodiny, které dříve dospívají do optimální pícní zralosti, zejména pro konzervaci. To umožňuje, aby jeteloviny do nástupu zimy poskytly ještě vysoký výnos kvalitní píce ze strništní seče a dobře zakořenily. Z tohoto hlediska se jako perspektivní ukazuje zejména intermediární hrách a z obilnin jarní ječmen. Důležité je také vhodné ošetření pícních krycích plodin proti plevelům.

Literatura

- JAMRIŠKA, P.: Acta fytotechn. Univ. agric., Nitra, 29, 1983, s. 23-25.
JAMRIŠKA, P.: Zakladanie porastov ďatelinovín. Bratislava. Príroda 1988.
KLESNÍL, A. a kol.: Výzkum produkčních schopností biologie vývoje jeťelovin pod-
sévaných do zrnin, sklizených v mléčně-voskové zralosti. [Závěrečná zpráva.] Praha,
VŠZ 1980.
NÁGL, F. — POPELKA, J. — BARTA, V.: Pícninářství. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd.,
Fak. agron., 1974, s. 163-174.
ŠTRÁFELDA, J. — VELICH, J. — FOGL, J.: Mezidruhové vztahy v agroceóze je-
ťelovin a různých krycích plodin. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1984.
ŠTRÁFELDA, J. — VELICH, J. — JAMRIŠKA, P.: Zakládání porostů víceletých
pícnin. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1986, č. 2.
ŠTRÁFELDA, J. — FOGL, J.: Uplatnění různých způsobů zakládání porostů jeťe-
lovín. Úroda, 1988, č. 3.

Došlo dne 19. 5. 1989

ШТРАФЕЛДА, Я. — ФОГЛ, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Отношение
покровных культур и подсево клеверных в агроценозе. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) :
1123-1130.

В свекловичной производственной области в трехлетних опытах проводили оценку
отношений между растениями покровных культур, убранных на сено и подсево лю-
церны, или клевера лугового. Действие отдельных покровных культур обсуждалось
согласно понижению нароста подсева клеверных, как в покровной культуре непо-
средственно, так и согласно стерневому укосу в год посева по сравнению с контролем
посеянного без покровной культуры. С целью количественной оценки, этой зависи-
мости, применялся метод линейной функции $Y = b + mX$. Урожай сухого вещества
подсева клеверных в первый год вегетации непрямо пропорционален урожаю покров-
ной культуры, включая сорняки. Отношения между ними весьма высоки, несмотря
на то, что оценивались разные травяные покровные культуры с различными биологи-
ческими и морфологическими свойствами. Для определения размера урожая покров-
ной культуры, где надежность основания понижается ниже 95 %, т. е. при подсева лю-
церны 5,1 и клевера 5,7 т. га⁻¹, использовался метод интервального определения
регрессивной функции. В работе дана основа для выбора возможной селекции травя-
ных покровных культур.

люцерна обыкновенная; клевер луговой; травяные покровные культуры, способ закла-
дывания травостоев; конкурентные отношения

ŠTRÁFELDA, J. — FOGL, J. (University of Agriculture, Praha): Relations of Com-
panion Crops and Undersown Clover Crops within Agrocoenosis. Rostl. Výr., 35, 1989
(11) : 1123-1130.

In a beet production region in three-year trials relations were investigated between
the plants of companion crops harvested for forage and of undersown lucerne, or
red clover. The influence of different companion crops was evaluated with respect
to a decrease in the growth of undersown clover crops just in the companion crop,
and according to a stubble cut in the year of sowing, in comparison with the control
sown without companion crop. A linear function $Y = b + mX$ was used for a quan-
titative evaluation of this relationship. Dry matter yield of undersown clover crops
in the first year of vegetation is indirectly proportionate to the yield of companion
crop, including weeds. The tightness of relations is very high, although different
fodder companion crops with different biological and morphological properties were
evaluated. The method of an interval estimate of regression function was used to
determine the yield of companion crop when the certainty of stand establishment
drops below 95 %, i. e. at the undersowing of lucerne 5.1 and clover 5.7 t per ha. In
this paper there are presented the data for selection, or breeding, of forage compan-
ion crops.

lucerne; red clover; forage companion crops; method of stand establishment; com-
petition relations

ŠTRÁFELDA, J. — FOGL, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Beziehung von Deckkulturen und Kleeuntersaaten in Agroönoson.* Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1123-1130.

In einem Rübenanbaugebiet wurden in dreijährigen Versuchen Beziehungen zwischen zu Futterzwecken geernteten Pflanzen der Deckkulturen und der Luzerne- bzw. Rotkleeuntersaat bewertet. Die Wirkung der einzelnen Deckkulturen wurde anhand der Verminderung des Anwachsens der Kleeuntersaaten u. zw. sowohl direkt in der Deckfrucht als auch dem Stoppelschnitt im Aussaatjahr nach, gegenüber der ohne Deckfrucht ausgesäten Kontrolle, bewertet. Für eine quantitative Bewertung dieser Abhängigkeit wurde die Methode der linearen Funktion $Y = b + mX$ angewandt. Der Trockensubstanzertrag der Kleeuntersaat im ersten Vegetationsjahr ist dem Ertrag der Deckkultur, einschl. Unkräuter, indirekt proportional. Die Enge der Beziehungen ist sehr hoch, auch wenn verschiedene Futterdeckfrüchte mit unterschiedlichen biologischen und morphologischen Eigenschaften bewertet werden. Für eine Bestimmung der Höhe des Deckfruchtertrags, wo die Verlässlichkeit der Anlage unter 95 % sinkt, d. h. bei Luzerneuntersaat von 5,1 und Kleeuntersaat von 5,7 t.ha⁻¹, wurde die Methode der Intervallschätzung der Regressionsfunktion angewandt. Die Arbeit bieten eine Unterlage für die Selektion evtl. Züchtung von Futterdeckkulturen.

Luzerne; Rotklee; Futterdeckkulturen; Method der Bestandsanlage; Konkurrenzbeziehungen

Adresa autorů:

Doc. ing. Jan Štráfelda, CSc., ing. Jaroslav Fogl, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

INTENZIFIKACE PĚSTOVÁNÍ VÍCELETÝCH PÍCNIN V PODHORSKÝCH A HORSKÝCH POLOHÁCH

F. Turek, L. Kuncel

TUREK, F. — KUNCL, L. (Vysoká škola zemědělská, Praha, agronomická fakulta, České Budějovice): *Intenzifikace pěstování víceletých pícnin v podhorských a horských polohách*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1131-1139.

V letech 1983 až 1988 byla v podhorské (600 až 680 m n. m.) a horské oblasti (780—820 m n. m.) ověřována produkční schopnost, krmná hodnota a silážovatelnost 17 kombinací jetelotravních směsek, perspektivních odrůd jetele lučního (*Trifolium pratense* L. subvar. *praecox*) a vybraných druhů a odrůd volně trsnatých trav včetně mezidruhových a mezirodových hybridů. Významný intenzifikační faktor v produkci sušiny, dusíkatých látek i ostatních nutričních ukazatelů představují v daných podmínkách rané a polorané směsky, vytrvalejší odrůdy jetele lučního HŽ III s mezirodovými hybridy trav loloidního i festucoidního charakteru, ale i polyploidními a hybridními jílky. Rozdíly v obsahu organických i minerálních látek umožňují vedle rozdílného způsobu využití porostů prodloužit sklizňové období bez poklesu krmné hodnoty. Pro výrobu siláže o vyšší sušině se jako nejvhodnější ukázaly směsky raných odrůd jetele lučního Start a HŽ III s polyploidním jílkem mnohokvětým Lolita, případně hybridním jílkem Odra nebo loloidním mezirodovým hybridem HŽ-4-DK.

podhorská a horská oblast; jetelotravní směsky; produkce; nutriční hodnota; silážovatelnost

Kvalita objemné píce je limitujícím činitelem rozvoje chovu skotu a jeho užitkovosti. Již před padesáti lety zdůrazňují Klečka a kol. (1938), že v podhorských a horských oblastech jsou omezenější možnosti pro zajištění vyvážené krmné dávky než v nižších polohách. Vedle horších hydrotermických charakteristik (Kudrna, 1967) je v daných výrobně ekologických podmínkách velkou bariérou užší druhová i odrůdová skladba vhodných pícních plodin s vysokým asimilačním efektem a velmi variabilní průběh počasí při sklizni a konzervaci (Kopřiva a kol., 1982; Martin, 1983). Klečka (1970) doporučuje pro zintenzívnění chovu skotu v podhůří Šumavy zvýšení výroby objemné píce na orné půdě zařazením kombinací jetele lučního s jílky do obilnářsko-jetelářských osevních postupů. Tyto poznatky u nás rozšiřují s využitím nových diploidních i polyploidních odrůd jetele lučního i volně trsnatých trav Regal et al. (1980), Kašper (1980), Kuncel (1985), Turek, Kuncel (1987) aj., v zahraničí dosáhli velmi dobrých výsledků Meinsen (1983), Chandesris (1986), Meinsen, Beyer (1986), Frame, Harkess (1987), Wacker, Kaltofen (1987) aj.

V nedávné době byly vyšlechtěny a ověřovány mezidruhové a mezirodové hybridy trav, kumulující ve svém genofondu dobré vlastnosti rodičů (Fojtík, Světlík, 1987; Šrámek, 1987).

Prověření výnosových a kvalitativních parametrů nově povolených odrůd či novošlechtění jetele lučního a vhodných komponent trav a je-

jich vzájemné pěstování ve směskách má ukázat na jejich potenciální schopnosti při biologické racionalizaci výroby kvalitní objemné píce v podhorských a horských polohách.

MATERIÁL A METODA

Produkční schopnost a kvalita píce jednoduchých směsek perspektivních odrůd a novošlechtění jetele lučního s vybranými druhy a odrůdami volně trsnatých trav byla hodnocena v letech 1983 až 1988.

Pokusy proběhly na dvou lokalitách v oblasti Šumavy, v nadmořských výškách 600 až 680 m a 780 až 820 m, na hnědých půdách kyselých, slabě oglejených, písčito-hlinitých až hlinitopísčitých, silně štěrkovitých, pH 5,0 až 6,7, obsah P 33 až 67 mg, K 176 až 598 mg na 1 kg půdy.

Hydrotermické podmínky časového úseku 1983 a 1988 lze v porovnání s padesátiletým průměrem považovat za dobré, v horské oblasti s ohledem na teploty za mimořádně příznivé. Roční úhrn srážek v padesátiletém průměru činí 676 až 793 mm, roční průměrné teploty 6,7 a 5,5 °C. Byly zkoušeny tyto druhy a kombinace:

I. V letech 1983 až 1986 15 variant jednoduchých dvoukomponentních jetelotravních směsek:

- a) odrůdy jetele lučního (*Trifolium pratense* — TP) Start, HŽ III, Kvarta, Radegast;
- b) druhy a odrůdy trav:
 - ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius* — AE) Rožnovský,
 - srha říznačka (*Dactylis glomerata* — DG) Niva,
 - jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum* — LM) Lolita, Rožnovský,
 - jílek hybridní (*Lolium hybridum* — LH) Odra,
 - jílek vytrvalý (*Lolium perenne* — LP) Tarpan,
 - košťava luční (*Festuca pratensis* — FP) Otava,
 - bojínek luční (*Phleum pratense* — PP) Větrovský,

II. V období 1985 až 1988 byla sledování rozšířena o dvě kombinace — jetel luční HŽ III s mezirodovým hybridem loloidního charakteru HŽ-4-DK a s mezirodovým hybridem festucoidního charakteru Felina.

Podíl plošného výsevu jetele lučního byl ve směskách 55%, travní složky 45%. Pro pokusné uspořádání byla zvolena metoda znáhodněných bloků, čtyřnásobně opakováných, velikost sklizňové plochy činila 20 m². Porosty byly v užitkových letech sklizeny třikrát kosením.

Na všech stanovištích bylo provedeno dosycovací hnojení fosforem, popřípadě i draslíkem. Před setím se jednotně hnojilo dusíkem v dávce 50 kg · ha⁻¹ pro pícní

I. Pořadí směsek podle maximální a minimální produkce sušiny — The order of mixed swards according to the maximum and minimum dry matter production

Pořadí	600–680 m n.m.		780–820 m n.m.	
	směska	t · ha ⁻¹	směska	t · ha ⁻¹
1.	TP HŽ III + DG	15,04	TP Start + LH	14,65
2.	TP Kvarta + FP	14,18	TP Kvarta + LH	13,88
3.	TP Radegast + LH	14,16	TP Start + LM	13,58
13.	TP Radegast + LP	11,67	TP HŽ III + LP	11,87
14.	TP Kvarta + LP	11,31	TP Kvarta + FP	11,32
15.	TP Start + AE	11,28	TP Radegast + PP	10,81

$D_{0,05} = 2,56 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$; $D_{0,01} = 3,58 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$

krycí plodinu — oves. Ve druhém roce vegetace byl dusík aplikován na začátku vegetace v dávce 30 kg .ha⁻¹ a po první seči v dávce 20 kg .ha⁻¹. Směsky v letech 1983 až 1986 byly pěstovány na dva roky vegetace, v letech 1985 až 1988 na tři roky vegetace. Ve třetím roce vegetace byla dávka dusíku zvýšena na 100 kg .ha⁻¹ (60 + 40).

Zjišťované hodnoty byly: obsah dusíkatých látek (NL), stravitelných dusíkatých látek (SNL), vlákniny, bezdusíkatých látek výťažkových (BNLV), popelovin. U vybraných variant byla ověřována vhodnost ke konzervaci píče silážováním a senážováním ve sklenících (čtyři opakování) a zjišťovány hodnoty pH, obsahu kyseliny mléčné, octové a máselné. Orientační kritéria silážovatelnosti (Schmidt, Wetterau, 1974): VŠ — velmi špatná, Š — špatná, P — průměrná, D — dobrá, VD — velmi dobrá.

VÝSLEDKY

Výnosové ukazatele

V prvním užitkovém roce byl výnos sušiny v průměru 12,72 t .ha⁻¹. V podhorské oblasti kolísal v rozsahu 11,28 až 15,04 t .ha⁻¹, v horské byla variabilita vyšší a výnos sušiny se pohyboval mezi 10,18 až 14,65 t .ha⁻¹. Pořadí výkonnosti uvádí tab. I.

Relativní variační rozpětí produkce sušiny na 1 ha směsek s tradičními travními komponentami (bojínek luční, kostřava luční a srha říznáčka) bylo 29,2 %, u variant s jílky pouze 23,1 %. Podíl trav na produkci biomasy kolísal mezi 7 % (bojínek luční) až 60 % (jílek mnoho kvěť). Směsky jetele lučního (HŽ III) s loloidním a festucoidním meziodovým hybridem poskytovaly v nadmořské výšce 600 až 680 m v prvním užitkovém roce výnos sušiny 18,13 a 16,56 t .ha⁻¹, ve druhém roce užitku 13,51 a 14,30 t .ha⁻¹.

Výnos dusíkatých látek u zkoušeného souboru jetelotravních směsek byl v průměru 2,17 t .ha⁻¹, při větší variabilitě v nižší oblasti (tab. II).

V průměru let 1986 až 1987 byl v prvních užitkových letech u meziodového festucoidního hybridu Felina ve směsce s jetelem výnos dusíkatých látek (NL) 2,76 t .ha⁻¹, u hybridu H-HŽ II 2,60 t .ha⁻¹.

II. Pořadí směsek podle maximální a minimální produkce dusíkatých látek — The order of mixed swards according to the maximum and minimum crude protein production

Pořadí	600—680 m n.m.		780—820 m n.m.	
	směska	t .ha ⁻¹	směska	t .ha ⁻¹
1.	TP Kvarta + FP	2,56	TP Start + LP	2,28
2.	TP Radegast + PP	2,37	TP Kvarta + LH	2,27
3.	TP HŽ III + DG	2,35	TP Kvarta + LP	2,26
13.	TP HŽ III + LH	2,02	TP Radegast + LH	2,07
14.	TP HŽ III + LM	1,97	TP Start + AE	2,00
15.	TP Start + LM	1,76	TP Radegast + PP	1,94

$D_{0,05} = 0,39 \text{ t .ha}^{-1}$; $D_{0,01} = 0,54 \text{ t .ha}^{-1}$

III. Pořadí směsek podle maximálního a minimálního obsahu dusíkatých látek — The order of mixed swards according to the maximum and minimum contents of crude protein

Pořadí	600—680 m n.m.		780—820 m n.m.	
	směska	% NL v sušině	směska	% NL v sušině
1.	TP Radegast + LP	18,69	TP Kvarta + FP	19,39
2.	TP Kvarta + LP	18,58	TP Radegast + PP	19,06
3.	TP Radegast + PP	18,37	TP HŽ III + LP	18,44
13.	TP HŽ III + LH	14,74	TP HŽ III + LM	16,52
14.	TP Start + LM	14,44	TP Kvarta + LH	16,04
15.	TP HŽ III + LM	14,28	TP Start + LH	14,56

$D_{0,05} = 3,02$ % NL; $D_{0,01} = 4,20$ % NL

Nutriční hodnota

V koncentraci dusíkatých látek se píce ověřovaných společenstev lišila v průměru tří sečí za vegetaci až o 5,11 %. V horské oblasti byl průměrný obsah dusíkatých látek v sušině píce o 0,87 % vyšší. Směsky s konkurenčně slabšími travními komponentami vykazovaly vyšší obsah dusíkatých látek (tab. III).

Obsah bezdusíkatých látek výťažkových byl v negativní korelaci k obsahu dusíkatých látek a kolísal v průměru třech sečí v rozsahu 37,22 až 48,73 % v sušině, s nejvyššími hodnotami u směsek odrůd jetele Start a HŽ III s jíllem mnohokvětým a hybridním.

Obsah vlákniny v sušině píce se pohyboval v rozpětí 24,36 až 29,68 %. V podhorské poloze $\bar{x} = 27,37$ %, v horské 26,12 %. Uplatňovala se záporná závislost na podílu jetele v píci.

Energetická hodnota vykazovala nízkou variabilitu s hodnotami 42,9 až 47,0 ŠJ v sušině píce. Nebyly zjištěny závislosti mezi zvolenými komponentami.

IV. Pořadí směsek podle maximálního a minimálního obsahu popelovin — The order of mixed swards according to the maximum and minimum ash contents

Pořadí	600—680 m n.m.		780—820 m n.m.	
	směska	% popelovin v sušině	směska	% popelovin v sušině
1.	TP Kvarta + DG	11,54	TP Kvarta + LP	12,36
2.	TP Radegast + PP	11,36	TP Kvarta + DG	12,01
3.	TP Kvarta + LP	11,32	TP Radegast + LH	11,84
13.	TP Start + LH	9,55	TP Start + AE	10,15
14.	TP Start + LM	9,39	TP Start + LM	9,99
15.	TP HŽ III + LM	9,25	TP Start + LH	9,35

$D_{0,05} = 2,35$ % popelovin; $D_{0,01} = 3,28$ % popelovin

Obsah popelovin v píce sledovaných cenóz byl vysoký, v průměru tři sečí se pohyboval v rozsahu 9,25 až 12,36 % v sušině píce. Hodnoty maximálního a minimálního obsahu uvádí tab. IV. Píce směsky loloidního mezirodového hybridu s jetelem HŽ III obsahovala méně popelovin (10,51 %) než směsky s festucoidním hybridem (11,29 %).

Technologická jakost

Koncentrace sušiny v biomase směsek byla v záporné korelaci s podílem jetele v píce a jeho raností a dosahovala hodnot 11,65 až 17,03 %. Za relativně nejvhodnější komponenty lze považovat odrůdy jetele lučního Start a HŽ III, z trav jílek mnohokvětý diploidní i polyploidní a jílek hybridní.

Rychlost zavadání na pokosu byla v korelaci s podílem komponent na produkci biomasy (tab. V).

V. Rychlost zavadání v závislosti na podílu komponent v píce — Wilting rate in dependence on forage component proportions

Směsky	600 — 680 m n.m.			780 — 820 m n.m.		
	podíl TP (% hmotn.)	sušina v 1. seči (%)	zvýšení sušiny za 3 dny (%)	podíl TP (% hmotn.)	sušina v 1. seči (%)	zvýšení sušiny za 3 dny (%)
TP HŽ III + LM	83,9	13,28	+29,36	48,1	13,10	+29,93
TP Kvarta + DG	82,2	13,67	+31,29	52,3	18,13	+22,54
TP Račegast + PP	89,8	12,87	+26,02	59,2	14,48	+23,73

Poměr obsahu dusíkatých látek k bezdusíkatým látkám extraktivním kolísal v rozpětí 2,04 až 3,35. Hodnoty nad 3,0 bez úpravy sušiny píce byly zjištěny u směsky raných odrůd jetele lučního s jíllem mnohokvětým, popřípadě hybridním (3,09 až 3,35), v podhorské oblasti ukazují na průměrnou silážovatelnost. Směska s loloidním mezirodovým hybridem vykazovala průměrnou hodnotu 2,94; s festucoidním 2,46.

Praktické uplatnění některých orientačních kritérií silážovatelnosti píce bylo posouzeno na základě porovnání s laboratorními pokusy (tab. VI). Nejlepší silážovatelnost mají směsky jetele lučního s travami loloidního charakteru.

DISKUSE

Produkční schopnost zkoušených společenstev je velmi vysoká a odpovídá rozsahu hodnot, které uvádějí např. Regal et al. (1980), Kašper (1980), Šrámek (1987). Potvrdily se předpoklady o značných, ne však plně doceněných možnostech využívání jílek, zvláště mezidruhového křížence Odra (Krčmář, 1986; Světlík, 1987) v polním pícninářství. Tvzení o nižším obsahu sušiny v píce směsek jetele s polyploidními jílkami ve srovnání s diploidními odrůdami i varování před poklesem jejich výkonnosti a malou výnosovou jistotou nebyly potvrzeny. Při vyloučení hnojení dusíkem po sklizni krycí plodiny, nízké dávce

Ukazatel	TP HŽ III + LM Lolita		TP Kvarta + DG Niva		TP Radegast + PP Větrovský	
	siláž	senáž	siláž	senáž	siláž	senáž
Sušina při sklizni (%)	13,28		13,67		12,87	
NL při sklizni (% sušiny)	15,91		16,57		17,25	
BNLV při sklizni (% sušiny)	45,72		39,44		39,75	
Silážovatelnost při sklizni:						
Sušina: NL	11,98 (VŠ)		12,12 (VŠ)		13,40 (VŠ)	
NL: BNLV	2,87 (Š)		2,38 (Š)		2,30 (Š)	
Sušina po zavadnutí (%)	22,58	42,62	23,81	44,96	21,88	38,98
Silážovatelnost po zavadnutí:						
Sušina: NL	6,22 (P)	3,73 (VD)	6,96 (Š)	3,69 (VD)	7,88 (Š)	4,43 (VD)
Kyselina mléčná (%)	2,81	2,43	1,96	2,44	0,39	2,74
Kyselina octová (%)	1,34	0,77	0,73	0,67	0,67	0,84
Kyselina máslná (%)	0,00	0,00	0,86	0,06	2,50	0,00
Třída jakosti podle ČSN	II.	I.	IV.	II.	IV.	I.

dusíku (50 kg .ha⁻¹) ve druhém roce vegetace a dostatku vláhy jsou při pěstování na dva roky vegetace v dané oblasti výnosově nejjistější (Kunc l, 1985; Turek, Kunc l, 1987). Významný intenzifikační faktor s ohledem na zvýšení produkce píce představují směsky raného vytrvalejšího polyploidního novošlechtění jetele lučního HŽ III s mezirodovými hybridy trav. Pro zajištění plynulé produkce čerstvé píce mají stejnou důležitost i další zkoušené směsky, neboť se významně liší dobou pícní zralosti.

Vysoký podíl jetele v jetelotrávách, zvláště s košťavou luční, bojínkem lučním a jíllem mnohokvětým, i celkově vyšší výnosová schopnost polyploidních odrůd jetele lučního i některých travních komponent (srha říznačka Niva, mezirodový hybrid Felina) přinesly ve srovnání s dřívějšími výsledky, získanými v bramborářsko-ovesné a horské oblasti (Turek, Kunc l, 1986) či v bramborářské a řepařské oblasti (Regal et al., 1980), zvýšení produkce dusíkatých látek o 0,6 až 1,2 t .ha⁻¹. Výsledky dalšího šetření však potvrzují, že stanovení produkce dusíkatých látek nemusí být při převaze konzervace píce silážo-

váním ukazatelem plně postihujícím efektivitu výroby, neboť není v přímé korelaci se stupněm zužitkovatelnosti píce.

Významnější rozdíly v obsahu dusíkatých látek jetelotravních směsek, dané biologickou odlišností zvolených druhů a odrůd, umožňují vedle rozdílného způsobu využití porostů (přímé zkrmování, silážování, výroba sena a úsušků) prodloužit sklizňové období při zachování vysoké krmné hodnoty píce.

Obsah dusíkatých látek spolu s obsahem bezdusíkatých látek výtažkových je nejen ukazatelem krmné hodnoty, ale i kritériem silážovatelnosti píce. Z tohoto pohledu vyšší podíl jílku v jílkových směskách jakost píce absolutně nesnižuje, naopak celkovou efektivitu výroby zvyšuje, a to jak pro vyšší obsah sacharidů, tak i pro organizačně méně náročná i méně nákladná opatření při výrobě siláží a senáží.

Za nejspolehlivější kritérium silážovatelnosti se považuje poměr vodorozpuštěných cukrů k dusíkatým látkám (Žiláková, Knotek, 1986). Toto kritérium však pro operativní využití není příliš vhodné. Pozornost si zasluhuje poměr koncentrace sušiny ke koncentraci dusíkatých látek (Schmidt, Wetterau, 1974), který v daném případě koreluje s výsledky laboratorních zkoušek a získání potřebných hodnot je podstatně snazší a levnější. Efektivita využití tohoto kritéria spočívá především v rychlosti použití a operativní aplikaci konzervačních přípravků.

Počítali-li se s minimálně 60% podílem vyrobené objemné píce pro konzervaci silážováním, je nezbytné využít v daných podmínkách biologických předpokladů raných odrůd jetele lučního, zvláště diploidní odrůdy Start spolu s jíllem mnohokvětým, hybridním nebo loloideálními mezirodovými kříženci trav, k výrobě kvalitních siláží o vyšší sušinitě s menší náročností na stupeň dehydratace či použití konzervačních prostředků. S přihlédnutím k tomu, že jílkové směsky pro zachování vysokého produkčního potenciálu až do 800 m n. m. navíc přímo vyžadují omezenou výživu dusíkem, lze jejich pěstování v podhorské a horské oblasti na dva roky vegetace považovat za významné intenzifikační opatření.

Přestože jetelotravní směsky kladně hodnotíme pro vysoký obsah stavebních látek, zejména stravitelných dusíkatých látek, ale též látek minerálních, signalizuje 2 až 5% nárůst popelovin v porovnání s uváděnými hodnotami (Nehring, 1955) některé nedostatky v systému výživy rostlin. Výsledkem je až luxusní příjem některých minerálů, zvláště kationtů, a snižující se krmná hodnota píce i silážovatelnost (Schmidt, Wetterau, 1974).

Literatura

- FOJTÍK, A. — SVĚTLÍK, V.: Mezidruhá hybridizace *Lolium multiflorum* Lam. x *Festuca arundinacea* Schreb. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 1979, č. 15, s. 119-126.
- FRAME, J. — HARKESS, R. D.: The productivity of four forage legumes sown alone and with each of five companion grasses. Grass and forage Sci., 42, 1987, s. 213-223.
- CHANDESIS, Y.: Seul ou en association le trèfle violet gagne du terrain. Elevage 2000, 1986, č. 7, s. 59-62.
- KASPER, J.: Datelinostravné porasty s rozdílnými odrůdami dateliny lúčnej. Úroda, 28, 1980, č. 10, s. 445-447.
- KLEČKA, A.: Některé hlavní pícninářské problémy v jižních Čechách. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. provoz. ekon. Fak., spis 456, 1970, zvl. č., s. 5-15.
- KLEČKA, A. — FABIAN, J. — KUNZ, E.: Pícninářství v teorii a praxi. Praha, 1938.
- KOPŘIVA, J. a kol.: Agrotechnika pěstování jetele a jetelotravních směsek na píci. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1982, č. 9.

- KRČMÁŘ, B.: Využití krátkodobých jílů. Úroda, 34, 1986, č. 2, s. 67-69.
- KURDNA, K.: Termodynamický charakter vlivu klimatických faktorů na utváření výnosů polních plodin. Rostl. Výr., 13, 1967, č. 6, s. 637-655.
- KUNCL, L.: Vliv nadmořské výšky na produktivitu víceletých pícnin. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. provoz. ekon. Fak. Řada fyto techn., 1985, č. 2, s. 17-24.
- MÄRTIN, B.: Probleme und Lösungswege der Futterproduktion auf den Lössstandorten den DDR. In: Acta fyto techn. Univ. agric. Nitra, 39, 1983, s. 11-21.
- MEINSEN, CH.: Pflanzenbauliche Aspekte der Ertragsprogrammierung beim Anbau von Rotklee und Rotklee gras. Berlin, AdL 1983.
- MEINSEN, CH. — BEYER, CH.: Zum Einfluss endogener und exogener Faktoren auf die Ertrags — und Qualitätsentwicklung von Rotklee. Wiss. Z. WPU Rostock, 1986 č. 35, s. 33-36.
- NEHRING, K.: Výživa zvierat a náuka o krmovinách. Bratislava, SVPL 1955.
- REGAL, V. — VESELÁ, M. — FOGL, J.: Hodnocení výsledků polyfaktoriálních pokusů s jetelotrávninami směskami. Rostl. Výr., 26, 1980, č. 11, s. 1171-1178.
- SCHMIDT, W. — WETTERAU, H.: Výroba siláže. Praha, SZN 1974.
- SVĚTLÍK, V.: Uplatnění rodového hybridu — jílku hybridního Odra v pícninářské praxi. In: Sbor. ČSVTS, Tvorba a pícninářské využití mezidruhových hybridů trav, Hladké Životice, 1987, s. 47-53.
- ŠRÁMEK, P.: Výkonnost mezidruhových hybridů trav a jetelovin v intenzivních pícních porostech. In: Sbor. ČSVTS, Intenzívne trávne porasty na ornej pôde, Nitra, 1987, s. 194-204.
- TUREK, F. — KUNCL, L.: Vliv nadmořské výšky na odběr živin víceletými pícninami. In: Sbor. DT ČSVTS, Racionálne využívanie pôd v horských a podhorských oblastiach, Košice, 1986, s. 96-102.
- TUREK, F. — KUNCL, L.: Uplatnění genetického potenciálu nových odrůd víceletých pícnin v agroekosystému vyšších poloh. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Fak. agron., Řada fyto techn., 1987, č. 2, s. 13-26.
- WACKER, G. — KALTOFEN, H.: Anbauempfehlungen zum Bastardfutter gras Paulita. Feldwirtschaft, 28, 1987, č. 2, s. 53-56.
- ŽILÁKOVÁ, J. — KNOTEK, S.: Silážovateľnosť vybraných druhov trav. Poľnohospodárstvo, 32, 1986, č. 4, s. 312-321.

Došlo dne 19. 5. 1989

ТУРЕК, Ф. — КУНЦЛ, Л. (Сельскохозяйственный институт, Прага, агрономический факультет, Чешске Будеювце): Интенсификация возделывания многолетних травостоев в подгорных и горных областях. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1131-1139.

В 1983—1988 гг. в подгорной и горной областях (600—820 м над урв. моря) обследовали продуктивную способность, кормовое достоинство и способность силосования 17 комбинаций клеверо-злаковых, перспективных сортов клевера лугового (*Trifolium pratense* L. subvar. *praecox*) и выбранных видов и сортов свободно кустовых травостоев включая межвидовые и межродовые гибриды. Важный фактор интенсификации в продукции сухого вещества, азотных веществ и остальных питательных показателей представляют в данных условиях ранние и полуранние смеси, многолетние сорта клевера лугового ГЖ III с межродовыми гибридами трав плевелового и овсяного характера, а также и полиплоидные и гибридные сорняки. Различия в содержании органических и минеральных веществ позволяют, наравне с различными способами применения травостоев, продолжить уборочный период без понижения кормового достоинства. Для производства силоса с большим количеством сухого вещества, как наиболее пригодным оказались смеси ранних сортов клевера лугового Старт и ГЖ III с полиплоидным плевелом многоцветковым Лолита, или гибридным плевелом Одра, или плевелным межродовым гибридом ГЖ-4-ДК.

подгорная и горная области; клеверо-злаковые смеси; продукция; питательная ценность; способность силосования

TUREK, F. — KUNCL, L. (University of Agriculture, Praha, Faculty of Agronomy, České Budějovice): Intensification of Perennial Forage Crops Growing in Submontane and Mountain Regions. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1131-1139.

In 1983 to 1988 in a submontane and mountain (600—820 m above sea level) region the productivity, feeding value and suitability for ensiling were tested in 17 com-

binations of clover-grass mixed swards, promising varieties of red clover (*Trifolium pratense* L. subvar. *praecox*) and in some species and varieties of bunch grasses including interspecific and intergeneric hybrids. An important intensification factor in the production of dry matter, crude protein and the other quality components is represented in the given conditions by early and semi-early mixtures, perennial varieties of red clover HŽ III with intergeneric hybrids of loloid and festucoid grasses, and also by polyploid and hybrid ryegrass. Besides different modes of grassland management, differences in the contents of organic and mineral substances make it possible to prolong the harvest period without any reduction in the feeding value. The most suitable for the production of silages with higher dry matter contents turned out to be mixed swards of the red clover early varieties Start and HŽ III with the Lolita polyploid perennial ryegrass, or with the Odra hybrid ryegrass or the HŽ-4-DK loloid intergeneric hybrid.

submontane and mountain region; clover-grass mixed sward; production; nutritive value; suitability for ensiling

TUREK, F. — KUNCL, L. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha, Agronomische Fakultät, České Budějovice): *Intensivierung des Anbaus mehrjähriger Futterpflanzen in Vorgebirgs- und Gebirgslagen*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11) : 1131-1139.

In den Jahren 1983 bis 1988 wurde in einem Vorgebirgs- und Gebirgsgebiet (600 bis 820 m ü. d. M.) die Produktionsfähigkeit, der Futterwert und die Silierbarkeit von 17 Kombinationen von Klee-Grasgemischen, perspektivischen Rotkleearten (*Trifolium pratense* L. subvar. *praecox*) und ausgewählten Arten sowie Sorten freibuschiger Gräser, einschl. Arten- und Gattungshybriden, getestet. Einen wichtigen Intensivierungsfaktor in bezug auf die Produktion der Trockensubstanz, der stickstoffhaltigen Substanzen sowie weiterer Nutritionsparameter stellen in den gegebenen Bedingungen frühe und mittelfrühe Gemische, die dauerhafteren Sorten des Rotklee HŽ III mit Zwischengattungshybriden von Gräsern von Lolium- und Festuca-Charakter, aber auch polyploide und Hybrid-Weidelgräser dar. Unterschiede im Gehalt organischer und mineralischer Substanzen ermöglichen, neben einer differenzierten Nutzungsweise des Bestands, die Ernteperiode ohne Schmälerung des Futterwerts zu verlängern. Zur Erzeugung von Silage mit einem höheren Trockenmassewert erwiesen sich Gemische der frühreifen Rotkleearten Start und HŽ III mit dem polyploiden Welschen Weidelgras Lolita, evtl. mit dem Hybrid-Weidelgras Odra oder dem loloiden Zwischengattungshybriden HŽ-4-DK, am vorteilhaftesten.

Vorgebirgs- und Gebirgsgebiete; Klee-Grasgemenge; Produktion; Nutritionswert; Silierbarkeit

Adresa autorů:

Doc. ing. František Turek, CSc., ing. Ludvík Kunc, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha, agronomická fakulta, Sinkuleho ulice, 370 05 České Budějovice

Cukrovarnický průmysl, SP VTOS,

Výzkumný ústav cukrovarnický,

Komořanská 30, 143 19 Praha 4 - Modřany

nabízí potravinářským závodům, zemědělským podnikům a dalším zájemcům provedení analýz obsahu těžkých kovů v různých materiálech (např. rostlinách, krmivech, potravinách, vodách apod.)

na atomovém absorpčním spektrofotometru PU 9485 firmy

PYE UNICAM.

Podrobnější informace případným zájemcům sdělí písemně nebo při osobním jednání dr. J. Křečková, CSc., tel. 468741/l. 326.

PROGNÓZA VÝVOJE VÝNOSŮ VÍCELETÝCH PÍCNIN VE VÝROBNÍCH OBLASTECH ČSR

M. Petřík

PETŘÍK, M. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Prognóza vývoje výnosů víceletých pícnin ve výrobních oblastech ČSR*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11 : 1141-1150).

V rámci řešení úkolu státního plánu základního výzkumu VII-3-4/09 byla na katedře pícninářství VŠZ v Praze zpracována analýza výnosů víceletých pícnin ve výrobních oblastech ČSR za období 1976 až 1985. Použitím matematicko-statistických metod byly odvozeny lineární regresní rovnice a extrapolací stanoveny výhledové výnosy víceletých pícnin na léta 1995 a 2000 pro jednotlivé výrobní oblasti.

víceleté pícniny; analýza výnosů ve výrobních oblastech; prognóza výnosů

Strukturální přestavba rostlinné výroby spočívá v propojení zemědělské půdy a chovu skotu při respektování společenských požadavků na produkci tržních plodin (Petřík, 1987). Ze systémových analýz zemědělské soustavy vyplynulo, že stabilita soustavy je determinována zpětnými cyklickými kompenzačními vazbami. Zpětné vazby v zemědělské soustavě velkou měrou určují víceleté pícniny na orné půdě a hustota skotu (Kudrna, 1984).

Věcný problém struktury objemných krmiv je vyrovnání bílkovinnosti-energetického kvocientu (NEK) bílkovinných a sacharidových pícnin v chovu skotu účelným sladěním víceletých a jednoletých pícnin a úrovní intenzity. Dominantní postavení ve struktuře pícnin na orné půdě zaujímají víceleté pícniny, které zajišťují cca 40 % sušiny, 33,6 % ŠJ a 44,3 % SNL.

Na základě analýzy dlouhodobě docílených výnosů víceletých pícnin ve výrobních oblastech ČSR byla na katedře pícninářství VŠZ v Praze zpracována výhledová struktura víceletých pícnin a prognóza vývoje výnosů pro období 1995 a 2000.

MATERIÁL A METODA

Výhledové řešení struktury krmných plodin na orné půdě (z toho víceletých pícnin) ve vztahu půda — objemná krmiva — chov skotu na delší časové období vychází metodicky ze studijně koncepčních prací MZVŽ a ÚVSH (Benda, 1982; Váňa, 1984).

Hlavním zdrojem informací jsou údaje (ČSÚ) o definitivních sklizních víceletých pícnin ve výrobních oblastech v časové řadě 1976 až 1985 (Kolektiv, 1985). Při

zpracování návrhů výhledové struktury krmných plodin pro období 1995 až 2000 jsou matematicko-statistickými výpočty odvozeny lineární regresní rovnice a jejich extrapolací stanoveny prognózy vývoje výnosů víceletých píceň a rozhodujících druhů pro jednotlivé výrobní oblasti. Souběžně s přípravou a zhodnocením podkladů v delším časovém období bylo provedeno testování linearit regrese a posouzení prognóz intervalovou metodou.

VÝSLEDKY

Strukturální skladba víceletých píceň (průměr 1981 až 1985) ve výrobních oblastech

Víceleté píceňiny ve struktuře krmných plodin zaujímají včetně semenářských ploch 551 100 ha (16,9 % orné půdy) s výraznou diferenciací ve výrobních oblastech (tab. I).

I. Sklizňové plochy víceletých píceň (průměr 1981 až 1985) — Harvested areas of perennial fodder crops (average values over 1981—1985)

Výrobní oblast	Plocha (tis. ha)	Orná půda (%)	Rozptyl	Z toho	
				jetelovin (%)	jetelotravních směsek (%)
K	21,0	14,9	14,1—15,8	14,7	—
Ř	171,5	14,9	13,7—16,7	12,6	0,9
B	240,0	17,1	15,2—20,0	11,0	3,7
Bo	91,6	19,0	17,2—20,6	7,3	6,5
H	54,6	24,5	23,5—26,7	3,2	14,6
ČSR	551,1	16,9	15,4—18,2	10,4	3,6

Podíl víceletých píceň narůstá směrem k horším výrobním podmínkám (14,9 % v kukuřičné a 24,5 % v horské výrobní oblasti). Významným faktorem jak z hlediska výživy skotu, tak i z hlediska agroekologického je vnitřní struktura víceletých píceň. Kvalitativním ukazatelem struktury víceletých píceň je podíl monokultur jetelovin, který dosahuje 78 %, včetně jetelotravních směsek s jedno- až dvouletým užitkem 86,7 % z plochy víceletých píceň. Podíl monokultur jetelovin klesá směrem k horším výrobním podmínkám. Specifickou součástí struktury víceletých píceň je dosud vysoký podíl víceletých trav a dočasných lučních porostů na orné půdě. V ČSR představuje cca 100 tis. ha orné půdy.

Průměrné výnosy víceletých píceň dosahují 8,8 t. ha⁻¹ v seně (index 1981—1985/1976—1980 je 117,3 %), z toho jetel luční 10,2 t. ha⁻¹ (130,8 %), vojtěška 9,3 t. ha⁻¹ (119,2 %) a jetelotravní směsky 7,8 t. ha⁻¹ (111,4 %). Všeobecně, zejména v posledním desetiletí, se prosazuje tendence nahrazování produkce víceletých píceň, krmných okopanin a trvalých travních porostů produkcí píceň jednoletých. V delším časovém srovnání (1960 až 1985) poklesl rozsah ploch na 80 %, zatímco vzrůst výnosů činí 143,1 %, u jednoletých píceň index ploch činí 159,0 % a index výnosů 129,8 %. Globální výroba sena víceletých píceň dosáhla 4 351 000 tun.

II. Charakteristika dlouhodobého vývoje hektarových výnosů víceletých píceň — Characteristics of the long-term development of per-hectare yields of fodder crops

Údajový ukazatel	Měrná jednotka	Symbol	ČSR celkem	Výrobní oblast				
				K	Ř	B	Bo	H
Časová řada	rok	n	10	10	10	10	10	10
Parametry regresní přímky	—	b_0	—16,7192	—14,1061	—12,7304	—18,7592	—18,1029	—15,4571
	—	b_1	0,3084	0,2859	0,2618	0,3344	0,3225	0,2835
Korelační koeficient	—	r	0,8486	0,6438	0,7148	0,8336	0,9075	0,9418
Počet stupňů volnosti ($n-2$)	—	f	8	8	8	8	8	8
Test korelačního koeficientu (statistická významnost)	—	t	4,537	2,38	2,891	4,268	6,111	7,924
Docílené výnosy	1986	t	9,29	9,97	9,27	9,44	9,20	8,59
	1987	t	9,52	10,11	9,66	9,69	9,13	8,65
	1988	t	8,54	7,97	7,88	9,00	9,01	8,57
Tabelace funkce $y = b_0 + b_1x$; $x =$	1990	t	11,04	11,62	10,83	11,34	10,92	10,06
	1995	t	12,58	13,05	12,14	13,01	12,54	11,48
	2000	t	14,10	14,50	13,50	14,70*	14,10*	12,90*
						(14,00)	(13,00)	(12,00)

* korekce výnosů z hlediska biologických a výrobně-technických limitů

Analýza vývoje výnosů víceletých píceňin za období let 1976 až 1985 a jejich prognóza na léta 1995 až 2000

Vývoj výnosů víceletých píceňin ve výrobních oblastech vykazuje trvalý a rovnoměrně vzestupný růst s relativně malými odchylkami skutečných výnosů od hodnot regresní přímky (tab. I, II a obr. 1).

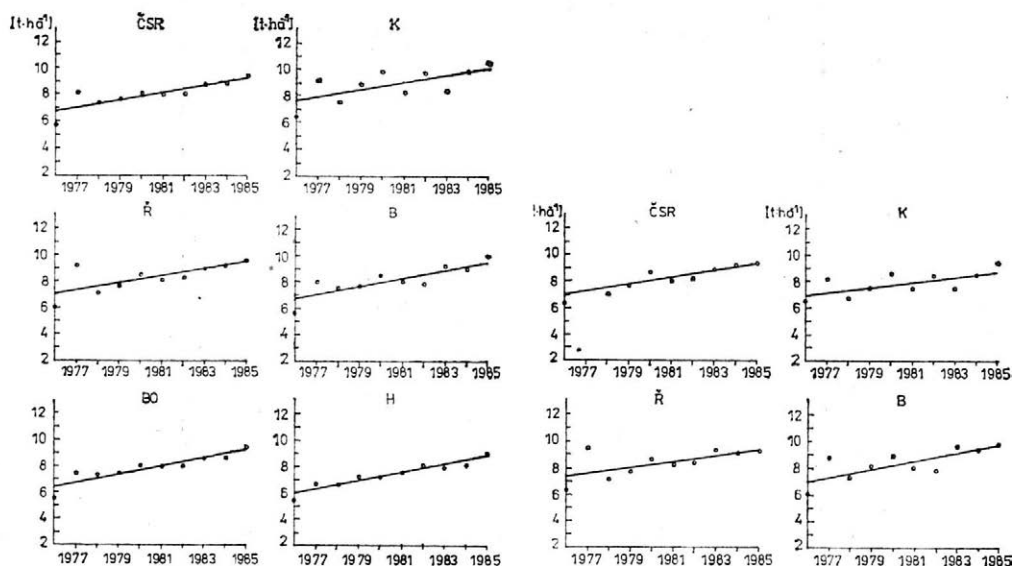
Z grafického vyjádření jednoznačně vyplývá malá variabilita odchylek skutečnosti od hodnot regresní přímky. Větší kolísání je pouze v kukuřičné oblasti (aridní podmínky a velké plochy semenářských porostů vojtěšky). Shodný průběh regresní přímky a odchylek výnosů je rovněž u lučních a pastevních porostů (Petřík, 1988).

Vypočítané korelační koeficienty jsou statisticky významné. Koeficienty korelace se zvyšují směrem k méně příznivým podmínkám.

Vojtěška má více než 95% podíl na sklizňové ploše víceletých píceňin v kukuřičné výrobní oblasti a rozhodující funkci v krmivové základně řepařské výrobní oblasti. Výnosové příznivé výsledky v bramborářské výrobní oblasti jsou vázány na relativně malou sklizňovou plochu v zemědělských podnicích a specifické lokality vyhovující biologickým požadavkům vojtěšky.

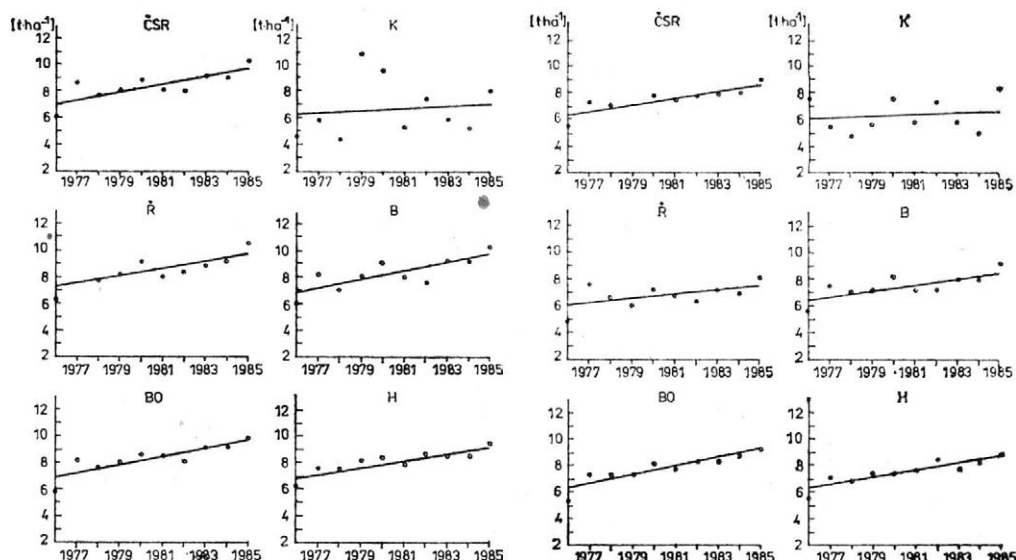
Vývoj od roku 1976 je zobrazen na obr. 2. V časové řadě výnosů se promítá vliv podílu semenářských ploch na relativně nižší výnosy píce, a to zejména ve výrobní oblasti kukuřičné. Z grafů je zřejmá relativně malá variabilita odchylek od skutečnosti v jednotlivých letech.

Statistická charakteristika a tabelace pro odpovídající časové úrovně jsou uvedeny v tab. III. Korekce výnosů z hlediska biologických



1. Roční trend vývoje výnosů víceletých píceňin v ČSR a v jednotlivých výrobních oblastech — A yearly trend of development of perennial fodder crop yields in the CSR and in different production regions

2. Roční trend vývoje výnosů vojtěšky v ČSR a v jednotlivých výrobních oblastech — A yearly trend of development of lucerne yields in the CSR and in different production regions



3. Roční trend vývoje výnosů jetele lučního v ČSR a v jednotlivých výrobních oblastech — A yearly trend of development of red clover yields in the CSR and in different production regions

4. Roční trend vývoje jetelotrávních směsí v ČSR a v jednotlivých výrobních oblastech — A yearly trend of development of clover-grass sward yields in the CSR and in different production regions

III. Charakteristika dlouhodobého vývoje hektarových výnosů vojtěšky — Characteristics of the long-term development of per-hectare yields of lucerne

Údajový ukazatel	Měrná jednotka	Symbol	ČSR celkem	Výrobní oblast		
				K	Ř	B
Časová řada	rok	n	10	10	10	10
Parametry regresní přímky	—	b_0	-11,7686	-6,4677	-9,8159	-17,0536
	—	b_1	0,2497	0,1772	0,2261	0,3162
Korelační koeficient	—	r	0,7215	0,5558	0,6574	0,7886
Počet stupňů volnosti ($n-2$)	—	f	8	8	8	8
Test korelačního koeficientu (statistická významnost)	—	t	2,947	1,891	2,468	3,627
Docílené výnosy	1986	t	9,39	8,70	9,43	9,52
	1987	t	9,63	8,93	9,72	9,66
	1988	t	7,93	7,26	7,79	8,62
Tabelace funkce						
$y = b_0 + b_1x; x =$	1990	t	10,70	9,48	10,53	11,40
$x =$	1995	t	11,95	10,37	11,66	12,98* (12,00)
$x =$	2000	t	12,80	11,25	12,80	14,56* (13,00)

* korekce výnosu z hlediska biologických a výrobně technických limitů

IV. Charakteristika dlouhodobého vývoje hektarových výnosů jetele lučního — Characteristics of the long-term development of per-hectare yields of red clover

Údajový ukazatel	Měrná jednotka	Symbol	ČSR celkem	Výrobní oblast				
				K	Ř	B	Bo	H
Časová řada	rok	n	10	10	10	10	10	10
Parametry regresní přímky	—	b_0	-16,9605	-1,6519	-14,0738	-19,8162	-18,2442	-13,9373
	—	b_1	0,3158	0,1041	0,2821	0,3499	0,3309	0,2744
Korelační koeficient	—	r	0,8395	0,1422	0,7545	0,8483	0,8777	0,9346
Počet stupňů volnosti ($n-2$)	—	f	8	8	8	8	8	8
Test korelačního koeficientu (statistická významnost)	—	t	4,37	0,406	3,252	4,531	5,18	7,432
Docílené výnosy	1986	t	9,69	6,14	9,47	9,76	9,85	9,34
	1987	t	10,06	7,01	10,24	10,22	9,59	9,31
	1988	t	9,56	5,33	8,72	9,79	9,74	9,62
Tabelace funkce								
$y = b_0 + b_1 x;$ $x =$	1990	t	11,46	7,72	11,32	11,68	11,54	10,76
$x =$	1995	t	13,04	8,24	12,73	13,42* (13,00)	13,19* (12,00)	12,13* (11,00)
$x =$	2000	t	14,60* (14,00)	8,75	14,10	15,20* (14,00)	14,84* (13,00)	13,50* (12,00)

* korekce výnosů z hlediska biologických a výrobně-technických limitů

V. Charakteristika dlouhodobého vývoje hektarových výnosů jetelotravních směsí — Characteristics of the long-term development of per-hectare yields of clover-grass swards

Údajový ukazatel	Měrná jednotka	Symbol	ČSR celkem	Výrobní oblast				
				K	Ř	B	Bo	H
Časová řada	rok	n	10	10	10	10	10	10
Parametry regresní přímky	—	b_0	-13,0337	2,30033	-7,583	-11,4136	17,5667	-14,378
	—	b_1	0,2552	0,0487	0,1785	0,2352	0,3147	0,272
Korelační koeficient	—	r	0,8662	0,1205	0,592	0,784	0,9117	0,9148
Počet stupňů volnosti ($n-2$)	—	f	8	8	8	8	8	8
Test korelačního koeficientu (statistická významnost)	—	t	4,903	0,343	2,078	3,752	6,276	6,406
Docílené výnosy	1986	t	8,29	3,95	6,55	8,19	8,95	8,47
	1987	t	8,59	4,51	7,81	8,65	8,76	8,59
	1988	t	8,04	4,71	5,55	7,85	8,82	8,32
Tabelace funkce								
$y = b_0 + b_1x$; $x =$	1990	t	9,93	6,69	8,47	9,75	10,76	10,10
$x =$	1995	t	11,21	6,93	9,36	10,93	12,33* (12,00)	11,46* (11,00)
$x =$	2000	t	12,5	7,2	10,25	12,10	13,90* (13,00)	12,82* (12,00)

* korekce výnosů z hlediska biologických a výrobně-technických limitů

a výrobně-technických limitů je uplatněna v bramborářské výrobní oblasti na úrovni 12 t. ha⁻¹ (1995) a 13 t. ha⁻¹ sena (2000).

Podle vývoje výnosů za celé období má jetel luční velmi příznivé výsledky i ve výrobní oblasti horské, kde výnosově převyšuje jetelotravní směsi. Poněkud menší je hospodářský význam jetele ve výrobní oblasti kukuřičné.

Vývoj za uplynulé období je názorně vyjádřen na obr. 3. Statistické charakteristiky a tabelace vývojových trendů jsou uvedeny v tab. IV. Údaje prokazují, že rostoucí vývojové trendy splňují ve všech výrobních oblastech kromě výrobní oblasti kukuřičné podmínku statistické významnosti. Průměrný roční přírůstek, vyjádřený první derivací příslušné matematické funkce, se zvětšuje směrem k horším výrobním podmínkám. Tento fakt, vyplývající z rozboru dlouhodobého vývoje, signalizuje reálnost racionálního zvyšování podílu jetele lučního na plochách víceletých píceň i v podhorských a horských oblastech.

Ve skupině ostatních víceletých píceň byly analyzovány výnosy jetelo- a vojtěško-travních směsí (podle statistiky), ačkoliv vojtěško-travní směsi nejsou prakticky rozšířeny (spíše přísevy do čistých porostů vojtěšky). Dále jsou zde částečně zařazeny i travní porosty na orné půdě. Ze statistických podkladů jsou obtížně oddělitelné, převažují však údaje o jetelo- a vojtěško-travních směsích. Výnosy za celou skupinu vykazují vzestupný trend především v bramborářské, bramborářsko-ovesné a horské výrobní oblasti, kde mají dosti značné provozní uplatnění. Rozšiřování těchto ploch je ve směru méně příznivých výrobních podmínek. Vývoj za uplynulé období je vyjádřen na obr. 4. Statistická charakteristika a tabelace vývojových trendů je uvedena v tab. V. Pícní trávy na orné půdě a dočasné luční porosty nebyly odděleně analyzovány, neboť se předpokládá jejich plošné snížení. Zastoupeny budou odpovídat výnosům lučních porostů ve výrobních oblastech.

DISKUSE

Intenzifikace víceletých píceň v předcházejícím období má vzestupný vývoj. Na základě propracování jednotlivých trendů výnosů vojtěšky, jetele lučního a jetelotravních směsí ve výrobních oblastech je předpoklad docílení vyšších výnosů než předpokládá Dlouhodobý program rozvoje zemědělství (K o l e k t i v, 1984). Celková sklizeň píce z porostů víceletých píceň se podstatně zvýší a část produkce je uvažována pro plynulé krmení čerstvou pící v letním období, náhradou za málo efektivní ostatní jednoleté pícniny. Klíčovým faktorem výhledového řešení výroby objemných krmiv pro skot ve výrobních oblastech je sladění podílu víceletých a jednoletých píceň ve vztahu ke sklizňovým plochám trvalých travních porostů a rozvojem chovu skotu.

ZÁVĚR

Na základě matematicko-statistických zpracování výnosů víceletých píceň v delším časovém období jsou stanoveny prognózy výnosů na léta 1995 a 2000 ve výrobních oblastech ČSR. Sklízňové plochy se ustálí

na úrovni let 1981 až 1985 s nepatrným kolísáním vzhledem k rozdílnosti klimatických podmínek jednotlivých let. Celková sklizeň píce proti současnosti se zvýší o 15 až 25 %. Zvýšená výroba píce na porostech víceletých píceňin ovlivní strukturu krmných plodin na orné půdě.

Literatura

- BENDA, J.: Směry intenzifikace výroby a využití krmiv. In: Sbor. Českoslov. Akad. zeměd., 1982, č. 58.
- KOLEKTIV: Dlouhodobý program rozvoje odvětví zabezpečujících výživu lidu. FMZVŽ 1984.
- KOLEKTIV: Definitivní odhady hektarových výnosů. Praha, ČSÚ 1976 až 1985.
- KUDRNA, K.: Návrh přístupu a metod řešení. In: Sbor. Českoslov. Akad. zeměd., 1984, č. 79.
- PETŘÍK, M.: Prognóza vývoje výnosů sklizňových ploch trvalých travních porostů ve výrobních oblastech ČSR. Rostl. Výr., 34, 1988, č. 2, s. 189-197.
- PETŘÍK, M.: Struktury krmných plodin ve výrobních oblastech. Praha, VŠZ 1989.
- PETŘÍK, M. a kol.: Produkce krmných hodnot pícních porostů na orné půdě a trvalých travních porostů. Praha, VŠZ 1987.
- VÁŇA, V.: Metodika řešení vztahů půda — skot. Praha, ÚVSH 1984.

Došlo dne 19. 5. 1989

ПЕТРЖИК, М. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Прогноз развития урожаев многолетних травостоев в производственных областях ЧСР. Ростл. Výr., 35, 1989 (11) : 1141-1150.

V rámci řešení zadání государственного плана основного научного исследования VII-3-4/09 на кафедре кормопроизводства Сельскохозяйственного института в Праге был разработан анализ урожаев многолетних травостоев в производственных областях ЧСР за период 1976—1985 гг. Путем математико-статистических методов были выведены линейные регрессионные уравнения и при помощи экстраполяции определены перспективные урожаи многолетних травостоев на 1995—2000 гг. для единых производственных областей.

многолетние травостой; анализ урожаев в производственных областях; прогноз урожаев

PETŘÍK, M.: (University of Agriculture, Praha): *A Forecast of Development of Perennial Fodder Crop Yields in the Production Regions of the Czech Socialist Republic*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1141-1150.

An analysis of perennial fodder crop yields in the production regions of the Czech Socialist Republic in the period of 1976 — 1985 was worked out within the framework of finding solution to the project of the state plan of basic research VII-3-4/09; the analysis was made in the Department of Fodder Crop Growing at the University of Agriculture in Prague. Using mathematico-statistical methods, linear regression equations were derived and by means of extrapolation there were determined long-range yields of perennial fodder crops for the years 1995 and 2000 in different production regions.

perennial fodder crops; yields analysis in production regions; yields forecast

PETŘÍK, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Prognose der Ertragsentwicklung mei mehrjährigen Futterpflanzen in einzelnen Anbaubereichen der ČSR*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1141-1150.

Im Rahmen der Lösung der Aufgabe des staatlichen Grundforschungsplans VII-3-4/09 wurde am Lehrstuhl für Futterproduktionskunde der Landwirtschaftlichen

Hochschule Prag eine Analyse des Ertrags mehrjähriger Futterpflanzen in einzelnen Anbaugebieten der ČSR für den Zeitraum 1976 bis 1985 verarbeitet. Durch Anwendung mathematisch-statistischer Methoden wurden lineare Regressionsgleichungen abgeleitet und anhand Extrapolation die voraussichtlichen Erträge mehrjähriger Futterpflanzen für den Zeitraum 1995 bis 2000 für die einzelnen Anbaugebiete bestimmt.

mehrfährige Futterpflanzen; Ertragsanalyse in Anbaugebieten; Ertragsprognose

Adresa autora:

Prof. ing. Miroslav Petřík, DrSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

VLIV KYPŘENÍ A ZHUTŇOVÁNÍ PŮDY VOJTĚŠKOVÝCH POROSTŮ NA TVORBU VÝNOSU PÍCE

J. Šantrůček

ŠANTRŮČEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Vliv kypření a zhutňování půdy vojtěškových porostů na tvorbu výnosu píce*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11): 1151-1160.

Polní pokus s odrůdami Palava a Rambler byl založen na hlinité až jílovitohlinité půdě hnědozemního typu v termínech 24. 4. a 16. 7. do řádků s roztečí 250 mm (část naširoko) s výsevkem 6 mil. klíčivých semen na 1 ha. Před začátkem vegetace a do dvou dnů po každé seči bylo po tři roky vegetace porostu prováděno celoplošné kypření vláčením, meziřádkové zhutňování koly traktoru a ruční meziřádkové kypření do hloubky 100 mm. Objemová hmotnost půdy redukována v průběhu pokusu činila 0,97 až 1,70 g.cm⁻³, celkový objem póru minimálně 33,6 %, maximálně 62,1 %. Vláčení branami se projevovalo ve druhém až třetím roce vegetace jako neúčinné, nezvyšovalo výnos píce. Rovněž meziřádkové kypření nemělo výrazný vliv na zvýšení výnosu píce; v prvním roce vegetace a u porostů vojtěšky vysetých v letním období působilo negativně. Ke zhutňování půdy byly nejvíce tolerantní porosty odrůdy Palava vyseté naširoko, které za tři roky vegetace poskytly vyšší výnos sena o 13 %, než porosty vyseté v téže době do řádků. Nejmenší rozdíly výnosu píce v závislosti na různých způsobech ošetření vykazovala odrůda Rambler. Celkové nejvyšší výnosy píce byly dosaženy na neošetřovaných pozemcích (kontrola). Výpočtem bylo zjištěno, že optimální objemová hmotnost půdy redukována v hloubce 20 až 30 mm, při níž bylo dosaženo nejvyššího výnosu u odrůdy Palava, činila 1,20 až 1,24 g.cm⁻³. Optimum pro dosažení maximálního počtu lodyh na 1 m² bylo 1,27 g.cm⁻³ (50,26 % celkové pórovitosti). Nejvyšší počet lodyh na rostlině ve třetím vegetačním roce porostu byl dosažen při 1,28 g.cm⁻³, tj. 49,94 % celkové pórovitosti. V oboru měřených hodnot u odrůdy Rambler nebyla průkazně zjištěna optima vztahů mezi objemovou hmotností půdy a výnosem píce.

vojtěška; zhutňování půdy; kultivace půdy; objemová hmotnost a pórovitost půdy; hustota porostu vojtěšky; výnos píce

Na zhutnění půdy je z jetelovin nejcitlivější vojtěška. Důsledkem všech negativních jevů zhutňování půd je zhoršené vzcházení vojtěšky a zakořeňování, nižší vzrůst rostlin, změna tvaru kořenového systému a zvýšená náchylnost k chorobám.

Šimek (1981), Vaněk et al. (1981), Kolář (1982) považují za zhutnělé půdy se všemi uvedenými nepříznivými důsledky pro rostliny takové půdy, u nichž je zjištěna vyšší objemová hmotnost než 1,4 g.cm⁻³ a celková pórovitost nižší než 48 %. Bylo zjištěno, že výnosová deprese u vojtěšky je způsobena především poškozením kořenů, kořenových krčků, pupenů a lodyh při pojezdech na polích i samotným zhutňováním půd (Haass, Simon, 1975; Svobodová, 1989). Haass (1973) zjistil ve čtvrtém roce vegetace u porostů vojtěšky o 49

rostlin méně než u nepoježděných ploch porostů. Uvádí, že 70 až 80 rostlin na 1 m² ještě poskytuje při přejíždění mechanizačními prostředky 8 t sena na 1 ha, zatímco nižší počet rostlin již znamená prudké snížení výnosů, neboť nárůst lodyh již nestačí kompenzovat škodlivý vliv přejezdů. V pokusech, které uveřejnil Bureš (1967), došlo po zhutňování půdy u 14 % rostlin k odumření hlavně v důsledku jejich mechanického poškození. Emrich (1978) dochází k závěru, že při meziřádkovém zhutňování půdy nedochází k průkaznému snížení výnosu vojtěšky. V pokusech, které publikoval Velich (1971), rovněž samotné utužení písčitohlinité až jílovitohlinité půdy neovlivnilo výnosy píce vojtěšky.

Nitzsch, Holidack (1930) stanovili pro optimální růst rostlin vojtěšky celkovou pórovitost půdy kolem 45 % obj. Haass (1973) uvádí, že při celkové pórovitosti 35 až 40 % obj. ve vrchní vrstvě půdy při objemové hmotnosti 1,5 až 1,6 g.cm⁻³ nedocházelo u vojtěškového porostu k žádné výnosové depresi.

Kvantifikace deprese výnosů píce vojtěšky při různém stupni zhutnění půdy a zejména podstata jeho negativního vlivu na vojtěšku je významná pro stanovení optimálních agrotechnických způsobů jeho zmírnění.

MATERIÁL A METODA

V modelovém polním dvoufaktorovém pokuse, založeném v řepářském výrobním typu, subtypu pšeničném, na hlinité až jílovitohlinité půdě hnědozemního typu s velmi hlubokým propustným podložím v katastru Praha - Suchbát (281 m n. m.), bylo v letech 1979 až 1982 sledována reakce dvou odrůd vojtěšky (Palava a Rambler) s rozdílně uspořádaným kořenovým systémem (1. faktor) na různé mechanické zásahy ovlivňující zhutněnost půdy (2. faktor). Výsev pokusu, uspořádaného metodou dělených dílců se čtyř- až osminásobným opakováním, byl proveden bez krycí plodiny v jarním (24. 4.) a letním (16. 7.) období. Výsevek činil u obou odrůd 6 mil. klíčivých semen na 1 ha do řádků s roztečí 250 mm; část naširoko. Porost vojtěšky byl v prvním vegetačním roce využíván třísečně, v dalších letech čtyřsečně. Před začátkem vegetace a do dvou dnů po každé seči (tab. I) byla prováděna tato opatření: celoplošné kypření vláčením — dvojnásobný přejezd branami naostro (B), meziřádkové zhutňování — dvojnásobný přejezd koly traktoru T4-K12 (C), meziřádkové kypření — ručně do hloubky 100 mm (D); bez zásahu — kontrola (A). Zásahy (B, C, D) byly většinou vedeny ve směru řádků, jen na některých parcelách kolmo na směr řádků (IV). První pokusné zásahy byly u jarních výsevů provedeny v roce založení po druhé seči, u letního výsevu po třetí seči. Seče byly prováděny ruční motorovou sekačkou MF-70, výška strniště se pohybovala od 40 do 50 mm.

Zhutnění, případně nakypření půdy bylo definováno objemovou hmotností půdy redukovanou (O_r) a celkovým objemem půdních pórů (P). Odběr půdních vzorků fyzikálními válečky (10 z každé varianty) byl proveden vždy den před sečí z hloubky 20 až 60 mm. Byl sledován výnos píce a hustota porostu (počet rostlin a lodyh na stacionárně vytyčených ploškách).

I. Termíny sečí v pokusném období — Dates of cuts in a trial period

Rok vegetace	1.			2.				3.			
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.
Termín	9. 7.	20. 8.	8. 10.	26. 5.	8. 7.	25. 8.	10. 10.	18. 5.	25. 6.	12. 8.	22. 10.

Zhutnění (nakypření) půdy bylo charakterizováno objemovou hmotností redukovanou, která se pohybovala v rozmezí od 0,97 do 1,70 g. cm⁻³ (tab. II). Nejvýraznější vliv na změnu O_r měly přejezdy mechanizačních prostředků v prvním roce vegetace, což souviselo s nízkou objemovou hmotností půdy při setí (0,9 až 1,0 g. cm⁻³) a následném zhutňování po druhé, resp. třetí seči (porosty vojtěšky založené v letním období). Malý rozdíl O_r mezi variantami meziřádkově zhutňovanými a vláčenými byl způsoben tím, že hřeby bran jen velmi těžko pronikaly do půdy (přibližně 20 mm). Na vláčených variantách docházelo k samovolnému zhutňování, zvětšenému o hodnoty vlivu přejezdů. Z tab. II je zřejmé, že vláčení bylo účinné z hlediska velikosti hodnot O_r pouze u letního výsevu odrůdy Palava. Přejíždění traktoru přes řádky (IV) výrazně zvyšovalo objemovou hmotnost v meziřádkách tím, že zde docházelo k výrazné deformaci povrchu půdy utvářením kolejí. U porostu vyšetého naširoko byly v souladu s výsledky, které zveřejnila Svoboda (1989), naměřeny vyšší hodnoty O_r než na ostatních parcelách. Vyšší plošný počet více méně pravidelně rozmístěných rostlin mohl vyvolat zvýšení hodnot O_r tloušťnutím kořenů, podobně jako je to známo u okopanin. Nízká O_r u odrůdy Rambler, zvláště u kontroly, mohla být způsobena odlišným uspořádáním kořenového systému. Objemová hmotnost půdy byla v negativní korelaci s pórovitostí (tab. III). Celkový objem pórů činil minimálně 33,6 %, maximálně až 62,1 %. Nejnížší hodnoty celkové pórovitosti byly dosahovány již od druhého roku vegetace na porostech ošetřovaných kolmo na směr řádků. V 15 případech byly zjištěny hodnoty celkové pórovitosti nižší než 45 %, zvláště na variantách C a B, což charakterizovalo podle většiny autorů pokusné podmínky půdy jako velmi zhutnělé.

Výrazné snížení celkového výnosu píce za dobu pokusných let nebylo v oboru měřených hodnot vlivem zhutnění půdy zjištěno (tab. IV). Rozdíly ve výnosech píce při různých ošetřeních byly v průběhu pokusu nejmenší u odrůdy Rambler (II), vyšší u odrůdy Palava vyšeté v jarním období (I). Podstatnější rozdíly byly zjištěny u porostu vyšetého naširoko a především u porostů vojtěšky založených v letním období. Vláčení branami v našich pokusech nezvyšovalo výnos píce. Zvláště v počátečním stadiu vývinu rostlin v prvním užitkovém roce byl výnos první seče na vláčených variantách snížen. Rovněž meziřádkové kypření do hloubky 100 mm nemělo pozitivní vliv na výnos vojtěšky. Meziřádkově kypřené varianty v našem pokuse se vyznačovaly snížením výnosu zvláště v prvním roce vegetace, ale i v následujících letech, a to především u porostů z letních výsevů. Odrůda Rambler se projevila celkově jako méně výnosná než Palava, což je v souladu s pomalejším vývinem a obrůstáním po sečích.

Zhutňování půdy v prvním vegetačním roce průkazně snižovalo výnos zvláště na těch parcelách odrůdy Palava, kde docházelo k přejíždění rostlin, a tím i jejich poškozování. Meziřádkové zhutnění u odrůdy Palava však vykazovalo průkazné zvýšení výnosu třetí seče v prvním vegetačním roce o 10 % ve srovnání s kontrolou. To je v souladu s výsledky, které publikovali Tarasenko et al. (1979), kteří dosáhli v polních pokusech vyšší výnos vojtěšky v případech, kdy větší podíl kapilárních pórů umožnil lepší zásobení vláhou pro vzcházející rostliny. Průkazné snížení

II. Různý způsob ošetření porostu (A — neošetřená kontrola; B — vláčeno branami; C — meziřádkové hutňování; D — meziřádkově kypřeno) a objemová hmotnost půdy redukovaná v g.cm⁻³ (varianta I až III — ošetření ve směru řádků, varianta IV — ošetřeno kolmo na směr řádků, varianta V — setí naširoko) — Different treatments of lucerne stand (A — untreated control; B — harrowing; C — interrow compacting; D — interrow hoeing) and reduced bulk density of soil in g per cm³ (variants I to III — treatments along the rows, variant IV — treatment in a direction perpendicular to the rows, variant V — broadcast seeding)

Odrůda	Doba setí	Rok vegetace		1.	2.			3.			1.	1.—3.
		ošetření		$\bar{x}$	min.	$\bar{x}$	max.	min.	$\bar{x}$	max.	1. seč	$\bar{x}$
I. Palava	jarní	ve směru řádků	A	1,13	1,02	1,16	1,43	1,20	1,28	1,33	1,19	1,20
			B	1,38	1,14	1,25	1,35	1,13	1,31	1,45	1,13	1,29
			C	1,46	1,16	1,30	1,44	1,24	1,33	1,40	1,16	1,33
			D	1,31	1,10	1,14	1,18	1,00	1,11	1,24	1,06	1,15
II. Rambler	jarní	ve směru řádků	A	1,13	1,10	1,16	1,24	1,04	1,12	1,22	1,23	1,14
			B	1,38	1,16	1,26	1,37	1,15	1,21	1,30	1,13	1,26
			C	1,46	1,09	1,17	1,20	1,37	1,44	1,55	1,17	1,31
			D	1,31	1,07	1,14	1,19	1,03	1,07	1,12	1,10	1,14
III. Palava	letní	ve směru řádků	A	1,19	1,17	1,28	1,46	1,20	1,24	1,28	1,20	1,25
			B	1,19	1,10	1,21	1,36	1,11	1,20	1,29	1,18	1,20
			C	1,19	1,14	1,25	1,33	1,30	1,40	1,59	1,15	1,30
			D	1,19	0,97	1,07	1,13	1,03	1,07	1,15	1,07	1,08
IV. Palava	jarní	kolmo na směr řádků	A	1,13	1,10	1,16	1,23	1,32	1,38	1,44	1,25	1,24
			B	1,38	1,14	1,19	1,33	1,20	1,39	1,61	1,21	1,29
			C	1,46	1,15	1,27	1,37	1,45	1,55	1,70	1,07	1,40
			D	1,31	—	—	—	—	—	—	—	—
V. Palava	jarní	setí naširoko	A	1,13	1,03	1,25	1,52	1,31	1,39	1,43	1,19	1,28
			B	1,38	1,15	1,26	1,37	1,26	1,39	1,57	1,15	1,33
			C	1,46	1,15	1,28	1,38	1,41	1,49	1,57	1,22	1,38

III. Různé ošetření pozemku a celkový objem pórů (P) — Different treatments of the plot and total pore volume (P)

Rok vegetace		1.	2.			3.			4.	2.—3.
Varianta		$\bar{x}$	min.	$\bar{x}$	max.	min.	$\bar{x}$	max.	1. seč	$\bar{x}$
I.	A	55,9	47,7	55,2	61,4	48,1	50,0	53,1	53,5	52,9
	B	46,1	47,3	51,4	55,7	43,4	49,0	55,8	55,9	50,3
	C	42,9	43,8	49,7	54,7	45,3	48,0	51,6	54,7	48,9
	D	48,8	53,9	55,2	56,9	51,5	56,6	60,8	58,6	55,7
II.	A	viz I.	51,6	54,3	56,3	52,2	56,2	59,4	52,3	55,1
	B		46,5	50,8	54,7	49,3	52,6	55,1	55,9	51,5
	C		53,0	54,2	57,4	39,5	43,8	46,5	54,3	49,7
	D		53,5	55,5	58,3	56,3	58,1	59,9	57,0	56,6
III.	A	53,5	43,0	50,1	54,4	50,0	51,4	53,1	53,1	50,7
	B	53,5	46,9	51,3	56,0	49,6	53,1	56,6	53,9	52,1
	C	53,5	50,0	52,9	56,8	37,9	45,2	49,2	55,1	49,6
	D	53,5	55,9	58,8	62,1	55,1	58,1	59,8	58,2	58,2
IV.	A	viz I.	52,0	54,6	57,0	43,7	46,2	48,4	51,2	51,0
	B		48,0	54,1	47,9	46,9	52,4	57,1	52,7	53,4
	C		46,5	50,4	55,1	33,6	41,6	49,4	58,2	46,6
V.	A	viz I.	40,6	51,3	59,6	44,0	45,7	48,7	53,5	48,9
	B		46,5	49,8	51,2	38,8	45,7	50,8	55,1	48,0
	C		46,1	50,6	56,9	38,7	41,9	44,9	52,3	40,8

výnosu o 10 % u meziřádkově zhutňovaných dílců ($\bar{x} = 1,29 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) v porovnání s porosty vojtěšky vyšetými v letním období zřejmě souvisí s mělčeji uloženými postranními kořeny a více se větvcím křivým kořenem. Ačkoliv byla průměrná O_r vyšší na dílcích s porostem vyšetým naširoko ($1,36 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) než řádkově, došlo zde v průběhu pokusu ke snížení výnosu pouze o 5 % oproti kontrole. Zde byl rozhodující vyšší počet rostlin na 1 m^2 , i když zde docházelo vlivem poškozování rostlin, resp. lodyh k jejich silnému úbytku. Celkově porost vyšetý naširoko poskytoval nejvyšší výnosy píce i přes vyšší hodnoty O_r ($\bar{x} = 1,31; 1,36 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$).

Vláčení i meziřádkové kypření u odrůdy Rambler snižovalo výnos v prvním a druhém vegetačním roce; ve třetím roce vegetace jej průkazně zvyšovalo v průměru o 14 % v porovnání s kontrolou. Z reakce na meziřádkové zhutnění lze usuzovat, že tato odrůda je více rezistentní proti zhutnění půdy než odrůda Palava. Požadavek na kypřejší půdu, počínaje třetím vegetačním rokem, zřejmě souvisí s formováním odnožovacích orgánů na podzemních oddencích.

Je patrné, že celkově nejvyšší výnosy v porovnání mezi jednotlivými ošetřeními byly dosaženy u odrůdy Palava na variantách bez zá-

IV. Výnos sena (A = 100 %) a hladina průkaznosti; ++ průkazně se liší od kontroly při 95% (99%) pravděpodobnosti; (—) odlišnost od kontroly neprokázána — Hay yield (A = 100 %) and significance level; ++ significantly different from the control at 95% (99%) probability; (—) the difference from the control was not demonstrated

Rok vegetace		1.		2.						3.						2.—3.		1.—3.	
Varianta		seč												Σ	Σ				
		3.		1.		2.		3.		4.		x̄							
I.		A	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
		B	107+	84+	109+	94++	75++	95—	88++	97—	103—	91—	95—	95+	96—	96—			
		C	110++	91—	111+	99—	110—	101—	90+	103—	99—	92—	97—	99—	99—	99—			
		D	83++	88+	100—	88++	86+	92+	94—	111—	121++	92—	105—	98—	98—	98—			
II.		A	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
		B	84—	88—	96—	95—	40+	93—	129++	105—	111+	113—	114++	103—	102—	102—			
		C	63++	97—	102—	110—	94—	102—	94—	105—	96—	113—	100—	101—	101—	101—			
		D	11++	97—	89+	93—	71—	92+	116+	116+	109—	125—	114++	103—	102—	102—			
III.		A	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
		B	—	76+	110+	95—	80+	96—	94—	95+	120++	95—	101—	99—	99—	99—			
		C	—	69+	99—	98—	69++	90+	80++	91++	100—	99—	91++	90++	90++	90++			
		D	—	75+	86++	94—	115—	90+	92+	90++	83++	87—	89++	89++	89++	89++			
IV.		A	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
		B	100—	96—	108+	96—	99—	101—	78++	97—	119++	106—	96—	98—	98—	98—			
		C	87+	89—	85++	126++	113—	99—	89++	110++	121++	95—	103—	101—	100—	100—			
		D	95—	100—	108+	109+	106—	106—	84++	121++	106—	115—	103—	104—	104—	104—			
V.		A	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
		B	84++	88+	93—	104—	113++	96—	91++	98—	92—	94—	94+	95+	94++	94++			
		C	92+	91—	109+	106—	96—	101—	87++	96+	97—	70++	89++	95+	95+	95+			
x̄		A	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
I.—V.		B	94	86	103	97	81	96	96	98	109	100	100						
		C	93	87	101	108	96	99	88	101	103	94	96						
		D	65	90	96	96	95	95	97	110	105	105	103						

sahu (kontroly), a to u porostů založených jak v jarním, tak i v letním období (I, III, V).

Počet rostlin i lodyh na 1 m² byl velmi nízký oproti doporučeným normám. Přesto porosty vojtěšek poskytovaly od druhého vegetačního roku průměrné roční výnosy kolem 12 t sena na 1 ha, avšak za podmínek, které se lišily od provozních. K největší redukci počtu rostlin po prvním přezimování docházelo na vláčených parcelách, v pozdějším období i na zhutňovaných. Největší počet rostlin na 1 m² byl zjištěn (při stejném výsevu) v porostu vysetém naširoko (rozdíl přibližně 50 %). U hustších porostů vysetých naširoko došlo podle našich výsledků k redukci počtu lodyh a naopak lepší světelné podmínky u řádkově setých porostů byly příznivější pro odnožování, čímž došlo k vyrovnání počtu vytvořených lodyh na jednotku plochy.

Vláčení porostů založených v jarním období i při včasném provedení vesměs snižovalo počet lodyh na 1 m² oproti kontrole. K největšímu snížení počtu lodyh vláčených porostů docházelo u výsevů naširoko. U vláčení řádkových výsevů docházelo od druhého roku vegetace porostů spíše ke zhutňování pozemku koly traktoru než k účinnému kypření půdního povrchu, což potvrzují nejen zjištěné předchozí hodnoty O_r , ale i zjištěný počet lodyh na 1 m², který by se měl v případě účinného vláčení zvyšovat (Velich, 1971). V roce 1982, kdy nebylo použito jarní vláčení, nebyl ani v jednom případě u odrůdy Palava zjištěn úbytek lodyh proti kontrole, což je v souladu s poznatky z literatury (Bureš, 1967; Haass, 1973). Uvedení autoři v závislosti na rychlosti pojezdu zjistili, že při rychlém vláčení dochází k olamování až 16 % lodyh, oproti 5 až 8 % při pomalé jízdě. Nejvíce lodyh na 1 m² bylo zjištěno ve druhém a třetím roce vegetace u jarních výsevů (kontrola), s výjimkou třetího vegetačního roku (varianta IIIB). Ani meziřádkové okopávání, které udržovalo kyprou půdu po celý rok, nepřispělo ke zvýšení počtu lodyh na 1 m², naopak jej nejvíce snižovalo, zvláště u porostu z letního výsevu. K nejvýraznějšímu snížení počtu lodyh v porovnání s kontrolou docházelo při prejezdech přes rostliny v souvislosti se zhutňováním půdy u porostů vysetých naširoko (o 34 %) a příčně na směr pojezdu mechanizačních prostředků (o 20 %).

Výpočtem parabolických regresí vztahů mezi $O_r(x)$ a výnosem píce (y) odrůdy Palava ve třetím roce vegetace porostu jsme stanovili, že optimální objemová hmotnost půdy v hloubce 20 až 30 mm, při níž bylo dosaženo nejvyššího výnosu píce, se pohybovala v rozmezí 1,20 až 1,24 g . cm⁻³ ($y = -74,651 + 142,777x - 57,50136x^2$; $I_k = 0,9918$). V oboru měřených hodnot u odrůdy Rambler nebyla průkazně zjištěna optima vztahů O_r a výnosu píce. Výpočtem parabolických regresí vztahů mezi objemovou hmotností redukovanou (x_1), případně pórovitostí (x_2) a počtem lodyh na 1 m² (y_1) v oboru měřených hodnot u odrůdy Palava bylo zjištěno, že optimální $O_r(P)$ v hloubce půdy 20 až 60 mm, při níž je dosaženo maximálního počtu lodyh na 1 m², je 1,27 g . cm⁻³ (50,26 % P) při vztahu:

$$y_1 = -16582,65 + 26412,929x_1 - 10370,5160x_1^2$$

$$I_k = 0,9769$$

$$y_1 = -17061,91 + 688,276x_2 - 6,84706x_2^2$$

$$I_k = 0,9742$$

Výpočtem bylo dále zjištěno, že optimální O , $\{x_1\}$, případně P $\{x_2\}$, při níž je dosažen maximální počet lodyh na rostlině $\{y_2\}$ ve třetím vegetačním roce porostu vojtěšky, je v oboru měřených hodnot 1,28 g. $\cdot$ cm⁻³, resp. 49,9 % P a platí vztahy:

$$y_2 = -601,94 + 952,41x_1 - 371,5219x_1^2$$

$$I_k = 0,9854$$

$$y_2 = -604,3 + 24,54x_2 - 0,2457x_2^2$$

$$I_k = 0,9834$$

Literatura

- BUREŠ, F.: Vliv utužení půdy sklizňovými stroji na další růst vojtěšky. Acta Univ. agric. (Brno), 1967, s. 219-222.
- ERMICH, D.: Ergebnisse vor Versuchen zur optimalen Lagerungsdichte. Ber. anlässl. 1. eines Kolloq. zu Fragen der Bodenbearbeitung am 23.—24. 1. 1986 im Inst. Acker-Pfl.-Bau, Müncheberg, 1978, s. 301.
- HAASS, J. — SIMON, W.: Einfluss von Raddruck und Triebradschlupf bei differenzierter Bodenfeuchte auf Luzerne und Luzernegrass. Arch. Acker- u. Pfl.-Bau Bodenkde, 1975, č. 12, s. 905-915.
- HAASS, J.: Untersuchungen zum Einfluss von Raddruck, Radschlupf und Pflegemaßnahmen auf Luzerne (*Medicago media* Pers.) [Disertace.] Halle-Wittenberg, 1973, s. 204. Martin Luther Univ.
- KOLÁŘ, K.: Důkladně zvažovat laický pěstitelský zásah. Zemědělec, 32, 1982, č. 13, s. 1.
- NITZSCH, W. — HOLLDACK, A.: Wie ist es mit Raddruckschäden bei Schlepperanwendung zur Frühjahrbestellung. Techn. Landwirtsch., 1930, č. 11, s. 89.
- SVOBODOVÁ, M.: Vliv přejezdů sklizňové mechanizace a zhuštění půdy na produkční schopnost vojtěšky při různých způsobech výsevu. [Kandidátská disertace.] Praha, 1989, s. 89. — Vys. Šk. zeměd.
- ŠIMEK, J.: Nemocné půdy. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd., Fak. agron., 35, 1981, s. 71-80.
- TARASENKO, B. I. — CHARICANSKIJ, A. P. — SIROTENKO, N. N.: Plotnosť složenija pachotnogo sloja i urožajnosť sel'skochozjastvennyh kultur na černozemach Kubani. Počvovedenije, 8, 1979, s. 54-59.
- VANĚK, J. et al.: Příznaky zhušťování půdy. Úroda, 29, 1981, č. 11, s. 503-505.
- VELICH, J.: Vliv povrchové úpravy půdy na odnožování a výnosy vojtěšky. In: Věd. Konf. o lucerne a řetelne lúčnej. Piešťany, VÚRV 1971, s. 341-358.

Došlo dne 30. 11. 1988

ШАНТРУЧЕК, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Влияние рыхления утрамбованной почвы люцерновых травостоев на образование урожая зеленого корма. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1151-1160.

Полевой опыт с сортами Палава и Рамблер был начат на суглинистой вплоть до суглинисто-тяжелой почвы бурого земного типа в сроке от 24.4 до 16.7 в рядах на расстоянии 250 мм (часть ширины) с нормой посева 6 млн. прорастающих семян на 1 га. Перед началом вегетации и через два дня после каждого укоса проводили три года подряд в период вегетации травостоя на целой площади рыхление боронованием, междрядковая трамбовка колесами трактора и ручное междрядковое рыхление на глубину 100 мм. Объемная масса почвы восстанавливаемая в период опыта составляла 0,97—1,70 г. см, общий объем пор минимально 33,6 %, максимально 62,1 %. Боронование проявилось на второй вплоть до третьего года, оказавшись недейственным, урожай зеленого корма не повышался. Также междрядковое рыхление не оказывало значительного влияния на повышение урожая зеленого корма; первый год вегетации и у травостоев люцерны, посеянных в летний период, оно действовало отрицательно. К утрамбовке почвы наиболее толерантными были травостои сорта Палава посеянные вширь, которые за три года вегетации предоставили более высокий урожай сена на

13 %, чем травостой посеянные в тот же период в рядки. Самые низкие урожаи зеленых кормов, в зависимости от разных способов обработки показал сорт Рамблер. В общем самые высокие урожаи зеленого корма были получены на необработываемых землях (контроль). Путем вычисления было установлено, что оптимальная объемная масса почвы восстанавливаемая на глубине 20—30 мм, при которой был достигнут самый высокий урожай у сорта Палава, составляла 1,20—1,24 г. см. Оптимум при получении максимального числа стеблей на 1 м² составлял 1,27 г. см⁻³ (50,26 % общей пористости). Самое высокое число стеблей на растении на третий год вегетации травостоя было получено при 1,28 г. см, т.е. 49,94 % общей пористости. В отрасли измеряемых величин у сорта Рамблер не был достоверно определен оптимум отношений между объемной массой почвы и урожаем зеленого корма.

люцерна; трамбовка; почвы; культивация почвы; объемная масса и пористость почвы; густота травостоя люцерны; урожай зеленого корма

ŠANTRŮČEK, J. (University of Agriculture, Praha): *The Influence of Soil Loosening and Compacting in Lucerne Stands on the Formation of Forage Yield*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11) : 1151-1160.

A field trial with the Palava and Rambler varieties was laid out on loamy to clay-loamy soil of gray-brown podzolic type on the dates of April 24 and July 16; the trial arrangement were rows with a spacing of 250 mm (broadcast seeding in part of the rows) and seeding rate of 6 mil. germinable seeds per 1 ha. Before the beginning of vegetation and in two days after all cuts harrowing was made on the whole area of the field, along with interrow compacting by wheel tractors and interrow hand hoeing to the depth of 100 mm. The reduced bulk density of soil was 0.97 to 1.70 g per cm³ in the course of the trial, minimum pore volume made in total 33.6 %, the maximum one 62.1 %. The harrowing was found to be ineffective in the second to third year of vegetation, it did not increase forage yield. Neither did the interrow hoeing exert any marked influence increasing forage yield; it had negative impacts in the first year of vegetation and in summer-sown lucerne stands. The broadcast stands of the Palava variety were the most tolerant to soil compacting; over three years of vegetation they gave hay yields higher by 13 % than row-sown stands established in the same time. The smallest differences in forage yields with respect to different treatments were recorded in the Rambler variety. The highest total yields of forage were achieved in untreated plots (control ones). It was found out by means of calculations that the optimum reduced bulk density of soil at the depth of 20 — 30 mm, when the Palava variety gave the highest yields, was 1.20 to 1.24 g per cm³. The optimum density, when there is provided for the maximum number of stalks per 1 m², made 1.27 g per cm³ (50.26 % of total porosity). The highest number of stalks per plant in the third year of vegetation was recorded at 1.28 g per cm³, i. e. at 49.94 % total porosity. There were not significantly demonstrated any optimum values of relations between the bulk density of soil and forage yield within the range of values measured in the Rambler variety.

lucerne; soil compacting; soil tillage; bulk density and porosity of soil; plant density in lucerne culture; forage yields

ŠANTRŮČEK, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Einfluß von Lockerung und Verdichtung von Böden mit Luzernebestand auf die Futterertragsbildung*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11) : 1151-1160.

Der Feldversuch mit Sorten Palava und Rambler wurde auf lehmigen bis tonig-lehmigen Böden vom Braunerdetyp, in Aussaatterminen 24. 4. und 16. 7., in Reihen von 250 mm Abstand (teilweise Breitsaat), mit einer Saatmenge von 6 Mill. keimfähiger Samen pro 1 ha, angelegt. Vor Beginn der Vegetation und in zwei Tagen nach jedem Schnitt wurde drei Jahre lang während der Vegetationszeit des Bestands eine ganzflächige Lockerung durch Eggen, eine Zwischenreihenverdichtung durch die Traktorenräder und eine manuelle Zwischenreihenlockerung in 100 mm Tiefe vorgenommen. Die im Verlauf des Versuchs reduzierte Volumenmasse des Bodens betrug 0,97 bis 1,70 g. cm⁻³, das Gesamtporenvolumen war minimal 33,6 %, maximal 62,1 %. Der Einsatz von Eggen erwies sich im zweiten bis dritten Vegetationsjahr als unwirksam und erhöhte den Futterertrag nicht. Auch die Zwischenreihen-

lockerung hatte keinen markanten Einfluß auf eine Erhöhung des Futtertrags; im ersten Vegetationsjahr und bei den im Sommer gesäten Luzernebeständen wirkte sie sogar negativ. Zur Bodenverdichtung erwiesen sich am tolerantesten die in Breitsaat ausgesäten Bestände der Sorte Palava, welche während drei Vegetationsjahren einen um 13 % höheren Heuertrag gaben als die zu derselben Zeit in Reihen gesäten Bestände. Die geringsten Unterschiede des Futterertrags in bezug auf verschiedene Behandlungsweisen wies die Sorte Rambler auf. Im allgemeinen wurden die höchsten Erträge auf den nichtbehandelten Grundstücken (Kontrolle) erreicht. Durch Berechnung wurde festgestellt, daß die in einer Tiefe von 20 bis 30 mm reduzierte Volumenmasse des Bodens, bei der der höchste Ertrag mit der Sorte Palava erreicht wurde, 1,20 bis 1,24 g.cm⁻³ betragen hat. Das Optimum für das Erreichen einer maximalen Stengelzahl pro 1 m² war 1,27 g.cm⁻³ (50,26 % der Gesamtporosität). Die höchste Stengelzahl pro Pflanze wurde im dritten Vegetationsjahr des Bestands bei 1,28 g.cm⁻³, d. h. bei 49,94 % der Gesamtporosität, erreicht. Im Bereich der gemessenen Werte wurden bei der Sorte Rambler keine Optima der Beziehungen zwischen der Volumenmasse des Bodens und dem Futtertrag mit Signifikanzgeltung festgestellt.

Luzerne; Bodenverdichtung; Bodenkultivierung; Volumenmasse und Porosität des Bodens; Luzernebestandsdichte; Futterertrag

Adresa autora:

Ing. Jaromír Šantrůček, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

OBSAH A MINERALIZACE ORGANICKÉ HMOTY LUČNÍCH PŮD PŘI RŮZNÉ ÚROVNI HNOJENÍ

J. Velich, J. Mrkvička

VELICH, J. — MRKVIČKA, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Obsah a mineralizace organické hmoty lučních půd při různé úrovni hnojení*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1161-1168.

Obsah půdní organické hmoty a její roční mineralizace byly studovány ve čtyřech dlouhodobých pokusech na trvalých loukách mezofytního typu v bramborářské výrobní oblasti (roční úhrn srážek 536 až 641 mm, teploty 7 až 7,8 °C). Luční ekosystémy a jejich drnový proces byly v 11. až 19. roce systematického hnojení relativně stabilizovány. Hnojení 0; PK; N₁₀₀PK; N₂₀₀PK; N₃₀₀PK; N₄₀₀PK při dělené aplikaci dusíku a trisečném využívání málo ovlivnilo obsah C_{ox} v drnové vrstvě 20 až 120 mm, který byl 2,51; 2,58; 2,58; 2,59; 2,58; 2,70 ‰. Mineralizace půdní organické hmoty byla zjišťována *in situ* popsanou metodou půdních izolátů. Průměrná roční mineralizace v nehnojené půdě byla 1,81 t.ha⁻¹ C_{ox} a koeficient mineralizace *km* (procento z celkového množství) 7,2 ‰. Mineralizace byla nejprůběžněji ovlivňována PK-hnojením, které ji zvýšilo v průměru o 1,05 t.ha⁻¹, tj. relativně o 58 ‰ a *km* o 3,4 ‰, tj. relativně o 47 ‰. Tento efekt souvisí s vyšším podílem leguminóz v porostech. Mineralizace při N (+PK)-hnojení byla vyššími dávkami dusíku (300 a 400 kg.ha⁻¹) zvyšována o 0,18 a 0,44 t.ha⁻¹ C_{ox}, tj. relativně o 10 a 24 ‰ a *km* o 0,05 a 1,1 ‰, tj. relativně o 7 a 15 ‰ ve srovnání s nehnojenou půdou. Nižší dávky měly menší, většinou negativní vliv.

trvalé louky; půdní organická hmota; mineralizace; hnojení

Intenzivní hnojení průmyslovými hnojivy všestranně ovlivňuje luční ekosystém, zejména při dlouhodobější aplikaci. Zatímco o jeho vlivu na složení luční fytocenózy, na produkci a kvalitu píce bylo nashromážděno mnoho poznatků, podstatně méně pozornosti bylo věnováno jeho vlivu na procesy v půdě, zejména v její biologicky nejaktivnější drnové vrstvě. Jejich podstatnou stránkou jsou tvorba a odumírání kořenů, intenzita činnosti půdního makroedafonu a mikroflóry, humifikace a mineralizace půdní organické hmoty a jejího dusíku, které výrazně ovlivňují úrodnost lučních půd. Již Klečka, Fabian (1934) a Klečka a kol. (1938) poukázali na to, že hnojení, zejména dusíkem, ovlivňuje nejen výnosy píce, ale i tvorbu kořenů travního porostu, jež jsou spolu s nadzemním odpadem výhradním zdrojem humusu lučních půd.

Obsah půdní organické hmoty (C_{ox}) je výslednicí dvou současně probíhajících protichůdných procesů — její tvorby a mineralizace. Oba mohou být ovlivněny hnojením zcela rozdílně. Zvýšení obsahu C_{ox} může být důsledkem jak zvýšení tvorby organické hmoty, tak její snížené mineralizace a naopak. Zvýšení obsahu C_{ox} vlivem snížené mineralizace

znamená blokování značného množství dusíku, fosforu a dalších živin, které jsou takto vyřazeny z půdního koloběhu. To je nepříznivé pro plynulou výživu travního porostu. Rovněž tak nadměrné snížení obsahu C_{ox} zhoršuje řadu fyzikálních, chemických a biologických vlastností lučních půd, zejména lehčích půd na mezofytních až sušších stanovištích. Z uvedeného je dále zřejmé, že i při stejném obsahu C_{ox} může být rozsah mineralizace, resp. tvorby půdní organické hmoty značně rozdílný.

Samotné údaje o vlivu hnojení na obsah C_{ox} v luční půdě nemohou ani přibližně charakterizovat, jaký zde má podíl ovlivnění tvorby půdní organické hmoty a jaký její mineralizace. Proto velmi četné, značně rozdílné až protichůdné literární údaje o vlivu hnojení na obsah C_{ox} (Zürn, 1956; Tomka, Lihán, 1972; Krajčovič, Regal, 1976; Krajčovič, 1988 aj.) jsou obtížně interpretovatelné. Úbytek obsahu C_{ox} v luční půdě při N-hnojení nelze jednoznačně připisovat pouze na vrub zvýšené mineralizace a opomíjet vliv N-hnojení na tvorbu půdní organické hmoty, jak je obvyklé v řadě prací (např. Ondrášek, 1985; Krajčovič, 1988 aj.). Proto jedním z cílů našeho dlouhodobého pratologického výzkumu bylo objasnění vlivu hnojení na tvorbu a mineralizaci půdní organické hmoty lučních půd, které jsou podstatnou stránkou drnového procesu. V podmínkách relativní stabilizace drnového procesu, které je dosaženo po dlouhodobějším systematickém uplatňování určité úrovně hnojení (popř. intenzity využívání porostu a jiných antropogenních faktorů), je mineralizace a tvorba půdní organické hmoty ve flukтуаční rovnováze, která je ovlivňována převážně fluktuací meteorologických faktorů. Tomuto rovnovážnému stavu odpovídá vztah, ve kterém druhové složení porostu a jeho výnosnost jsou funkcí stanoviště (Klečka, 1938).

MATERIÁL A METODA

Experimentální materiál byl získán v sérii čtyř dlouhodobých pokusů, probíhajících od roku 1966 na nejrozšířenějších velkovýrobně obhospodařovaných loukách mezofytního charakteru v bramborářském výrobním typu. Jejich podrobnější popis je uveden v našich dřívějších pracích (Velich et al., 1977), stručná charakteristika v tab. I. Při jednotném třísečném využívání byly porosty hnojeny ročními dávkami 0; PK; $N_{100}PK$; $N_{200}PK$; $N_{300}PK$; $N_{400}PK$ (indexy = $kg \cdot ha^{-1}$) při dělené aplikaci dusíku k jednotlivým sečím. Dále uváděné výsledky jsou z období 11. a 19. roku hnojení, ve kterém byly složení fytoocenóz a drnový proces relativně stabilizovány. K zjišťování mineralizace nativní půdní organické hmoty jsme uplatnili vlastní metodu půdních izolátů *in situ*. Její princip spočívá v paralelním zjišťování obsahu C_{ox} v přirozené drnové vrstvě 20 až 120 mm s probíhající tvorbou a mineralizací půdní organické hmoty a v půdních izolátech bez porostu, v nichž mohla probíhat pouze její mineralizace. Tyto izoláty byly vytvořeny pomocí plastových trubek o vnitřním průměru 50 mm a délce 120 mm se zaostřeným spodním okrajem. Tyto izoláty (čtyři na každém dílci, celkem 16 na každé variantě hnojení) byly při dostatečné vlhkosti půdy časné na jaře a po odstranění 20 mm povrchu drnu vtlačeny do půdy tak, aby byla minimálně porušena její přirozená struktura. Paralelně byly odebrány stejné vzorky drnové vrstvy pro stanovení výchozího obsahu C_{ox} . Izoláty byly průběžně kontrolovány a udržovány bez rostlin. Po roce byl postup opakován a stanoven obsah C_{ox} v intaktní drnové vrstvě a v izolátech. Rozsah roční mineralizace byl kalkulován podle diferencí mezi výchozím obsahem C_{ox} v drnové vrstvě a jeho obsahem v půdních izolátech a vyjádřen v procentech celkového C_{ox} jako koeficient mineralizace (km), resp. na základě zjišťované objemové hmotnosti půdy v $t \cdot ha^{-1}$.

I. Stručná charakteristika pokusných stanovišť — Brief characteristics of test sites

Pokusné stanoviště	1	2	3	4
Srážky (mm): 1. až 12. měsíc	617	536	539	164
3. až 10. měsíc	397	363	365	402
$\bar{x}$ roční teploty (°C)	7,8	7,5	7,5	7,0
Vodní režim ¹⁾	MF—HMF	MF	MF—XMF	MF
Půdní typ	nivní glejová	oglejená	glejová	oglejená
Půda 0—0,2 m:				
% zrnitostní frakce < 0,01 mm	40	38	19	20
pH (KCl)	4,9—5,8	5,8—6,3	4,5—5,4	5,1—5,8
$\bar{x}$ výnos sušiny (t. ha ⁻¹):				
nehnojený porost (= 100)	4,18	2,98	2,06	2,82
PK—hnojení (rel.)	107	130	142	126
N _{100–400} PK—hnojení (rel.)	166—242	165—263	202—313	192—221

¹⁾ Indikace podle složení fytoceenóz; MF-mezofytní; HMF-hygromezofytní; XMF-xeromezofytní

II. Průměrný obsah C_{ox} v drnové vrstvě 20 až 120 mm a jeho variabilita v 11. až 19. roce hnojení lučních porostů — Average contents of C_{ox} in a sod layer of 20 to 120 mm and its variability in the 11th to 19th year of fertilizing of permanent meadows

Pokus	Hnojení					
	0	PK	N ₁₀₀ PK	N ₂₀₀ PK	N ₃₀₀ PK	N ₄₀₀ PK
% C_{ox}						
1	3,18	3,12	3,11	3,18	3,21	3,41
2	3,10	3,33	3,28	3,30	3,25	3,36
3	1,78	2,05	1,92	1,83	1,81	1,90
4	1,96	1,83	1,99	2,03	2,05	2,12
$\bar{x}$	2,51	2,58	2,58	2,59	2,58	2,70
Relativně	100	103	103	103	103	108
Variační koeficient						
1	15,2	12,5	14,1	19,5	12,3	15,3
2	13,6	14,9	15,3	17,3	17,8	26,6
3	6,4	14,6	11,8	11,0	10,6	13,2
4	16,8	11,8	11,4	19,7	21,0	18,2
$\bar{x}$	13,0	13,5	13,2	16,9	15,4	18,3

Obsah C_{ox}

Průměrný obsah a variabilita C_{ox} v drnové vrstvě relativně stabilizovaných lučních ekosystémů, které byly dlouhodoběji hnojeny stupňovanými dávkami N (+PK), jsou uvedeny v tab. II. Z údajů je zřejmé, že hnojení kromě nejvyšší dávky $N_{400}PK$ neovlivnilo výrazněji obsah C_{ox} . Jeho odchylky od nehnojených porostů byly celkově malé a u jednotlivých pokusů i v jednotlivých letech obousměrné. Ve srovnání s nehnojenými porosty se obsah C_{ox} při PK-hnojení a $N_{100-300}PK$ -hnojení v průměru pokusů relativně zvýšil o 3 %. Jednoznačně příznivý a výraznější vliv mělo $N_{400}PK$ -hnojení, při kterém byl u jednotlivých pokusů obsah C_{ox} relativně o 7 až 8 % vyšší než u nehnojených porostů. Z těchto výsledků vyplývá, že dlouhodobé hnojení lučních porostů průmyslovými hnojivy na typických mezofytních stanovištích nesnižuje obsah půdní organické hmoty. Takové snížení je zpravidla pozorováno v prvních letech po zvýšení úrovně NPK-hnojení (Velich et al., 1979; Velich, 1986; Ondrášek, 1985 aj.). Příčiny tohoto přechodného snížení C_{ox} spočívají jednak ve větším množství snadněji mineralizovatelné organické hmoty v původně méně hnojeném porostu, jednak ve zvýšeném množství odumírajících kořenů v důsledku sukcese porostů, která po změně

III. Průměrná roční mineralizace C_{ox} v izolátech drnové vrstvy 20 až 120 mm v 11. až 19. roce hnojení lučních porostů — Average yearly mineralization of C_{ox} in the isolates of a sod layer of 20 to 120 mm in the 11th to 19th year of fertilizing of permanent meadows

Pokus	Hnojení					
	0	PK	$N_{100}PK$	$N_{200}PK$	$N_{300}PK$	$N_{400}PK$
Koefficient mineralizace km (% z celkového C_{ox})						
1	8,5	9,3	6,8	6,9	7,8	7,9
2	4,2	12,0	3,5	4,6	6,2	6,0
3	7,3	9,8	8,9	7,7	8,8	8,7
4	8,7	11,4	6,5	7,9	7,8	10,4
$\bar{x}$	7,2	10,6	6,4	6,8	7,7	8,3
Relativně	100	147	89	94	107	115
$t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1} C_{ox}$						
1	2,16	2,32	1,69	1,76	2,00	2,16
2	1,29	3,96	1,14	1,50	1,93	2,00
3	1,72	2,65	2,26	1,86	2,10	2,18
4	2,05	2,50	1,55	1,92	1,92	2,65
$\bar{x}$	1,81	2,86	1,66	1,76	1,99	2,25
Relativně	100	158	92	97	110	124

úrovně hnojení a intenzity využívání vždy nastává, a konečně v přechodu na pokusnickou sklizeň s minimálními ztrátami, které byly při předcházejícím provozním využívání významným zdrojem půdní organické hmoty (Velich et al., 1979; Velich, 1986).

Zjištěné zvýšení obsahu půdní organické hmoty při vyšších úrovních N-hnojení odpovídá poznatkům získaným v nádobovém pokusu, které uveřejnili Klečka, Fabian (1934), Klečka et al. (1938). Ve specifických podmínkách nádobového pokusu a vzhledem k tomu, že zde mohly probíhat pouze počáteční fáze drnotvorného procesu, bylo zvýšení obsahu půdní organické hmoty podstatně vyšší, než jsme zjistili u trvalých lučních porostů s relativně stabilizovaným drnovým procesem.

Mineralizace půdní organické hmoty

Přibližný obsah průměrné roční mineralizace půdní organické hmoty, zjištěný metodou půdních izolátů v drnové vrstvě, ilustrují údaje tab. III.

Roční mineralizace nehnojených porostů v půdě se pohybovala v závislosti na stanovištních podmínkách v rozmezí 1,3 až 2,2 t. ha⁻¹ C_{ox}, což představuje 4 až 9 % z celkového jeho množství v drnové vrstvě 20 až 120 mm (km). Je velmi složitě ovlivňována interakcí celého komplexu povětrnostních a stanovištních podmínek (zejména sezónní dynamikou vodně vzdušného režimu a dalšími půdními podmínkami) i druhovým složením lučních fytoocenóz. V průměru pokusů činila 1,81 t. ha⁻¹ C_{ox} a km 7,2 %. Breker (1957 — cit. Lichner et al., 1977) uvádí, že se roční mineralizace v luční půdě mezofytních stanovišť pohybuje v rozmezí 26 až 32 % a xerofytních stanovišť kolem 62 %. Tak vysoké v literatuře často citované údaje jsme v žádném pokusu ani v roce nezaznamenali. Námi zjištěné hodnoty roční mineralizace se značně blíží údajům pro ornou půdu hnojenou organickými hnojivy. Např. Sotáková (1982) udává, že se v organicky hnojené orné půdě může dosáhnout 13 až 16 %, zatímco bez organického hnojení pouze 0,7 až 1,5 %, což je pětikrát až desetkrát méně než v nehnojených lučních půdách.

Nejvyšší roční mineralizace byla u všech pokusů téměř pravidelně zjišťována při PK-hnojení. Ve srovnání s nehnojenou půdou se v jednotlivých pokusech zvýšila o 0,16 až 2,67 t. ha⁻¹ C_{ox} (tj. relativně o 7 až 207 %) a celkovém průměru o 1,05 t. ha⁻¹ (tj. o 58 %) a koeficient mineralizace km o 0,8 až 7,8 % (tj. relativně o 9 až 185 %), v celkovém průměru o 3,4 % (tj. relativně o 47 %). Tento příznivý vliv PK-hnojení souvisí jednak s dodáním PO₄³⁻, zvyšujícím mineralizační aktivitu půdní mikroflóry, jak prokázaly výsledky dekompozičních testů *in situ* (Velich, Štráfelda, 1977 aj.), jednak se zvýšením podílu leguminóz v porostech a v přívodu rhizobiálního dusíku do půdy (tab. IV). Mezi zvýšením výnosů dusíku vlivem leguminóz a zvýšením mineralizace půdní organické hmoty je jednoznačná tendence kladné korelace, i když korelační koeficienty vzhledem k omezenému počtu pokusů nedosahují statistické významnosti. Z regresních rovnic možno odvodit, že zvýšení výnosu o 1 kg dusíku vlivem zvýšeného podílu leguminóz při PK-hnojení zvyšuje mineralizaci o 0,4 t. ha⁻¹ C_{ox} a km o 1,1 %. Uvedenému

IV. Vztah mezi zvýšením roční mineralizace půdní organické hmoty a zvýšením výnosu dusíku v nadzemní fytomase vlivem většího podílu leguminóz při PK-hnojení lučních porostů (průměr 11. až 19. roku hnojení) — Relationship between an increase in the yearly mineralization of soil organic matter and an increase in nitrogen yield in the aboveground phytomass due to a higher proportion of leguminous plants at PK-fertilizing of permanent meadows (average values of the 11th to 19th year of fertilizing)

Pokus	Zvýšení výnosu N kg. ha ⁻¹ ($\bar{x}$)	Zvýšení roční mineralizace		Korelační koeficient regresní rovnice
		t. ha ⁻¹ C _{ox} (y_1)	koeficient mineralizace km (y_2)	
1	12,0	0,16	0,8	$r_{\bar{x}y_1} = 0,89$
2	17,6	2,67	7,8	$\hat{y}_1 = -5,4 + 0,43 x$
3	15,7	0,93	2,5	$r_{\bar{x}y_2} = 0,77$
4	14,6	0,45	2,7	$\hat{y}_2 = -13,1 + 1,08 x$
$\bar{x}$	15,0	1,05	3,4	

zvýšení výnosu dusíku odpovídá zvětšení podílu leguminóz v porostu o 0,5 % (Velich, 1986).

Ze srovnání s mineralizací půdní organické hmoty při intenzivním N (+PK)-hnojení převážně travních porostů bez leguminóz vyplývá mimořádně příznivý vliv dusíku odumřelé kořenové hmoty leguminóz na mineralizaci, urychlení koloběhu látek v půdě a na její úrodnost. Tento rozsahem malý, avšak plynulý zdroj dusíku je pro dekompoziční aktivitu mikroflóry lučních půd podstatně příznivější než mnohonásobně větší nárazové dávky lehce využitelného dusíku v průmyslových hnojivech.

N-hnojení mělo na mineralizaci půdní organické hmoty celkově menší vliv než PK-hnojení. Ve srovnání s nehnojenými půdami byla mineralizace při N₁₀₀PK-hnojení v celkovém průměru o 0,15 t. ha⁻¹ C_{ox} menší a km o 0,8 % nižší, při N₂₀₀PK byla v podstatě stejná. Vyšší úroveň N₃₀₀₋₄₀₀PK-hnojení již mineralizaci zvyšovaly, v průměru o 0,18 a 0,44 t. ha⁻¹ C_{ox} a km o 0,5 a 1,1 %. Mírné snížení mineralizace při N₁₀₀PK-hnojení, popř. i N₂₀₀PK-hnojení nemůžeme zatím uspokojivě vysvětlit. Není však náhodné, neboť obdobné výsledky byly získány i v dalších pokusech (Velich, 1986) a rovněž v dekompozičních celulózových testech v předcházejícím období (Velich et al., 1975). Může zde působit změna kvality půdní organické hmoty, zejména její stabilizace v důsledku snížení podílu lehce mineralizovatelných frakcí, rozdílné druhové složení fytocenóz, konkurence travního porostu a půdní mikroflóry o dusík aj. V celkovém průměru byla mineralizace N-hnojením mírně zvyšována o 5,75 % a koeficient mineralizace o 0,1 %.

Stanovení rozsahu mineralizace nativní půdní organické hmoty metodou půdních izolátů se ve srovnání s dekompozičními celulózovými testy s nepřírozenou koncentrací a charakterem substrátu více blíží skutečnosti. Přesto může být pouze přibližné, neboť po instalaci izolátů může být mineralizace zpočátku podpořena zvýšením obsahu právě odumřelé a snadněji rozložitelné kořenové hmoty a později naopak omežovaná jejím nedostatkem.

- KLEČKA, A. — FABIAN, J.: Vědecké základy lučního a pastevního pokusnictví. Praha, 1934.
- KLEČKA, A. — FABIAN, J. — KUNZ, E.: Pícninářství v teorii a praxi. Praha, 1938.
- KRAJČOVIČ, V. — REGAL, V. et al.: Biológia a ekológia trávnych porastov. [Synetická záverečná správa.] Banská Bystrica, VÚLP 1976.
- KRAJČOVIČ, V.: Hodnota poloprirodných a prírodných trávnych porastov v ekosystéme horských oblastí. Rostl. Výr., 34, 1988, č. 2, s. 115-124.
- LICHNER, S. et al.: Lúky a pasienky. Bratislava, Príroda 1977.
- ONDRÁŠEK, L.: Hlavné zmeny pedobiologických vlastností lúčneho ekosystému pri rôznej intenzite hnojenia a využívania. In: Sbor. DT ČSVTS, Ekológia trávneho porastu II, Banská Bystrica, VÚLP 1985, s. 22-34.
- SOTÁKOVÁ, S.: Organická hmota a úrodnosť pôdy. Bratislava, Príroda 1982, s. 71.
- TOMKA, O. — LIHÁN E.: Vplyv dlhodobého používania rôzne vysokých dávok živín na prirodzených trávnych porastoch. In: Ved. Práce Výsk. Úst. Lúk Pasien., 1972, č. 8, s. 23-31.
- VELICH, J. — ŠTRÁFELDA, J. — PRAJZLER, J.: Studium vývoje fytoocenóz trvalých lučných porostů a drnového procesu při různých úrovních výživy. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1975, s. 132.
- VELICH, J. — ŠTRÁFELDA, J.: Vývoj fytoocenóz trvalých lučných porostů při dlouhodobém intenzivním dusíkatém hnojení. Rostl. Výr., 23, 1977, č. 5, s. 503-512.
- VELICH, J. — ŠTRÁFELDA, J. — PRAJZLER, J.: Influence of intensive fertilization over several years on the development of phytocoenosis of permanent grassland. Proc. XIII. int. grassl. Congr., Leipzig, Vol. II, 1977, s. 1061-1064.
- VELICH, J. — ŠTRÁFELDA, J. — PRAJZLER, J.: Vliv minerálního hnojení degradovaného lučního porostu typu *Nardus stricta* — *Agrostis tenuis* na obsah a obměnu půdní organické hmoty. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Fak. agron., 1979, s. 107-114.
- VELICH, J.: Studium vývoje produkční schopnosti trvalých lučných porostů a drnového porostu při dlouhodobém hnojení a jeho optimalizace. Praha, VŠZ, Videopress, MON, 1986, s. 163.
- ZÜRN, F.: Der Humusgehalt von Grünlandböden. Bodenkultur, B 9, 1956, č. 1, s. 27-42.

Došlo dne 19. 5. 1989

ВЕЛИХ, Й. — МРКВИЧКА, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Содержание и минерализация органической массы луговых почв при разном уровне удобрения. Rostl. Výr., 35, 1989 (11): 1161-1168.

Содержание органической массы почвы и ее годовая минерализация исследовались в четырех многолетних опытах на лугах с многолетними травостоями мезофитового типа в картофельной производственной области (всего в год осадков 536—641 мм, температуры 7—7,8 °C). Луговые экосистемы и их дерновый процесс на 11—19 год систематического удобрения были относительно стабилизированы. Удобрение 0; PK; N₁₀₀PK; N₂₀₀PK; N₃₀₀PK при разделении применения азота и при трехкратном использовании мало повлияло на содержание C_{ox} в дерновом слое 20—120 мм, который составлял 2,51, 2,58, 2,58, 2,59, 2,58, 2,70 %. Минерализация почвенной органической массы определялась *in situ* описанным методом почвенных изолятов. Средняя годовая минерализация в неудобренной почве составляла 1,81 т.га⁻¹ C_{ox} и коэффициент минерализации км (проценты общего количества) 7,2 %. На минерализацию больше всего влияло удобрение PK, которое ее повысило, в среднем, на 1,05 т.га⁻¹, т.е. относительно на 58 % и км на 3,4 %, т.е. относительно на 47 %. Данный эффект соответствует более высокой доле бобовых в травостоях. Минерализация при N (+ PK) — удобрении с более высокими дозами азота (300—400 кг.га) повышалась на 0,18 и 0,44 т.га⁻¹ C_{ox}, т.е. относительно на 7 и 15 % по сравнению с неудобренной почвой. Более низкие дозы оказывали меньшее, чаще отрицательное влияние.

многолетние луга; органическая масса почвы; минерализация; удобрение

VELICH, J. — MRKVIČKA, J. (University of Agriculture, Praha): *The Content and Mineralization of Meadow Soil Organic Matter at Different Fertilizing*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1161-1168.

The content of soil organic matter and its yearly mineralization were investigated in four long-term trials conducted in permanent grassland of mesophytic type in a potato production region (yearly precipitation sum 536 — 641 mm, temperatures 7—7,8 °C). The meadow ecosystems and their sod-forming process were relatively stabilized in the 11th to 19th year of systematic fertilizing. Fertilizing treatments 0; PK; N₁₀₀PK; N₂₀₀PK; N₃₀₀PK; N₄₀₀PK at a split application of nitrogen and three-cut management of meadows had a small influence on C_{ox} contents in a sod layer of 20 to 120 mm; the contents were 2.51; 2.58; 2.58; 2.59; 2.58; 2.70 ‰, resp. Soil organic matter mineralization was investigated *in situ* by the described method of soil isolates. The average yearly mineralization in nonfertilized soil was 1.81 t per ha C_{ox} and the coefficient of mineralization *km* (percent of the total amount) 7.2 ‰. The PK-fertilizing had the most favourable influence on mineralization, which increased on an average by 1.05 t per ha, i. e. relatively by 58 ‰, and the *km* value rose by 3.4 ‰, i. e. relatively by 47 ‰. These effects are in close relation with a higher proportion of leguminous plants in the culture. The mineralization at N(+PK)-fertilizing was increased by higher nitrogen rates (300 and 400 kg per ha) by 0.18 and 0.44 t per ha C_{ox}, i. e. relatively by 10 and 24 ‰, and the *km* values rose by 0.05 and 1.1 ‰, i. e. relatively by 7 and 15 ‰, in comparison with nonfertilized soil. The lower rates had a smaller, mostly negative influence.

permanent grassland; soil organic matter; mineralization; fertilizing

VELICH, J. — MRKVIČKA, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Gehalt und Mineralisierung der organischen Substanz von Wiesenboden bei unterschiedlichem Düngungsniveau*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1161-1168.

Der Gehalt an organischer Bodenmasse und deren jährliche Mineralisierung wurden in vier Langzeitversuchen auf Dauergrünland vom Mesophyttyp in einem Kartoffelanbaubereich (Jahresniederschlagssumme 536 bis 641 mm, Temperaturen 7 bis 7,8 °C) studiert. Die Wiesenökosysteme und deren Rasenbildungsprozeß waren im 11. bis 19. Jahr einer systematischen Düngung relativ stabilisiert. Die Düngung 0; PK; N₁₀₀PK; N₂₀₀PK; N₃₀₀PK; N₄₀₀PK bei geteilter Stickstoffapplikation und Dreischnittnutzung beeinflusste den C_{ox}-Gehalt in der Rasenschicht von 20 bis 120 mm, der 2,51; 2,58; 2,58; 2,59; 2,58; 2,70 ‰ betrug, nur geringfügig. Die Mineralisierung der organischen Bodenmasse wurde *in situ* mittels der beschriebenen Methode der Bodenisolate ermittelt. Die durchschnittliche jährliche Mineralisierung in nichtgedüngtem Boden betrug 1,81 t.ha⁻¹ C_{ox} und der Mineralisierungskoeffizient *km* (Prozente von der Gesamtmenge) war 7,2 ‰. Am günstigsten wurde die Mineralisierung durch die PK-Düngung beeinflusst, die sie im Durchschnitt um 1,05 t.ha⁻¹, d. h. relativ um 58 ‰ und den *km* 3,4 ‰, d. h. relativ um 47 ‰ erhöhte. Dieser Effekt hängt mit dem höheren Anteil von Leguminosen in den Beständen zusammen. Die Mineralisierung wurde bei N(+PK)-Düngung durch höhere Stickstoffgaben (300 und 400 kg.ha⁻¹) um 0,18 und 0,44 t.ha⁻¹ C_{ox}, d. h. relativ um 10 und 24 ‰ und der *km* um 0,05 und 1,1 ‰, d. h. relativ um 7 und 15 ‰ gegenüber dem nichtgedüngten Boden erhöht. Niedrigere Gaben waren von geringerer, vorwiegend negativer Auswirkung.

Dauergrünland; organische Bodenmasse; Mineralisierung; Düngung

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Velich, DrSc., ing. Jiří Mrkvička, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

OBSAH AMINOKYSELIN V ODRŮDÁCH JETELE LUČNÍHO S RŮZNOU REZISTENCÍ VŮČI PATOGENNÍM HOUBÁM RODU *FUSARIUM*

E. Kováčiková, H. Jakešová, F. Novotný

KOVÁČIKOVÁ, E. — JAKEŠOVÁ, H. — NOVOTNÝ, F. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pěstinnářský, Troubsko; Šlechtitelská stanice Hladké Životice): *Obsah aminokyselin v odrůdách jetele lučního s různou rezistencí vůči patogenním houbám rodu Fusarium*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11) : 1169-1174.

Inokulace odrůd, kmenů odrůdy Kvarta a kmenů novošlechtění HŽ-III, HŽ-IV a HŽ-V jetele lučního (*Trifolium pratense* L.) směsí patogenních izolátů *Fusarium oxysporum*, *F. solani* a *F. avenaceum* způsobila po deseti týdnech změny v obsahu veškerých aminokyselin v porovnání s neinokulovanými rostlinami. Významně vyšší obsah 16 sledovaných aminokyselin jsme zjistili v nadzemní části rostlin s nižším průměrným stupněm napadení, které patřily k rezistentním až středně rezistentním. Významně nižší obsah aminokyselin jsme zjistili v nadzemní části rostlin s vyšším průměrným stupněm napadení, které patřily k rostlinám středně náchylným až náchylným. Zvýšená tvorba aminokyselin v nadzemní části rostlin po inokulaci byla v kladné korelaci s hladinou rezistence rostlin. Obsah aminokyselin v kořenech inokulovaných rostlin nebyl v kladné korelaci s obsahem aminokyselin v jejich nadzemní části v porovnání s rostlinami neinokulovanými. Změny v obsahu aminokyselin v kořenech neměly jednoznačnou souvislost s hladinou rezistence rostlin v době sledování.

jetele lučního; patogenní izoláty *Fusarium* spp; hladina rezistence; obsah veškerých aminokyselin

Choroby způsobené patogeny nebo vyvolané fyziologickými příčinami mají za následek změny v celkovém metabolismu rostliny. Po styku patogena s hostitelem dochází také ke změnám v syntéze bílkovin u hostitele (Kristev, Dončev, 1971). Obsah aminokyselin ve vztahu hostitel — parazit byl studován u vaskulárního vadnutí vojtěšky po inokulaci houbou *Verticillium albo-atrum* (Whithey et al., 1972). Autoři se přiklání k teorii, že reakce rostliny na patogena je dána stupněm její rezistence nebo náchylnosti. Kůdela, Krátká (1981) sledovali obsah aminokyselin u dvou odrůd vojtěšky s různým stupněm rezistence vůči původci cévního vadnutí *Corynebacterium insidiosum*. Zjistili vztah v obsahu aminokyselin u rezistentnější odrůdy, která se s odstupem od inokulace baktérií vyrovnávala s obsahem aminokyselin u rostlin neinokulovaných.

V předcházejících pokusech jsme zjistili značnou variabilitu hladiny rezistence vůči patogenním houbám rodu *Fusarium* v rámci odrůd, kmenů odrůdy Kvarta a kmenů tří novošlechtění jetele lučního. Cílem této práce bylo prověřit vztah mezi hladinou rezistence a obsahem veškerých aminokyselin v nadzemní části a v kořenech rostlin před první sečí jetele lučního.

Materiál a metoda

Osivo vybraných odrůd ULC, Temp, Trifomo, Poltavskij, Novosibirskij, Triton, Timirjazevec, Matri, Radegast, Start, Kvarta a DO-4 a 48 kmenů odrůdy Kvarta a novošlechtění HŽ-III, HŽ-IV a HŽ-V jetele lučního (*Trifolium pratense* L.), provenience VŠÚP Troubsko, Šlechtitelské stanice Hladké Životice, jsme po povrchové dezinfekci vyseli do perlitu saturovaného sterilní destilovanou vodou (dále SDV). Vzešlé rostliny jsme v době prvního pravého listu inokulovali suspenzí *Rhizobium leguminosarum* biovar *trifolii* (získán z Odboru výživy rostlin VÚRV, Praha - Ružyně).

Tyto předpěstované rostliny jsme v době pěti pravých listů inokulovali vodní suspenzí spór rodu *Fusarium* takto: Vytažené rostliny jsme zbavili zbytků perlitu, zkrátali nadzemní část i kořeny na jednu třetinu celkové délky. Konce seříznutých kořenů jsme ponořili na šest hodin do vodní (SDV) suspenze mikrokonidií, kontrolní rostliny do SDV. Pro každou variantu jsme použili třicet vizuálně zdravých jedinců.

Příprava inokula: Patogenní izoláty *Fusarium oxysporum* (Fox), *F. solani* (Fs) a *F. avenaceum* (Fav) jsme po pětidenní inkubaci na sladinném agaru přenesli do tekutého média (Kerr, 1963) k pětidennímu provzdušňování na horizontální třepačce při definovaných optimálních podmínkách pro tvorbu mikrokonidií. K inokulaci rostlin jsme použili suspenzi mikrokonidií o hustotě 10^{-4} na 1 ml, v určitém poměru jednotlivých druhů fuzárií (Fox : Fs : Fav = 2 : 1 : 1), v relativním množství 1 ml suspenze k inokulaci jedné rostliny. Po inokulaci jsme rostliny vysázeli do velkých nádob (200 × 120 × 45 cm výšky) s inertním perlitem saturovaným SDV, umístěných ve skleníku při teplotě $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Po deseti dnech jsme perlit dosycovali živným roztokem. Na 100 l živného roztoku používáme: superfosfát (Amerika 46 %) 41,7 g nebo (Afrika 17 %) 113 g, síran draselný 61,2 g, roztok chelatonu 3 až 66 g/l na 100 ml, roztok chloridu železitého 48 g/l na 100 ml, roztok Hoagland A — 100 ml, roztok Hoagland B — 100 ml (Laštůvka, Minář, 1967). K ředění používáme vodovodní vodu.

Symptomy jsme hodnotili ve dvou termínech, po osmi a po deseti týdnech od inokulace rostlin, a to: rostliny jsme vytáhli z perlitu, kořeny jsme omyli pod tekoucí vodovodní vodou a u každé rostliny jsme stanovili stupeň napadení nadzemní části, korových pletiv hlavního kořene, diskoloraci na příčném řezu kořenovým krčkem a kořenem a neokrotizaci vedlejších kořenů. Stupeň napadení a získaný průměrný stupeň napadení celého vzorku rostlin i jeho zařazení do kategorie rezistence jsme stanovili podle kritérií, které udává Kováčiková (1986). Nadzemní část a kořeny každé varianty jsme sušili při 55°C , sešrotovali s jemností mletí < 1 mm a stanovili hmotnost sušiny.

V připravených vzorcích jsme stanovili obsah veškerých aminokyselin na automatickém analyzátoru, typ AAA-339 Mikrotechna Modřany po kyselé hydrolyze podle firemní metodiky (modifikovaná metoda Moore a Steina). Do stanovených 16 aminokyselin byly zahrnuty lyzín (Lys), histidin (His), arginin (Arg), kyselina asparagová (Asp), threonin (Thr), serin (Ser), kyselina glutamová (Glu), prolin (Pro), glycin (Gly), alanin (Ala), valin (Val), methionin (Met), izoleucin (Ileu), leucin (Leu), tyrozín (Tyr), fenylalanin (Phe). Výsledky byly vyjádřeny v μM na 1 g suché hmoty, statisticky vyhodnoceny rozdílem obsahu AMK u kmene neinokulovaného a po inokulaci *t*-testem.

Podle průměrného stupně napadení rostlin byl kmen zařazen do odpovídající stupnice rezistence. Podle určeného stupně rezistence jsme odrůdy, kmeny odrůd Kvarta a kmeny novošlechtění HŽ-III, HŽ-IV a HŽ-V rozdělili do dvou skupin: rezistentní až středně rezistentní (R-RS) a středně náchylné až náchylné (SN-N). K hodnocení *t*-testem jsme do každé z uvedených skupin vybrali po šesti odrůdách a po šesti kmenech odrůdy Kvarta a novošlechtění. Obsah veškerých aminokyselin v sušině nadzemní části rostlin byl hodnocen a porovnáván celkem u 60 odrůd a kmenů. Obsah veškerých aminokyselin v sušině kořenů byl porovnáván a hodnocen u 20 kmenů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V nadzemní části odrůd a kmenů patřících k rezistentním až středně rezistentním jsme 10 týdnů po inokulaci zjistili vysoce statisticky významné hodnoty obsahu veškerých aminokyselin v sušině ($\sum x$) v po-

I. Hodnoty *t*-testu: obsah aminokyselin v nadzemní části po inokulaci odrůd a kmenů s různou hladinou rezistence (v procentech kmenů neinokulovaných = 100 %) — *t*-test values: amino acid contents in the aboveground parts of plants after inoculation of varieties and strains with different resistance (in per cent of noninoculated plants = 100 %)

$\Sigma x : \Sigma y$	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5
Σx 7,97**	4,46**	16,81**	5,49**	4,26**	5,53**
x_1	4,04**	7,60**	3,09**	1,46	2,69**
x_2	2,56**	9,15**	5,35**	1,90	1,61**
x_3	8,31**	6,36**	4,34**	6,38**	2,67**
x_4	0,68	4,47**	1,41	5,74**	3,93**
x_5	0,21	6,91**	7,27**	1,69	-0,95

$p 0,05 < 2,13^{**}$ statisticky vysoce významný

$p 0,01 < 2,03^{*}$ statisticky významný

x — odrůdy a kmeny rezistentní (R) až středně rezistentní (SR)

y — odrůdy a kmeny středně náchylné (SN) až náchylné (N)

index 1 — odrůdy, 2 — kmeny odrůdy Kvarta, 3 — kmeny novošlechtění HŽ-III, 4 — kmeny novošlechtění HŽ-IV, 5 — kmeny novošlechtění HŽ-V

rovnání s odrůdami a kmeny patřícími ke středně náchylným až náchylným (Σy). Porovnání obsahu aminokyselin u všech odrůd a kmenů, které patřily k R-SR (x_0) s odrůdami (y_1) a kmeny odrůdy Kvarta (y_2), novošlechtění HŽ-III (y_3), HŽ-IV (y_4) a HŽ-V (y_5), které patřily ke SN-N, bylo vysoce statisticky významné kromě kmenů patřících do HŽ-IV (y_4). Významný rozdíl mezi hladinou rezistence a obsahem aminokyselin se neprojevil pouze u R-SR odrůd ve vztahu ke kmenům HŽ-IV (patřících ke SN-N), dále ve vztahu R-SR kmenů odrůdy Kvarta a SN-N kmenů HŽ-IV a HŽ-V u R-SR kmenů HŽ-IV a SN-N odrůd a kmenů HŽ-III a u R-SR kmenů HŽ-V a SN-N odrůd, kmenů HŽ-IV a HŽ-V. Všechny další korelace byly statisticky vysoce významné [tab. I].

V sušině kořenů vybraných kmenů nebyl obsah veškerých aminokyselin významný v porovnání s jejich obsahem u rostlin neinokulovaných. Ve vztahu se stupněm rezistence rostlin byl obsah aminokyselin významně vyšší u tří kmenů, obsah aminokyselin v nadzemní části rostlin byl až na dva kmeny významně vyšší u kmenů patřících k R-SR. Obsah aminokyselin v sušině kořenů nesouvisel se stupněm rezistence rostlin [tab. II].

Záporná korelace mezi obsahem aminokyselin a stupněm napadení rostlin byla zjištěna po inokulaci rostlin několika původci cévního vadnutí nebo napadení kořenů rostlin. Kůdela, Krátká (1981) zjistili u odrůd vojtěšky s vyšším stupněm napadení bakteriálním vadnutím (původce *Corynebacterium insidiosum*) nižší obsah aminokyselin než u rostlin s nižším stupněm napadení. Souhlasných výsledků dosáhli Whithy et al. (1972) u rostlin vojtěšky po inokulaci cévním patogenem *Verticillium albo-atrum*. Rowaished (1981) zjistil korelaci mezi aminokyselinami a redukcí kořenových hnilob mladých rostlin pšenice, které způsobovala houba *Fusarium graminearum*. Kompatibilní a inkompatibilní vztah *Fusarium solani* a hrachu v syntéze proteinů sledovali v pokusech *in vitro* a *in vivo* Wagoner et al. (1982). Zjistili, že kompatibilita patogena s hostitelem se odráží v nižším obsahu aminokyselin v hostiteli a naopak.

II. Hodnoty *t*-testu: porovnání obsahu aminokyselin v nadzemní části (*x*) a v kořenech (*y*) po inokulaci odrůd a kmenů (v procentech odrůd a kmenů neinokulovaných = 100 %) — *t*-test values: comparison of amino acid contents in the above-ground parts (*x*) and roots (*y*) after inoculation of varieties and strains (in per cent of noninoculated varieties and strains = 100 %)

Celkem		1	2	3	4	5
<i>x</i>	6,80**	3,12**	3,35**	5,50**	2,44**	6,25**
<i>y</i>	4,65**	0,22	0,90	1,85	1,49	0,27
		6	7	8	9	10
		2,25**	4,93**	1,65	0,12	4,49**
		2,49**	2,00	-1,69	1,79	3,41 *

1 – 10 – kmeny

$p < 0,05$ 2,13** statisticky vysoce významný

$p < 0,01$ 2,03* statisticky významný

Vztah kompatibility a inkompatibility patogena a hostitele souvisí také s vysvětlením systému penetrace u těch patogenů, které způsobují poškození protoplazmatických membrán buněčných stěn. Tato poškození mohou indukovat změny v syntéze proteinů v přilehlých nepoškozených buňkách, v nichž dochází ke zvýšeným metabolickým procesům. Rozsah těchto změn je adekvátní obrannému systému hostitele. Změny v metabolismu proteinů odpovídají nepřetržité interakci buněčných makromolekul rostlin s buněčnými makromolekulami patogena (U r i t a n i, O b a, 1973). Lze proto předpokládat, že čím větší je aktivita patogena, tím silnější je obranná reakce hostitele.

V náchylných pletivech dochází k produkci metabolitů na jiných principech. Nerušená penetrace patogena buňkami hostitele vede ke změnám přímo v napadených buňkách, metabolické procesy v zasažených buňkách postupují přímou cestou. Dochází k rozpadu stěn buněčných a buněčných membrán zřejmě bez dalšího zapojení metabolických procesů v nenapadených buňkách hostitele.

Metabolismus proteinů sledují vázané aminokyseliny, které věrně zaznamenávají změny koncentrace veškerých aminokyselin. Volné aminokyseliny představují menší část obsahu veškerých aminokyselin. Změny v metabolismu proteinů se tedy projeví i na změnách obsahu veškerých aminokyselin (N o v o t n ý, M í k a, 1987).

Změny v obsahu veškerých aminokyselin, které jsme zjistili v našich pokusech po inokulaci rostlin patogenem, souvisely s rezistencí nebo s náchylností rostlin. V kompatibilním systému rostlina — patogen docházelo u starších rostlin (10 týdnů po inokulaci) ke snížení jejich obsahu, a to jak v kořenech, tak v nadzemní části. Odrůdy, kmeny odrůdy Kvarta, kmeny novošlechtění HŽ-III, HŽ-IV, HŽ-V, u nichž došlo po inokulaci patogenními druhy rodu *Fusarium* v nadzemní části ke zvýšené tvorbě téměř všech sledovaných aminokyselin, patřily podle průměrného stupně napadení k rezistentním až středně rezistentním. Tato zjištění jsou v souladu se změnami metabolismu veškerých aminokyselin v buňkách hostitele. Podle našich výsledků kmeny jetele, v jejichž nadzemní části jsme zjistili vesměs nižší obsah aminokyselin v porov-

нání s neinokulovanými kmeny, patřily podle průměrného stupně napadení ke středně náchylným až náchylným.

Zvýšení nebo snížení aktivity metabolismu proteinů je závislé na způsobu reakce hostitele. Reakce hostitele může být specifická pro rezistenci nebo pro náchylnost, jak potvrzují i naše výsledky shodně se závěry, které publikovali Kríste v, Dončev (1971), Rubin (1973). Hladina rezistence zkoušených kmenů jetele lučního vůči patogenním druhům rodu *Fusarium* podle výsledků práce souvisela se zvýšenou tvorbou veškerých aminokyselin, které řadíme ke kvalitativním znakům, jež se podílejí na zvyšující dietetické a nutriční hodnotě píče. U původů patřících k rezistentním byla jejich tvorba po inokulaci vyšší u všech sledovaných aminokyselin.

Poděkování

Děkujeme Janu Lipavskému, CSc., za spolupráci při statistickém zpracování výsledků.

Literatura

- KERR, A.: The root rot *Fusarium* complex of peas. Austral. J. Biol. Sci., 16, 1963, s. 55-69.
- KOVÁČIKOVÁ, E.: Výzkum původců krčkových a kořenových hnilob jetele lučního. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1986, 21 s.
- KRISTEV, K. — DONČEV, N.: Defence reaction induced by lysine in rust-infected wheat leaves. Acta phytopath. Acad. Sci. hung., 6, 1971, s. 65-67.
- KUDELA, V. — KRÁTKÁ, J.: The content of bound amino acids in lucerne plants infected with the bacterial wilt. Zbl. Bakt. Abt. II, 136, 1981, s. 359-365.
- LAŠTŮVKA, Z. — MINÁŘ, J.: Metoda vodních kultur vyšších rostlin. Folia, 16, 1967, 83 s.
- NOVOTNÝ, F. — MÍKA, V.: Volné a vázané aminokyseliny v odrůdách jetele lučního a trav. In: Sbor. Věd. Prací Výzk. šlecht. Úst. pícnin. Troubsko, 10, 1987, s. 65-71.
- ROWAISHED, A. K.: The effect of N-serve on reducing root-rot disease of wheat seedlings caused by *Fusarium graminearum*. Acta phytopath. Acad. Sci. hung., 16, 1981, s. 15-21.
- RUBIN, B. A. — LADYGINA, M. E. — AKSENOVA, V. A.: Induced protein synthesis in infected plants. In: 2nd int. Congr. Pl. Path., Minneapolis, Univ. Minnesota, 1973, č. z. 0114-Abstr.
- URITANI, I. — OBA, K.: Change in protein metabolism of plant tissue during pathogenesis. In: 2nd int. Congr. Pl. Path., Minneapolis, Univ. Minnesota, 1973, č. z. 0046-Abstr.
- WAGONER, W. — LOSCHKE, D. C. — HADWIGER, L. A.: Two-dimensional electrophoretic analysis of *in vivo* and *in vitro* synthesis of protein in peas inoculated with compatible and incompatible *Fusarium solani*. Physiol. Pl. Path., 20, 1982, s. 99-107.
- WHITHEY, P. J. — HEALE, J. B. — VAUGHAN, J. G.: Protein changes in the vascular wilt disease of lucerne caused by *Verticillium albo-atrum*. R. et B. J. exp. Bot., 23, 1972, s. 400-414.

Došlo dne 13. 4. 1989

КОВАЧИКОВА, Е. — ЯКЕШОВА, Г. — НОВОТНЫ, Ф. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне, ОСЕВА — Научно-исследовательский институт кормопроизводства и селекции, Трубско; Селекционная станция Животице): Содержание аминокислот в сортах клевера лугового с разной устойчивостью к патогенным грибкам рода *Fusarium*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11): 1169-1174.

Заражение сортов, штаммов сортов Кварта и штаммов новой селекции ГЖ-III, ГЖ-IV и ГЖ-V клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) смесью патогенных изолятов *Fusarium oxysporum*, *F. solani* и *F. avenaceum* через десять недель вызвали изменения в содержании всех аминокислот по сравнению с незараженными растениями. Достоверно более высокое содержание 16 исследуемых аминокислот мы определили в надземной части растений с более низкой средней степенью поражения, которые относились к устойчивым или почти средне устойчивым. Достоверно более низкое содержание аминокислот мы определили в надземной части растений с более высокой

степенью поражения, которые относились к растениям средне восприимчивым и восприимчивым. Повышенное образование аминокислот в надземной части растений после заражения было в положительной корреляции с уровнем устойчивости растений. Содержание аминокислот в корнях зараженных растений было в отрицательной корреляции с содержанием аминокислот в их надземной части по сравнению с растениями незараженными. Изменения в содержании аминокислот в корнях однозначно не соответствовали с уровнем устойчивости в период исследования.

клевер луговой; патогенные изоляты *Fusarium* spp.; уровень устойчивости; содержание всех аминокислот

KOVÁČIKOVÁ, E. — JAKEŠOVÁ, H. — NOVOTNÝ, F. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně; OSEVA — Research and Breeding Institute of Forage Crops, Troubsko; Plant Breeding Station, Hladké Životice): *Amino Acid Contents in Red Clover Varieties with Different Resistance to Pathogenic Fungi of the Fusarium Genus*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1169-1174.

An inoculation of varieties, strains of the Kvarta variety and strains of the HŽ-III, HŽ-IV and HŽ-V new varieties of red clover (*Trifolium pratense* L.) by a mixture of pathogenic isolates of *Fusarium oxysporum*, *F. solani* and *F. avenaceum* induced changes in the contents of all amino acids after ten weeks in comparison with uninoculated plants. Significantly higher contents of the 16 amino acids under study were recorded in the aboveground parts of plants with a lower overage degree of infection; the plants belonged to resistant or medium resistant ones. Significantly lower contents of amino acids were found in the aboveground parts of plants with a higher average degree of infection; these plants belonged to medium susceptible or susceptible ones. The higher production of amino acids after inoculation in the aboveground part of plants correlated positively with the resistance of plants. The contents of amino acids in the roots of inoculated plants were not in positive correlation with the contents of amino acids in the aboveground parts, if compared with uninoculated plants. The changes in the contents of amino acids in the roots were not apparently in relation with plant resistance in the period of investigation.

red clover; pathogenic isolates of *Fusarium* spp; resistance; contents of all amino acids

KOVÁČIKOVÁ, E. — JAKEŠOVÁ, H. — NOVOTNÝ, P. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně; OSEVA — Forschungs- u. Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko; Züchtungsstation Hladké Životice): *Aminosäuregehalt in Rotkleearten mit verschiedener Resistenz gegen pathogene Pilze der Gattung Fusarium*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1169-1174.

Eine Inokulation von Rotkleearten (*Trifolium pratense* L.) u. zw. der Stämme der Sorte Kvarta und der Stämme der Neuzüchtungen HŽ-III, HŽ-IV und HŽ-V, durch eine Mischung pathogener Isolate von *Fusarium oxysporum*, *F. solani* und *F. avenaceum* verursachte nach zehn Wochen Veränderungen des Gehalts sämtlicher Aminosäuren im Vergleich mit nichtinokulierten Pflanzen. Einen signifikant höheren Gehalt an 16 untersuchten Aminosäuren konnten wir in oberirdischen Teilen von Pflanzen mit einem niedrigeren Mittelwert des Befalls, die zu den resistenten bis mittelmäßig resistenten Typen gehörten, ermitteln. Einen signifikant niedrigeren Gehalt der Aminosäuren stellten wir im oberirdischen Teil von Pflanzen mit einem höheren durchschnittlichen Befallsgrad, die zu den mittelmäßig anfälligen bis anfälligen gehörten, fest. Die erhöhte Bildung der Aminosäuren im oberirdischen Teil der Pflanzen nach der Inokulation stand in positiver Korrelation mit dem Resistenzniveau der Pflanzen. Der Aminosäuregehalt in Wurzeln inokulierter Pflanzen war nicht in positiver Korrelation mit dem Aminosäuregehalt in deren oberirdischem Teil im Vergleich mit nichtinokulierten Pflanzen. Die Veränderungen des Aminosäuregehalts in den Wurzeln wiesen keinen eindeutigen Zusammenhang mit dem Resistenzniveau der Pflanzen im Zeitraum der Beobachtungen auf.

Rotklee; pathogene Isolate von *Fusarium* spp.; Resistenzniveau; Gehalt sämtlicher Aminosäuren

Adresy autorů:

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

Ing. Hana Jakešová, CSc., OSEVA — Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna, Šlechtitelská stanice, 742 47 Hladké Životice

RNDr. František Novotný, CSc., OSEVA — Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 62 Troubsko u Brna

VLIV PASTVY V RYCHLÉ ROTACI NA VÝNOS A KVALITU PÍCE U RŮZNÝCH TYPŮ POROSTU

I. Rais, J. Královec

RAIS, I. — KRÁLOVEC, J. (Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd Praha, Lukařskopastvinářská stanice Závěšín, Mariánské Lázně): *Vliv pastvy v rychlé rotaci na výnos a kvalitu píce u různých typů porostu*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11) : 1175-1180.

Pastva v rychlé rotaci snižuje výnos píce ve srovnání s třemi sečemi. V píci se zvyšuje obsah dusíku a draslíku, a to i když se draslíkem nehnojilo. Významným komponentem pastevního porostu je jetel plazivý, který ovlivňuje výnos, kvalitu porostu i jeho stravitelnost a chutnost. Pro naše podmínky je nutné hledat optimální zastoupení jetele plazivého v závislosti na úrovni dusíkatého hnojení a půdních a klimatických vlivech. Pastvu v rychlé rotaci či jednooplůtkovou pastvu lze doporučit zemědělské praxi, protože klade menší nároky na organizaci provozu, jsou při ní malé ztráty na nedopascích a dosahuje se vysokého zužitkování píce. Výstavba pastevních areálů je méně náročná na oplození a technická zařízení na pastvinách než pastva v malých oplůtcích.

pastevní porosty; jetel plazivý; simulovaná pastva; pastva v rychlé rotaci; jednooplůtková pastva

Cílem výzkumu bylo zjistit, jak se liší výnos a složení píce různých porostů v našich podmínkách, a to při senosečném využívání a při pastvě v rychlé rotaci. Tento problém je předmětem zájmu ve světovém pastvinářství a přehodnocuje se názor, že pastevní porost potřebuje krátkou dobu pro sklizeň a delší období pro regeneraci. Teoretické objasnění se promítne v řešení pastevních areálů, nákladech na výstavbu a v organizaci provozů živočišné výroby.

MATERIÁL A METODA

Ke studiu uvedené problematiky byl založen přesný pokus na Lukařskopastvinářské stanici VÚZP v Závěšíně v nadmořské výšce 750 m. Je zde hnědá půda kyselá na amfibolitu. Jde o středně těžkou písčitohlinitou půdu s kyselou půdní reakcí (pH/KCl 5,0), nenasyčeným sorpčním komplexem, středním obsahem málo kvalitního humusu ($C_{\text{pr}} = 1,73$), nízkým poutáním živin, středním obsahem přístupného fosforu ($20 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$), s vysokým obsahem přístupného draslíku ($212 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) a dobrým obsahem přístupného hořčíku ($83 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$).

Klimatické poměry jsou charakterizovány průměrnou roční teplotou $6,4^\circ\text{C}$ (za vegetaci $12,4^\circ\text{C}$) a průměrným ročním úhrnem srážek přesahujícím 700 mm (z toho za vegetaci přes 400 mm). Meteorologické údaje za pokusná léta jsou uvedeny v tab. I.

Do pokusu byl zařazen porost s převahou jílku vytrvalého (40 %) a velmi nízkým zastoupením jetele plazivého (5 %), do něhož byly přisety bezorebným secím strojem Bettinson Drill odděleně dvě odrůdy jetele plazivého (Pastevec a Huia) v množství $3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ vždy spolu s kostřavou červenou (Táborská) a lipnicí luční (Berbi — NDR) s výsevkem po $6 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Samotnou variantu tvořil přisev těchto trav bez jetele.

	Měsíc						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	Teplota (°C)						
1987	-7,9	-2,9	4,0	7,8	9,3	13,7	16,8
1988	-0,2	-1,3	-0,6	6,8	13,2	13,4	16,1
	Srážky (mm)						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
	Teplota (°C)						
1987	88	49	65	50	71	76	80
1988	59	99	177	15	23	96	56

Porosty se sklízely motorovou žací lištou jednak jako louka (tři sklizně v roce), jednak jako pastvina, kde se ke sklizni přistupovalo vždy, když porost dosáhl výšky 13 cm. V prvních dvou užitkových letech to bylo přibližně ve čtrnáctidenních intervalech. Tento způsob odpovídá pastvě v rychlé rotaci, která byla uplatňována na sousedních pozemcích. Vliv přítomnosti zvířat na produktivitu přisetých porostů v porovnání se simulovanou pastvou z tohoto pokusu bude předmětem samostatného pojednání.

Vzhledem k dostatečné zásobě přístupných živin v půdě se zatím hnojilo jen dusíkem (0, 100 a 200 kg . ha⁻¹) v ledku amonném s vápencem. Dusík byl aplikován podle způsobu sklizně: při senosečném využívání na jaře a po první sklizni v dávkách 70 + 30, resp. 120 + 80 kg . ha⁻¹, při simulované pastvě ve čtyřech dávkách po 25, resp. po 50 kg . ha⁻¹. Výše ani dělení dusíku nebylo předmětem výzkumu.

Termíny hnojení byly stanoveny v závislosti na průběhu počasí a stavu porostů takto:

1987: 22. 4.; 1. 7.; 24. 7.; 18. 8.;

1988: 18. 5.; 21. 6.; 20. 7.; 24. 8.

II. Výnos sušiny (t . ha⁻¹) při senosečném využívání (Závišín, 1987 až 1988) — Dry matter yields (t per ha) at hay-harvest management of grassland (Závišín, 1987—1988)

	Hnojení N(kg . ha ⁻¹)	Bez přísevu	Přísev trav	Přísev trav		Průměr
				+ jetel Ovčák	+ jetel Huia	
1987	0	8,54	9,20	9,06	8,54	8,84
	100	9,95	9,40	9,90	10,36	9,90
	200	10,61	9,97	10,06	10,46	10,27
1988	0	8,28	8,24	8,13	8,50	8,29
	100	9,20	8,44	9,29	8,72	8,91
	200	9,46	9,84	8,23	9,10	9,16
Průměr	0	8,41	8,72	8,60	8,52	8,56
	100	9,58	8,92	9,60	9,54	9,41
	200	10,04	9,90	9,14	9,78	9,72

$D_{\min}$ 0,01; 0,45 t . ha⁻¹ platí jen pro dusíkaté hnojení v průměru pokusných let

and rainfall in the test years (Závišín, 1987—1988)

Měsíc					Za rok	Za vegetaci
8.	9.	10.	11.	12.		
Teplota (°C)						
13,5	14,1	7,2	1,7	−0,8	5,7	12,5
15,9	11,1	7,2	−0,8	−0,7	6,7	12,8
Srážky (mm)						
80	58	26	56	99	798	415
74	68	25	80	131	903	332

V pokusných letech se vedle produkce píce hodnotily změny botanického složení v hmotnostních procentech trav, jetelovin a ostatních bylin a kvalita píce, posuzovaná podle výsledků anorganických rozborů rostlin, a to v každé sklizni všech variant.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zvýšení počtu sklizní ze tří na devět se v našem pokusu projevilo průkazným snížením výnosu (tab. II až IV), které v průměru činilo 25 %. To odpovídá údajům, které uveřejnil Klapp (1956). Voisin (1958) uvádí na porostech spásaných v rychlé rotaci snížení výnosu dokonce na jednu polovinu ve srovnání s porosty sklizenými v delších odstupech. Maloch et al. (1956) pastvu v krátké rotaci zavrhuje. Obdobně Nágl, Rais (1961) uvádějí přednosti pastvy v delší rotaci. Pet-

III. Výnos sušiny ($t \cdot ha^{-1}$) při simulované pastvě (Závišín, 1987 až 1988) — Dry matter yields (t per ha) at simulated grazing (Závišín, 1987—1988)

	Hnojení $N(kg \cdot ha^{-1})$	Bez přísevu	Přísev trav	Přísev trav		Průměr
				+ jetel Ovčák	+ jetel Huia	
1987	0	6,72	6,74	7,12	7,42	7,00
	100	7,99	7,03	7,85	8,03	7,72
	200	8,61	8,39	8,26	8,43	8,42
1988	0	5,09	5,68	5,84	6,10	5,68
	100	6,37	5,90	6,32	6,78	6,34
	200	6,56	6,59	6,72	6,81	6,67
Průměr	0	5,91	6,21	6,48	6,76	6,34
	100	7,18	6,46	7,08	7,41	7,03
	200	7,58	7,49	7,49	7,62	7,54

$D_{min} 0,01$: $0,43 t \cdot ha^{-1}$ platí jen pro dusíkaté hnojení v průměru pokusných let

IV. Podíl jetele plazivého v porostu; hmotnostní procenta ve váženém průměru sklizní (Závišín, 1987 až 1988) — Dutch clover proportion in the grassland; weight percent in the weighted mean of harvests (Závišín, 1987—1988)

	Hnojení N(kg.ha ⁻¹)	0		100		200	
	Rok	1987	1988	1987	1988	1987	1988
Simulovaná pastva	bez přísevu	44	40	26	27	16	18
	přísev trav	30	37	15	19	7	10
	jetel Ovčák	37	36	18	23	10	16
	jetel Huia	41	36	27	27	15	19
Senosečné využívání	bez přísevu	22	34	12	21	15	18
	přísev trav	25	32	10	13	4	9
	jetel Ovčák	34	38	10	15	11	13
	jetel Huia	38	35	14	27	8	15

ř í k et al. (1987) doporučují uplatňovat pastvu v delší rotaci a na kvalitních lučních porostech tři sklizně. Nejnovější práce (zejména z Velké Británie) ukazují na závažnost sklizně pastevních porostů v optimálním stadiu: Grant, King (1984) pokládají za rozhodující tvorbu třetího listu u trav, protože pak již dochází ke stárnutí porostu. Za optimální považují pastvu v krátké rotaci. Pro praxi pak doporučují kompromis mezi pastvou v krátké rotaci a pastvou jednooplůtkovou, podobně jako Š ů r (1985) a Rais et al. (1988).

Pokusné roky 1987 a 1988 se výrazně lišily v rozdělení dešťových srážek. V roce 1988 byly porosty silně postiženy jarním přísuškem, který měl hlavní podíl na nižších výnosech v tomto roce.

V našich pokusech se potvrdila významná úloha jetele plazivého v pastevním porostu. Zvýšení jeho podílu bylo také cílem přísevu. Jak se ukázalo, má na jeho zastoupení rozhodující vliv častá sklizeň a zejm-

V. Kvalita píce při senosečném využívání; vážený průměr všech porostů a sklizní (Závišín, 1987 až 1988) — Forage quality at hay-harvest management of grassland; weighted mean of all swards and harvests (Závišín, 1987—1988)

	Rok	Výnos sušiny (t.ha ⁻¹)	Obsah živin v % sušiny					
			N	P	K	Ca	Mg	Na
Bez hnojení	1987	8,84	2,94	0,43	3,86	0,68	0,20	0,04
	1988	8,29	2,85	0,35	3,17	0,70	0,23	0,08
Hnojení N 100 kg.ha ⁻¹	1987	9,90	2,82	0,41	3,64	0,63	0,19	0,04
	1988	8,91	2,79	0,34	3,11	0,72	0,23	0,09
Hnojení N 200 kg.ha ⁻¹	1987	10,27	2,99	0,39	3,72	0,59	0,18	0,04
	1988	9,16	2,85	0,33	3,04	0,69	0,22	0,08

VI. Kvalita píce při simulované pastvě; vážený průměr všech porostů a sklizní (Závišín, 1987 až 1988) — Forage quality at simulated grazing; weighted mean of all swards and harvests (Závišín, 1987—1988)

	Rok	Výnos sušiny (t.ha ⁻¹)	Obsah živin v % sušiny					
			N	P	K	Ca	Mg	Na
Bez hnojení	1987	7,00	4,16	0,52	3,93	0,82	0,23	0,05
	1988	5,68	3,64	0,44	3,16	0,69	0,21	0,06
Hnojení N 100 kg.ha ⁻¹	1987	7,72	4,10	0,52	3,99	0,80	0,22	0,05
	1988	6,34	3,78	0,43	3,26	0,67	0,21	0,07
Hnojení N 200 kg.ha ⁻¹	1987	8,42	4,21	0,50	4,08	0,78	0,22	0,05
	1988	6,67	3,89	0,42	3,30	0,67	0,21	0,07

na pak včasná první sklizeň na jaře. Je to patrné z toho, že se jetel plazivý výrazně uplatnil i v porostech sečených. Dosavadní výsledky ukazují, že v našich podmínkách bude obtížné zajistit optimální podíl 20 až 30 % jetele plazivého v porostech při dávce dusíku vyšší než 100 kg.ha⁻¹. Tento problém bude nutné dále studovat a odvodit příslušná doporučení pro praxi.

Chemické složení porostu, uvedené v tab. V a VI, ukazuje významný vliv pastvy v rychlé rotaci na zvýšení obsahu dusíku a draslíku v píce. Celková produkce dusíku z jednotky plochy kolísala v závislosti na ročníku a hladině dusíkatého hnojení. Rozdíly nebyly tak výrazné, jaké uvádí Klapp (1956), který zjistil při osmi pastvách o třetinu vyšší produkci hrubého proteinu ve srovnání se třemi sečemi. Je ovšem nutné uvést, že zjistil obsah hrubého proteinu v sečném porostu o polovinu nižší než v porostu spásaném. Naproti tomu Voisin (1958) uvádí na pastvinách spásaných v delších časových intervalech o 41 % vyšší produkci hrubého proteinu než na pastvinách, sklizených v rychlé rotaci. Přestože námi zjištěný obsah dusíku a draslíku v píce byl nad hranicí, uváděnou pro správnou výživu skotu a ovcí, můžeme soudit podle pěti-letých výsledků poloprovozního ověřování pastvy skotu a ovcí, že uvedená kvalita píce neměla nepříznivý vliv na přírůstky, na zdravotní stav ani na plodnost zvířat.

Literatura

- GRANT, S. — KING, J.: In hill farming research organisation. [Biennial Report 1982—1983.] Penicuik, 1984.
 KLAPP, E.: Wiesen und Weiden. Berlin, Hamburg, Paul Parey 1956.
 MALOCH, M. et al.: Pícninářství. Praha, SZN 1956.
 NÁGL, F. — RAIS, I.: Pastevní technika. Praha, SZN 1961.
 PETŘÍK, M. et al.: Intenzivní pícninářství. Praha, SZN 1987.
 RAIS, I. et al.: Ověřování experimentálních výsledků a návrh realizace. [Zpráva za časovou etapu.] Praha, VÚZP 1988.
 ŠŮR, D. et al.: Účelné využití travních porostů. [Syntetická závěrečná správa.] Banská Bystrica, VÚLP 1985.
 VOISIN, A.: Die Produktivität der Weide. München, Bonn, Wien, BLV Verlagsgesellschaft 1958.

Došlo dne 19. 5. 1989

РАИС, И. — КРАЛОВЕЦ, Й. (Научно-исследовательский институт по повышению плодородия сельскохозяйственных почв, Прага, Станция лугов и пастбищ Завишин, Марианске Лазне): *Влияние пастбища быстрого вращения на урожай и качество зеленых кормов у разных типов травостоев*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1175-1180.

Пастбище быстрого вращения понижает урожай зеленых кормов по сравнению с тремя укосами. В зеленых кормах повышается содержание азота и калия, причем и в том случае, когда калий не применяли для удобрения. Важным компонентом пастбищного травостоя является клевер ползучий, который влияет на урожай, качество травостоя и его переваримость и вкусовые качества. Для наших условий необходимо искать оптимальное замещение клевера ползучего в зависимости от уровня азотистого удобрения, почвенных и климатических влияний. Пастбище быстрого вращения или загон для пастбы можно рекомендовать сельскохозяйственной практике, так как у нее ниже требования к организации производства, также меньше затраты за недо выпасы и достигается высокое использование зеленых кормов. Строительство пастбищных ареалов менее требовательно к ограждению и техническим оборудованностям на пастбищах, чем пастбище на малых выпасных участках.

пастбищные травостои; клевер ползучий, симулированное пастбище; пастбище быстрого вращения, загон для пастбы

RAIS, I. — KRÁLOVEC, J. (Research Institute for Soil Improvement, Praha, Závišín Grassland Farming Station, Mariánské Lázně): *The Influence of Short-rotation Grazing on the Yield and Quality of Forage in Different Types of Grassland*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1175-1180.

Short-rotation grazing reduces forage yield in comparison with three-cut grassland management. The content of nitrogen and potassium in forage is increasing, even though there was no potassium fertilizing. An important component of pasture grassland is white clover, which influences the yield, quality of grass, its digestibility and palatability. In the Czechoslovak conditions it is necessary to search for an optimum proportion of white clover in relation to nitrogen fertilizing, soil and climatic factors. Short-rotation pasture or one-fence grazing can be recommended to the agricultural practice because the organizational demands are lower, there are small losses of ungrazed sward and forage utilization is high. The construction of grazing areas requires fewer fences and technical equipments to be installed in the pastures than grazing in enclosed pastures with a lot of fences.

pasture grassland; white clover; simulated grazing; short-rotation grazing; set-stocking

RAIS, I. — KRÁLOVEC, J. (Forschungsinstitut für Bodenfruchtbarkeit, Praha; Grassland- und Weidewirtschaftsstation, Závišín, Mariánské Lázně): *Einfluß von Abweiden in rascher Rotation auf Ertrag und Qualität der Futterkulturen bei verschiedenen Bestandstypen*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1175-1180.

Ein Adweiden in rascher Rotation setzt den Futterpflanzenenertrag im Vergleich mit der Dreischrittnutzung herab. In den Futterkulturen erhöht sich der Stickstoff- und Kaliumgehalt und dies auch dann, wenn mit Kalium nicht gedüngt wurde. Eine bedeutsame Komponente des Weidebestands ist der Ladino- (Weiß-) klee, der den Ertrag, die Bestandsqualität sowie die Verdaulichkeit und Schmackhaftigkeit des Futters beeinflusst. Für unsere Bedingungen ist eine optimale Vertretung von Weißklee in Abhängigkeit vom Niveau der Stickstoffdüngung und von Boden- und Klimaeinflüssen zu suchen. Das Abweiden in rascher Rotation oder Ein-Koppel-Weiden können der landwirtschaftlichen Praxis empfohlen werden, da sie geringere Ansprüche an die Organisation des Betriebs stellen, es bestehen kleinere Verluste durch Nichtfraßstellen und es wird ein hoher Grad der Futterverwertung erreicht. Ein Ausbau von Weidearealen ist weniger anspruchsvoll in bezug auf Umzäunungen und technische Anlagen auf den Weiden als das Weiden in kleinen Koppeln.

Weidebestände; Weißklee; simulierte Weiden; Abweiden in rascher Rotation; Ein-Koppel-Weiden

Adresa autorů:

Doc. ing. Ivan Rais, CSc., ing. Josef Královec, CSc., Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Lukařskopastvinářská stanice, Závišín, 353 21 Mariánské Lázně

REGULACE ROZŠÍŘENÍ ŠTOVÍKU TUPOLISTÉHO (*RUMEX OBTUSIFOLIUS* L.) NA ORNÝCH PŮDÁCH

V. Kohout

KOHOUT, V. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Regulace rozšíření štovíku tupolistého (Rumex obtusifolius L.) na orných půdách*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11): 1181-1187.

Rozšíření štovíku tupolistého (*Rumex obtusifolius* L.) v ČSR se postupně natolik zvýšilo, zejména v podhorských oblastech s vyšším zastoupením trvalých travních porostů, že je nutno využít všech dostupných prostředků k jeho omezení. Jde o velmi obtížnou záležitost, neboť existují trvalá ohniska výskytu tohoto rumištního plevelu se širokou stanovištní amplitudou, který intenzívně reaguje na zvýšené dávky hnojiv. Rostliny nejsou vyhledávány zvířaty a zvěří, ani se nažkami neživí ptactvo. Systém regulace rozšíření tohoto plevelného druhu na orných půdách spočívá především v čistotě osiva jetelovin, nezávadnosti statkových hnojiv, bezplevelných semenářských porostech jetelovin, bezplevelných objemných krmivech a ve vyloučení zdrojů nažek z okolí orné půdy. Přímé metody hubení štovíku tupolistého spočívají především v použití selektivních herbicidů v semenářských porostech jetelovin (např. Synlox 40) a v zabránění vysemenění dozrálých rostlin v porostu obilnin vhodně volenými herbicidy (např. směsí s přípravkem Starane), které zabrání vytvoření půdní zásoby dlouhověkových nažek štovíku tupolistého.

štovík tupolistý; výskyt v agrofytocenózách; regulace výskytu preventivními a přímými metodami; využití selektivních herbicidů

Štovík tupolistý (*Rumex obtusifolius* L.) patří do skupiny tzv. širokolistých štovíků, kam zařazujeme dále především štovík kadeřavý (*Rumex crispus* L.) a v horských podmínkách štovík alpský (*Rumex alpinus* L.), které patří k nejrozšířenějším. Štovík tupolistý byl dříve rozšířen pouze na přehnojených místech trvalých travních porostů, zejména pastvin a příkopů (Klečka et al., 1938), a nebyl zařazován do plevelů polí (Hron, Vodák, 1959). Nástup štovíku tupolistého do agrofytocenóz byl zaznamenán až v letech kritické neúrody osiva jetelovin — po roce 1962 (Kohout, 1969).

V polních podmínkách se tento plevelný druh vyznačuje vyšší agresivitou, větší vytrvalostí a větší regenerační schopností kořenů než *R. crispus*. Daleko hůře se odstraňuje z osiva jetelovin, neboť má podstatně větší velikostní amplitudu nažek než štovík kadeřavý a překrývá velikostní amplitudu semen jetele a vojtěšky (Kohout, 1969). Dříve se štovík tupolistý dostával do polních podmínek především osivem jetelovin a trav, jen zčásti statkovými hnojivy. S přibývajícím výskytem tohoto plevelného druhu v okolí orné půdy, zejména na rumištních stanovištích, příkopech, okrajích cest, neošetřených loukách a pastvinách, pronikají okřídlené nažky větrem a vodou do polí stále častěji (rostli-

ny nejsou spásány zvířaty, ani nejsou nažky sbírány ptactvem) a mohou se stát trvalou součástí půdní zásoby semen (K o h o u t, 1973).

V posledních letech při stále se zvyšujícím výskytu šťovíku tupolistého v trvalých travních porostech, příkopech, rumišťích a neobdělávané půdě dochází v ČSR ke stále se zvyšujícímu rozšíření mandelinky ředkvičkové (*Gastroidea viridata*), která v těchto podmínkách podstatně rostliny šťovíku tupolistého zeslabuje, snižuje jeho rozmnožovací schopnost a při přemnožení v dané lokalitě přechází na rostliny šťovíku tupolistého (i kadeřavého) v polních podmínkách (K o h o u t o v á, K o h o u t, 1989).

MATERIÁL A METODA

V letech 1983 až 1988 byly studovány preventivní i přímé metody regulace šťovíku tupolistého v zemědělských soustavách vybraných zemědělských podniků i náhodně vybraných lokalit ve Středočeském a Východočeském kraji. Přednost byla dána především podnikům v podhorských oblastech Východočeského kraje s vyšším zastoupením trvalých travních porostů, kde je tento plevelný druh nejvíce rozšířen.

Zaplevelení porostů bylo hodnoceno běžnými plevelářskými metodami (H r o n, K o h o u t, 1967). Při studiu zdrojů zaplevelení orné půdy bylo hodnoceno především osivo jetelovin, semenářské porosty jetelovin, statková hnojiva a krmiva, ohniska zaplevelení atp. Z přímých metod hubení byla věnována pozornost používání herbicidů a upřesnění jejich aplikace. V semenářských porostech jetelovin šlo především o upřesnění použití přípravku Synlox 40 (účinná látka — asulam) v plošné a ohniskové aplikaci. V trvalých travních porostech a obilninách byla sledována účinnost herbicidu Starane 250 EC (účinná látka — fluroxypyr) v kombinaci s běžnými herbicidy.

VÝSLEDKY

Při hodnocení zaplevelení porostů jetelovin v zájmové oblasti Středočeského a Východočeského kraje se ukázalo, že i v množitelských porostech jetele lučního a vojtěšky seté se vyskytují rostliny šťovíku ve značném rozsahu. U množitelských porostů bylo možno odhadnout, jaký stupeň množení osiva byl použit. Byl-li vyset stupeň množení Elita, u kterého podle ČSN 46 1060 pro výrobu osiva jetelovin se může v 1 kg osiva vyskytnout deset nažek šťovíku tupolistého, znamená to, že při výsevu 10 kg . ha⁻¹ se současně vysévá 100 nažek šťovíku. Je tedy možno očekávat i při výsevu Elita jetele lučního, že se v porostu objeví jedna rostlina šťovíku na 100 m².

Při hodnocení 86 množitelských porostů jetele lučního jsme zaznamenali výskyt šťovíku tupolistého v 51 případech, tj. ve více než 59 % případů. Stupeň zaplevelení rostlinami šťovíku kolísal v těchto množitelských porostech různých stupňů od 0,1 do 5,2 rostlin na 100 m² (tab. I). O tom, že šlo o zavlečení šťovíku osivem, svědčilo rovnoměrné rozptýlení rostlin na celé ploše pozemku.

Při hodnocení běžných provozních porostů jetele lučního a vojtěšky se ukázalo, že ne všechny porosty jsou šťovíkem zaplevelené, záleží na péči, která je osivu jetelovin věnována a jaké jsou skutečné zdroje zaplevelení v zemědělském podniku, které je nutno vyloučit. Je skutečností, že více než 30 % všech sledovaných porostů jetelovin bylo zapleveleno šťovíkem tupolistým ve větším rozsahu než deset rostlin na 100 m².

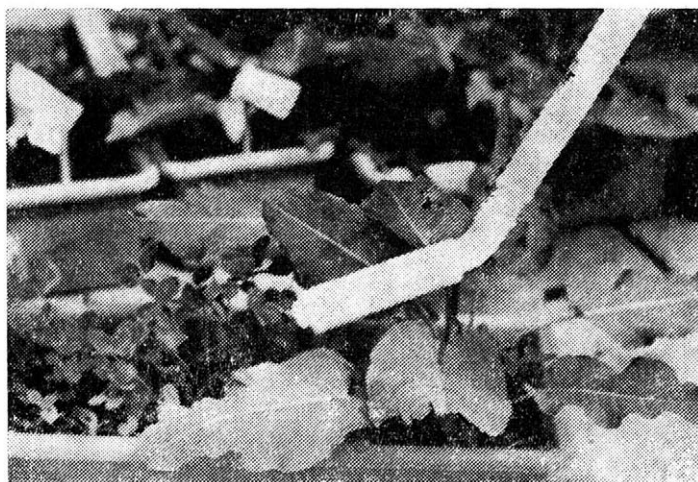
Sledované lokality v okresech	Počet sledovaných porostů	Počet porostů s výskytem šfovíku tupolistého	Průměrný počet rostlin šfovíku tupo- listého na 100 m ² za- plevelených porostů
Jičín	31	18	0,2
Hradec Králové	29	19	0,6
Pardubice	3	2	1,3
Nymburk	6	4	2,3
Kolín	4	3	1,7
Praha — východ	7	2	5,2
Mladá Boleslav	6	3	4,3

Při hodnocení možností šíření šfovíku tupolistého statkovou objemnou pící se ukázalo, že se nažky šfovíku běžně vyskytují v seně z pozdě sklizených luk a špatně obhospodařovaných pastvin. Zvláště kritickou situaci jsme zaznamenali na okrese Ústí nad Orlicí při využívání tzv. nedopasků pastvin k výrobě nekvalitního sena, senáže nebo materiálu do kompostů. Nažky šfovíku tupolistého snadno přežívají i v běžně vyrobených silážovaných a senážovaných hmotách, které byly získány třeba i při sklizni tzv. havarijních porostů obilnin metodou GPS, kde se vyskytly dozrálé rostliny plevelů.

Dormantní nažky šfovíku tupolistého se běžně vyskytují ve statkových hnojivech, hlavně v kejdě skotu v případech, že skot byl krmen nekvalitní statkovou pící. Na okrese Ústí nad Orlicí jsme zaznamenali dva případy, kdy po aplikaci kejdy skotu na dříve nezaplevelené porosty víceletých pícnin se v druhém roce v porostech objevilo v místech aplikace až deset rostlin šfovíku tupolistého na 100 m², rovnoměrně rozptýlených po celé ploše.

V několika sledovaných zemědělských podnicích se ukázalo, že hlavním zdrojem zaplevelení orné půdy šfovíkem tupolistým není osivo jetelovin a trav, ale trvalá ohniska dozrálých rostlin šfovíku v okolí orné půdy. Dalším významným zdrojem, který dříve na orné půdě nepřípádal v úvahu, jsou dozrálé rostliny šfovíku tupolistého v obilninách, které následují po zaplevelených víceletých pícninách. Žacími mlátičkami jsou tyto nažky rozptýleny po poli. Jde zpravidla o dlouze dormantní nažky, které se stávají trvalou součástí půdní zásoby semen plevelů. V jednoletých plodinách se tyto vzházející nažky uplatnit nemohou, neboť jde o tzv. dvouleté rostliny, které jsou v roce vzejití citlivé na běžné agrotechnické zásahy a orbu. Mohou se však uplatnit v zařazených víceletých pícninách.

V našich pokusech se ukázalo, že není problém odstranit rostliny šfovíku tupolistého ze semenářských porostů jetelovin pomocí herbicidů. Nezastupitelnou roli má v tomto případě Synlox 40, aplikovaný zjara na obrostlé listové růžice šfovíků. Po první seči již je pozdě, rostliny mají chudou listovou růžici a rychle vytvářejí lodyhy. V té době již je Synlox 40 málo účinný a naopak jeteloviny jsou i na dávku 3 l. ha⁻¹ citlivé.



1. Práce ručního knotového aplikátoru — The operation of a hand wick applicator

Listové čepele šfovíku tupolistého jsou pouze ovhlčovány herbicidem (Starane, Roundup, Synlox aj.) ve směsi s vodou v poměru 1 : 1 až 1 : 10.

Pokud se v množitelských porostech jetelovin vyskytovalo méně než dvě rostliny šfovíku tupolistého na 100 m², nebylo nutné používat plošnou aplikaci Synloxu 40, ale pouze ohniskové ošetření rostlin. V tomto případě byl úspěšně použit Synlox 40 v 1% koncentraci. Novinkou, která byla vyzkoušena, bylo použití tzv. smáčecích knotových aplikátorů (obr. 1). Výhodou je malá spotřeba herbicidu, který pouze ovhlčuje povrch rostliny. K tomuto účelu lze použít i dalších herbicidů jako je Roundup, Starane atp. (obr. 2), které velmi rychle působí na rostliny šfovíku a odstraňují je i s kořeny. Tyto herbicidy mohou být využity i v letním



2. Nádobový pokus s hodnocením reziduálních účinků herbicidu Synlox 40 a Starane 250 EC v půdě — A pot trial where the residual effects of Synlox 40 and Starane 250 EC herbicides in the soil were evaluated

Klíčící semena jetele lučního byla poškozována po dobu čtyř týdnů od aplikace 3 l Starane na 1 ha (uprostřed); Synlox 40 (vlevo) rezidua v půdě nezanechává a rostliny jetele se v růstu blíží kontrole (vpravo).

Lokalita	Průměrný počet rostlin šťovíku tupolistého na 100 m ²	Průměrný počet nažek na 1 rostlině	Předpokládaný výnos semene jetele (t. ha ⁻¹)	Předpokládaný počet nažek šťovíku tupolistého v 1 kg přírodního osiva jetele
Zábědov	0,7	175	0,6	291
Slatiny	1,0	160	0,8	200
Hlušice	0,1	95	0,8	1,18

období ve druhých sečích porostů jetelovin, neboť působí na rostliny šťovíku i ve fázi lodyh. Nevýhodou je, že je nutno dát velký pozor na ovlhčení rostlin jetelovin, které jsou na Roundup i Starane velmi citlivé. Proto je v podstatě možná v porostech jetelovin jen knotová aplikace.

Jako nejúčinnější prostředek k odstranění šťovíku tupolistého z orné půdy i s kořeny v porostech obilnin, které následují po zaplevelených víceletých pícevinách, byla vyzkoušena tzv. pozdější aplikace směsi herbicidu Aminex (2 až 3 l. ha⁻¹) a Starane (0,6 l. ha⁻¹). Základním předpokladem úspěšného účinku je aplikace na rostliny šťovíku tupolistého ve fázi lodyh 10 až 25 cm vysokých.

DISKUSE

Při hodnocení možností šíření šťovíku tupolistého osivem jetelovin se ukázalo, že současné i podstatně přísnější čs. státní normy pro výrodu osiva jetelovin a trav šíření šťovíku umožňují. Problém spočívá v tom, že v podstatné části semenářských porostů jetelovin se šťovík tupolistý vyskytuje zejména v nižších stupních množení a v tzv. provozních semenářských porostech podniků.

Současná čistící technika v čistících stanicích osiv umožňuje odstranění nažek šťovíku. Jsou zavedeny tzv. sametové pásy při dočišťování osiva jetelovin, které jsou v provozu v čistících stanicích Osevy (K o h o u t, V o k ř á l, 1976). Problém však spočívá v tom, že čistící stanice osiv vyčistí osivo jetelovin na požadovaný stupeň daný normou. Výše uvedené skutečnosti dokazují, že i tímto způsobem se může šťovík tupolistý do polních podmínek šířit.

Srovnáme-li produkci nažek šťovíku tupolistého na jedné rostlině s výskytem rostlin šťovíku na 100 m² množitelského porostu a s předpokládaným výnosem přírodního osiva (tab. II), zjistíme, že i jedna rostlina šťovíku na 100 m² stačí k tomu, aby se osivo stalo významným zdrojem zaplevelení.

ZÁVĚR

Předloženou práci je jednoznačně dokázáno, že regulace rozšíření šťovíku tupolistého na orné půdě spočívá v komplexu preventivních a přímých metod. Základem je odstraňování rostlin v semenářských po-

rostech jetelovin, ale i omezování zdrojů nažek z okolí orné půdy, v statkových hnojivech a znemožnění proniknutí nažek do půdní zásoby semen plevelů.

Literatura

- HRON, F. — VODÁK, A.: Polní plevele a boj proti nim. Praha, SZN 1959.
HRON, F. — KOHOUT, V.: Praktikum polních plevelů. Praha, SZN 1967.
KLEČKA, A. — FABIÁN, J. — KUNZ, E.: Pícninářství v teorii a praxi. Praha, 1938, 591 s.
KOHOUT, V.: Problematika směny plevelných společenstev a prognózy zaplevelení. [Docentská disertace.] Praha, 1969, 223 s. Vys. Šk. zeměd.
KOHOUT, V.: The cause of mass spreading of broad-leaved docks in the fields conditions. In: Jug. Symp. O borbi protiv korova. Sarajevo, 1973, s. 39-41.
KOHOUT, V. — VOKŘÁL, M.: Ničení širokolistých štovíků. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1976, č. 6.
KOHOUTOVÁ, S. — KOHOUT, V.: Mandelinka ředkvičková — biologický regulátor štovíku tupolistého v přírodě. Naši přírodou, Praha, SZN 1989.

Došlo dne 26. 5. 1989

КОГОУТ, В. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Регулирование расширения щавеля туполистного (*Rumex obtusifolius* L.) на пахотных землях. Rostl. Výr., 35, 1989 (11): 1181-1187.

Расширение щавеля туполистного (*Rumex obtusifolius* L.) в ЧСР постепенно настолько повысилось, главным образом в предгорных областях с высшим наличием многолетних травостоев, что необходимо использовать все доступные средства для его ограничения. Речь идет о весьма затруднительном положении, поскольку существуют постоянные очаги появления этого сорняка свалок с широкой амплитудой места произрастания, который интенсивно реагирует на повышенные дозы удобрений. Растения не ищут животные и дичь, также и сеянкой не питаются птицы. Система регулирования расширения этого вида на пахотных землях состоит, главным образом, в чистоте посевного материала клеверных, безвредности навоза, безсорняковых семенных травостоев клеверных, безсорняковых грубых кормов и в исключении источников сеянки из окружения пахотной земли. Непосредственные методы уничтожения щавеля туполистного состоят в применении селективных гербицидов в семенных травостоях клеверных, напр., (Синлокс 40) и не позволении высеменения спелых растений в зерновые, пригодно выбранными гербицидами (напр., смеси с препаратом Старане), который помешает образованию почвенного запаса многолетних семянок щавеля туполистного.

щавель туполистный; появление в агрофитоценозах; регулирование появления профилактическими и непосредственными методами; использование селективных гербицидов

KOHOUT, V. (University of Agriculture, Praha): The Control of Occurrence of Broad-leaved Dock (*Rumex obtusifolius* L.) on Arable Land. Rostl. Výr., 35, 1989 (11): 1181-1187.

The occurrence of broad-leaved dock (*Rumex obtusifolius* L.) in the Czech Socialist Republic has gradually increased so much that especially in submontane regions where there are higher proportions of permanent grassland it is necessary to use all accessible means of its control. This is a great problem because there are permanent foci of occurrence of this ruderal weed having a broad on-site amplitude and responding by intensive growth to high fertilizer rates. The plants are not searched for either by animals or by game, neither do the birds feed on the achenes. The system of the control of this weed species occurrence on arable land consists first of all in the purity of clover seeds, safeness of manure, weedless seed production stands of clover crops, weedless bulk feeds, and in the elimination of achene

sources from the vicinity of fields with arable land. Direct methods of broad-leaved dock control are mainly the application of selective herbicides in seed production stands of clover crops (e. g. Synlox 40) and of suitable herbicides (e. g. tank-mix application with the Starane chemical) to prevent mature plants from seed shedding; this will hinder the formation of a soil reserve of several-years old achenes of broad-leaved dock.

broad-leaved dock; occurrence in agrophytocoenoses; control of occurrence by preventive and direct methods; application of selective herbicides

KOHOUT, V. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Einschränkung der Verbreitung des Stumpfbllättrigen Ampfers (Rumex obtusifolius L.) auf Ackerflächen*. Rostl Vyr., 35, 1989 (11) : 1181-1187.

Die Verbreitung der Stumpfbllättrigen Ampfers (*Rumex obtusifolius* L.) erhöhte sich schrittweise insofern u. zw. insbesondere in Vorgebirgsgebieten mit einer höheren Vertretung von Dauergrasland, daß sämtliche verfügbare Mittel zu seiner Einschränkung eingesetzt werden müssen. Es handelt sich um eine sehr schwierige Situation, da es Dauerherde des Vorkommens dieses Ruderalunkrauts mit breiter Standortamplitude gibt, das auf erhöhte Düngergaben intensiv reagiert. Die Pflanzen werden von Tieren und Wild gemieden und auch Vögel verzehren ihre Achänen nicht. Das System der Verbreitungsregulung dieser Unkrautart auf Ackerflächen beruht in erster Linie in einer Reinheit des Kleeartensaatguts, in einer Anstandslosigkeit des ausgebrachten Wirtschaftsdüngers, in unkrautlosen Samenanbaubeständen der Kleearten und unkrautlosen Rauhfuttermitteln sowie in einer Eliminierung von Achänenquellen aus der Nähe der Ackerflächen. Direkte Methoden der Ampferbekämpfung beruhen vor allem im Einsatz selektiver Herbizide in Kleesamenanbaubeständen (z. B. Synlox 40) und in der Verhinderung des Ausfalls von Samen ausgereifter Pflanzen in Getreidebeständen durch entsprechend gewählte Herbizide (z. B. Mischungen mit dem Präparat Starane), die die Bildung Bodenvorrats langlebiger Achänen des Stumpfbllättrigen Ampfers verhindern würden.

Stumpfbllättriger Ampfer; Vorkommen in Agrophytozönosen; Regelung des Vorkommens durch präventive und direkte Methoden: Einsatz selektiver Herbizide

Adresa autora:

Prof. ing. Václav Kohout, DrSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

Nové ceny vědeckých časopisů ČSAZ

Vzhledem k tomu, že se zvýšily polygrafické náklady a ceny papíru, budou od 1. 1. 1990 upraveny ceny vědeckých časopisů ČSAZ takto:

Rostlinná výroba	22,— Kčs
Živočišná výroba	17,— Kčs
Veterinární medicína	15,— Kčs
Zemědělská technika	15,— Kčs
Zemědělská ekonomika	17,— Kčs
Lesnictví	17,— Kčs
Sborník ÚVTIZ	
Ochrana rostlin	15,— Kčs
Genetika a šlechtění	17,— Kčs
Meliorace	15,— Kčs
Sociologie zemědělství	15,— Kčs
Zahradnictví	15,— Kčs
Potravinářské vědy	15,— Kčs
Scientia agriculturae bohemoslovaca	17,— Kčs
Věstník ČSAZ	14,— Kčs

Vážení čtenáři, věříme, že toto nezbytné opatření přijmete s pochopením.

KRMNÁ HODNOTA NĚKTERÝCH ODRŮD OZIMÉ PŠENICE A TRITIKALE

J. Heger, J. Černý, J. Malý

HEGER, J. — ČERNÝ, J. — MALÝ, J. (Výzkumný ústav pro biofaktory a veterinární léčiva, Praha; Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Praha): *Krmná hodnota některých odrůd ozimé pšenice a tritikale*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11) : 1189-1199.

U vzorků devíti odrůd pšenice a dvou odrůd tritikale byl studován obsah základních živin a aminokyselin a v pokusech na laboratorních potkanech stanoveny koeficienty skutečné stravitelnosti dusíku, biologická hodnota bílkovin (BV) a netto-využití proteinu (NPU). Obsah N-látek ($N \times 6,25$) kolísal od 12,2 do 17,4 % v sušině, obsah ostatních živin se měnil jen málo. Obsah lyzínu v g na 16 g dusíku byl nejnižší u pšenice s nejvyšším obsahem dusíku a nejvyšší u obou odrůd tritikale. Koeficienty stravitelnosti dusíku byly u všech odrůd přibližně stejné. BV, NPU a obsah využitelného proteinu ($NL \times NPU/100$) byly nejvyšší u tritikale. Výnos využitelného proteinu z jednotky plochy se u studovaných odrůd pšenice lišil jen málo, u tritikale byl průkazně vyšší. Mezi obsahem N-látek v zrnu a výnosem zrna, resp. výnosem N-látek byla zjištěna negativní korelace, zatímco mezi výnosem zrna a výnosem N-látek, resp. využitelného proteinu, byla nalezena korelace pozitivní. Dosažené výsledky naznačují, že z hlediska celkové produkce využitelného proteinu jsou výhodné vysocí výnosné genotypy s průměrným obsahem bílkovin.

pšenice; tritikale; odrůdy; obsah aminokyselin; krmná hodnota

Pšenice je jedním z hlavních komponentů většiny krmných směsí pro monogastriční zvířata a podílí se významnou měrou na krytí jejich potřeby energie a dusíku. O krmné hodnotě pšenice rozhoduje především obsah a kvalita bílkovin, jejichž variabilita je podstatně vyšší než je tomu u obsahu stravitelné energie (Anderson, Bell, 1983a, b). Obsah bílkovin se u běžně pěstovaných pšenic pohybuje v rozmezí 8 až 15 % (Johnson et al., 1985). Obsah lyzínu, který je určujícím faktorem kvality cereálních bílkovin, je z větší části závislý na obsahu dusíku a mezi oběma hodnotami existuje pozitivní korelace (Vogel et al., 1973). Naproti tomu obsah lyzínu vyjádřený v procentech obsahu bílkovin s rostoucí koncentrací dusíku v zrnu klesá. Tato závislost je nelineární a projevuje se nejvýrazněji u pšenic s obsahem 10 až 15 % bílkovin (Vogel et al., 1973; Johnson et al., 1979). Relativní pokles obsahu lyzínu s růstem obsahu dusíku je způsoben hlavně zvyšujícím se podílem gliadinové frakce, vyznačující se velmi nízkou koncentrací lyzínu.

Genetická variabilita obsahu lyzínu v bílkovině pšenice je ve srovnání s ostatními obilninami malá. U známých vysokolyzínových zdrojů, jako je např. Nap Hal nebo CI 13449 nepřesahuje 0,3 až 0,4 % (Johnson

son et al., 1985). U pšenice se také nepodařilo nalézt major geny odpovědné za syntézu lyzínu, jako tomu bylo v případě kukuřice, ječmene nebo čiroku (Johnson, Mattern, 1978). Možnosti zvyšování nutriční hodnoty pšenice šlechtěním nicméně existují. Obsah lyzínu lze zvýšit zvýšením celkového obsahu dusíku, i když určitou překážkou je zde negativní korelace mezi výnosem a obsahem bílkovin, pozorovaná asi ve dvou třetinách provedených sledování (Johnson et al., 1985). Genetická variabilita obsahu lyzínu rovněž dovoluje kompenzovat jeho pokles, ke kterému dochází s růstem obsahu bílkovin. Jsou známé vysokobílkovinné linie, jejichž obsah lyzínu na jednotku bílkoviny je stejný jako u pšenice s podstatně nižším obsahem dusíku (Johnson et al., 1975).

V ČSSR bylo zatím problematice posuzování nutriční hodnoty pšenice a jejich šlechtění na vyšší krmnou hodnotu věnováno málo pozornosti. Účelem této práce bylo proto porovnat nutriční hodnotu různých odrůd pšenice, lišících se jak obsahem dusíku, tak výnosovými schopnostmi a agronomickými vlastnostmi. Do srovnání byly také zařazeny dvě odrůdy tritikale, perspektivní obilniny, vyznačující se vyšším obsahem lyzínu.

MATERIÁL A METODA

Charakteristika testovaných odrůd

Vzorky zrna testovaných odrůd pocházely z výkonnostních zkoušek prováděných ve VŠÚO Kroměříž, Šlechtitelská stanice Stupice (sklizeň 1983) a ÚKZÚZ — odrůdové zkušebny Libějovice (sklizeň 1986). Celkem bylo do sledování zařazeno devět odrůd pšenice a dvě odrůdy tritikale. Pro posouzení vlivu ročníku a lokality byla jedna odrůda pšenice (Selekta) testována z obou lokalit.

Do testů byly zařazeny tyto odrůdy pšenice: Selekta, Slavia, Sabina, Mironovská 26, Iris, Lancota, Mara, Viginta a Regina.

Základní charakteristiky testovaných odrůd tritikale:

Lasko

Odrůda hexaploidního tritikale; původ — (*Triticale* 57 X *Triticum aestivum* L. C. 1203/67) X *Triticale* 6 TA 206; zahraniční: PLR, ŠS Laski; typ odrůdy: polopozdní, výška porostu cca 120 cm; v ČSSR byla zkoušena v letech 1984 až 1988, dosahuje výnosy na úrovni výkonnějších odrůd ozimé pšenice, doporučuje se k pěstování na půdách vhodných pro pěstování ozimého žita či na slabších půdách, je určena pro krmné účely, pekařská jakost nevyhovuje potravinářskému průmyslu.

Dagro

Odrůda hexaploidního tritikale; původ — (*Triticale* 6 A 298 X *Triticum aestivum* L. C. 954/72) X *Triticale* LT 310/72; zahraniční: PLR, ŠS Chorýň, v ČSSR povolena v roce 1988; typ odrůdy: polopozdní, výška porostu cca 120 cm; vysoce výnosná odrůda, na úrovni špičkových odrůd ozimé pšenice; doporučuje se k pěstování na půdách vhodných pro pěstování žita či na slabších půdách; snáší kyselé půdy; je určena pro krmné účely, pekařská jakost nevyhovuje potravinářskému průmyslu.

Analytická stanovení

Obsah základních živin byl stanoven podle ČSN 46 7013. Obsah aminokyselin byl stanoven ionexovou chromatografií na analyzátoru AAA 881 (Mikrotechna Praha) metodou, kterou popsala Šimová (1982).

I. Složení pokusných diet (‰) — Composition of experimental diets (‰)

Testovaná obilnina	ekviv. 1,6 ‰ N
Minerální směs 1)	3,5
Vitaminová směs 1)	1,0
Polyetylén	2,5
Sójový olej	3,0
Pšeničný škrob	ad 100,0

1) Podle AOAC (1970)

Biologický test

Kvalita bílkovin testovaných vzorků obilnin byla stanovena v bilančních pokusech na laboratorních potkanech. Vzorky obilnin byly jemně rozemlety a použity jako výhradní zdroj dusíku v polosyntetických pokusných dietách, jejichž základní složení je uvedeno v tab. I. Obilniny byly zařazeny do diet v takovém množství, aby výsledný obsah dusíku diety byl 1,6 ‰.

Do pokusů byli zařazeni samci laboratorního potkana kmene Wistar chovu SPF (n. p. Velaz) o průměrné počáteční hmotnosti 65 g. Po čtyřdenní adaptační periodě, během níž byla zvířatům podávána dieta na bázi kaseinu obsahující 10 ‰ N-látek, byli potkani rozděleni do šesti skupin po šesti až sedmi jedincích a umístěni v individuálních metabolických klecích. Vlastní bilance pozůstávala ze čtyř dnů přípravné periody a šesti dnů hlavní bilanční periody, během níž byly kvantitativně zachycovány oddělené výkaly a moč v 5 ‰ kyselině sírové. Během přípravné i bilanční periody byli potkani krmení pokusnými dietami v množství 11 g na kus a den. Případné zbytky krmiva byly denně odvažovány. Zvířata měla volný přístup k pitné vodě. Bilance probíhala v místnosti s řízeným světelným a klimatickým režimem (12 h světla, 12 h tmy, 21 ± 1 °C, 50 ± 10 ‰ r. v.).

Na začátku a konci hlavní bilanční periody byla zjišťována hmotnost zvířat a z průměrné hodnoty (H) byla vypočtena denní produkce metabolického dusíku výkalů (N_{me}) a endogenního dusíku moči (N_e) podle těchto vztahů:

$$N_{met} \text{ (mg} \cdot \text{den}^{-1}) = 0,071 \text{ H (g)}$$

$$N_e \text{ (mg} \cdot \text{den}^{-1}) = 0,188 \text{ H (g)}$$

V dietách, výkalech a moči byl stanoven obsah dusíku podle ČSN 46 7013 a z údajů o množství dusíku přijatého (NP) a dusíku vyloučeného výkaly (NV), resp. moči (NM) byly vypočteny koeficienty skutečné stravitelnosti dusíku (TD), biologická hodnota bílkovin (BV) a netto-využití proteinu (NPU) na základě těchto rovnic:

$$TD = \frac{NP - NV + N_{met}}{NP} \cdot 100$$

$$BV = \frac{NP - NV - NM + N_e + N_{met}}{NP - NV + N_{met}} \cdot 100$$

$$NPU = \frac{NP - NV - NM + N_e + N_{met}}{NP} \cdot 100$$

Z údajů o obsahu N-látek ($N \times 6,25$) a hodnoty NPU byl vypočten obsah využitelného proteinu:

$$UP = \frac{NL \cdot NPU}{100}$$

Statistické hodnocení

Průkaznost rozdílů mezi skupinami byla hodnocena *t*-testem. Vztahy mezi sledovanými parametry byly zpracovány regresní analýzou.

Výsledky analýz na obsah základních živin jsou shrnuty v tab. II. Obsah N-látek ($N \times 6,25$) v rámci téhož ročníku kolísal poměrně málo. Výjimkou byla odrůda Lancota, u níž byl nalezen obsah N-látek téměř o 3 % vyšší než u průměru ostatních odrůd. Vzorky ze sklizně 1986 měly poněkud nižší obsah dusíku než v roce 1983, obsah ostatních živin v přepočtu na sušinu byl poměrně stálý a nebyl výrazněji ovlivněn odrůdou ani ročníkem.

Údaje o aminokyselinovém složení testovaných obilnin, vyjádřené v g na 16 g N, uvádí tab. III. Obsah lyzínu, z nutričního hlediska nejdůležitější aminokyseliny, kolísal v rozmezí hodnot 2,18 až 3,15. Nejnížší hodnota byla nalezena u vysokobílkovinné odrůdy Lancota, což potvrzuje známý poznatek o negativní korelaci mezi obsahem lyzínu v bílkovině pšenice a obsahem dusíku (Vogel et al., 1973). Podobně nízký obsah lyzínu jsme našli u odrůdy Mirela, hnojené vysokými dávkami dusíku a obsahující 19 % N-látek v sušině (Heger, Frydrych, 1987). Nejvyšší obsah lyzínu byl zjištěn u obou odrůd tritikale, což dokládá jejich vysokou potenciální nutriční hodnotu. Odhad kvality bílkovin na základě aminokyselinového složení je však třeba posuzovat u tritikale s určitou rezervou, neboť tato obilnina obsahuje ve vyšších koncentracích pentosany, 5-alkylresorcinoly, inhibitory proteáz a další látky s depresivními účinky, které mohou využití bílkovin *in vivo* snížit.

Z dalších esenciálních aminokyselin zasluhuje pozornost threonin, druhá limitující aminokyselina ve většině cereálních bílkovin. V případě doplnění krmných směsí syntetickým lyzímem, které se dnes běžně praktikuje, se může threonin stát limitujícím faktorem produkční účinnosti směsí. Nejnížší obsah threoninu byl zjištěn u tritikale Lasko, kdežto u odrůdy Dagro byl jeho obsah srovnatelný s hodnotami nalezenými

II. Obsah sušiny (%) a základních živin (% sušiny) v testovaných vzorcích pšenice a tritikale — The contents of dry matter (%) and nutrients (% of dry matter) in the test samples of wheat and triticale

Sklizeň	Odrůda	Sušina	$N \times 6,25$	Tuk	Vláknina	Popel	BNLV
1983	Selekta	91,73	14,72	1,74	3,05	1,76	78,73
	Slavia	90,06	13,77	1,56	3,07	1,91	79,69
	Sabina	91,84	15,24	1,62	3,43	2,05	77,66
	Mironovská 26	90,12	14,98	1,78	3,34	1,88	78,02
	Iris	90,46	13,94	1,78	3,11	1,77	79,40
	Lancota	89,81	17,37	1,65	3,17	1,95	75,86
1986	Selekta	86,54	14,09	1,92	3,56	2,16	78,27
	Mara	88,21	13,75	1,87	3,46	1,78	79,14
	Viginta	88,85	12,38	1,51	2,51	1,70	81,90
	Regina	88,34	13,09	1,51	2,98	1,81	80,61
	Lasko	87,37	13,88	1,38	2,86	2,15	79,73
	Dagro	86,99	12,22	1,37	3,07	1,91	81,43

III. Obsah aminokyselin (g/16 g N) v testovaných vzorcích pšenice a tritikale — The contents of amino acids (g per 16 g N) in the test samples of wheat and triticale

Aminokyselina	Sklizeň 1983						Sklizeň 1986					
	Selekta	Slavia	Sabina	Mironovská 26	Iris	Lancota	Selekta	Mara	Viginta	Regina	Lasko	Dagro
Arginin	4,33	4,37	4,90	4,43	4,92	3,99	4,88	4,84	5,06	5,05	4,45	5,05
Histidin	2,13	1,99	2,07	2,09	2,23	1,92	2,03	2,37	1,76	2,22	2,70	2,00
Izoleucin	3,03	3,55	2,99	3,16	3,25	2,91	2,96	3,30	3,33	3,49	3,58	3,60
Leucin	5,53	5,62	5,63	5,66	5,60	5,25	5,49	6,20	5,88	5,78	6,22	5,75
Lyzin	2,43	2,44	2,20	2,24	2,59	2,18	2,64	2,31	2,86	2,51	3,15	3,14
Methionin	1,41	1,42	1,43	1,58	1,46	1,33	1,60	1,69	1,65	1,59	1,70	1,37
Cystin	1,43	1,44	1,45	1,61	1,49	1,32	1,57	1,63	1,71	1,60	2,02	1,59
Fenylalanin	3,94	4,02	3,93	4,11	4,61	3,83	4,82	4,47	4,51	4,56	4,77	3,92
Tyrozín	2,60	1,86	2,73	2,65	2,54	2,57	2,91	3,15	2,76	3,09	3,45	3,09
Threonin	2,58	2,76	2,70	2,81	3,00	2,61	2,49	2,75	2,70	2,65	2,24	2,59
Valin	3,72	3,79	3,78	3,94	4,22	3,59	3,66	4,18	4,21	4,10	3,78	3,82
Alanin	2,93	2,86	2,89	2,98	3,16	2,68	3,00	3,31	3,28	3,11	3,78	3,43
Asparagová kys.	4,62	4,61	4,84	4,75	5,05	4,24	4,65	4,88	4,91	4,84	6,07	4,74
Glutamová kys.	33,80	33,83	31,66	34,75	33,63	32,06	32,60	30,61	30,77	31,96	30,89	30,73
Glycin	3,61	3,60	3,75	3,85	3,90	3,57	3,75	3,91	3,91	3,83	4,02	3,63
Prolin	9,10	9,27	9,51	9,76	10,40	8,60	7,31	8,14	8,21	8,10	8,76	8,11
Serin	3,87	4,23	4,20	4,17	4,33	3,89	4,55	4,64	4,25	4,13	4,61	4,94

IV. Koeficienty skutečné stravitelnosti dusíku (TD), biologická hodnota bílkovin (BV), netto-využití proteinu (NPU) a obsah využitelného proteinu (UP) testovaných vzorků pšenice a tritikale — Coefficients of nitrogen true digestibility (TD), biological value (BV), net protein utilization (NPU) and utilizable protein (UP) content in the test samples of wheat and triticale

Skli- zeň	Odrůda	n	TD (%)	BV	NPU	UP (%)
1983	Selekta	7	87,2 ± 0,7 ^{ab}	55,9 ± 0,9 ^a	48,8 ± 1,0 ^{ab}	7,18 ^{bc}
	Slavia	6	86,4 ± 0,7 ^a	53,4 ± 1,0 ^a	46,1 ± 1,0 ^a	6,36 ^a
	Sabina	7	87,5 ± 0,8 ^a	53,5 ± 1,7 ^{ab}	46,9 ± 1,7 ^{ab}	7,14 ^{bc}
	Mironovská 26	6	87,8 ± 0,7 ^a	56,8 ± 0,7 ^b	49,8 ± 0,7 ^b	7,46 ^c
	Iris	6	87,5 ± 1,0 ^a	57,6 ± 1,0 ^b	50,4 ± 0,9 ^b	7,03 ^b
	Lancota	7	88,0 ± 1,0 ^a	55,6 ± 1,6 ^{ab}	48,9 ± 1,3 ^{ab}	8,49 ^d
1986	Selekta	6	87,6 ± 0,5 ^{ab}	56,8 ± 0,7 ^a	49,8 ± 0,8 ^a	7,02 ^b
	Mara	6	88,3 ± 0,8 ^{ab}	54,6 ± 1,0 ^a	48,2 ± 1,0 ^a	6,62 ^{ab}
	Viginta	6	83,8 ± 1,2 ^a	58,7 ± 2,7 ^{ac}	50,2 ± 1,8 ^{ac}	6,22 ^a
	Regina	6	87,3 ± 0,6 ^{ab}	55,9 ± 1,2 ^a	48,8 ± 0,9 ^a	6,39 ^a
	Lasko	6	88,7 ± 0,4 ^b	64,4 ± 1,5 ^{bc}	57,1 ± 1,4 ^b	7,92 ^c
	Dagro	6	89,2 ± 0,7 ^b	61,2 ± 1,0 ^{bc}	54,6 ± 1,0 ^{bc}	6,67 ^{ab}

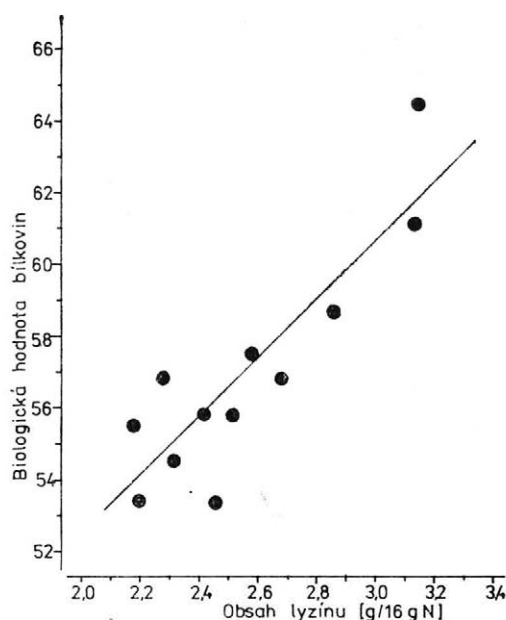
a, b — rozdíly mezi průměry označenými stejným písmenem jsou statisticky nevýznamné ($P < 0,05$)

u pšenice. Nízký obsah threoninu u tritikale ve srovnání s pšenicí uvádějí také Moolani, Wagle (1977), zatímco Rundgren (1988) nalezl u odrůdy Lasko poměrně vysoký obsah threoninu.

Výsledky biologických testů jsou shrnuty v tab. IV. Koeficienty skutečné stravitelnosti dusíku byly velmi vyrovnané jak mezi odrůdami, tak mezi ročníky. Určité rozdíly byly zjištěny jen u souboru z roku 1986, kde došlo k průkaznému zvýšení stravitelnosti u obou odrůd tritikale oproti odrůdě Viginta. Vesměs neprůkazné rozdíly ve stravitelnosti dusíku mezi různými odrůdami pšenic byly zjištěny i v jiných pracích (Sauer et al., 1981; Bell, Anderson, 1984; Bowland et al., 1984).

Biologická hodnota bílkovin, která je měřítkem kvality stráveného podílu dusíkatých látek, kolísala v širších mezích. U pšenice byly nejnížší hodnoty zjištěny u odrůd Slavia a Sabina, nejvyšší u odrůdy Iris a Viginta. Většina rozdílů však nedosáhla meze statistické významnosti. Je zajímavé, že vysokobílkovinná potravinářská odrůda Lancota dosáhla poměrně dobré biologické hodnoty bílkovin, i když měla nejnižší obsah lyzínu. I v našem předchozím pokusu (Fuchsová et al., 1987) byla u této odrůdy nalezena velmi podobná biologická hodnota, zatímco u další vysokobílkovinné nepotravinářské linie NE 47 byla biologická hodnota průkazně nižší. Obě odrůdy tritikale měly biologickou hodnotu bílkovin průkazně vyšší než pšenice z téže sklizně s výjimkou odrůdy Viginta. Vyšší kvalitu bílkovin tritikale ve srovnání s pšenicí dokumentuje řada dalších prací (Knipfel, 1969; Elliott, 1974; Rao et al., 1980). Zdá se, že na rozdíl od žita není obsah depresivních látek v tri-

1. Vztah mezi obsahem lyzínu a biologickou hodnotou bílkovin u testovaných vzorků pšenice a tritikale — Relations between lysine content and biological value in the test samples of wheat and triticale



tikale natolik vysoký, aby ovlivnil využití bílkovin. Hodnoty netto-využití proteinu se měnily obdobně jako biologická hodnota bílkovin, což bylo způsobeno velmi malými rozdíly ve stravitelnosti dusíku.

Jak známo, biologická hodnota bílkovin je funkcí obsahu první limitující aminokyseliny, kterou byl ve všech případech lyzín. To dokládá obr. 1, na kterém je znázorněn vztah mezi oběma sledovanými veličinami. Rovnice regresní přímky, proložené experimentálně zjištěnými body měla tvar:

$$y = 37,91 + 8,26x \quad (r = 0,88)$$

Zvýšení obsahu lyzínu o 1 g na 16 g dusíku odpovídá tedy zvýšení BHB o 8,3 jednotek. Velmi podobná závislost byla zjištěna v pokusu, jehož výsledky uveřejnili Tallberg, Eggum (1982), kteří studovali biologickou hodnotu bílkovin u vysokolyzínových ječmenů.

Z praktického hlediska je důležitý údaj o obsahu využitelného proteinu. Tento ukazatel podává informaci o tom, kolik příslušné krmivo obsahuje tzv. ideální bílkoviny, tj. bílkoviny, která se využívá k syntéze tělních tkání a k záchovným účelům s maximální účinností. Údaje o obsahu využitelného proteinu se používají jako jednoduchý a přitom objektivní ukazatel nutriční hodnoty, zahrnující jak kvantitativní, tak kvalitativní aspekty proteinové výživy (Tallberg, Eggum, 1981; Eggum et al., 1983; Pedersen et al., 1987). Z tab. IV je zřejmé, že posouzení produkční hodnoty na základě biologické hodnoty bílkovin a obsahu využitelného proteinu dává v mnoha případech rozdílné výsledky. Díky vysokému obsahu celkového dusíku má nejvyšší obsah využitelného proteinu ze vzorků z roku 1983 pšenice Lancota, zatímco u sklizně 1986 má nejvyšší nutriční hodnotu tritikale Lasko s nepříliš vysokým obsahem N-látek, ale vysokou biologickou hodnotou. Stejného obsahu využitelného proteinu lze tedy docílit různým způsobem. Z nutričního hlediska je však třeba dát přednost krmivům o vyšší biologické

V. Výnos zrna, N-látek a využitelného proteinu u testovaných odrůd pšenice a tritikale — The yields of grain, crude protein and utilizable protein in the test varieties of wheat and triticale

Odrůda	Výnos zrna (t.ha ⁻¹)	Obsah NL (%)	Výnos NL (kg.ha ⁻¹)	Obsah UP (%)	Výnos UP (kg.ha ⁻¹)
Selekta	7,46	13,15	981	6,48	484
Slavia	7,17	12,50	896	5,76	413
Sabina	7,17	12,90	925	6,05	434
Mironovská 26	6,04	13,41	810	6,67	403
Iris	7,46	12,60	940	6,35	474
Lancota	5,04	14,82	747	7,24	365
Mara	6,89	13,20	909	6,36	438
Viginta	7,46	12,75	951	6,40	477
Regina	7,46	12,50	933	6,10	455
Lasko	7,88	13,06	1029	7,46	588
Dagro	8,38	11,77	986	6,42	538
Průměrné hodnoty:					
— pšenice	6,91	13,09	899	6,38	438
— tritikale	8,13	12,42	1008	6,94	563**

** průkazný rozdíl oproti pšenici ($P < 0,01$)

hodnotě a relativně nižším obsahu dusíku, neboť u vysokobílkovinných krmiv s nevyrovnanou aminokyselinovou skladbou dochází k metabolické zátěži organismu a nadměrnému vylučování dusíku močí, což se může nepříznivě projevit zvýšenou kontaminací vnějšího prostředí dusíkatými metabolity.

I když údaje o obsahu využitelného proteinu poskytují důležité informace o krmné hodnotě jednotlivých odrůd, při posuzování jejich celkové produkční hodnoty je rozhodujícím kritériem výnos z jednotky plochy. V tab. V jsou shrnuty údaje o výnosu využitelného proteinu, které byly vypočteny na základě průměrných výnosů zrna a obsahu N-látek studovaných odrůd ve státních odrůdových zkouškách v letech 1973 až 1988, zahrnujících 30 lokalit. Získané hodnoty svědčí o výrazných před-

VI. Hodnoty korelačních koeficientů pro použitá kritéria hodnocení — The values of correlation coefficients for the criteria of evaluation

	Obsah NL (%)	Výnos NL (kg.ha ⁻¹)	Obsah UP (%)	Výnos UP (kg.ha ⁻¹)
Výnos zrna (t.ha ⁻¹)	-0,89**	0,95**	-0,30	0,84**
Obsah NL (%)		-0,72*	0,59	-0,56
Výnos NL (kg.ha ⁻¹)			-0,11	0,90**
Obsah UP (%)				0,27

* $P < 0,05$ ** $P < 0,01$

nostech tritikale jako krmné obilniny, jak s ohledem na produkci N-látek, tak s ohledem na výnos využitelného proteinu z jednotky plochy. Velmi dobré výsledky prokázala především odrůda Lasko, u níž byl výnos využitelného proteinu o více než 100 kg . ha⁻¹ vyšší než u nejvýkonnější odrůdy pšenice. Dosažené výsledky zároveň svědčí o minimálních rozdílech v krmné hodnotě pšenice s dobrou a slabou potravinářskou jakostí. Velmi malé rozdíly v nutriční hodnotě různých odrůd pšenice byly pozorovány i v jiných pokusech (Sarwar, Bowland, 1975; Bowland et al., 1984).

Korelační vztahy mezi použitými kritérii hodnocení daného souboru odrůd jsou uvedeny v tab. VI. Získané hodnoty potvrzují známou negativní korelaci mezi obsahem dusíku zrna a výnosem zrna z jednotky plochy, která se promítá i do záporné korelace mezi obsahem dusíku a výnosem N-látek. Mezi výnosem zrna a výnosem N-látek, resp. využitelného proteinu byla prokázána vysoce průkazná pozitivní korelace. Naproti tomu mezi obsahem UP v zrně a výnosem UP nebyl zjištěn průkazný vztah. Tento nálezn je poněkud překvapující, neboť vysoký výnos využitelného proteinu u tritikale byl nepochybně částečně ovlivněn zvýšeným obsahem UP v zrně. Zjištěná hodnota korelačního koeficientu zřejmě odráží situaci u pšenice, které tvořily převážnou část studovaného souboru.

Dosažené výsledky naznačují, že produkce využitelného proteinu z jednotky plochy je závislá především na výnosu zrna a že ke krmným účelům je tudíž výhodné pěstovat vysoce výkonné genotypy s průměrným obsahem bílkovin. Tyto závěry však bude třeba ověřit na rozsáhlejším experimentálním materiálu.

Literatura

- ANDERSON, D. M. — BELL, J. M.: The digestibility by pigs of dry matter, energy, protein and amino acids in wheat cultivars. I. Glenlea, Neepawa, Inia-66, Pitic-62 and Twin, compared with Bonanza barley. Can. J. Pl. Sci., 63, 1983a, s. 385-391.
- ANDERSON, D. M. — BELL, J. M.: The digestibility by pigs of dry matter, energy, protein and amino acids in wheat cultivars. II. Fifteen cultivars grown in two years, compared with Bonanza and Fergus barleys, and 3 CW grade hard red spring wheat. Can. J. Pl. Sci., 63, 1983b, s. 393-406.
- AOAC — Association of Official Agricultural Chemists: Official methods of analysis (11th. edn.). AOAC, Washington, D. C. 1970, s. 800.
- BELL, J. M. — ANDERSON, D. M.: Protein quality evaluations of selected cultivars of wheat, measured by chemical scores and mouse bioassays. Can. J. anim. Sci., 64, 1984, s. 127-137.
- BOWLAND, J. P. — ANDERSON, D. M. — THACKER, P. A.: Chemical composition and nutritive value of Canadian winter wheats (*Triticum aestivum* L.) given to laboratory rats. Anim. Feed Sci. Technol., 12, 1984, s. 75-83.
- EGGUM, B. O. — DUMANOVIČ, J. — MIŠEVIČ, D. — DENIČ, M.: Grain yield and nutritive value of high oil, opaque and waxy maize hybrids. J. Cereal Sci., 1, 1983, s. 139-145.
- ELLIOT, F. C.: A plant breeding dimension to evaluation of triticales with weanling meadow voles (*Microtus pennsylvanicus*). In: TSEN, C. C. (ed.): *Triticale*: first man-made cereal, Am. Assoc. Cereal Chemists, St. Paul, MN, 1974, s. 212.
- FUCHSOVÁ, D. — HEGER, J. — ŠÁSEK, A.: Frakční složení a nutriční hodnota bílkovin pšenice seté. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 3, s. 241-248.
- HEGER, J. — FRYDRYCH, Z.: Optimum amino acid supplementation of a high-protein wheat. Lysine and threonine. Nutr. Rep. int., 36, 1987, s. 927-934.
- JOHNSON, V. A. — MATTERN, P. J. — PETERSON, C. J. — KUHR, S. J.: Improvement of wheat protein by traditional breeding and genetic techniques. Cereal Chem., 62, 1985, s. 350-354.

- JOHNSON, V. A. — MATTERN, P. J. — KUHR, S. L.: Genetic improvement of wheat protein. In: Proc. int. Symp. Seed Protein Improvement in Cereals and Grain Legumes, Vienna, IAEA 1979, s. 165-181.
- JOHNSON, A. A. — MATTERN, P. J. — STROIKE, J. E. — WILHELMI, K. D.: Breeding for improved nutritional quality in wheat. Nebr. Agr. Exp. Stat. Misc. Publ., 32, 1975, s. 316-333.
- JOHNSON, V. A. — MATTERN, P. J.: Improvement of wheat protein quality and quantity by breeding. In: FRIEDMAN, M. (ed.) Nutritional Improvement of Food and Feed Proteins, New York, Plenum Press 1978, s. 301-316.
- KNIPFEL, J. E.: Comparative protein quality of triticale, wheat and rye. Cereal Chem., 46, 1969, s. 313.
- MOOLANI, M. — WAGLE, D. S.: Chemical composition and protein quality of some high yielding varieties of triticale. J. Fd Sci. Technol., 14, 1977, s. 53-55.
- PEDERSEN, B. — HALLGREN, L. — HANSEN, I. — EGGUM, B. O.: The nutritive value of amaranth grain (*Amaranthus caudatus*). 2. As a supplement to cereals. Pl. Fds Hum. Nutr., 36, 1987, s. 325-334.
- RAO, D. R. — PATEL, G. — NISHIMUTA, J. F.: Comparison of protein quality of corn, triticale and wheat. Nutr. Rep. int., 21, 1980, s. 923-929.
- RUNDGREN, M.: Evaluation of triticale given to pigs, poultry and rats. Anim. Feed Sci. Technol., 19, 1988, s. 359-375.
- SARWAR, G. — BOWLAND, J. P.: Availability of amino acids in wheat cultivars used in diets for weanling rats. Can. J. Anim. Sci., 55, 1975, s. 579-586.
- SAUER, W. C. — KENNELLY, J. J. — THERNE, F. X. — CICHON, R. M.: Availabilities of amino acids in barley and wheat for growing pigs. Can. J. Anim. Sci., 61, 1981, s. 793-802.
- ŠÍMOVÁ, O.: Sériová stanovení esenciálních aminokyselin, tryptofanu, methioninu, cystinu a lysinu na československém analyzátoru AAA 881. Agrochémia, 22, 1982, s. 151-156, 187-189.
- TALLBERG, A. — EGGUM, B. O.: The nutritive value of high-lysine barley genotypes. Qual. Plant. Plant Fds hum. Nutr., 31, 1981, s. 151-161.
- VOGEL, K. P. — JOHNSON, V. A. — MATTERN, P. J.: Results of systematic analyses for protein and lysine composition of common wheats (*Triticum aestivum* L.) in the USDA world collection. Nebraska Res. Bull., 1973, s. 258.
- ČSN 46 7013: Metody zkoušení krmných směsí. Praha 1977.

Došlo dne 13. 12. 1988

ХЕГЕР, Я. — ЧЕРНЫ, Й. — МАЛЫ, Я. (Научно-исследовательский институт биофакторов и ветеринарных лекарств, Прага; Центральный контрольно-исследовательский сельскохозяйственный институт, Прага): **Кормовое достоинство некормотых сортов озимой пшеницы и тритикале.** Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1189-1199.

У образца девяти сортов пшеницы и двух сортов тритикале изучали содержание основных питательных веществ и аминокислот и при опытах с лабораторными пасюками определяли коэффициенты действительной переваримости азота, биологическую ценность белков BV и нетто-использование протеина NPU. Содержание азотных веществ NL ($N \times 6,25$) колебалось от 12,2 до 17,4 % в сухом веществе, содержание остальных питательных веществ менялось немного. Содержание лизина в г на 10 г азота было самым низким у пшеницы с наибольшим содержанием азота и самым высоким у обоих сортов тритикале. Коэффициенты переваримости азота у всех сортов были почти одинаковыми. BV и NPU и содержание используемого протеина ($NL \times NPU/100$) были самыми высокими у тритикале. Урожай используемого протеина с единицы площади у изучаемых сортов пшеницы отличался немного, у тритикале он был достоверно выше. Между содержанием азотных веществ в зерне и урожаем зерна, или урожаем азотных веществ, была установлена отрицательная корреляция, затем как между урожаем зерна и азотных веществ, или используемого протеина, была установлена положительная корреляция. Полученные результаты означают, что с аспекта всей продукции используемого протеина пригодными являются высоко урожайные генотипы со средним содержанием белков.

пшеница; тритикале; сорта; содержание аминокислот; кормовое достоинство

HEGER, J. — ČERNÝ, J. — MALÝ, J. (Research Institute of Feed Supplements and Veterinary Drugs, Praha; Central Control and Testing Institute for Agriculture, Praha): *Feeding Value of Some Winter Wheat and Triticale Varieties*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11) : 1189-1199.

The contents of nutrients and amino acids were investigated in samples of nine wheat varieties and two triticale varieties; nitrogen true digestibility biological value of protein (BV) and net protein utilization (NPU) were determined in trials with rats. The content of crude protein ($N \times 6.25$) fluctuated from 12.2 to 17.4 % in dry matter, the contents of the other nutrients varied just little. The lysine content in g per 16 g nitrogen was lowest in wheat with the highest nitrogen content and highest in the two triticale varieties. Nitrogen digestibility coefficients were about the same in all varieties. BV, NPU and the content of utilizable protein ($CP \times NPU/100$) were found to be highest in triticale. There were small differences in the yield of utilizable protein per unit area in the test wheat varieties; in triticale the yield was significantly higher. There was a negative correlation between grain crude protein content and grain yield, or crude protein yield; a positive correlation was found between grain yield and crude protein yield or utilizable protein yield. The results indicate that in view of the total production of utilizable protein it is advantageous to grow high-yielding genotypes with average protein content.

wheat; triticale; varieties; amino acid content; feeding value

HEGER, J. — ČERNÝ, J. — MALÝ, J. (Forschungsinstitut für Biofaktoren und Veterinärmedikamente, Praha; Zentrales Kontroll- und Prüfungsinsitut der Landwirtschaft, Praha): *Futterwert einiger Winterweizen- und Triticalesorten*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11) : 1189-1199.

An Proben von neun Weizensorten und zwei Triticalesorten wurde der Gehalt der Hauptnährstoffe und der Aminosäuren studiert und in Versuchen mit Laborratten wurden Koeffizienten der wahren Stickstoffverdaulichkeit, die biologische Wertigkeit der Eiweißstoffe (BV) und die Netto-Proteinverwertung (NPU) ermittelt. Der Gehalt an Rohprotein ($N \times 6.25$) schwankte zwischen 12,2 bis 17,4 % in der Trockensubstanz, der Gehalt der weiteren Nährstoffe änderte sich nur geringfügig. Der Lysingehalt in g pro 16 g Stickstoff war am niedrigsten bei dem Weizen mit dem höchsten Stickstoffgehalt und am höchsten bei den beiden Triticalesorten. Die Koeffizienten der Stickstoffverdaulichkeit waren bei sämtlichen Sorten nahezu gleich. BV, NPU und der Gehalt des verwertbaren Proteins ($RP \times NPU/100$) waren am höchsten bei Triticale. Der Ertrag an verwertbarem Protein pro Flächeneinheit war bei den studierten Weizensorten kaum unterschiedlich, beim Triticale war er signifikant höher. Zwischen dem Gehalt der N-Stoffe im Korn und dem Kornertrag, bzw. dem Ertrag an N-Stoffen, wurde eine negative Korrelation festgestellt, während zwischen dem Kornertrag und dem Ertrag der N-Stoffe, bzw. des verwertbaren Proteins eine positive Korrelation gefunden wurde. Die erzielten Ergebnisse deuten darauf hin, daß vom Gesichtspunkt der Gesamtproduktion des verwertbaren Proteins Hochertragsgenotypen mit mittelmäßigem Eiweißgehalt vorteilhaft sind.

Weizen; Triticale; Sorten; Aminosäuregehalt; Futterwert

Adresy autorů:

Ing. Jaroslav Heger, CSc., Výzkumný ústav pro biofaktory a veterinární léčiva, Výzkumné středisko pro biofaktory, Na Chvalce 2049, 193 00 Praha 9

Ing. Jiří Černý, CSc., ÚKZÚZ, odbor odrůdového zkušebnictví, Ve smečkách 33, 110 00 Praha 1

Ing. Jaroslav Malý, ÚKZÚZ, odrůdová zkušebna Sedlec, 250 65 Líbeznice

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÝCH ČASOPISŮ ČSAZ

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky a současný stav v dané oblasti.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojen souhlas vedoucího pracoviště s publikací článku a prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

Jednotlivé práce nemají přesahovat rozsah 12 stran psaných na strojích včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádek, mezi řádky dvojité mezery). Ilustrace, grafy, tabulky a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na zadní straně se vyznačují tužkou pořadové číslo obrázku nebo grafu a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům a grafům se dodávají na zvláštním listě, umístění se označuje na levém okraji příslušné strany rukopisu číslicí v kroužku. Tabulky se číslovají zvlášť římskými číslicemi.

Vlastní úprava práce

Název práce (titul) nemá přesahovat 85 úhozů. Jména autorů se uvádějí bez titulů s počátečním písmenem jména.

Souhrn — Vypracování souhrnu je nutné věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnout vše, co je na jeho práci pozoruhodné a nové a co má být dokumentováno. Souhrn má být nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami a ne telegrafickým způsobem. Souhrn začíná jménem autorů, adresou pracoviště, titulem článku a citací časopisu.

Klíčová slova (Key words, index terms) — Připojují se po vynechání řádku pod souhrn. Klíčovým slovem rozumíme substantivum, které je nutné pro věcné zařazení předložené práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce a neměl by klesnout pod tři a převýšit dvanáct slov.

Úvod — Má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce uskutečněna a velmi stručnou formou stav studované otázky. Je nutno se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu, je možné v něm uvést k práci se vztahující autory, přičemž se doporučuje co nejnižší počet autorů.

Materiál a metoda — Metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní, jinak postačuje citovat autora metod a uvádět jen případné odchylky. Je v nich popsán pokusný materiál. Popis metody by měl umožnit, aby kdokoli z odborníků mohl podle něho a při použití uvedených citací práci opakovat.

Výsledky — Doporučuje se nepoužívat k vyjádření kvantitativních stavů tabulek a dát přednost grafům, anebo tabulky shrnout v statistickém hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse — Obsahuje zhodnocení práce, diskutuje se o možných nedostacích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, kteří mají k publikované práci bližší vztah), pokud mají souvislost nebo jsou s předloženou prací nějak srovnatelné.

Literatura — Musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197, tj. citace seřadit abecedně podle jména prvních autorů; příjmení (verzálkami); zkratka jména (dvojtečka); plný název práce (tečka); úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, číslo, první stránka — poslední stránka (před číslo se uvádí zkratka č. a před první stránku s.); u knih je uvedeno místo vydání, vydavatel a rok. Odkazy na literaturu v textu jsou uvedeny jménem autora (čárka) a rokem vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu.

Pokud autor používá v práci zkratky jakéhokoliv druhu, je nutné je vysvětlit, aby se předešlo omylům při překladech. V názvu práce a v souhrnu je lépe zkratky nepoužívat.

Na zvláštním listě uvede autor plné jméno (i u spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště s PSČ.

PĚSTOVÁNÍ OVSA V ZEMÍCH ZÁPADNÍ EVROPY A VYUŽITELNOST ODRŮD TĚCHTO ZEMÍ V PODMÍNKÁCH ČSSR

P. Mikoška, F. Macháň

MIKOŠKA, P. — MACHÁŇ, F. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Pěstování ovsa v zemích západní Evropy a využitelnost odrůd těchto zemí v podmínkách ČSSR*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1201-1210.

Bylo studováno pěstování ovsa v Nizozemsku, NSR, Dánsku, Belgii, Rakousku, Francii, Švédsku a Finsku. Ve vlastních pokusech bylo na dvou pracovištích situovaných v oblasti produkčních ploch jarního ovsa v ČR zhodnoceno celkem 19 genotypů z výše uvedených zemí. Vysoký výnos zrna byl v průměru obou pracovišť zjištěn u genotypů Flämingsvita (NSR), Lord (Rakousko) a Sv 74 463 (Švédsko). Vedle výnosu zrna byla u řady genotypů zjištěna vysoká úroveň dalších hospodářsky cenných znaků a vlastností (odolnost k chorobám, odolnost k poléhání, kvalita zrna), což nalezne uplatnění především při realizaci šlechtitelských cílů násl. jarního ovsa v ČR.

oves setý; výnos zrna; odolnost k chorobám; poléhání; kvalita; šlechtění

Oves setý (*Avena sativa* L.) je v celosvětovém měřítku obilním druhem, který zaznamenal do konce 70. let trvalý pokles ploch. V průběhu 80. let došlo již k jejich stabilizaci na úrovni přibližně 25.5 mil. ha, přičemž v zemích s nejintenzivnější úrovní obilnářské produkce, především v Evropě, tento pokles ještě pokračoval (tab. I). Zdůvodnění určité stabilizace osevních ploch ovsa ve světovém měřítku je třeba hledat v jeho vysoké nutriční hodnotě při použití do krmných směsí pro zvířata (Martens et al., 1979), stejně tak jako v renesanci jeho využití pro přímou lidskou výživu. Nejintenzivnější úroveň pěstování ovsa a nejvyšší hektarové výnosy jsou podle údajů FAO (1986, 1987) pravidelně dosahovány ve vyspělých západoevropských zemích. Studium odrůdové skladby těchto zemí je základem pro detekci vhodných genotypů — donorů požadovaných vlastností, využitelných při tvorbě nových, vysoce výkonných a kvalitních domácích odrůd (Mikoška, Macháň, 1987).

PŘEHLED PĚSTOVÁNÍ OVSA V ZEMÍCH ZÁPADNÍ EVROPY

Nizozemsko

Nizozemsko je země, kde jsou u ovsa trvale dosahovány nejvyšší hektarové výnosy na světě. Pokles ploch pěstování ovsa je v této zemi značný, a to z 31 tis. ha v polovině 70. let na 6 tis. ha v roce 1986, což představovalo 0,6 % orné půdy země. Hektarový výnos se od poloviny 70. let podstatně zvýšil o 1,54 t.ha⁻¹ a dosáhl v roce 1986 6,14 t.ha⁻¹ (FAO, 1986). Úroveň šlechtitelské práce s ovsem je v Nizozemsku velmi vysoká a nově povolované odrůdy firem Zelder, Semundo, Cebeco nacházejí

I. Přehled pěstování ovsa ve světě — A survey of oat growing all over the world

Země	Plocha v 1000 ha			Výnos v t.ha ⁻¹			Výnosové pořadí na světě
	1974 až 1976	1979 až 1981	1986	1974 až 1976	1979 až 1981	1986	
							1986
Svět	28 285	25 691	25 496	1,69	1,65	1,87	—
Afrika	394	473	659	0,56	0,51	0,35	—
Severní Amerika	7 549	5 301	4 435	1,73	1,94	2,16	—
Jižní Amerika	536	558	637	1,21	1,25	1,34	—
Asie	927	743	633	1,37	1,51	1,74	—
Evropa	6 253	5 239	4 471	2,59	2,74	2,89	—
Belgie	71	39	21	3,67	3,88	4,00	7
Dánsko	110	40	25	3,33	4,125	4,44	4
Finsko	558	444	403	2,47	2,65	2,91	14
Francie	653	525	315	2,75	3,52	3,47	10
Nizozemsko	31	20	6	4,60	5,27	6,14	1
Itálie	237	223	184	1,91	1,93	2,15	17
Norsko	103	108	131	3,00	3,91	3,43	11
NSR	876	700	605	3,58	3,96	4,44	3
Portugalsko	197	165	194	0,58	0,47	0,70	—
Rakousko	96	93	73	3,05	3,20	3,67	8
Španělsko	462	453	384	1,22	1,16	1,09	—
Švédsko	450	461	433	3,13	3,54	3,41	12
Švýcarsko	12	11	7	4,23	4,72	4,21	5
Velká Británie	241	142	95	3,47	4,12	4,73	2
SSSR	11 648	12 160	13 314	1,31	1,18	1,59	
ČSSR	201	132	115	2,74	3,19	3,64	9

FAO, 1986, 1987

uplatnění v řadě zemí světa. V listině povolených odrůd (A n o n y m, 1986) jsou zařazeny odrůdy Bertus (p. 1984), Alfred (p. 1980), Astor (p. 1966), Condor (p. 1963), Dula (p. 1980), Gambo (p. 1976), Matra, Perona (p. 1980), Pluco (p. 1980), Santana (1985), Morange (1986), Njinsky (1986).

Velká Británie

Výnosem 4,73 t.ha⁻¹ se tato země zařadila v roce 1987 na druhé místo na světě. Ve srovnání se stavem v polovině 70. let došlo k podstatnému snížení ploch ovsa, a to z 241 tis. ha na 95 tis. ha, hektarové výnosy se za uvedené období zvýšily o 1,26 t.ha⁻¹. V listině povolených odrůd (A n o n y m, 1985) je zařazena řada domácích odrůd jarního a ozimého ovsa z pracovišť WPBS v Aberstwyth a P. B. I. v Cambridge. Z jarních materiálů jsou to odrůdy: Emrys, Margan, Milo (p. 1982), Maris Tabard, Orlando, Cabana, Rollo a další. Z ozimých odrůd ovsa jsou doporučeny k pěstování odrůdy Pennal, Peniarth (p. 1968), Bulwark a řada dalších materiálů.

Tato země snížila za posledních deset let plochy ovsa přibližně o jednu čtvrtinu, a to z 876 tis. ha v polovině 70. let na 605 tis. ha v roce 1986. Hektarové výnosy se za uvedené období zvýšily z 3,58 t.ha⁻¹ na 4,44 t.ha⁻¹. V listině povolených odrůd (A n o n y m, 1987) bylo v roce 1986 zařazeno 23 materiálů, z toho je 17 odrůd domácího původu. Jsou to tyto odrůdy: Bojar (p. 1986), Borrus (p. 1971), Columbus (p. 1981), Erbgraf (p. 1971), Erich (p. 1975), Fabian (p. 1982) Flämingsnova (p. 1976), Flämingsregent (p. 1975), Flämings Silber (p. 1981), Flämingsvita (p. 1984), Korsar (p. 1981), Lorenz (1986), Panther (1984), Pirol (1980), Präfekt (p. 1986), Siegfried (p. 1982). Ze zahraničních materiálů jsou v listině povolených odrůd zařazeny nizozemské odrůdy Alfred, Tarok, Dula, z Velké Británie Rollo a švédské odrůdy Lars a Selma.

Dánsko

Také dánské zemědělství v uplynulých deseti letech podstatně redukovalo plochy ovsa, a to ze 110 tis. ha na 25 tis. ha, což představuje přibližně 0,9 % orné půdy země. Za uvedené období došlo v Dánsku k nárůstu hektarových výnosů z 3,33 t.ha⁻¹ na 4,44 t.ha⁻¹. Z domácích materiálů jsou pěstovány odrůdy Riese Sejet a Roar Sejet. V široké míře jsou dále využívány odrůdy zahraničního původu, především švédské materiály Nils, Selma, Hedvig a nizozemské materiály Leanda, Astor a další (U l l e r u p, 1984).

Belgie

Belgie zredukovala za posledních deset let plochy ovsa ze 71 tis. na 21 tis. ha, hektarové výnosy vzrostly za uvedené období z 3,67 t.ha⁻¹ na 4,00 t.ha⁻¹. V listině povolených odrůd z roku 1985 je zapsáno celkem 24 odrůd. Z domácích materiálů jsou zde uvedeny dvě žlutozrné odrůdy Vedette (p. 1958), Mana (p. 1969) a čtyři bělozrné odrůdy Anita (p. 1973), Ascot (p. 1977), Ondine (p. 1977) a Margo (p. 1984). V uvedené listině je dále zapsáno sedm nizozemských odrůd, čtyři francouzské odrůdy, tři západoněmecké odrůdy, tři odrůdy z Velké Británie a jedna odrůda z NDR (A n o n y m, 1985).

Rakousko

Plochy ovsa se v této zemi za posledních deset let snížily z 96 tis. ha na 73 tis. ha, což představuje 4,3 % orné půdy země. Hektarové výnosy se za stejné období zvýšily z 3,05 t.ha⁻¹ na 3,67 t.ha⁻¹. V listině povolených odrůd z roku 1986 je zapsáno celkem 18 materiálů, z toho šest domácích. Jsou to tyto odrůdy: Erntegold (p. 1972), Lord (p. 1985), Senator (p. 1987), Tarra (p. 1973), Edelhofer Früh (p. 1969) a Nathan (p. 1985). Ze zahraničních materiálů je povoleno deset západoněmeckých odrůd a dvě nizozemské odrůdy (M e i n x, 1986).

Francie

Ve Francii došlo v posledních deseti letech k velmi podstatnému poklesu ploch ovsa, a to z 653 tis. ha v polovině 70. let na 315 tis. ha v roce 1986, což představuje 1,5 % orné půdy země. Hektarové výnosy za stejné období vzrostly z 2,75 t.ha⁻¹ na 3,47 t.ha⁻¹. Ve francouzské listině povolených odrůd (A n o n y m, 1986) je zařazeno devět odrůd ozimého ovsa a 17 odrůd jarního ovsa. Z ozimých materiálů jsou zde zařazeny tyto domácí odrůdy: Avoine de Prieure (p. 1938), Crin Noir (p. 1973), Eme-line (p. 1978), Frigate (p. 1980), Joker (p. 1980), Mutine (p. 1983) a Tanagra (p. 1983). Z jarních odrůd ovsa jsou v listině zapsány tyto domácí odrůdy: Avalanche (p. 1982), Avesta (p. 1982), Bertus (p. 1984), Canberra (p. 1984), Caravelle (p. 1962), Madone (p. 1980), Manoire (p. 1979), Noire de Moyencourt (p. 1978), Phoenix (p. 1962), Selma (p. 1970), Sirene (p. 1974), Pevele (p. 1985), Charlotte (p. 1985), Creole (p. 1986), Matyn (p. 1986) a Orpale (p. 1986).

Švédsko

Ve Švédsku se pěstování ovsa v posledních letech stabilizovalo na úrovni 430 až 460 tis. ha. Tato plocha představuje téměř 14 % celkové výměry orné půdy země. Hektarové výnosy se za uvedené období zvýšily z 3,13 t.ha⁻¹ na 3,41 t.ha⁻¹. Ve švédské listině povolených odrůd (A n o n y m, 1985) je zařazeno celkem 17 materiálů, z nichž většina byla vytvořena na domácích šlechtitelských pracovištích ve Svålovu a Weibullu. Jsou to tyto odrůdy: Fix (p. 1981), Hedvig (p. 1978), Risto (p.

1970), Sang (p. 1974), Selma (p. 1968), Svea (p. 1976), Titus (p. 1964), Vital (p. 1983), Kallot (p. 1973), Arne (1985), Stil (p. 1985), Presta (p. 1985), Nils (p. 1986).

Finsko

V této zemi došlo v uplynulých deseti letech k poklesu ploch z 558 tis. ha na 403 tis. ha, což představuje 15 % orné půdy země. Hektarové výnosy se za uvedené období zvýšily z 2,47 t. ha⁻¹ na 2,91 t. ha⁻¹. Z domácích materiálů se nejlépe uplatňují odrůdy: Puhti (p. 1978), Hja s Vonti, Nasta (p. 1978) a Ryhti (p. 1970). Vedle domácích odrůd nacházejí uplatnění především švédské odrůdy (Anony, 1985).

Ostatní země

Co se týká osevních ploch, patří ještě k významným evropským pěstitelům Španělsko (1986 — 384 tis. ha), Portugalsko (1986 — 194 tis. ha), Itálie (1986 — 184 tis. ha) a Norsko, které za posledních deset let plochy ovsa zvýšilo ze 103 tis. ha na 131 tis. ha. S ohledem na výnos je nejvyšší intenzita pěstování v rámci uvedených zemí dosahována v Norsku (1986 — 3,43 t. ha⁻¹) a v Itálii (1986 — 2,15 t. ha⁻¹). Ve Španělsku a Portugalsku jsou hektarové výnosy výrazně nižší než je celosvětový průměr. Odrůdová skladba, kromě Norska (odrůdy Grakall, Marengo, Moholt, Pol) a Itálie (ozimé odrůdy Alba, Argentina, Astra, Ava, Lidia, Linda, Montagnama, Oyster, Rogar 8), má pouze místní význam a odrůdy těchto zemí se většinou v zahraničí neuplatňují.

MATERIÁL A METODA

V letech 1984 až 1986 bylo na pracovišti v Bystřici nad Pernštejnem a na Březové hodnoceno ve Školkách hodnocení 55 odrůd z výše uvedených západoevropských zemí. Pokusy byly založeny ručním setím do sponu 5 × 15 cm ve třech opakováních. Během vegetace byla prováděna běžná fenologická pozorování, bylo sledováno napadení chorobami a odolnost k poléhání. Sklizeň byla provedena v plné zralosti odděleným vytrháváním středových rostlin. Od každého hodnoceného genotypu bylo sklizeno sto rostlin, které byly po sklizni mechanicky rozborovány. Obsah bílkovin byl stanoven Kjehdalovou metodou. Vzhledem k rozsahu hodnocených genotypů je v dalším textu a tab. II a III uváděn pouze vybraný soubor nejvýkonnějších odrůd z jednotlivých zemí.

VÝSLEDKY

Výnos zrna na rostlinu

Na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem byla ve výnosu zrna na rostlinu kontrolní odrůda Pan překonána těmito genotypy: Flämingsvita (NSR) 117,6 % ke K, Gambo (Nizozemsko) 108,0 % ke K, Fabian (NSR) 104,7 % ke K, Sv 74 463 (Švédsko) 104,5 % ke K, Lord (Rakousko) 103,3 % ke K a Sv 75 547 (Švédsko) 101,8 % ke K.

Na pracovišti Březová byla kontrolní odrůda Pan ve výnosu zrna na rostlinu překonána těmito materiály: Lord (Rakousko) 118,2 % ke K, Sv 74 463 (Švédsko) 114,4 % ke K, Flämingsvita (NSR) 107,1 % ke K, Abed Solve (Dánsko) 106,8 % ke K a Cebeco 6731 (Nizozemsko) 105,7 % ke K.

V průběhu obou pracovišť bylo nejvyššího výnosu zrna na rostlinu dosaženo u západoněmecké odrůdy Flämingsvita, u rakouské odrůdy Lord a u švédského materiálu Sv 74 463.

Polní napadení chorobami

Nejnižší napadení rzí ovesnou (*Puccinia coronata* var. *avenae* CDA) bylo na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem zjištěno u britských odrůd

II. Hodnoty nejdůležitějších hospodářských a biologických vlastností odrůd na pracovišti Bystrice nad Pernštejnem (průměr let 1984—1986) — The values of the most important commercial and biological properties of oat varieties at the Bystrice nad Pernštejnem locality (average values over 1984—1986)

Odrůda	Stát původu	Vegetační doba setí — zrání	Polní napadení chorobami			Poléhání	Výška rostlin (cm)	Výnos zrna na 1 rostlinu v (g)	Výnos zrna na 1 rostlinu (% ke K)	Poměr zrna ke slámě	HTZ (g)	Obsah pluch (%)	N. 6,25
			rez ovesná	rez travní	padlí travní								
Souveraine le Peuple	F	137	7	8	7	5	126	4,15	75,3	1 : 2,6	32,9	29,4	14,3
Fleur du Nord		132	7	7	7	4	114	4,21	76,4	1 : 1,9	24,7	19,5	14,2
Multigraph		134	6	8	8	5	137	3,90	70,8	1 : 2,5	31,3	27,0	14,8
Gambo	NL	134	6	7	7	6	113	5,96	108,2	1 : 1,8	33,5	28,9	13,6
Cebeco 6731		136	7	7	7	7	108	4,83	87,7	1 : 1,7	31,8	31,5	12,7
Cebeco 6817		134	6	7	7	7	114	5,32	96,6	1 : 1,7	33,7	26,7	14,0
Flämingsvita	D	132	6	6	7	5	110	6,48	117,6	1 : 1,5	35,0	27,6	12,6
Fabian		132	6	8	6	6	105	5,77	104,7	1 : 1,4	34,9	29,7	12,0
Flämingsnova		131	7	7	6	5	104	5,07	92,0	1 : 1,4	34,6	25,6	13,2
Sv 74 463	S	135	7	6	8	6	112	5,76	104,5	1 : 1,8	34,4	30,4	14,3
Sv 75 547		134	6	6	7	6	112	5,61	101,8	1 : 1,9	32,8	30,6	14,1
Weibulls 16 535		136	7	6	7	6	108	5,03	91,3	1 : 2,1	34,0	34,8	12,5
Cabana	GB	132	8	6	7	7	106	4,88	88,6	1 : 1,7	30,9	27,2	14,0
Fyne		135	6	8	7	6	114	4,91	89,1	1 : 2,2	32,7	31,9	12,8
Siluria		134	8	7	7	6	117	4,04	73,3	1 : 2,5	31,7	30,9	14,3
Gora	B DK SF A	135	7	8	7	6	124	4,91	89,1	1 : 3,5	34,5	33,9	13,1
Abed Solve		137	7	7	7	6	137	4,18	75,9	1 : 3,6	36,9	33,5	14,4
Puhti		133	6	7	7	6	131	4,54	82,4	1 : 2,5	33,7	28,2	14,5
Lord		131	6	6	6	6	105	5,69	103,3	1 : 1,5	34,4	28,7	13,0
Pan = K	CS	134	7	7	7	6	112	5,51	100,0	1 : 1,9	36,1	30,8	13,2

III. Hodnoty nejdůležitějších hospodářských a biologických vlastností odrůd na pracovišti Březová (průměr let 1984—1986) —
The values of the most important commercial and biological properties of oat varieties at the Březová locality (average values over 1984—1986)

Odrůda	Stát původu	Vegetační doba setí — zrání	Polní napadení chorobami			Poléhání	Výška rostlin v (cm)	Výnos zrna na 1 rostlinu v (g)	Výnos zrna na 1 rostlinu (% ke K)	Poměr zrna ke slámě	HTZ (g)	Obsah pluch (%)	N. 6,25
			rez ovesná	rez travní	padlí travní								
Souveraine le Peuple	F	131	6	8	7	6	141	2,61	70,9	1 : 4,6	23,9	41,5	13,8
Fleur du Nord		131	7	7	8	6	132	2,53	68,8	1 : 4,3	16,6	33,3	15,5
Multigraph		133	7	7	8	6	144	2,65	72,0	1 : 4,3	21,1	41,0	16,5
Gambo	NL	131	6	7	8	7	120	3,52	95,7	1 : 3,6	23,9	36,0	14,3
Cebeco 6731		131	6	7	7	8	132	3,89	105,7	1 : 3,3	23,9	37,4	13,1
Cebeco 6817		131	5	7	7	7	122	3,40	92,4	1 : 4,2	23,6	38,4	14,2
Flämingsvita	D	131	7	7	7	8	118	3,94	107,1	1 : 2,8	23,0	35,9	12,9
Fabian		130	6	7	7	7	110	3,44	93,5	1 : 2,8	26,3	38,8	12,4
Flämingsnova		130	6	8	7	7	115	3,29	89,4	1 : 2,9	28,2	29,6	14,7
Sv 74 463	S	131	7	7	8	7	119	4,22	114,4	1 : 3,6	24,6	38,0	14,4
Sv 75 547		131	6	7	8	7	118	3,58	97,3	1 : 3,9	21,6	39,6	14,4
Weibulls 16 535		131	6	7	7	7	119	3,40	82,4	1 : 4,3	22,9	39,1	14,4
Cabana	GB	132	8	7	8	7	119	3,38	91,8	1 : 3,2	21,3	29,5	14,2
Fyne		131	6	7	7	7	132	3,26	88,6	1 : 4,0	21,7	39,8	14,4
Siluria		131	7	7	7	6	124	3,35	91,0	1 : 4,0	18,7	39,8	15,5
Gora	B DK SF A	131	7	7	8	8	139	3,36	91,3	1 : 3,9	22,5	37,8	14,5
Abed Solve		132	7	7	8	7	143	3,93	106,8	1 : 3,5	27,5	33,3	14,5
Puhti		131	6	8	7	6	133	2,40	67,4	1 : 6,0	23,1	30,8	14,7
Lord		131	6	7	7	7	119	4,35	118,2	1 : 2,9	26,7	35,7	13,5
Pan = K	CS	131	7	7	7	6	124	3,68	100,0	1 : 3,4	28,1	35,0	12,6

Cabana a Siluria, na pracovišti Březová byl nižší stupeň napadení touto chorobou potvrzen pouze u odrůdy Cabana.

Vysoký stupeň odolnosti k polnímu napadení rzí travní (*Puccinia graminis* PERS) byl na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem zjištěn u francouzských odrůd Souveraine le Peuple a Multigraph, dále u materiálů Fabian (NSR), Fyne (Velká Británie) a Gora (Belgie). Na pracovišti Březová bylo nejnižší napadení v rámci hodnoceného souboru genotypů zjištěno u materiálu Souveraine le Peuple (Francie), Flämingsnova (NSR) a Puhti (Finsko).

Velmi nízké napadení padlí travním (*Erysiphe graminis* D. C.) bylo na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem zjištěno pouze u francouzské odrůdy Multigraph a švédského materiálu Sv 74 463. Na pracovišti Březová bylo velmi nízké napadení zjištěno u genotypů Multigraph, Fleur du Nord (Francie), Gambo (Nizozemsko), Sv 74 463 a Sv 75 547 (Švédsko), Cabana (Velká Británie), Gora (Belgie) a Abed Solve (Dánsko).

Odolnost k poléhání a výška rostlin

Na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem byla vyšší odolnost k poléhání než u kontrolní odrůdy dosažena u těchto genotypů: Cebeco 6731, Cebeco 6817 (Nizozemsko) a Cabana (Velká Británie). Na pracovišti Březová byla odolnost k poléhání o dva stupně vyšší než u kontrolní odrůdy zjištěna u genotypů Cebeco 6731 (Nizozemsko), Flämingsvita (NSR) a Gora (Belgie).

Na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem, kde délka rostlin byla v průměru o 10 cm nižší než na pracovišti Březová, byly jako nejkratší (do 110 cm) detekovány tyto genotypy: Flämingsnova, Fabian (NSR), Lord (Rakousko), Cabana (Velká Británie), Weibulls 16 535 (Švédsko) a Cebeco 6731 (Nizozemsko). Na pracovišti Březová bylo kratší stéblo (do 120 cm) zjištěno u těchto genotypů: Fabian, Flämingsnova (NSR), Sv 75 547, Sv 74 463 a Weibulls 16 535 (Švédsko), Cabana (Velká Británie) a Lord (Rakousko).

Poměr zrna ke slámě

Velmi nízkým poměrem zrna ke slámě se vyznačovaly především intenzívní odrůdy, u kterých bylo dosaženo vysokého výnosu zrna na rostlinu. Vzhledem k rozdílné úrovni výnosů zrna a rozdílnému vzrůstu rostlin na jednotlivých pracovištích jsou dosažené hodnoty poměru zrna ke slámě na těchto pracovištích značně odlišné, nejnižších hodnot je však shodně dosahováno u stejných materiálů. Na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem byl velmi nízký poměr zrna ke slámě (nižší než 1 : 1,5) zjištěn u těchto genotypů: Fabian (NSR), Flämingsnova (NSR), Flämingsvita (NSR) a Lord (Rakousko). Na pracovišti Březová byl nejvyšší poměr zrna ke slámě (nižší než 1 : 3) zjištěn u těchto genotypů: Flämingsvita (NSR), Fabian (NSR), Flämingsnova (NSR) a Lord (Rakousko).

Hmotnost tisíce zrn

Také u tohoto významného a zároveň závěrečného prvku kompenzačního mechanismu tvorby výnosu zrna byly na jednotlivých pracovištích dosaženy výrazně odlišné hodnoty. U kontrolní odrůdy Pan byla na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem HTZ 36,1 g, na pracovišti Březová

byla v uvedeném tříletém průměru zjištěna u téže odrůdy HTZ 28,1 g. Významné rozdíly v HTZ na jednotlivých pracovištích jsou vysvětlitelné jednak rozdílnými agroklimatickými podmínkami na těchto lokalitách, druhým významným faktorem, který ovlivnil hodnotu tohoto znaku, bylo pravidelné napadení pokusů na pracovišti Březová druhou generací bzunky ječné (*Oscinella frit*). Při vyšší intenzitě napadení může dojít k poměrně významnému ovlivnění hodnot u tohoto znaku. Za uvedených podmínek byla kontrolní odrůda v Bystřici nad Pernštejnem překonána v HTZ pouze dánskou odrůdou Abed Solve 36,9 g, na pracovišti Březová nedosáhl žádný z hodnocených genotypů úrovně HTZ kontroly. Nejvyšší HTZ byla vedle kontroly na pracovišti Březová zjištěna u odrůd Abed Solve (Dánsko) 27,5 g a Lord (Rakousko) 26,7 g.

Obsah pluch

Obsah pluch v zrně ovsa je významným kvalitativním ukazatelem, jehož vysoká či nízká úroveň významně ovlivňuje výtěžnost ovesných krup. Vysoký podíl pluch není žádoucí z hlediska nižší nutriční hodnoty zkrmovaného ovsa, při jeho loupání pro výrobu vloček k přímé lidské výživě klesá rentabilita výroby v souvislosti s nižším podílem dále zpracovatelné suroviny. S ohledem na výše uvedené zvláštnosti jednotlivých pokusných míst byly dosaženy tyto výsledky: Na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem byl nejnižší podíl pluch (do 27,0 %) zjištěn u genotypů Fleur du Nord (Francie), Flämingsnova (NSR), Cebeco 6817 (Nizozemsko) a Multigraph (Francie), na pracovišti Březová byl nejnižší podíl pluch (do 35,0 %) detekován u genotypů Cabana (Velká Británie), Flämingsnova (NSR), Puhti (Finsko), Fleur du Nord (Francie) a Abed Solve (Dánsko).

Obsah bílkovin

Obsah bílkovin v zrně spolu s jejich aminokyselinovým složením v podstatné míře rozhodují o nutriční hodnotě zrna. Oves je obilným druhem, který dokáže ve svém zrně vytvořit až 30 % a více bílkovin, přičemž u kulturních forem a u šlechtěných materiálů jsou zjišťovány hodnoty v rozpětí 12 až 15 %. V rámci uvedeného souboru, do kterého byly zařazeny pouze výnosnější materiály, byly na jednotlivých pracovištích detekovány tyto genotypy vysokého obsahu bílkovin: na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem (přes 14,5 %) francouzská odrůda Multigraph a finská odrůda Puhti, na pracovišti Březová (přes 15 %) to byly francouzské odrůdy Multigraph a Fleur du Nord a britská odrůda Siluria.

DISKUSE A ZÁVĚR

Oves jakožto velmi plastická zemědělská kultura je využíván k produkci zrna od severních hranic možného zemědělství (69 až 70° s. š.) až do oblasti subtropů, čemuž odpovídá široká rozmanitost forem a typů v rámci rodu *Avena* i v rámci jeho kulturních hexaploidních druhů *Avena sativa* L. a *Avena byzantia* C. Koch (Rodinova et al., 1984; Soldatov et al., 1985). Největší uplatnění při tvorbě nových odrůd, vhodných pro pěstování v podmínkách ČSSR, mají odrůdy ovsa západo-

evropské nížinné skupiny a evropské žlutozrné skupiny (Velikovsky et al., 1984). Výchozí genetické zdroje pro rozhodující hospodářské a biologické znaky, jako je produktivita rostliny, kvalita zrna, odolnost proti poléhání, je nutno selektovat buď ze současných obchodních odrůd, nebo se musí vytvářet složitými rekombinacemi (Lekeš et al., 1985). Rozhodující roli z hlediska tvorby nových odrůd jarního ovsa a z hlediska jejich využití v praxi i ve šlechtitelských programech jiných zemí sehrávají v současné době především západoněmecké, nizozemské, švédské, sovětské, francouzské, anglické a americké odrůdy (Velikovsky et al., 1984; Mikoška, Macháň, 1987). V hodnoceném souboru odrůd byla detekována řada materiálů vyznačujících se vysokým výnosem zrna — Flämingsvita (NSR), Lord (Rakousko), Sv 74 463 (Švédsko), materiálů s vyšší odolností ke rzi korunkové (*Puccinia coronata* var. *avenae* CDA) — Cabana, Siluria (Velká Británie), s polní odolností ke rzi travní (*Puccinia graminis* PERS) — Souveraine le Peuple (Francie), materiály s polní odolností k padlí travnímu (*Erysiphe graminis* DC) — Multigraph (Francie), Sv 74 463 (Švédsko) a řada dalších genotypů — nositelů hospodářsky významných znaků a vlastností.

Prověřený soubor odrůd jarního ovsa ze zemí západní Evropy dává obraz o úrovni pěstování a šlechtění ovsa v těchto zemích. Získané výsledky lze využít při výběru donorů požadovaných vlastností pro tvorbu nových odrůd tohoto obilního druhu.

Literatura

- ANONYM: Catalogue National Des Varieties Especies Agricoles, 1985.
 ANONYM: Official Swedish List of Cultivars; 1985—1986.
 ANONYM: Liste Over Jord — Og Hagebruksvekster Godkjent for Ave Under Offentling Kontroll. Moerveien, 12, 1430 As. 1985.
 ANONYM: Recommended Varieties of Cereals. Leaflets and Clasified Lists, Cambridge, 1985.
 ANONYM: Bulletin des Variétés Céréales. Inst. nat. Rech. Agron. 1986.
 ANONYM: Bundessortenamt Beschreibende Sortenliste 1986. FAO Monthly Bulletin of Statiscist. Vol. 9 (3), 1986, Vol. 10 (3), 1987.
 LEKEŠ, J. a kol.: Ječmen. Praha, SZN 1985, s. 250-260.
 MARTENS, J. W. — BAKER, R. J. — MC KENZIE, R. I. H. — RAJHARTY, R.: Oil and protein content of *Avena* species collected in North Africa and the Middle East. Can. J. Pl. Sci., 59, 1959, s. 55-59.
 MEINX: Sortenbeschreibung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, Wien, 1986.
 MIKOŠKA, P. — MACHÁŇ, F.: Výběr genetických zdrojů jarního ovsa. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1987.
 RODIONOVA, N. A. — SOLDATOV, V. N. — MEREŽKO, V. E.: Selekcija ovsa na skorospelost. In: Sbor. nauč. Tr. prikl. Bot., Genet. Selekt. Leningrad, 1984, sv. 84, s. 54-60.
 SOLDATOV, V. N. — VASILJEVA-PČELINA, E. A.: Ekologičeskaja izmenčivost morfologičeskich priznakov u sortov ovsa. In: Sbor. nauč. Tr. prikl. Bot., Genet. Selekt. Leningrad, 1985, sv. 95, s. 80-86.
 ULLERUP, B.: Varieties and species of cereals and legumes. PBA, 1984, č. 4-5, s. 2278.
 VELIKOVSKÝ, V. — MACHÁŇ, F. — TOMAN, K.: Výběr genetických zdrojů ovsa. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1984.

Došlo dne 24. 11. 1988

МИКОШКА, П. — МАХАНЬ, Ф. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): *Возделывание овса в странах западной Европы и использование сортов этих стран в условиях ЧССР*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11) : 1201-1210.

Исследовали возделывание овса в Нидерландах, ФРГ, Дании, Бельгии, Австрии, Франции, Швеции и Финляндии. В собственных опытах на двух местах работы, находящихся в области продуктивных площадей ярового овса в ЧСР, была проведена оценка в общем 19 генотипов из вышеупомянутых стран. Высокий урожай зерна в среднем на двух местах работы был установлен у генотипов Флемингсвита (ФРГ), Лорд (Австрия) и Св 74 463 (Швеция). Наряду с урожаем зерна у ряда генотипов был установлен высокий уровень других хозяйственно ценных признаков и свойств (устойчивость к болезням, устойчивость к полеганию, качество зерна), что будет внедрено, главным образом, при реализации селекционных целей новой селекции ярового овса в ЧССР.

овес обыкновенный; урожай зерна; устойчивость к болезням; полегание; качество; селекция

MIKOŠKA, P. — MACHÁŇ, F. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): *Oat Growing in the Countries of Western Europe and Possibility of Growing Varieties from these Countries in the CSSR*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11) : 1201-1210.

Oat growing in the following countries was investigated: Netherlands, Federal Republic of Germany, Denmark, Belgium, Austria, France, Sweden and Finland. The total of 19 genotypes coming from the above-mentioned countries was evaluated in our own trials conducted at two localities situated in the region with spring oat production areas in the CSR. High grain yields on an average for the two localities were found in the genotypes Flämingsvita (FRG), Lord (Austria) and Sv 74 463 (Sweden). Besides the grain yield, high values of other commercial traits and properties were recorded in a number of genotypes (resistance to diseases, lodging resistance, grain quality); this can be utilized in the course of implementation of breeding targets concerning spring oat new varieties in the CSSR.

oat; grain yield; resistance to diseases; lodging; quality; breeding

MIKOŠKA, P. — MACHÁŇ, F. (OSEVA — Forschungs- u. Züchtungsinstitut für Getreideanbau, Kroměříž): *Haferanbau in westeuropäischen Ländern und Anwendbarkeit der dortigen Sorten in Bedingungen der ČSSR*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11) : 1201-1210.

Wir studierten den Haferanbau in den Niederlanden, in der BRD, in Dänemark, Belgien, Österreich, Frankreich, Schweden und in Finnland. In eigenen Versuchen wurden an zwei, in Regionen von Sommerhaferproduktionsflächen situierten Standorten der ČSR insgesamt 19 Genotypen aus den oben angeführten Ländern bewertet. Ein hoher Kornertrag wurde im Mittelwert beider Arbeitsstätten bei den Genotypen Flämingsvita (BDR), Lord (Österreich) und Sv 74 463 (Schweden) festgestellt. Neben Kornentrag wurde bei zahlreichen Genotypen ein hohes Niveau weiterer wirtschaftlich bedeutsamer Merkmale und Eigenschaften (Resistenz gegen Krankheiten, gute Standfestigkeit, Kornqualität) festgestellt, was vor allem bei der Realisierung der züchterischen Ziele bei den Neuzüchtungen von Sommerhafer in der ČSSR vorteilbringende Verwendung finden wird.

Hafer; Kornertrag; Krankheitsresistenz; Standfestigkeit; Qualität; Züchtung

Adresa autorů:

Ing. Pavel Mikoška, ing. František Macháň, OSEVA — Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

VLIV VÝSEVKŮ A STUPŇOVANÝCH DÁVEK DUSÍKU NA VÝNOS KRMNÉHO OVSA

L. Ulmann

ULMANN, L. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Vliv výsevků a stupňovaných dávek dusíku na výnos krmného ovsa*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1211-1220.

V pokusech v bramborářském a horském výrobním typu byl zjištěn u odrůdy ovsa Zlaták podstatný vliv ročníku (průběhu povětrnostních podmínek) na efektivní využití stupňovaných výsevků a dávek dusíku. V bramborářském výrobním typu byly dosaženy maximální výnosy zrna v jednotlivých letech u výsevků v rozmezí 3,5 až 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a v horském výrobním typu u výsevků 4,5 až 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha. Vyšší výsevky se uplatnily v letech s nižší poléhavostí rostlin a na chudších půdách a naopak. Z hlediska výnosové stability možno považovat v bramborářském výrobním typu za optimální výsevek 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha. Dávka dusíku 120 kg . ha⁻¹ zabezpečovala výnosovou stabilitu zejména u nižších výsevků (3,5 a 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha). Maximální dávka dusíku se také lépe uplatnila na chudších půdách. Ve vlhkých letech vysoké dávky dusíku působily negativně na výnos, došlo-li k polehnutí.

oves; stupňované dávky dusíku; zvyšované výsevky; struktura výnosových prvků; výnos zrna

I když je oves v současné době pěstován převážně na méně úrodných půdách bramborářského a horského výrobního typu, lze dosáhnout v zemědělské praxi při dodržení všech zásad odrůdové technologie pěstování vyšších výnosů. Za rozhodující intenzifikační faktory v současné době považujeme odrůdy, dobu setí, dusíkatou výživu, aplikaci morforegulačních a pesticidních přípravků.

Na základě zahraničních a našich poznatků jsme zaměřili pozornost při rozpracování technologie pěstování nových odrůd na stanovení optimálních dávek dusíku a výsevků.

Minklei (1978) doporučuje při raném setí výsevek 4 mil. klíčivých zrn na 1 ha. Ulmann (1982) zjistil odrůdovou reakci na výsevek. V bramborářském výrobním typu byl dosažen maximální výnos u odrůd Pan a Flämingsnova při výsevu 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a u odrůdy Veles při výsevu 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha. Osin et al. (1986) zjistili, že vysoké dávky dusíku (90 až 120 kg . ha⁻¹) vyžadují snížený výsevek (4 mil. klíčivých zrn na 1 ha).

Minklei (1978) považuje podle zásoby živin v půdě za optimální dávku dusíku ve výši 80 až 100 kg . ha⁻¹. Kukreš (1980) dosáhl v průměru čtyř let nejvyššího výnosu dávkou dusíku 60 kg . ha⁻¹. Ul-

Pracoviště	Nadmořská výška v (m)	Genetický půdní typ	Průměr srážek v (mm) za období 1901–1950				
			duben	květen	červen	červenec	srpen
Březová	380	hnědá půda	66	81	78	90	94
Bystřice nad Pernštejnem	554	hnědá půda	47	64	75	77	80
Humpolec	560	hnědá půda	52	69	80	87	77
Krukanice	480	hnědá půda	30	51	61	59	61
Vysoké nad Jizerou	650	hnědá půda	70	71	86	101	102

man n [1982] zjistil odrůdovou reakci na stupňované dávky dusíku. Odrůdy Pan a Flámingsnova efektivně využívaly dávku dusíku ve výši 90 kg .ha⁻¹, odrůda Veles poskytovala maximální výnos při 120 kg .ha⁻¹. Osin et al. [1986] dosáhli na hlinité půdě nejlepších výsledků dávkou 60 kg .ha⁻¹. U l m a n n [1986] získal v sušších podmínkách nejvyšší výnos dávkou dusíku 60 kg .ha⁻¹ a v podmínkách s příznivějšími srážkovými poměry v červenci dávkou 120 kg .ha⁻¹.

MATERIÁL A METODA

Pokusy byly založeny v bramborářském (Březová, Bystřice nad Pernštejnem, Humpolec, Krukanice) a horském výrobním typu (Vysoké nad Jizerou). Stručnou charakteristiku jednotlivých stanovišť udává tab. I. Předplodinou byla ozimá pšenice, pokusná odrůda ovsa — Zlaťák; výsevek činil 3,5; 4,5 a 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha.

Dávky živin (v kg .ha⁻¹):

	N	P	K
a)	60	32	100
b)	90	32	100
c)	120	32	100

Fosforečná (superfosfát) a draselná (40 až 50% draselná sůl) hnojiva byla zapravena v plné dávce na podzim. Z dusíkatých hnojiv byly použity dvě třetiny dávky před setím (síran amonný) a jedna třetina v 6. růstové fázi podle Feekese (počátkem sloupkování) ve formě ledku amonného s vápencem. Počet opakování a velikost sklizňových dílců: 4 X 10 m².

VÝSLEDKY

Březová

Stupňované výsevky měly na výnos pozitivní vliv (tab. II). V tříletém průměru byl maximální výnos zrna dosažen u výsevku 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha při aplikaci dávky dusíku 120 kg .ha⁻¹, a sice 5,99 t .ha⁻¹. Z ekonomického hlediska byla nejvhodnější dávka dusíku 90 kg .ha⁻¹ s dosaženým výnosem 5,95 t .ha⁻¹.

Stupňované výsevky nepodstatně snižovaly počet zrn v latě a jejich hmotnost. Maximální počet lat na 1 m² byl dosažen u výsevku

II. Vliv stupňovaných výsevků a dávek dusíku na odolnost rostlin k poléhání, strukturu výnosových prvků a výnos zrna (Březová, Ø 1985—1987) — The influence of differentiated sowing and nitrogen rates on plant resistance to lodging, on the structure of yield components and on grain yield (Březová, average values over 1985—1987)

Výsevek (mil. ha ⁻¹)	Dávka N (kg. ha ⁻¹)	Poléhání (body)	Počet lat na 1 m ²	Počet zrn v latě	Hmotnost 1000 zrn (g)	Výnos zrna (t. ha ⁻¹)
3,5	60	8,3	383	35,8	38,9	5,32
	90	7,6	390	36,7	39,4	5,49
	120	6,8	403	37,3	39,8	5,83
	Ø	7,5	392	36,6	39,4	5,55
4,5	60	8,1	434	33,7	39,2	5,44
	90	7,5	444	35,1	39,4	5,84
	120	7,0	433	34,5	39,6	5,77
	Ø	7,5	437	34,4	39,4	5,68
5,5	60	7,9	413	34,6	38,8	5,30
	90	6,9	433	35,9	39,4	5,95
	120	6,7	435	36,2	39,0	5,99
	Ø	7,1	427	35,6	39,1	5,74
Ø	60	8,1	410	34,7	39,0	5,35
	90	7,3	422	35,9	39,4	5,76
	120	6,8	424	36,0	39,5	5,86
	Ø	7,4	419	35,5	39,3	5,66

Statistické průkaznosti pro výsevky P 0,05
 P 0,01
dávky N P 0,05
 P 0,01

0,09 t. ha⁻¹
0,11 t. ha⁻¹
0,09 t. ha⁻¹
0,11 t. ha⁻¹

4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha. Nejvyšší výsevek snížil odolnost rostlin k poléhání v průměru o 0,4 bodu.

Maximální výnosy v jednotlivých letech byly dosaženy u těchto kombinací:

1985 : 5,92 t. ha⁻¹ u výsevku 3,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a dávky dusíku 120 kg. ha⁻¹;
1986 : 6,16 t. ha⁻¹ u výsevku 3,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a dávky dusíku 60 kg. ha⁻¹;
1987 : 6,64 t. ha⁻¹ u výsevku 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a dávky dusíku 120 kg. ha⁻¹.

Nižší výsevky se uplatnily v letech s vyšší poléhavostí rostlin, zatímco vyšší výsevek i vysoká dávka dusíku v roce 1987, kdy bylo zaznamenáno nepatrné polehnutí rostlin.

III. Vliv stupňovaných výsevků a dávek dusíku na odolnost rostlin k poléhání, strukturu výnosových prvků a výnos zrna (Bystřice nad Pernštejnem, Ø 1985—1987)
 — The influence of differentiated sowing and nitrogen rates on plant resistance to lodging, on the structure of yield components and on grain yield (Bystřice nad Pernštejnem, average values over 1985—1987)

Výsevek (mil. ha ⁻¹)	Dávka N (kg. ha ⁻¹)	Poléhání (body)	Počet lat na 1 m ²	Počet zrn v latě	Hmotnost 1000 zrn (g)	Výnos zrna (t. ha ⁻¹)
3,5	60	7,7	307	43,6	39,8	5,42
	90	7,3	360	47,8	38,3	6,50
	120	5,7	346	51,5	38,2	6,70
	Ø	6,9	338	47,6	38,8	6,21
4,5	60	7,7	376	43,2	38,6	6,05
	90	7,3	393	46,9	37,5	6,58
	120	5,7	401	47,2	39,1	7,12
	Ø	6,9	390	45,8	38,4	6,58
5,5	60	8,0	388	41,8	40,3	6,34
	90	7,3	459	38,7	38,1	6,63
	120	6,0	439	45,4	36,4	6,91
	Ø	7,1	429	42,0	38,3	6,63
Ø	60	7,8	357	42,9	39,6	5,93
	90	7,3	404	44,5	38,0	6,57
	120	5,8	395	48,0	37,9	6,91
	Ø	7,0	385	45,1	38,5	6,47

Statistické průkaznosti pro výsevky P 0,05
 P 0,01
 dávky N P 0,05
 P 0,01

0,07 t. ha⁻¹
 0,10 t. ha⁻¹
 0,07 t. ha⁻¹
 0,10 t. ha⁻¹

Stupňované dávky dusíku pozitivně ovlivňovaly produktivní odnožování rostlin, počet zrn v latě, hmotnost 1000 zrn, a tím i výnos. Odolnost rostlin k poléhání se snižovala.

Bystřice nad Pernštejnem

Maximální výnos zrna v tříletém průměru byl dosažen u výsevu 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha při dávce dusíku 120 kg. ha⁻¹, a to 7,12 t. ha⁻¹. Výsevek 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha v průměru stupňovaných dávek dusíku zvyšoval výnos zrna pouze o 0,05 t. ha⁻¹, což bylo statisticky neprůkazné (tab. III). Stupňované výsevky velmi pozitivně ovlivňovaly produktivní odnožování rostlin, počet zrn v latě a jejich hmotnost se snižovala. Odolnost rostlin nebyla podstatně ovlivněna.

Maximální výnosy v jednotlivých letech byly dosaženy u těchto kombinací:

1985 : 7,77 t . ha⁻¹ u výsevu 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a dávky dusíku 120 kg . ha⁻¹;
 1986 : 7,22 t . ha⁻¹ u výsevu 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a dávky dusíku 60 kg . ha⁻¹;
 1987 : 6,97 t . ha⁻¹ u výsevu 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a dávky dusíku 120 kg . ha⁻¹.

V roce 1986 vyšší dávky dusíku při výsevu 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha výrazně snižovaly počet zrn v latě a hmotnost 1000 zrn.

Stupňované dávky dusíku měly velmi průkazný vliv na výnos. Velmi výrazně se zvyšoval počet zrn v latě, hmotnost 1000 zrn se snižovala a maximálního počtu lat na 1 m² bylo dosaženo dávkou dusíku 90 kg . ha⁻¹. Odolnost rostlin k poléhání se podstatně snižovala. Rozdíl mezi dávkou dusíku 60 a 120 kg . ha⁻¹ činil 2 body (7,8 a 5,8 bodu) v tříletém průměru.

IV. Vliv stupňovaných výsevků a dávek dusíku na odolnost rostlin k poléhání, strukturu výnosových prvků a výnos zrna (Humpolec, Ø 1986—1987) — The influence of differentiated sowing and nitrogen rates on plant resistance to lodging, on the structure of yield components and on grain yield (Humpolec, average values over 1986—1987)

Výsvek (mil. ha ⁻¹)	Dávka N (kg . ha ⁻¹)	Poléhání (body)	Počet lat na 1 m ²	Počet zrn v latě	Hmotnost 1000 zrn (g)	Výnos zrna (t . ha ⁻¹)
3,5	60	9,0	370	32,0	37,1	4,54
	90	9,0	368	37,2	36,4	5,05
	120	8,7	442	36,0	37,4	6,00
	Ø	8,9	393	35,1	37,0	5,20
4,5	60	9,0	373	34,7	36,9	4,88
	90	8,8	392	38,7	37,5	5,70
	120	8,4	419	41,4	37,0	6,37
	Ø	8,7	395	38,3	37,1	5,65
5,5	60	9,0	431	38,8	37,0	6,20
	90	8,7	450	40,5	36,7	6,62
	120	8,1	462	37,4	36,7	6,34
	Ø	8,6	448	38,9	36,8	6,39
Ø	60	9,0	391	35,2	37,0	5,20
	90	8,8	403	38,8	36,9	5,78
	120	8,4	441	38,3	37,0	6,23
	Ø	8,7	412	37,4	37,0	5,74

Statistické průkaznosti pro výsevky P 0,05
 P 0,01
 dávky N P 0,05
 P 0,01

0,42 t . ha⁻¹
 0,55 t . ha⁻¹
 0,42 t . ha⁻¹
 0,55 t . ha⁻¹

Humpolec

Stupňované výsevky měly vysoce průkazný vliv na výnos (tab. IV). Nejvyšší výnos (6,62 t . ha⁻¹) byl dosažen u výsevku 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha při dávce dusíku 90 kg . ha⁻¹. U výsevku 5,5 mil. klíčivých zrn byl zaznamenán nejvyšší počet lat na 1 m², přičemž odolnost rostlin k poléhání se snížila nepodstatně.

Maximální výnosy v jednotlivých letech byly dosaženy u těchto kombinací:

1986 : 6,47 t . ha⁻¹ u výsevku 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a dávky dusíku 90 kg . ha⁻¹;
 1987 : 7,28 t . ha⁻¹ u výsevku 3,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a dávky dusíku 120 kg . ha⁻¹.

V. Vliv stupňovaných výsevků a dávek dusíku na odolnost rostlin k poléhání, strukturu výnosových prvků a výnos zrna (Krukanice, Ø 1985—1987) — The influence of differentiated sowing and nitrogen rates on plant resistance to lodging, on the structure of yield components and on grain yield (Krukanice, average values over 1985—1987)

Výsevek (mil. ha ⁻¹)	Dávka N (kg. ha ⁻¹)	Poléhání (body)	Počet lat na 1 m ²	Počet zrn v latě	Hmotnost 1000 zrn (g)	Výnos zrna (t. ha ⁻¹)
3,5	60	6,6	438	38,2	30,7	5,25
	90	6,9	460	37,4	30,9	5,54
	120	5,9	461	39,0	29,7	5,35
	Ø	6,5	453	38,2	30,4	5,38
4,5	60	6,3	452	37,6	31,1	5,25
	90	6,6	490	35,6	30,6	5,51
	120	5,6	469	38,8	29,5	5,36
	Ø	6,2	470	37,3	30,4	5,37
5,5	60	6,8	475	35,9	30,8	5,23
	90	6,8	494	35,4	30,5	5,40
	120	5,6	477	37,9	29,7	5,31
	Ø	6,4	482	36,4	30,3	5,31
Ø	60	6,6	455	37,2	30,9	5,25
	90	6,8	481	36,1	30,7	5,48
	120	5,7	469	38,6	29,6	5,34
	Ø	6,4	468	37,3	30,4	5,36

Statistické průkaznosti pro výsevky P 0,05 0,09 t. ha⁻¹
 P 0,01 0,11 t. ha⁻¹
 dávky N P 0,05 0,09 t. ha⁻¹
 P 0,01 0,11 t. ha⁻¹

Ve vlhkém roce 1987 se u vyšších výsevků snižovala odolnost k poléhání, a tím docházelo ke snížení produktivity laty.

Stupňované dávky dusíku pozitivně ovlivňovaly produktivní odnožování rostlin, počet zrn v latě, a tím i výnos. Dvojnásobná dávka dusíku snížila odolnost rostlin v poléhání o 0,6 bodu (9,0 : 8,4 bodu) ve dvouletém průměru.

Krukanice

Stupňované výsevky neprůkazně snižovaly výnos zrna (tab. V). Maximální výnos zrna byl dosažen u výsevu 3,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha při dávce dusíku 90 kg . ha⁻¹, a to 5,54 t . ha⁻¹. O 0,03 t . ha⁻¹ nižší výnos byl dosažen stejnou dávkou dusíku při výsevu 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha.

Maximální výnosy v jednotlivých letech byly dosaženy u těchto kombinací:

1985 : 6,67 t . ha ⁻¹	u výsevu 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a dávky dusíku 60 kg . ha ⁻¹ ;
1986 : 3,10 t . ha ⁻¹	u výsevu 3,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a dávky dusíku 120 kg . ha ⁻¹ ;
1987 : 7,49 t . ha ⁻¹	u výsevu 3,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a dávky dusíku 60 kg . ha ⁻¹ .

V roce 1986 vlivem dlouhodobého deštivého počasí v době sklizně došlo ke značnému výdrolu zrn (méně než 50 % zrn zůstalo v latě ve srovnání s jinými ročníky). V sušším roce 1985 se uplatnil střední výsevek.

Stupňované dávky dusíku zvyšovaly produktivní hustotu porostu. Počet zrn v latě se snižoval při zachování hmotnosti 1000 zrn. Odolnost rostlin k poléhání se mírně snížila v tříletém průměru.

Zvýšení dávky dusíku z 90 na 120 kg . ha⁻¹ vedlo ke snížení výnosu zrna, následkem poklesu počtu lat na jednotce plochy a hmotnosti 1000 zrn. Odolnost rostlin k poléhání se snížila o 1,1 bodu (6,8 : 5,7 bodu).

Vysoké nad Jizerou

Maximální výnos byl dosažen u výsevu 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha dávkou dusíku 120 kg . ha⁻¹ (tab. VI). O 0,05 t . ha⁻¹ nižší výnos byl dosažen u výsevu 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha dávkou dusíku 90 kg . ha⁻¹. Stupňované výsevky měly pozitivní vliv na produktivní hustotu porostu, ovšem počet zrn v latě prudce klesal, významně se také snižovala odolnost rostlin k poléhání (7,4 : 6,3 : 5,0 bodu).

Maximální výnosy v jednotlivých letech byly dosaženy u těchto kombinací:

1986 : 4,58 t . ha ⁻¹	u výsevu 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a dávky dusíku 120 kg . ha ⁻¹ ;
1987 : 5,62 t . ha ⁻¹	u výsevu 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha a dávky dusíku 90 kg . ha ⁻¹ .

V roce 1987 vyšší dávka dusíku (120 kg . ha⁻¹) snížila odolnost rostlin k poléhání o 2 body.

VI. Vliv stupňovaných výsevků a dávek dusíku na odolnost rostlin k poléhání, strukturu výnosových prvků a výnos zrna (Vysoké nad Jizerou, Ø 1986—1987) — The influence of differentiated sowing and nitrogen rates on plant resistance to lodging, on the structure of yield components and on grain yield (Vysoké nad Jizerou, average values over 1986—1987)

Výsevek (mil. ha ⁻¹)	Dávka N (kg. ha ⁻¹)	Poléhání (body)	Počet lat na 1 m ²	Počet zrn v latě	Hmotnost 1000 zrn (g)	Výnos zrna (t. ha ⁻¹)
3,5	60	8,1	338	42,2	30,3	4,16
	90	7,1	326	45,3	29,6	4,36
	120	7,1	322	42,1	30,1	4,26
	Ø	7,4	329	43,2	30,0	4,26
4,5	60	8,2	412	30,9	33,2	4,64
	90	5,7	407	32,9	32,0	4,82
	120	5,0	401	33,3	33,1	5,06
	Ø	6,3	407	32,4	32,8	4,84
5,5	60	7,9	479	27,4	32,9	4,53
	90	4,7	458	29,0	32,0	5,01
	120	2,4	439	30,6	33,4	4,78
	Ø	5,0	459	29,0	32,8	4,77
Ø	60	8,0	409	33,5	32,1	4,44
	90	5,8	397	35,7	31,2	4,72
	120	4,8	387	35,3	32,2	4,69
	Ø	6,2	398	34,8	31,8	4,62

Statistické průkaznosti pro výsevky P 0,05
 P 0,01
dávky N P 0,05
 P 0,01

0,14 t. ha⁻¹
0,18 t. ha⁻¹
0,14 t. ha⁻¹
0,18 t. ha⁻¹

V průměru tří výsevků mělo zvýšení dávky dusíku z 90 na 120 kg. ha⁻¹ za následek pokles výnosu o 0,03 t. ha⁻¹. Snížil se počet lat na ploše a počet zrn v latě. Stupňované dávky dusíku výrazně snižovaly odolnost rostlin k poléhání. Dvojnásobná dávka dusíku snížila odolnost rostlin k poléhání z 8 na 4,8 bodu.

DISKUSE

V bramborářském výrobním typu byly dosaženy maximální výnosy zrna v jednotlivých letech u výsevků v rozmezí 3,5 až 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha. Nižší výsevky se uplatnily v letech s vyšší poléhavostí rostlin a naopak. Z hlediska výnosové stability možno považovat za optimální výsevek 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha, neboť v době setí nemáme

k dispozici dlouhodobou prognózu počasí. Nemůžeme předpovědět stupeň polehnutí rostlin. Zemědělské praxi proto musíme dávat doporučení na základě tříletých průměrů. Až budou k dispozici odolnější odrůdy k poléhání, zmírní se jejich reakce na rozdílný průběh počasí v jednotlivých letech. V horském výrobním typu se osvědčily výsevky 4,5 až 5,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha.

Dávka dusíku 120 kg. ha⁻¹ zabezpečovala výnosovou stabilitu zejména u nižších výsevků (3,5 až 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha). Dosažené výsledky jsou v souladu se závěry, ke kterým dospěli Osin et al. (1986), že nižší výsevky vyžadují vyšší dávky dusíku a naopak. Maximální dávka dusíku se také lépe uplatnila na chudších půdách. Ve vlhkých letech působily vysoké dávky negativně na výnos, došlo-li k polehnutí. Potvrdily se dřívější závěry (Ulmann, 1986), že povětrnostní podmínky významně ovlivňují efektivnost dusíkatého hnojení.

Poděkování

Děkuji pracovníkům z pokusnýchází za obětavost při zabezpečování pokusů.

Literatura

- KUKREŠ, N. P.: Povyšenie urožaja i kačestva zerna ovsa pri udobreniji. Chimiz. sel. Choz., 1980, č. 2, s. 11-14.
- MINKLEI, W.: Qualität der Nahrungshaferproduktion verbessern. Getreidewirtschaft, 1978, č. 12, s. 279-281.
- OSIN, A. J. — KSJANCOVA, J. A. — HRYNKO, R. M.: Vplyv norm vyseva i fona uhnajennja na urožajnasč a u sa. Vesci. Akad. Nauk BSSR, Ser. sel.-hospod. Navuk, 1986, č. 2, s. 55-61.
- ULMANN, L.: Technologie pěstování nových odrůd ovsa. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1982, s. 1-48.
- ULMANN, L.: Soubor intenzifikačních faktorů u ovsa. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1986, s. 1-77.

Došlo dne 17. 8. 1988

УЛМАНН, Л. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): **Влияние норм посевов и повышающихся доз азота на урожай кормового овса.** Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1211-1220.

Проведенные опыты в картофельном и горном производственном типе показали существенное влияние года (хода атмосферных условий) у сорта овса Златяк на эффективное использование повышающихся норм посева и доз азота. В картофельном производственном типе были получены максимальные урожаи зерна в отдельные годы у норм посевов в диапазоне 3,5—5,5 млн проросших зерен на 1 га и в горном производственном типе у норм посевов 4,5—5,5 млн проросших зерен на 1 га. Высшие нормы посева были внедрены в годы с более низкой полегаемостью растений и на более плохих почвах и наоборот. С аспекта урожайной стабильности можно считать в картофельном производственном типе оптимальной нормой посева 4,5 млн. проросших зерен на 1 га. Доза азота 120 кг на га обеспечивала урожайную стабильность, главным образом у более низких норм посева (3,5—4,5 млн. проросших зерен на 1 га). Максимальная доза азота также лучше внедрена на более бедных почвах. Во влажные годы высокие дозы азота действовали отрицательно на урожай, в случае, что было полегание.

овес; увеличивающиеся дозы азота; повышение норм посевов; структура урожайных элементов; урожай зерна

ULMANN, L. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): *The Influence of Sowing Rates and Differentiated Nitrogen Rates on Fodder Oat Yield*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1211-1220.

In trials conducted in potato and mountain production regions a great influence of the year (weather conditions) on the effective utilization of differentiated sowing and nitrogen rates was found out in the Zlaták oat variety. In a potato production region the maximum grain yields in various years were recorded for sowing rates ranging from 3.5 to 5.5 mil. germinable seeds per 1 ha; in a mountain production region for sowing rates from 4.5 to 5.5 mil. germinable seed per 1 ha. The higher sowing rates proved better in years with lower lodging of plants and in plots on nutrient-low soils, and vice versa. In view of yield stability the sowing rate of 4.5 mil. germinable seeds per 1 ha can be considered as optimum in a potato production region. The nitrogen rate of 120 kg per ha was good with respect to yield stability especially in plots with lower sowing rates (3.5 and 4.5 mil. germinable seeds per 1 ha). The maximum nitrogen rate also had better effects on nutrient-low soils. In the years with high precipitation sums high nitrogen rates exerted a negative influence on yield in plots with plant lodging.

oat; differentiated nitrogen rates; increased sowing rates; structure of yield components; grain yield

ULMANN, L. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreideanbau, Kroměříž): *Einfluß von Saatmenge und gesteigerten Stickstoffgaben auf Futterhafererträge*. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1211-1220.

In Versuchen in Kartoffelanbau- und Gebirgsgebieten wurde bei der Haferosorte Zlaták ein beträchtlicher Einfluß des Jahrgangs (des Wetterablaufs) auf eine effektive Verwertung gesteigerter Saatmengen und Stickstoffgaben festgestellt. Im Kartoffelanbaugebiet wurden die höchsten Kornerträge in den einzelnen Jahren bei Saatmengen im Bereich von 3,5 bis 5,5 Mill. keimfähiger Samen pro 1 ha und im Gebirgsgebiet bei Saatmengen von 4,5 bis 5,5 Mill. keimfähiger Samen pro 1 ha erreicht. Höhere Saatmengen kamen in Jahren mit niedrigerer Neigung zum Lagern und auf ärmeren Böden zur Geltung und umgekehrt. Vom Gesichtspunkt der Ertragsstabilität ist in Kartoffelanbaugebieten eine Saatmenge von 4,5 Mill. keimfähiger Samen pro 1 ha als optimal anzusehen. Eine Stickstoffdosis von 120 kg $\cdot$ ha⁻¹ stellte eine Ertragsstabilität insbesondere bei niedrigen Saatmengen (3,5 und 4,5 Mill. keimfähiger Samen pro 1 ha) sicher. Die maximalen Stickstoffgaben machten sich auf ärmeren Böden besser geltend. In feuchteren Jahren und insbesondere dann, wenn mangelnde Standfestigkeit vorlag, wirkten hohe Stickstoffgaben auf den Ertrag negativ.

Hafer; gesteigerte Stickstoffgaben; höhere Saatmengen; Struktur der Ertragskomponenten; Kornertrag

Adresa autora:

Ing. Lubomír U l m a n n, CSc., OSEVA — Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

M. Podolák, I. Horváth

PODOLÁK, M. — HORVÁTH, I. (SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Úrody kukurice pestovanej po skorých zemiakoch*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11) : 1221-1230.

Poľné pokusy v rokoch 1985 až 1987 sa uskutočnili v závlahových podmienkach kukuričnej výrobnjej oblasti, lokalita Trnava. Kukurica sa pestovala po zbere konzumných zemiakov. Sejba kukurice bola v poslednej dekáde júna až začiatkom júla. Varianty pokusu: štyri hybridy (KWS 150, CE 185, Lg 5, CE 240 S), tri hustoty (95,2; 119,0; 142,8 tis. ha⁻¹), dva termíny zberu. Vyhodnotil sa vplyv sledovaných faktorov na úrodu zelenej hmoty, sušiny, zelenej hmoty šúľkov a sušinu šúľkov z hľadiska využiteľnosti kukurice na siláž a delený zber (DZK). Kritérium na siláž (obsah sušiny rastlín pri zbere 25 až 35 %) splnili všetky hybridy. Kritérium pre dosiahnutie zrelosti na DZK (sušina zrna 55 až 65 %) splnili iba najskoršie hybridy (KWS 150 a CE 185) len v rokoch 1986 a 1987. Najvhodnejšia hustota silážnej kukurice bola 100 až 115 tis. rastlín na 1 ha, pre DZK 95 až 110 tis. rastlín na 1 ha. V priemere za tri roky a sledované faktory sa dosiahli úrody kukurice na siláž: zelená hmota 31,47 t. ha⁻¹, sušina 10,52 t. ha⁻¹, zelená hmota odlistených šúľkov 9,94 t. ha⁻¹, sušina šúľkov 3,88 t. ha⁻¹. Úroda kukurice na DZK (pri 14% vlhkosti zrna) bola od 2,62 t. ha⁻¹ do 5,77 t. ha⁻¹.

hustota; hybridy; úrody; DZK; závlaha; sejba po skorých zemiakoch; kukurica na siláž

V rámci intenzifikácie rastlinnej výroby najmä v agroekologicky najpriaznivejších podmienkach kukuričnej výrobnjej oblasti sa u nás v ostatných rokoch zvyšuje snaha o aplikáciu tzv. dvojúrodových systémov. Ide o vysoký stupeň využívania pôdneho fondu, cieľom ktorého je dosahovanie dvoch úrod poľnohospodárskych plodín v priebehu jedného hospodárskeho roku.

V našich predchádzajúcich prácach (Podolák, Horváth, 1978; 1988) sme sa zamerali na štúdium takých agrotechnických opatrení, ktoré nám umožnia dosahovať uspokojivé úrody kukurice na siláž aj na zrna v rámci jej pestovania po ozimnej medziplodine. Overila sa teda výkonnosť tohto systému v nadväznosti na oneskorenú sejbu kukurice prakticky až do 10. júna a výsledky sa zhrnuli aj do konkrétnych metodických pokynov pre našu poľnohospodársku prax (Podolák a kol., 1987).

Z hľadiska efektívneho využívania pôdneho fondu v kukuričnej výrobnjej oblasti majú zjavný význam aj tie pozemky, na ktorých sa pestujú skoré konzumné zemiaky, prípadne aj hustosiace obilniny zberané vo fáze voskomliečnej zrelosti. Zber týchto plodín sa zvyčajne uskutoč-

ňuje v priebehu druhej a tretej dekády júna, takže so sejbou následnej plodiny možno rátať iba v posledných dňoch júna, prípadne začiatkom júla. Pestovanie kukurice pri takomto termíne sejby sa u nás doteraz experimentálne nepreskúmalo, aj napriek tomu, že v poľnohospodárskej praxi sa ojedinelé pestovateľské pokusy uskutočnili [Andrássy, 1985]. Cieľom tejto práce bolo preskúmať možnosti pestovania kukurice pre jednotlivé smery využitia pri jej sejbe v poslednej dekáde júna, prípadne v prvých dňoch júla.

MATERIÁL A METÓDA

Poľné pokusy sme uskutočnili v rokoch 1985 až 1987 na pokusnej báze VÚK Trnava-Farský Mlyn. Lokalita je v kukuričnej výrobnjej oblasti. Nadmorská výška je 150 m, priemerná ročná teplota 9,5 °C, dlhodobý priemer ročných zrážok 586 mm, cez vegetačné obdobie 317 mm. Pôda je degradovaná černoziem, ornica stredne ťažká, hlinitá; podorničie ťažké, ílovitohlinité. Obsah humusu v pôde je 2,5 až 2,84 %, pH 6 až 6,5 (v KCl) obsah P_2O_5 a K_2O je dobrý až bohatý.

Variantmi pokusu boli štyri hybridy: KWS 150 (FAO 160) CE 185 (FAO 190), Lg 5 (FAO 220), CE 240-S (FAO 240); tri hustoty: 95,2 tis. rastlín na 1 ha v spone 700 × 150 mm, 119,0 tis. rastlín, na 1 ha v spone 700 × 120 mm a 142,8 tis. rastlín na 1 ha v spone 700 × 100 mm.

Veľkosť zberových parciel bola pre jednotlivé smery využitia po 8,4 m². Pokus bol usporiadaný metódou náhodných blokov v štyroch opakovaníach.

Predplodinou bol jarný jačmeň, po ňom nasledovali skoré konzumné zemiaky. Vlastný pokus s kukuricou sa zakladal v každom roku po zbere konzumných zemiakov.

Príprava pôdy, hnojenie a ochrana proti burinám na pokusnom pozemku sa realizovala strojmi a náradím, ktoré sú k dispozícii pre prevádzku, podľa platných pestovateľských zásad a metódik.

Z organických hnojív sa na jeseň aplikoval maštalný hnoj v dávke 40 t.ha⁻¹. Z priemyselných hnojív sa na jeseň aplikovala celá dávka fosforečných a draselných hnojív pod obe plodiny, ako aj časť dusíkatých hnojív. Pod zemiaky sa rátalo s dávkou N 120, P_2O_5 75 (P 33) K_2O 180 (K 150) kg čistých živín na 1 ha: pre kukuricu N 160, dávky P a K boli ako pre zemiaky. Dávka N pre kukuricu sa aplikovala po zbere zemiakov.

Na sadenie zemiakov sa pripravovala predklíčená sadba zemiakov, odroda Resy. Zemiaky sa sadili do včas pripravenej (do hrebeňov) a dostatočne prehriatej pôdy (7 až 8 °C). Zber sa uskutočnil tak, aby najneskôr v poslednej dekáde júna, resp. v prvých dňoch júla sa pozemok pripravil pre sejbú následnej kukurice. Úroda

I. Teploty a zrážky cez vegetačnú dobu kukurice siatej po skorých zemiakoch (Trnava, 1985—1987) — Temperatures and rainfall during the growing season of maize sown after early potatoes (Trnava, 1985—1987)

Rok	Termín		Vegetačná doba (počet dní)	Teplota (°C)		Zrážky (mm)
	sejby	zberu		priemer	úhrn	
1985	3. 7.	22. 10.	112	17,60	1972,0	158,4
		31. 10.	121	16,50	2006,4	161,9
1986	24. 6.	28. 10.	127	17,57	2231,5	193,1
		5. 11.	135	16,95	2288,3	193,8
1987	2. 7.	28. 10.	119	17,52	2085,9	91,0
		5. 11.	127	16,78	2131,2	91,0

II. Doba a dávky zavlažovania zemiakov a následnej kukurice — The time and rates of irrigation of potatoes and maize as subsequent crop

Mesiac	Rok, dekáda, (mm)								
	1985			1986			1987		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
Máj	—	—	—	—	30 ⁺	50 ⁺	—	—	—
Jún	30 ⁺	—	—	—	—	30	—	—	—
Júl	30	30	30	30	30	—	30	50	30
August	—	—	—	30	50	—	—	—	—
September	50	—	—	—	—	50	40	40	—
Október	—	50 + 50	—	—	—	—	—	20	—
Spolu	270			300			210		
Z toho									
— zavlaž. zemiakov ⁺	30			50			—		
— zavlaž. kukurice	240			220			210		

zemiakov v roku 1985 bola 10,5 t.ha⁻¹, v roku 1986 10,34 t.ha⁻¹ a v roku 1987 7,93 t.ha⁻¹.

Kukurica sa siala pomocou ručných sadzačov do vopred vyznačených riadkov na určenú vzdialenosť po dve zrná. Po vzídení sme porast vyjednotili na jednu rastlinu v hniezde. Vlahový režim sme určovali diferencovane podľa stavu porastu a stavu pôdnej vlhkosti v sedemdnových intervaloch, pri udržiavaní minimálnej zásoby pôdnej vlhky 60 % VVK. Zavlažovali sme pásovým zavlažovačom PP-67. Atmosferické zrážky a teploty sme zisťovali priamo vo VÚK Trnava (tab. I). Dobu a dávky zavlažovania uvádzame v tab. II.

Kukuricu sme zberali v dvoch termínoch. Prvý termín bol zameraný na obsah sušiny rastlín pre využitie na siláž. Zisťovala sa celková hmotnosť biomasy zo zberovej plochy, hmotnosť 25 rastlín, počet a hmotnostný podiel odlistených šúľkov.

Druhý termín zberu bol o osem dní neskôr pri vyššom obsahu sušiny rastlín so zameraním pre využitie na delený zber (DZK) a informatívne aj pre využitie na siláž. Zisťovala sa celková hmotnosť biomasy zo zberovej plochy a hmotnosť odlistených šúľkov. Z desiatich rastlín sa analyzovala hmotnosť jednotlivých častí — odlistené šúľky, listene, listy, stebľa, vretená, zrno. Pôvodný cieľ metodiky rátať aj so zberom pre využitie kukurice na zrno. Tento zámer sa v žiadnom z pokusných rokov nedosiahol, nakoľko už pred druhým termínom zberu bol porast v každom roku poškodený mrazom a nedosiahla sa požadovaná plná zrelosť zrna.

Rozdiely v úrode zelenej hmoty celých rastlín, odlistených šúľkov, ako aj sušiny celých rastlín a odlistených šúľkov po prepočte na 1 ha sme hodnotili pomocou matematicko-štatistickej metódy, tzv. viacfaktorovou analýzou rozptylu.

VÝSLEDKY

Úrody biomasy kukurice z hľadiska využitia na siláž

Vplyv sledovaných faktorov na úrodu (zelená hmota, sušina, zelená hmota šúľkov a sušina šúľkov) bol odlišný pri jednotlivých hodnotených znakoch (tab. III). Pri úrode zelenej hmoty bolo poradie: roky, termín zberu, hybridy, hustota; na úrodu sušiny: roky, hybridy, hustoty (vplyv termínu zberu bol nevýznamný); na úrodu zelenej hmoty od-

III. Analýza rozptylu úrod kukurice na siláž siatej po skorých zemiakoch (Trnava, 1985—1987) — Analysis of variance of silage maize yields after early potatoes (Trnava, 1985—1987)

Zdroj variancie	N	F-tabuľkové		Zelená hmota		Sušina		Zelená hmota šúľkov		Sušina šúľkov				
		0,05	0,01	F-vypoči- tané	preu- kaznosť	F-vypoči- tané	preu- kaznosť	F-vypoči- tané	preu- kaznosť	F-vypoči- tané	preu- kaznosť			
A — hybridy	3	2,64	3,87	426,89	+	+	93,71	+	+	11,27	+	+		
B — hustoty	2	3,03	4,70	56,56	+	+	31,27	+	+	1,75		+	+	
A × B	6	2,14	2,88	0,90			4,83	+	+	0,16		0,16		
C — zber	1	3,88	6,75	660,75	+	+	0,00			20,68	+	+	+	
A × C	3	2,64	3,87	5,52	+	+	3,48	+		1,13		1,36		
B × C	2	3,03	4,70	1,26			1,04			0,30		0,13		
A × B × C	6	2,14	2,88	1,27			3,00	+	+	0,98		1,65		
D — roky	2	3,03	4,70	1267,37	+	+	753,85	+	+	191,80	+	+	+	
A × D	6	2,14	2,88	6,92	+	+	25,97	+	+	6,74	+	+	+	
B × D	4	2,41	3,40	12,29	+	+	34,58	+	+	4,52	+	+	+	
A × B × D	12	1,79	2,26	0,39			5,67	+	+	1,17		2,02	+	
C × D	2	3,03	4,70	49,62	+	+	0,17			19,72	+	+	+	
A × C × D	6	2,14	2,88	4,51	+	+	5,16	+	+	0,38		1,70		
B × C × D	4	2,41	3,40	0,32			3,91	+	+	2,34		2,75	+	
A × B × C × D	12	1,79	2,26	0,49			2,26	+		0,35		2,78	+	+
R — opakovanie	3	2,64	3,87	20,06	+	+	19,26	+	+	16,05	+	+	+	+

IV. Úrody kukurice ($t \cdot ha^{-1}$) a preukaznosť ich rozdielov v závislosti od variantov pokusu (Trnava, 1985—1987, sejba po skorých zemiakoch) — Maize yields (t per ha) and significance of their differences in dependence on the trial variants (Trnava, 1985—1987, sowing after early potatoes)

	Zdroj variancie	Zelená hmota	Sušina	Zelená hmota šúľkov	Sušina šúľkov
Hybridy (A)	KWS 150	24,45	9,47	9,41	4,26
	CE 185	30,29	10,33	10,29	4,12
	Lg 5	33,71	10,84	9,48	3,53
	CE 240 S	37,43	11,42	10,59	3,61
	preukazná diferencia	0,98	0,31	0,64	0,24
Hustoty (B)	95,2 tis. ha^{-1}	29,51	10,16	9,90	4,06
	114,2 tis. ha^{-1}	32,07	10,97	10,16	4,00
	142,8 tis. ha^{-1}	32,83	10,42	9,76	3,58
	preukazná diferencia	0,77	0,24	0,50	0,19
Termín zberu (C)	I. etapa	34,90	10,51	9,54	3,73
	II. etapa	28,04	10,52	10,34	4,03
	preukazná diferencia	0,52	0,16	0,34	0,13
Roky (D)	1985	39,68	12,13	11,86	4,13
	1986	23,22	8,24	7,70	3,16
	1987	31,50	11,18	10,26	4,35
	preukazná diferencia	0,77	0,24	0,50	0,19
Celkový priemer		31,47	10,52	9,94	3,88

listených šúľkov: roky, termín zberu, hybridy (vplyv hustoty bol nevýznamný); na úrodu sušiny odlistených šúľkov: roky, hybridy, termín zberu, hustota. V závislosti od sledovaných faktorov sa dosiahol obsah sušiny rastlín kukurice od 23 do 54 %.

Priemery úrod a preukaznosť rozdielov v závislosti od variantov pokusu uvádzame v tab. IV. V priemere za tri roky sa dosiahli úrody: zelená hmota $31,47 t \cdot ha^{-1}$, sušina $10,52 t \cdot ha^{-1}$, zelená hmota odlistených šúľkov $9,94 t \cdot ha^{-1}$, sušina šúľkov $3,88 t \cdot ha^{-1}$.

V závislosti od hybridov najvyššiu úrodu zelenej hmoty ($37,43 t \cdot ha^{-1}$), sušiny ($11,42 t \cdot ha^{-1}$) a zelenej hmoty šúľkov ($10,59 t \cdot ha^{-1}$) poskytol najneskorší zo sledovaných hybridov (CE 240 S). Avšak úroda sušiny odlistených šúľkov ($3,61 t \cdot ha^{-1}$) bola nižšia od hybridov KWS 150 ($4,26 t \cdot ha^{-1}$) a CE 185 ($4,12 t \cdot ha^{-1}$). Najnižšia úroda zelenej hmoty ($24,45 t \cdot ha^{-1}$), sušiny ($9,47 t \cdot ha^{-1}$) a zelenej hmoty odlistených šúľkov ($9,41 t \cdot ha^{-1}$) bola u najskoršieho hybridu (KWS 150). Ak teda hodnotíme úrodu jednotlivých ukazovateľov v závislosti od skorosti hybridov, potom možno konštatovať, že úroda zelenej hmoty aj sušiny sa zvyšovala v priamej závislosti od zvyšovania FAO. Tento vzťah nepatril pri úrode sušiny odlistených šúľkov a čiastočne aj pri úrode od-

listených šúľkov, kde sa zistil takmer opačný vzťah, t. j. výkonnejšie boli skoršie hybridy.

Vplyvom hustoty sa dosiahli najvyššie úrody zelenej hmoty pri najvyššej zberovej hustote (s počtom zberových rastlín 120 až 130 tis. . ha⁻¹). Najnižšia úroda zelenej hmoty (29,51 t. ha⁻¹) a sušiny (10,16 t. . ha⁻¹) sa dosiahla pri najmenej hustote (počet zberových rastlín 87 až 93 tis. . ha⁻¹). Najvyšší rozdiel v prospech strednej hustoty (počet zberových rastlín 100 až 114 tis. . ha⁻¹) sa zistil pri úrode sušiny (10,97 t. . ha⁻¹). Najnižšia úroda sušiny šúľkov (3,58 t. ha⁻¹) bola pri najvyššej hustote.

Vplyvom rokov najvyššia úroda zelenej hmoty (39,68 t. ha⁻¹), sušiny (12,13 t. ha⁻¹), ako aj zelenej hmoty odlistených šúľkov (11,86 t. ha⁻¹) sa dosiahla v roku 1985. Sušina odlistených šúľkov bola však nižšia ako v roku 1987, ale vyššia ako v roku 1986. Najmenšie úrody vo všetkých sledovaných znakoch boli v roku 1986. Vysoké denné teploty počas júla a augusta v tomto roku (celkom 18 tropických dní) zrejme nepriaznivo ovplyvnili tvorbu biomasy aj napriek doplnkovej závlaha.

V závislosti od termínu zberu sa zistil pokles úrody zelenej hmoty pri druhom zbere, ktorý bol o osem dní neskorší, avšak zvýšila sa úroda zelenej hmoty odlistených šúľkov a sušiny odlistených šúľkov. V úrode celkovej sušiny sa nezistili rozdiely. Zo spolupôsobenia termínu zberu a rokov (tab. V) vyplýva, že úroda zelenej hmoty pri prvom zbere bola najvyššia vo všetkých rokoch, v úrode sušiny sa nezistili rozdiely ani v jednom roku, úroda odlistených šúľkov bola vyššia pri druhom termíne zberu v rokoch 1985 a 1987.

Úrody kukurice z hľadiska využitia pre delený zber (DZK)

Kritérium vhodnosti hybridov pre DZK bolo dosiahnutie sušiny zrna v rozsahu 55 až 65 %. Z tab. VI vyplýva, že uvedené kritérium sa splnilo z troch rokov iba v dvoch. V roku 1986 dosiahol požadovanú sušinu

V. Úrody kukurice (t. ha⁻¹) v závislosti od termínov zberu a rokov — Maize yields (t per ha) in dependence on harvest dates and years

Zdroj variancie (C × D)	Roky					
	1985	1986	1987	1985	1986	1987
	zelená hmota			sušina		
I. termín	43,42	24,89	36,39	12,10	8,28	11,17
II. termín	35,95	21,55	26,62	12,15	8,21	11,19
Preukazná diferencia	1,33			0,42		
	zelená hmota šúľkov			sušina šúľkov		
I. termín	11,03	8,08	9,52	3,84	3,33	4,01
II. termín	12,70	7,32	11,01	4,42	3,00	4,68
Preukazná diferencia	0,87			0,33		

VI. Hodnotenie úrod kukurice z hľadiska využitia pre delený zber — Evaluation of maize yields in view of its use for divided harvest

Rok	Termín zberu	Hybrid	Ukazovateľ	Počet rastlín (tis. ha ⁻¹)		
				95,2	114,2	142,8
1985	I.	—	sušina zrna (55—65 %)	—	—	—
	II.	—	sušina zrna (55—65 %)	—	—	—
1986	I.	KWS 150	sušina zrna (%)	62,74	55,24	56,20
			podiel zrna*	69,58	66,16	67,50
			úroda šúľkov**	7,47	7,83	7,74
			úroda zrna***	3,77	3,32	3,41
	II.	KWS 150	sušina zrna	60,47	63,19	59,96
			podiel zrna	62,50	66,12	63,52
			úroda šúľkov	7,72	7,30	5,92
			úroda zrna	3,26	3,54	2,62
		CE 185	sušina zrna	57,16	—	—
			podiel zrna	66,63	—	—
			úroda šúľkov	8,97	—	—
			úroda zrna	3,97	—	—
1987	I.	KWS 150	sušina zrna	55,63	56,28	—
			podiel zrna	66,34	68,46	—
			úroda šúľkov	10,34	10,37	—
			úroda zrna	4,43	4,79	—
	II.	KWS 150	sušina zrna	55,33	61,21	—
			podiel zrna	69,65	68,61	—
			úroda šúľkov	11,00	11,83	—
			úroda zrna	4,92	5,77	—
		CE 185	sušina zrna	55,44	—	—
			podiel zrna	67,42	—	—
			úroda šúľkov	10,03	—	—
			úroda zrna	4,35	—	—

* podiel zrna pri zberovej sušine odlistených šúľkov (%)

** úroda odlistených šúľkov (t. ha⁻¹) ∅ zo štyroch opakovaní pri zberovej sušine

*** úroda zrna (t. ha⁻¹) v prepočítaní na 14% vlhkosť

zrna hybrid KWS 150 pri všetkých použitých hustotách v prvom aj druhom termíne zberu. Neskorší hybrid CE 185 dosiahol požadovanú sušinu len pri druhom termíne zberu pri najmensej hustote. V roku 1987 sa dosiahli podobné výsledky s tým rozdielom, že pri najvyššej hustote sa pri žiadnom z testovaných hybridov nedosiahol požadovaný obsah sušiny. Úroda zrna prepočítaná na 14% vlhkosť bola od 2,62 do 5,77 t. ha⁻¹, najvyššia bola v roku 1987 pri hybride KWS pri najmensej a strednej hustote.

V pokusnom období rokov 1985 až 1987 znamenal druhý termín zberu definitívny koniec vegetácie pre kukuricu v dôsledku bezprostredného príchodu silnejších mrazov. Do tohto času v žiadnom zo sledovaných rokov nedosiahol ani jeden z použitých hybridov sušinu zrna nad 65 %, čo sa považuje za kritérium pre zber kukurice na zrno.

DISKUSIA

Údaje o pestovaní kukurice po skorých konzumných zemiakoch, resp. po hustosiatych obilninách zberaných vo fáze voskovo-mliečnej zrelosti sa z našich agroekologických podmienok prakticky nevyskytujú. Niektoré nádejné výsledky z dvojúrodového pestovania kukurice pochádzajú z teplotne priaznivejších podmienok, napr. z Juhoslávie (Brkić, 1984; Spasić, Jovanović, 1985), a preto majú pre nás iba informatívnu hodnotu. Na aktuálnosť uplatňovania takejto oneskorenej sejby aj u nás však poukazujú poloprevádzkové pokusy, ktoré sa uskutočnili priamo vo výrobnjej praxi (Andrássy, 1985). Treba rátať s tým, že pri takom neskorom termíne sejby kukurice značne klesá kvantita aj kvalita biomasy. Zabezpečením vhodných agroekologických opatrení (najmä závlaha, hybridy a hustota) možno dosahovať ešte pomerne uspokojivé úrody. Naše skoršie výsledky (Podolák, Horváth, 1987, 1988) svedčia o tom, že pri sejbe do 10. júna možno pestovať kukuricu na siláž aj na zrno. Výsledky tejto práce dosvedčujú, že pri sejbe v neskoršom termíne (posledná dekáda júna, začiatkom júla) sa požiadavky na skorosť hybridov ešte zvyšujú. Požadovanú silážnu zrelosť v každom roku poskytli hybridy FAO do 220. Pre využitie na DZK však do úvahy prichádzajú iba hybridy najskoršie (FAO do 190) v teplotne priaznivých rokoch. Potvrdil sa teda predpoklad, že na dosiahnutie voskovo-mliečnej zrelosti kukurice treba minimálne 2000 °C sumy teplôt (Tamas, 1981). V roku 1985 sa táto suma teplôt dosiahla až pri druhom termíne zberu, a preto neprekvapuje, že technologickú zrelosť pre DZK nedosiahol žiadny z pokusných hybridov.

Dôležitým faktorom ovplyvňujúcim kvalitu vypestovanej biomasy je aj hustota porastu. Výsledky tejto práce svedčia, že najmenej vhodnou bola z tohto hľadiska najvyššia sledovaná hustota (120 až 130 tis. zberových rastlín). Tieto výsledky veľmi dobre korešpondujú s pozorovaniami, ktoré uskutočnili Deloughery, Crokston (1979). Uvedení autori zistili, že tzv. zberový index (pomer sušiny zrna k celkovej sušine nadzemných častí rastlín kukurice), klesá s narastaním hustoty porastu a do určitej miery aj s neskorosťou hybridov.

- ANDRÁSSY, A.: Intenzifikácia rastlinnej výroby v dvojúrodovom systéme na JRD Priateľstva ČSSR-NDR Lehnice. In: RAKOVAN, J. (ed.): Zbor. Ref. odb. Semin. Intenzifikácia rastlinnej výroby v dvojúrodovom systéme, Lehnice, 11. októbra 1985, s. 9-13, Bratislava, ZP ČSVTS, VVZ-ŠS GRT, 70 s.
- BRKIĆ, L. J.: Proizvodnja kukuruza za silažu v postrnoj setvi. Poljoprivreda, 33, 1984, č. 300-301, s. 80-84.
- DELOUGHERY, R. L. — CRROCKSTON, R. K.: Harvest index of corn affected by population density, maturity rating, and environment. Agron. J., 71, 1979, č. 4, s. 577-580.
- PODOLÁK, M. a kol.: Inovačné prvky systémov pestovania kukurice. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1987, č. 10, 35 s.
- PODOLÁK, M. — HORVÁTH, I.: Vplyv niektorých agrotechnických opatrení na úrodu zrnovej kukurice pri rôznom termíne sejby. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 6, s. 569-579.
- PODOLÁK, M. — HORVÁTH, I.: Vplyv doby siatia vybraných hybridov kukurice na produkciu biomasy. Rostl. Výr., 34, 1988, č. 5, s. 499-507.
- SPASIĆ, D. — JOVANOVIĆ, R.: Proizvodnja kukuruza na silažu v postrnoj setvi. Poljoprivreda, 34, 1985, č. 311-312, s. 100-104.
- TAMAS, L.: Contributii la stabilirea epocii si densitatii de semănt la hibrizi de porumb in cultura dubla dupa orz de toamna. In: Anulele Institutului de cercetări pentru cereale si plante tehnice Fundulea, Vol. XLVI, Bucuresti, Academia de stiinte agricole si silvice, 1981, s. 253-259.

Došlo dňa 14. 2. 1989

ПОДОЛАК, М. — ХОРВАТ, И. (СЛОВОСИВО — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Урожай кукурузы возделыванной после раннего картофеля. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1221-1230.

Полевые опыты в 1985—1987 гг. были проведены в орошаемых условиях кукурузной производственной области, местопроизхождение Трнава. Кукуруза возделывалась после сбора потребительского картофеля. Посадка кукурузы проводилась в последней декаде июня и в начале июля. Варианты опыта: четыре гибрида (КВС 150, СЕ 185, Лг 5, СЕ 240 С), три густоты (95,2; 119,0; 142,8 тыс. га), два срока уборки. Была проведена оценка влияния исследуемых факторов на урожай зеленой массы, сухого вещества, зеленой массы початков и сухого вещества початков с аспекта использования кукурузы на силос и разделенную уборку (РУК). Критерий на силос (содержание сухого вещества растений при уборке 25—35 %) выполнили все гибриды. Критерий по достижению зрелости на РУК (сухое вещество зерна 55—65 %) выполнили лишь самые ранние гибриды (КВС 150 и СЕ 185) лишь в 1986—1987 гг. Наиболее пригодная плотность силосной кукурузы была 100—115 тыс. растений на 1 га, для РУК 95—110 тыс. растений на 1 га. В среднем за три года и исследуемые факторы были получены урожай кукурузы на силос: зеленая масса 31,47 т. га⁻¹, сухое вещество 10,52 т. га⁻¹, зеленая масса очищенных от листьев початков 9,94 т. га⁻¹, сухое вещество початков 3,88 т. га⁻¹. Урожай кукурузы на РУК (при 14 % влажности зерна) была от 2,62 т. га⁻¹ до 5,77 т. га⁻¹.

густота; гибриды; урожай; РУК; орошение; посадка после раннего картофеля; кукуруза на силос

PODOLÁK, M. — HORVÁTH, I. (SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): The Yields of Maize Grown after Early Potatoes. Rostl. Výr., 35, 1989 (11) : 1221-1230.

In 1985—1987 field trials were made in a maize production region in irrigated fields, at the Trnava locality. Maize was grown after the harvest of table potatoes. Maize was sown in the last decade of June to early July. Variants of the trial: four hybrids (KWS 150, CE 185, Lg 5, CE 240 S), three densities (95.2; 119.0; 142.8 thousand per ha), two dates of harvest. The influence of test factors was evaluated on the yield of green mass, dry matter, cob green mass and cob dry matter with respect to the use of maize for silage and divided harvest. All hybrids coped with the criterion

for silage (dry matter content in the plants at harvest 25 to 35 %). The criterion for plant maturity at divided harvest (grain dry matter 55 to 65 %) was only met by the earliest hybrids (KWS 150 and CE 185), just in the years 1986 and 1987. The best density of silage maize was 100 to 115 thousand plants per 1 ha, of plants for divided harvest 95 to 110 thousand individuals per 1 ha. The average yields of silage maize were as follows over the three test years: green mass 31.47 t per ha, dry matter 10.52 t per ha, green mass of naked cobs 9.94 t per ha, cob dry matter 3.88 t per ha. The yield of maize for divided harvest (at 14% grain moisture content) ranged from 2.62 t per ha to 5.77 t per ha.

plant density; hybrids; yields; divided harvest; irrigation; sowing after early potatoes; silage maize

PODOLÁK, M. — HORVÁTH, I. (SLOVOSIVO — Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Erträge von Silomais nach Frühkartoffeln als Vorfrucht*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (11) : 1221-1230.

In den Jahren 1985 bis 1987 wurden Feldversuche in bewässerten Bedingungen in Maisanbaugebiet, Lokalität Trnava, durchgeführt. Der Mais wurde nach Speisekartoffelernte angebaut. Die Maisaussaat erfolgte in der letzten Juni-Dekade bis zu Anfang Juli. Versuchsvarianten: vier Hybriden (KWS 150, CE 185, Lg 5, CE 240 S), drei Saatmengen (95,2; 119,0; 142,8 Tausend .ha⁻¹), zwei Erntetermine. Bewertet wurde der Einfluß der angeführten Faktoren auf den Ertrag an Grünmasse, Trockensubstanz, Grünmasse und Trockensubstanz der Kolben u. zw. vom Gesichtspunkt der Anwendbarkeit des Maises zum Silieren und zur getrennten Ernte (DZK). Das Kriterium zum Silieren (Trockensubstanzgehalt der Pflanzen zum Zeitpunkt der Ernte 25 bis 35 %) erfüllten alle Hybriden. Das Kriterium zum Erreichen des Reifegrads für getrennte Ernte (Trockensubstanz des Korns 55 bis 65 %) erfüllten nur die frühreifsten Hybriden (KWS 150 und CE 185) und dies nur in den Jahren 1986 und 1987. Als zweckmäßigste Saatmenge beim Mais zum Silieren erwiesen sich 100 bis 115 Tausend Pflanzen pro ha, zur getrennten Ernte dann 95 bis 110 tausend Pflanzen pro ha. Im Mittelwert für die drei Jahre und in bezug auf die verfolgten Faktoren wurden beim Silomais folgende Erträge erreicht: Grünmasse 31,47 t .ha⁻¹, Trockensubstanz 10,52 t .ha⁻¹, Grünmasse entblätterter Kolben 9,94 t .ha⁻¹, Trockensubstanz der Kolben 3,88 t .ha⁻¹. Der Ertrag beim zur getrennten Ernte bestimmten Mais (bei 14 % Feuchtigkeit des Korns) betrug zwischen 2,62 t .ha⁻¹ bis 5,77 t .ha⁻¹.

Bestandsdichte; Hybriden; Erträge; getrennte Maisernte; Bewässerung; Aussaat nach Frühkartoffeln; Silomais

Adresa autorov:

Ing. Michal Podolák, CSc., Ing. Ivan Horváth, CSc., SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

SEDMDESÁT LET VYSOKÉ ŠKOLY ZEMĚDĚLSKÉ V BRNĚ

Vysoká škola zemědělská v Brně v letošním roce vzpomíná již sedmdesátiletého výročí svého založení. Byla založena zákonem č. 460 ze dne 24. července 1919. V průběhu své existence vychovala velké množství zemědělských a lesních inženýrů, kteří svými znalostmi a schopnostmi významně přispěli k rozvoji československého zemědělství a lesnictví, zvláště pak v období jeho přestavby na socialistických základech. Během své existence prošla škola řadou organizačních změn a hlavně také změn v náplni výchovy studentů. Po době postupného budování školy a relativně stabilních forem organizace a náplně práce v první republice nastal všestranně bouřlivý rozvoj školy po druhé světové válce, zejména v období po Únoru 1948.

Škola je dnes tvořena čtyřmi fakultami — agronomickou (s obory fyto technickým a zootechnickým), provozně ekonomickou (s obory provoz a ekonomika zemědělství a mechanizace zemědělství), lesnickou (s oborem lesního inženýrství) a fakultou zahradnickou (s obory zahradnictví a sadovnictví a krajinářství). Rozsah a velikost postupných změn a nesporně i celospolečenský dosah činnosti školy je možné dokumentovat řadou údajů. Z nich lze uvést např. skutečnost, že zatímco za celé období existence školy od jejího založení až do uzavření školy v době okupace vychovala 527 zemědělských a 493 lesních inženýrů, dnes je to přibližně každoroční počet absolventů školy.

Fyto technický obor agronomické fakulty je jedním ze stěžejních oborů, nositelů většinou výrazné pokrokové tradice školy v její sedmdesátileté historii existence. Nové směry vědeckotechnického rozvoje, soudobé požadavky velkovýrobní zemědělské praxe i širší celospolečenské zájmy vyžadují stále inovace obsahové náplně základních činností kolektivů kateder. Vedle aktuálních úkolů však také jejich orientaci na úkoly perspektivní, úkoly třetího tisíciletí.

V návaznosti na tradici, kterou na škole založili, případně po druhé světové válce rozšířili a prohloubili v širokém rozsahu návazností prof. Novák, prof. Dostál, prof. Šimon, prof. Baudyš, doc. Frantek, prof. Jůva a další, je žádoucí prohlubovat teoretické základy vědecké fyto techniky a její řízení v provozech socialistické zemědělské velkovýroby. Nezapustitelné místo v tom směru mají biotechnologie a zvýraznění ochrany a tvorby životního prostředí.

Zemědělské soustavy souladné s krajinným prostorem, s adekvátní vnitřní i vnější strukturou umožní vysokou a stabilní, plně hodnotnou a hygienicky nezávadnou produkci rostlinné biomasy, základ produkce potravin rostlinného a významně i živočišného původu. Stále s větší naléhavostí vystupují do popředí také hlediska ochrany a využití půdního fondu v racionálním způsobu hospodaření na půdě.

Cíle výchovně vzdělávacího procesu nelze úspěšně plnit izolovaně. K jeho naplnění je třeba prohlubovat spolupráci dílčích pracovišť — kateder v rámci oboru, fakulty i školy, spolupráci se sesterskými školami, s resortními výzkumnými ústavy, s pracovišti ČSAV a s partnery ze zahraničí. Samozřejmým požadavkem a nenahraditelným zdrojem podnětů k inovacím výchovně vzdělávací práce a zaměření vědeckovýzkumné činnosti je soustavný a těsný styk se zemědělskými výrobními podniky, s podniky služeb a s podniky řídicí nadpodnikové sféry.

Z iniciativy prof. dr. ing. Jaroslava Šimona, DrSc., s významným myšlenkovým podnětem o cíli a cestách k jeho metodickému řešení jsme v konci šedesátých let na fyto technickém oboru přistoupili k výraznější koncentraci částí vědecké kapacity většiny kateder oboru. Cílem bylo ve spolupráci s VŠÚO v Kroměříži po agrotechnické stránce se více zaměřit na jarní ječmen v dlouhodobém stacionárním polním pokusu a navazujících laboratorních studiích. V tomto roce vzpomínáme již dvacetiletí tehdy koncipované a zahájené práce, což nám umožnilo přihlásit tuto práci do světově evidovaných agrotechnických experimentů (Halle, NDR. Dauerfeldversuche im Welt).

V současné době je podstatná část kapacit pro vědeckou práci na fyto technickém oboru agronomické fakulty soustředěna na řešení tří hlavních úkolů stát-

ního plánu základního výzkumu (SPVZ), u nichž je fakulta koordinačním pracovištěm.

První z nich se zabývá optimalizací vegetačních činitelů a modelováním porostů vybraných plodin v zemědělské soustavě (koordinátor prof. ing. Jaroslav Krejčíř, DrSc.). Z hlavních polních plodin je v tomto úkolu nejrozsáhlejší výzkum orientován na jarní ječmen. Ve stacionárním dlouhodobém pokusu (20 roků) na polní experimentální bázi při ŠZP v Žabčicích je studována koncentrace ječmene v osevním postupu (25; 37,2; 50; 62,5 a 100 %) při tradiční a minimální kultivaci rizosféry v osevních postupech, v monokultuře jarního ječmene je navíc studováno využití slámy (sklizeň, zaorávka, pálení). Jarní ječmen je veden v polních experimentech ve dvou odrůdách obměňovaných zpravidla ve tříletých cyklech, ve třech úrovních dusíkatého hnojení. Polní experiment má celkem 108 kombinací základních variant ve čtyřnásobném opakování parcel. Studium je zaměřeno na celkovou výrobnost experimentálních osevních postupů (hodnocena je produkce obilních jednotek, hospodářská sušina, energie, škrobové jednotky a dusíkaté látky), dále na bilanci energie a energetický efekt, studium tvorby, výše, stability a kvality zrna ječmene, hodnocení vývoje bioenergetického potenciálu půdy, studium výživy ječmene, změny plevelové složky v agrofytocenóze, dynamiku změn fyzikálních vlastností půdy a změny v chemizaci půdy vlivem základních agrotechnických faktorů.

Z dalších plodin je v tomto h.ú. soustavná pozornost věnována modelům vysoce výkonných porostů cukrovky a jednoletým pícninám a ve spolupráci s ÚEL VŠZ také trvalým travním porostům.

Ve druhém úkolu jsou studovány možnosti regulace integrity rostlin ve vztahu k jejich produktivnosti (koordinátor prof. dr. ing. Jiří Šebánek, DrSc.). Výzkum harmonie vztahů mezi jednotlivými orgány rostliny, jejíž výslednicí je celistvě sladěný organismus, v němž existují pěstitelsky žádoucí proporce mezi kořeny a lodyhami, mezi hlavním stonkem a postranními větvemi a mezi generativními a vegetativními orgány, představuje důležitý teoretický základ pro šlechtění i pro praktickou agrotechniku polních plodin. Tyto a další fytohormonální závislosti jsou sledovány především na modelových rostlinách hrachu a lnu. Pomocí radionuklidů je objasňována povaha transportu látek v rostlině do ekonomicky cenné části biomasy. Významným předmětem výzkumu, který je řešen ve spolupráci s ČSAV, jsou rovněž rostlinné explantáty. Třemi dílčími úkoly participuje koordinační pracoviště na Komplexním programu vědeckotechnického pokroku členských zemí RVHP.

Přírodou a člověkem přetvářený krajinný prostor skrývá stále mnoho nedostatečně poznaného a vyžaduje celistvě pojatý ochranný a tvůrčí přístup. Těmito otázkami ve vztahu k ekologické a ekonomické funkci venkovského krajinného systému se zabývá třetí úkol fyto technického oboru s názvem Strukturální proměny venkovské krajiny (koordinátor prof. ing. Rudolf Vaculík, DrSc.). Pro domácí i mezinárodní spolupráci sektorové strategie ochrany přírody pro zemědělství bylo v roce 1986 při VŠZ v Brně ustaveno vědeckovýzkumné a informační středisko Interagro-centrum (IAC).

Ve SPVZ v letech 1991 až 1995 (9. pětiletka) se na fyto technickém oboru agronomické fakulty předpokládá navazující vědeckovýzkumný program, k němuž byly v současné době zpracovány formou plánovacích listů základních úkolů požadované podklady.

V rámci oslav 70 let trvání školy se uskutečnily v září 1989 vědecké konference, na nichž byly prezentovány a hodnoceny práce jednotlivých oborů a fakult školy.

Nechť vzkvétá a košatí naše *Alma mater viridis*, Vysoká škola zemědělská v Brně, k prospěchu našeho zemědělství a lesnictví!

Prof. ing. Jaroslav Krejčíř, DrSc.

Ковачикова Е., Якешова Г., Новотны Ф.: Содержание аминокислот в сортах клевера лугового с разной устойчивостью к патогенным грибкам рода <i>Fusarium</i>	1173
Раис И., Краловец Й.: Влияние пастбища быстрого вращения на урожай и качество зеленых кормов у разных типов травостоев	1180
Когоут В.: Регулирование расширения щавеля туполистного (<i>Rumex obtusifolius</i> L.) на пахотных землях	1186
Хегер Я., Черны Й., Малы Я.: Кормовое достоинство некоторых сортов озимой пшеницы и тритикале	1198
Микошка П., Махань Г.: Возделывание овса в странах западной Европы и использование сортов этих стран в условиях ЧССР	1210
Улманн Л.: Влияние норм посевов и повышающихся доз азота на урожай кормового овса	1219
Подолак М., Хорват И.: Урожай кукурузы возделыванной после раннего картофеля	1229

CONTENTS

Stráfelda J., Fogl J.: Relations of Companion Crops and Undersown Clover Crops within Agrocoenosis	1129
Turek F., Kunc L.: Intensification of Perennial Forage Crops Growing in Submontane and Mountain Regions	1138
Petrík M.: A Forecast of Development of Perennial Fodder Crop Yields in the Production Regions of the Czech Socialist Republic	1149
Šantrůček J.: The Influence of Soil Loosening and Compacting in Lucerne Stands on the Formation of Forage Yield	1159
Velich J., Mrkvička J.: The Content and Mineralization of Meadow Soil Organic Matter at Different Fertilizing	1168
Kováčiková E., Jakešová H., Novotný F.: Amino Acid Contents in Red Clover Varieties with Different Resistance to Pathogenic Fungi of the <i>Fusarium</i> Genus	1174
Rais I., Královec J.: The influence of Short-rotation Grazing on the Yield and Quality of Forage in Different Types of Grassland	1180
Kohout V.: The Control of Occurrence of Broad-leaved Dock (<i>Rumex obtusifolius</i> L.) on Arable Land	1186
Heger J., Černý J., Malý J.: Feeding Value of Some Winter Wheat and Triticale Varieties	1199
Mikoška P., Macháň F.: Oat Growing in the Countries of Western Europe and Possibility of Growing Varieties from these Countries in the CSSR	1210
Ulmann L.: The Influence of Sowing Rates and Differentiated Nitrogen Rates on Fodder Oat Yield	1220
Podolák M., Horváth I.: The Yields of Maize Grown after Early Potatoes	1229

INHALT

Stráfelda J., Fogl J.: Beziehung von Deckkulturen und Kleeuntersaaten in Agrozonosen	1130
Turek F., Kunc L.: Intensivierung des Anbaus mehrjähriger Futterpflanzen in Vorgebirgs- und Gebirgslagen	1139
Petrík M.: Prognose der Ertragsentwicklung bei mehrjährigen Futterpflanzen in einzelnen Anbaubieten der CSR	1149
Šantrůček J.: Einfluß von Lockerung und Verdichtung von Böden mit Luzernebestand auf die Futterertragsbildung	1159
Velich J., Mrkvička J.: Gehalt und Mineralisierung der organischen Substanz von Wiesenboden bei unterschiedlichem Düngungsniveau	1168

Kováčiková E., Jakešová H., Novotný P.: Aminosäuregehalt in Rotkleesorten mit verschiedener Resistenz gegen pathogene Pilze der Gattung <i>Fusarium</i>	1174
Rais I., Královec J.: Einfluß von Abweiden in rascher Rotation auf Ertrag und Qualität der Futterkulturen bei verschiedenen Bestandstypen	1180
Kohout V.: Einschränkung der Verbreitung des Stumpfbllättrigen Ampfers (<i>Rumex obtusifolius</i> L.) auf Ackerflächen	1187
Heger J., Černý J., Malý J.: Futterwert einiger Winterweizen- und Triticalesorten	1199
Mikoška P., Macháň F.: Haferanbau in westeuropäischen Ländern und Anwendbarkeit der dortigen Sorten in Bedingungen der ČSSR	1210
Ulmann L.: Einfluß von Saatmenge und gesteigerten Stickstoffgaben auf Futterhafererträge	1220
Podolák M., Horváth I.: Erträge von Silomais nach Frühkartoffeln als Vorfrucht	1230

Rukopisy odevzdány k tisku 21. 6. 1989, podepsáno k tisku 6. 11. 1989

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1989
Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpa-kova 26, 160 00 Praha 6.