

10/11

VĚDECKÝ ČASOPIS

✓



ROSTLINNÁ VÝROBA

12

ROČNÍK 21 (XLVII)
PRAHA
PROSINEC 1975
CENA 18 Kčs
ROYYAM 21(12)
1255 — 1126 (1975)
CS ISSN 0035—8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., prof. ing. Karel Cervenka, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Karel Jelínek, CSc., prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., CSAV ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, CSc., ing. Vladimír Skládal, ing. Josef Slepíčka, CSc., doc. ing. Ján Svihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1975

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

Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезка 7.

The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

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

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

REPRODUKČNÍ HODNOTA A ZNAKY PRODUKTIVNOSTI ROSTLIN OZIMÉ PŠENICE POD VLIVEM MEZIGENOTYPOVÝCH INTERAKCÍ

J. SMOČEK

SMOČEK J. (Cereal Research Institute, Kroměříž). *Reproduction Value and Characters of the Productivity of Winter Wheat Plants under the Influence of Intergenotypic Interactions*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1255-1263, 1975.

In reseeds of two four-component mixtures the effect of the interaction among genotypes on the reproduction value and further characteristics of the plants was evaluated. In the second reseeding of mixture A the rate of the 'Mironovská' variety was increased up to 52 p. c., and in the case of the 'M50 X B21' it was decreased, on the contrary, to 3 p. c. of the total number of plants harvested in the mixture. The effect of the intergenotype interactions on the yield of the mixture appeared to be below the compensation level. The effects caused by the reproduction value of the different components in the mixture participated in the change of the rate. The weight of the dry overground matter and the weight of the grain of the plant, the number of productive offshoots, the number of grains in the spike, and the productivity of the average spike were also strongly affected in the mixture, whereas the length of the plant and 1000-kernel weight remained practically unchanged. The average variation coefficients in the mixture were higher regardless of the fact whether the respective genotype had been favoured in the mixture or not, with the exception of a lower variation coefficient at the length of the plant of the strong competitor and at the 1000-kernel weight of all genotypes.

wheat; intergenotype interaction; reproduction value; plant characters

Lektor: doc. ing. J. Foltýn, DrSc., ÚGR, Praha-Ruzyně

Řada příspěvků, zabývajících se mezigenotypovými interakcemi, směřuje k hledání vhodného způsobu, jak předpovědět sestavení složek směsi pro její maximální a stabilní projev výnosu, i k nalezení vhodné metody vedení a hodnocení šlechtitelských materiálů v geneticky heterogenních populacích po křížení, s cílem zvýšit účinnost výběrů a zachovat počáteční genetickou variabilitu, zvyšující pravděpodobnost dosažení žádoucí rekombinace genů u potomstev.

V dnes již klasické studii prokázali Harlan a Martini (1938) u přesevů vícesložkové směsi ječmene změny četnosti jednotlivých složek směsi. Odrůda 'Vaughn' byla po několika letech působení přirozeného výběru vytlačována ze směsi 'Atlasem', který měl bohatší kořenovou soustavu v období prodlužovacího růstu stěbla (Lee 1960). Podle Hartmanna a Allarda (1964) spočívalo zvýhodnění 'Atlasu' v jeho efektivnějším využití živin a vody pro tvorbu produktivních odnoží.

Early a Qualset (1971) sledovali mezigenotypové interakce s komplementárním účinkem u 3 odrůd ječmene. Výnos 'Tenn 60-34' byl ve směsi snížen o 20 %, bez zjevné souvislosti s jeho četností 33 %, 50 % a 80 %. Výnosová deprese byla doprovázena snížením počtu produktivních odnoží. Smith a ost. (1970) prokázali ve dvousložkové směsi odrůd ovsa záporný vliv výšky a pozdnosti rostlin souseda na projev

testovaného genotypu, přitom fenotypová hodnota obou znaků zůstala vzájemnými interakcemi mezi genotypy neovlivněna. Počet lat a zrn v latě byl jimi více ovlivněn než váha 1000 zrn. U pšenice mohou být zvýhodněny v geneticky heterogenní směsi především genotypy s větším úhlem praporcového listu, s větším počtem odnoží na počátku metání, s větším úhlem druhého listu shora a s větší výškou na počátku metání. Přitom záporný vliv souseda na testovaný genotyp je spjat s jeho větší délkou dvou horních listů ve sloupkování, s větší délkou 1 + 2 + 3 horních listů v metání, eventuálně s větší plochou druhého listu shora (Smoček 1974). Hamblin a Donald (1974) prokázali kladnou korelaci délky rostliny a listu s produktivností rostlin v hromadně vedené F₃ generaci ječmene v důsledku zvýhodnění těchto rostlin mezigenotypovými interakcemi, zatímco opak existoval v F₅ generaci u vybraných linií. Dlouhostébelnost a dlouhé listy vedly v F₅ ke vzájemnému zastínění a nízkému využití světla.

Cílem této práce je posoudit především vliv mezigenotypových interakcí na reprodukční hodnotu, produktivnost a další hospodářsky cenné znaky rostlin.

MATERIAL A METODY

Byly použity dvě čtyřsložkové směsi genotypů ozimé pšenice *Triticum aestivum* L. Směs A byla sestavena smícháním 500 zrn od 'Mironovské', 'M50 X B21', 'Pronta' a 'Chanute', směs B z genotypů 'Kavkaz', 'D III nšl.', '158-71' a 'Palo Duro'. Před přípravou směsi bylo osivo jednotlivých genotypů vytríděno nad sítem 2,8 mm.

Od každé směsi bylo vyseto na podzim 1971 2000 zrn a při sklizni v r. 1972 označeno jako výchozí směs. Vedle parcely směsi (M) byly její jednotlivé složky — odrůdy — vysety na samostatných parcelách (P) při jednotném sponu 3,75 X 12,5 cm. Na parcelách M i P byl koncem března zjištěn počet rostlin. Při sklizni směsi byly její jednotlivé složky vytríděny zpět na základě rozdílné délky rostlin, osinatosti, respektive barvy klasu a zjištěn u nich počet rostlin a hmotnost zrna (g). Rovněž bylo vybráno 20 rostlin každé složky na parcele M i na parcelách P, s vyloučením okrajového vlivu parcely a při dodržení požadavku přítomnosti 8 sousedních rostlin. U rostlin z parcel M i P byla jednotlivě zjištěna jejich hmotnost suché nadzemní hmoty (g), hmotnost zrna rostliny (g), počet produktivních odnoží rostliny, průměrný počet zrn v klasu, hmotnost 1000 zrn (g), hmotnost zrna průměrného klasu (g) a délka rostliny od kořenového krčku po špičku klasu bez osin (cm).

Zrno ze sklizně každé směsi (A i B) bylo po rozborech opět smícháno a z ní 2000 zrn použito pro 1. přesev v roce 1972/73 a po sklizni stejným způsobem pro 2. přesev v roce 1973/74.

Ovlivnění fenotypových hodnot znaků rostlin jednotlivých složek ve směsi bylo hodnoceno podle (M-P)/P a bylo vyjádřeno relativně v procentech fenotypové hodnoty znaku rostliny z čistého, monotypového porostu P. Pro posouzení proměnlivosti znaků v M i P byl použit variační koeficient (V %).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Procentový podíl jednotlivých odrůd — složek směsi ve výchozím roce 1971/72 byl 25 %. Jejich skutečná četnost při sklizni byla mírně odlišná (± 4 %) v důsledku nestejného vypadnutí části rostlin ze směsi v průběhu vegetace.

Podle tabulky I se ve druhém přesevu směsi A zvýšila četnost 'Mironovské' na 52 %, zatímco u 'Pronta' a 'M50 X B21' se snížila na 20 % a 3 % z celkového počtu rostlin. V poměrném vyjádření k počtu rostlin 'Mironovské' bylo po druhém přesevu rostlin 'M50 X B21' pouze 6 %.

I. Procentický podíl počtu rostlin v jednotlivých složkách ve směsi A. — Percentage of the number of plants in different components in mixture A

Složka směsi	Rok	% podíl ke sklizené rostlinné směsi	Poměr k Mironovské
Mironovská	1971/72 — výchozí	27,15	1,00
	1972/73 — 1. přesev	40,63	1,00
	1973/74 — 2. přesev	52,43	1,00
M50 × B21	1971/72 — výchozí	20,12	0,74
	1972/73 — 1. přesev	6,04	0,15
	1973/74 — 2. přesev	3,24	0,06
Pronto	1971/72 — výchozí	23,43	0,86
	1972/73 — 1. přesev	22,97	0,58
	1973/74 — 2. přesev	19,66	0,38
Chanute	1971/72 — výchozí	29,29	1,08
	1972/73 — 1. přesev	29,89	0,74
	1973/74 — 2. přesev	24,66	0,47

Ve směsi B za stejných podmínek lokality a ročníku se četnost 'D III nšl.' zvýšila na 56 % a naproti tomu u odrůdy 'Palo Duro' se snížila na pouhých 5 % (tabulka II). Ve srovnání s 'Kavkazem' byl počet rostlin 'D III nšl.' ve směsi B více než dvojnásobný. U odrůd 'Chanute' a 'Kavkaz' nedocházelo shodně k náhlým změnám jejich absolutních četností ve směsi. Ve sklizňových letech 1972 a 1974 byl počet rostlin u 'Chanute' 425 a 380 a u 'Kavkazu' 402 a 368 rostlin. Tato tendence zůstala zachována podle tabulky I a II i v procentuálním vyjádření jejich podílu, připadajícího na celkový počet rostlin sklizených ve směsi.

II. Procentický podíl počtu rostlin v jednotlivých složkách ve směsi B. — Percentage of the number of plants in different components in mixture B

Složka směsi	Rok	% podíl ze sklizené rostlinné směsi	Poměr ke Kavkazu
Kavkaz	1971/72 — výchozí	26,40	1,00
	1972/73 — 1. přesev	29,12	1,00
	1973/74 — 2. přesev	26,25	1,00
D III. nšl	1971/72 — výchozí	27,77	1,05
	1972/73 — 1. přesev	44,68	1,53
	1973/74 — 2. přesev	55,63	2,12
158—71	1971/72 — výchozí	24,75	0,94
	1972/73 — 1. přesev	17,57	0,60
	1973/74 — 2. přesev	13,34	0,51
Palo Duro	1971/72 — výchozí	21,08	0,80
	1972/73 — 1. přesev	8,63	0,29
	1973/74 — 2. přesev	4,78	0,18

Při hledání důvodů těchto značných rozdílů v četnostech jednotlivých složek během přesevů směsí se nepřímě přihlíželo k jejich vzházivosti a rozdílné zimovzdornosti podle pozorování, uskutečněného na parcelách P. Z procenta nevzešlých a uhynulých rostlin do konce jarní regenerace (tabulka III) je například zřejmo, že nízká četnost 'M50 X B21' ve směsi byla zčásti ovlivněna výpadkem rostlin v porostu v tomto období. Při předpokládaném 54 % výpadku rostlin M50 X B21' v roce 1972/1973 ve směsi by však měl být počet rostlin při sklizni 134, zatímco skutečnost byla 59 rostlin. Podobně u 'Palo Duro' činil jeho procentuální podíl k vysetým 2000 zrn při prvním přesevu směsí B 6 % a při druhém přesevu polovinu, tj. 3 %. Ve srovnání s tím výpadek rostlin 'Palo Duro' v čistém porostu byl podle tabulky III v roce 1973/74 nižší vzhledem

III. Procento nevzešlých a uhynulých rostlin na parcelách čistých odrůd a ve směsi ke konci jarní regenerace. — Percentage of non-emerged and withered plants on the plots of pure varieties and in a mixture towards the end of spring regeneration

Genotyp	Rok	%	Odchylka od průměru
Mironovská	1972/73	36	— 4
	1973/74	34	— 7
M50 X B21	1972/73	54	14
	1973/74	53	12
Pronto	1972/73	29	— 11
	1973/74	32	— 9
Chanute	1972/73	43	3
	1973/74	44	3
Průměr (P)	1972/73	40	—
	1973/74	41	—
Směs A	1971/72	18	—
	1972/73	47	7
	1973/74	16	— 24
Kavkaz	1972/73	20	— 23
	1973/74	42	13
D III. nšl	1972/73	44	1
	1973/74	20	— 9
158—71	1972/73	54	11
	1973/74	25	— 4
Palo Duro	1972/73	54	11
	1973/74	29	0
Průměr (P)	1972/73	43	—
	1973/74	29	—
Směs B	1971/72	15	—
	1972/73	34	— 9
	1973/74	27	— 2

k předcházejícímu období 1972/73. Z uvedeného je zřejmé, že tento důvod nemůže plně uspokojit. Výpadek rostlin v zimním období odpovídá spíše přizpůsobivosti genotypu na abiotické faktory prostředí. Ve směsi nebylo možné přímo stanovit výpadek rostlin jednotlivých složek do konce jarní regenerace v důsledku jejich náhodného rozložení a nemožnosti morfologického rozlišení rostlin v tak rané vývojové fázi. Proto byl hledán jiný důvod, který by byl z hlediska vzájemného ovlivňování rostlin odlišných genotypů v porostu, tedy z pohledu působení biotických faktorů prostředí přijatelnější a lépe přitom vystihoval tlak jednotlivých složek geneticky heterogenní směsi na limitující faktory, jako jsou například světlo, voda a živiny.

Byla vzata v úvahu reprodukční hodnota genotypu a za její ukazatel byl použit počet jedinců na ploše a počet zrn rostliny. Přitom se vycházelo z předpokladu, že při neutrálním vlivu jednotlivých sousedů v geneticky heterogenní směsi a při stejné četnosti a reprodukční hodnotě genotypů by složení směsi bylo stálejší než v případech rozdílností. Další výsledky se týkají pro analogické závěry pouze směsi A.

Počet zrn 'Mironovská' ve směsi se v r. 1974 zvýšil oproti výchozímu roku více než třikrát, zatímco u 'M 50 X B 21' klesl z původního počtu 8322 na 3075 v r. 1974 (tabulka IV). Za předpokladu neutrálního vlivu geneticky odlišných sousedů by počet zrn odpovídal pravému sloupci této tabulky. Tento předpokládaný počet byl získán vynásobením počtu rostlin

IV. Srovnání skutečného s předpokládaným počtem zrn jednotlivých složek ve směsi.
— Comparison of the actual with the assumed number of grains of different components in the mixture

Složky směsi A	Rok sklizně	Počet zrn	
		skutečný	předpokládaný
Mironovská	1972	30 555	17 415
	1973	70 249	29 656
	1974	93 001	93 082
M50 × B21	1972	8 322	12 030
	1973	6 313	8 918
	1974	3 075	6 582
Pronto	1972	13 702	15 980
	1973	20 175	22 923
	1974	42 284	44 935
Chanute	1972	15 385	21 441
	1973	24 981	31 200
	1974	34 295	57 171
Celkem	1972	67 964	66 866
	1973	121 718	92 697
	1974	172 655	201 770

Předpokládaný počet zrn = počet zrn rostliny v čistém porostu × počet rostlin složky ve směsi
Plocha parcely = 9,4 m²

složky ve směsi počtem zrn rostliny dotyčného genotypu v čistém porostu. U všech složek s výjimkou 'Mironovské' byl skutečný počet zrn ve směsi nižší než předpokládaný. Po druhém přesevu směsi, při procentuálním zastoupení rostlin 'Mironovské' 52,43 % ve směsi, byl skutečný počet zrn shodný s předpokládaným. U 'M 50 X B 21' byl předpokládaný počet zrn ve směsi dvojnásobně vyšší oproti skutečnému počtu. Interakce mezi genotypy v závislosti na jejich četnosti ve směsi ovlivňují reprodukční hodnotu. Tato rozdílná reprodukční hodnota se zpětně promítá ve změně složení směsi a vzájemných interakcí mezi jednotlivými složkami směsi. Saka (1955) v modelovém pokusu s hexagonálním uspořádáním ječmene o různé četnosti genotypů došel k závěru, že zvýhodnění silně konkurující rostliny je přímo úměrné počtu slaběji konkurujících sousedů. Jím předpokládaná závislost se jevila jako lineární. Výsledky s pšenicí však ukazují, že uvedené vztahy se neprojevují vyhraněně přímočaře a že rovnováhy mezi projevem složky ve směsi a v čistém porostu může být dosaženo prakticky dříve, přičemž dále působí tlak silného konkurenta na okolní sousedy.

Korelace mezi hmotnostmi zrna (výnosem) jednotlivých složek ve směsi a jejich počtem zrn byla 0,9020⁺⁺. Při porovnání skutečného výnosu složek ve druhém přesevu směsi s předpokládaným, ve kterém byl vliv mezi-genotypových interakcí eliminován a vliv působení interakce genotyp X

V. Ovlivnění fenotypové hodnoty znaku u jednotlivých složek směsi, vyjádřené v % hodnoty téhož znaku z čistého porostu. — The affecting of the phenotype value of the character in different components of the mixture, expressed in the percentage of the values of the same character from a pure stand

Složka směsi A	Rok sklizně	Hmotnost rostliny		Hmotnost zrna klasu	Počet produktivních odnoží	Počet zrn klasu	Hmotnost 1000 zrn	Délka rostliny
		celkem	zrna					
Mironovská	1972	79,91	74,14	32,31	32,10	32,91	— 0,74	1,85
	1973	112,98	141,36	69,15	43,21	65,46	1,94	— 5,22
	1974	2,07	1,77	4,83	5,82	2,71	2,35	2,47
M50 × B21	1972	— 8,52	— 23,71	— 19,57	— 4,76	— 27,32	10,28	— 2,56
	1973	— 41,03	— 37,95	— 7,75	— 32,69	— 11,94	— 12,35	— 11,37
	1974	— 52,73	— 58,67	— 34,51	— 35,53	— 25,89	— 10,95	0,36
Pronto	1972	— 4,00	— 16,83	— 10,20	— 7,06	— 8,43	— 3,00	— 0,39
	1973	— 2,81	— 5,19	12,66	— 15,46	4,12	2,97	2,44
	1974	— 6,67	— 34,85	— 9,89	— 11,29	— 7,93	— 5,31	0,05
Chanuté	1972	— 2,42	— 22,44	— 17,95	— 3,85	— 25,36	8,20	— 3,44
	1973	— 9,66	— 17,00	— 9,46	— 9,09	— 11,94	3,66	— 2,49
	1974	— 45,31	— 41,64	— 13,25	— 40,63	— 3,55	— 6,84	0,46

× rok byl shodný, byl celkový výnos směsi o 2022 g nižší než předpokládaný. Podle třídění Schutze a ost. (1968) šlo tedy o podkompenzační účinek, kdy v průměru zvýhodnění složek ve směsi je nižší než znevýhodnění. Výnos padesáti zbylých rostlin 'M 50 × B 21' v celkovém počtu 1541 rostlin ostatních genotypů představoval pouze 51,59 % výnosu stejného počtu rostlin 'M 50 × B 21' z čistého porostu.

Rovněž fenotypové hodnoty dalších znaků, jako např. hmotnost suché nadzemní hmoty a hmotnost zrna rostliny, počet produktivních odnoží, počet zrn v klasu a produktivnost průměrného klasu byly mezigenotypovými interakcemi silně ovlivňovány (tabulka V). U rostlin 'Mironovské' ze směsi byly tyto znaky ve všech letech vyšší než u rostlin z čistého porostu 'Mironovské', kdežto u 'M 50 × B 21' a naopak. Vliv mezigenotypových interakcí na počet produktivních odnoží a počet zrn v klasu svědčí o tom, že počátek jejich působení zasahoval do ranějších etap vývoje rostlin. Především omezení v příjmu živin a využití světla vede podle Smith a ost. (1970) k chudšímu klasu a sníženému produktivnímu odnožování. Při zvýšeném procentuálním podílu rostlin 'Mironovské' nad 50 % při 2. přesevu směsi se snížil vliv sousedních rostlin odlišných genotypů a hodnoty 'Mironovské' se přibližovaly hodnotám téhož genotypu z čistého porostu. Stejná situace byla pozorována již u reprodukční hodnoty složek směsi. Za této situace silný tlak rostlin 'Mironovské' na ostatní složky směsi se slabší konkurenční schopností trval i nadále. Rostliny 'M 50 × B 21' metaly o dva dny dříve a 'Pronta' a 'Chanute' průměrně o 6 až 7 dnů dříve než rostliny 'Mironovské' a listy 'Mironovské' byly delší a více zakřivené ve srovnání s 'M 50 × B 21' (tabulka VI).

VI. Některé z charakteristik stébelného systému 'Mironovské' a 'M 50 × B 21'. — Some of the characteristics of the haulm system of the 'Mironovská' and 'M 50 × B 21' varieties

Znak	Mironovská	M 50 × B 21
Délka rostliny ve zralosti (cm)	119	69
Délka posledního internodia (cm)	48	25
Délka 2. listu shora (cm)	28	24
Zakřivení 2. listu shora*)	2,42	1,79
Úhel 2. listu shora	30	20

*) stanoveno z poměru úseček ouško-špička listu k délce nataženého listu

Pouze dva znaky, délka rostliny a hmotnost 1000 zrn, se svou fenotypovou hodnotou ve směsi vymykají ostatním. Rozdílná délka rostlin je znakem, podílejícím se na vyvolání mezigenotypové konkurence na světlo (Jennings a Aquino 1968). Nic takového však nelze kauzálně předpokládat u hmotnosti 1000 zrn. Přitom oba znaky byly mezigenotypovými vztahy ve směsi shodně s dřívějšími poznatky u pšenice (Smock 1972) a ovsu (Smith a ost. 1970) relativně nejméně ovlivněny.

Situaci ve čtyřsložkové směsi lze přirovnat k obdobné ve štěpící se geneticky heterogenní populaci po křížení. V tomto případě je sice počet

vzájemně interaktujících genotypů podstatně vyšší, avšak lze předpokládat podobný způsob ovlivnění jednotlivých znaků. Především při výběrech rostlin raných, krátkostébelných genotypů se vzpřímenými odnožemi a listy budou jejich fenotypové hodnoty charakteristik produktivnosti rostliny z těchto důvodů podhodnocovány. U těchto pěti charakteristik rostlin, silně ovlivněných jinými genotypy, byly ve směsi ve 45 případech z 60 pozorovány vyšší variační koeficienty. Průměrné variační koeficienty ze tří let hodnocení byly vyšší ve směsi u hmotnosti zrna rostliny, počtu produktivních odnoží a počtu zrn v klasu, a to bez ohledu na to, zda dotyčný genotyp byl ve směsi zvýhodňován, či naopak (tabulka VII). U délky rostliny byl variační koeficient 'Mironovské', dobře snášející sousedství rostlin ostatních genotypů nižší, zatímco u zbývajících genotypů se slabší konkurenční schopností byl vyšší. Naproti tomu variační koeficient hmotnosti 1000 zrn byl u všech složek směsi nižší než v čistém porostu. Dosažené výsledky ukazují dvoji podstatu možných příčin vzniku rozdílů mezi předpokládanou a skutečně dosaženou odezvou, když selekce podle rostlin je prováděna v raných štěpících generacích a dosažený zisk ve výnosu je porovnáván později, kdy vliv mezigenotypové konkurence je již značně omezen. V první řadě je to snížená reprodukční hodnota a snížená fenotypová hodnota znaků produktivnosti rostlin ve štěpících generacích u slabých konkurentů, v druhé řadě odlišná variabilita jednotlivých hodnot oproti průměru v genetické, heterogenní směsi, která může být biologickou příčinou zkresleného odhadu genetické variace ze štěpící populace.

VII. Průměrné variační koeficienty jednotlivých znaků v čistém porostu (P) a směsi (M). — The average variation coefficients of different characters in a pure (P) stand and in a mixture (M)

Genotyp		Hmotnost suché nad- zemní hmoty	Hmotnost zrna rostliny	Hmotnost zrna průměr- ného klasu	Počet produk- tivních odnoží	Počet zrn klasu	Hmotnost 1000 zrn	Délka rostliny
Mironovská	P	43,78	48,89	27,09	31,79	22,64	7,46	4,52
	M	37,79	48,97	30,77	50,29	30,40	5,88	2,75
M50 × B21	P	36,61	56,82	35,69	31,18	38,16	15,55	4,21
	M	59,68	75,15	40,13	33,52	43,34	11,54	7,71
Pronto	P	34,18	42,03	28,58	30,51	39,92	14,74	5,92
	M	55,56	64,75	42,04	42,67	38,64	12,36	7,98
Chanute	P	46,83	62,04	35,41	42,47	35,13	10,27	5,40
	M	61,87	81,53	40,16	45,22	36,08	9,42	7,24

Literatura

- EARLY, H. L. — QUALSET, C. O.: Complementary competition in cultivated barley (*Hordeum vulgare* L.) Euphytica, 21, 1971, s. 400-409.
HAMBLIN, J. — DONALD, C. M.: The relationships between plant form, competitive ability and grain yield in a barley cross. Euphytica, 23, 1974, s. 535-542.
HARLAN, H. V. — MARTINI, M. L.: The effect of natural selection in a mixture of barley varieties. J. agric. Res., 57, 1938, s. 189-199.
HARTMANN, R. W. — ALLARD, R. W.: Effect of nutrient and moisture levels on competitive ability in barley (*Hordeum vulgare* L.). Crop Sci., 4, 1964, s. 424-426.

JENNINGS, P. R. — AQUINO, R. C.: Studies on competition in rice. III. The mechanism of competition among phenotypes. *Evolution*, 22, 1968, s. 529-542.
 LEE, J. A.: A study of plant competition in relation to development. *Evolution*, 14, 1969, s. 18-28.
 SAKAI, K. I.: Competition in plants and its relation to selection. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.*, 20, 1955, s. 137-157.
 SCHUTZ, W. M. — BRIM, C. A. — USANIS, S. A.: Intergenotypic competition in plant populations. I. Feedback systems with stable equilibria in populations of autogamous homozygous lines. *Crop Sci.*, 8, 1968, s. 61-66.
 SMITH, O. D. — KLEESE, R. A. — STUTHMAN, D. D.: Competition among oat varieties grown in hill plots. *Crop Sci.*, 10, 1970, s. 381-384.
 SMOČEK, J.: Vliv mezigenotypové konkurence na některé složky výnosu ozimé pšenice. *Gen. a šlecht.*, 8, 1972, s. 277-282.
 SMOČEK, J.: Intergenotypic competition and shoot production in wheat plant. *Biol. Plant.*, 16, 1974, s. 35-42.

Došlo dne 16. 4. 1975

SMOČEK J. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Reprodukční hodnota a znaky produktivnosti rostlin ozimé pšenice pod vlivem mezigenotypových interakcí*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1255-1263, 1975.

V přesevech dvou čtyřsložkových směsí byl hodnocen vliv interakcí mezi genotypy na reprodukční hodnotu a další charakteristiky rostlin. Ve druhém přesevu směsí A se četnost 'Mironovské' zvýšila na 52 % a v protikladu k ní u 'M50 X B21' se snížila na 3 % celkového počtu rostlin sklizených ve směsi. Vliv mezigenotypových interakcí na výnos směsí se jevil jako podkompenzační. Na změně četností se podílelo ovlivnění reprodukční hodnoty jednotlivých složek ve směsi. Hmotnost suché nadzemní hmoty a hmotnost zrna rostliny, počet produktivních odnoží, počet zrn v klasu a produktivnost průměrného klasu byly rovněž ve směsi silně ovlivňovány, zatímco délka rostliny a hmotnost 1000 zrn zůstala prakticky nedotčena. Průměrné variační koeficienty ve směsi byly vyšší bez ohledu na to, zda dotčený genotyp byl ve směsi zvýhodňován či naopak, s výjimkou nižšího variačního koeficientu u délky rostliny silného konkurenta a hmotnost 1000 zrn u všech genotypů.

pšenice; mezigenotypové interakce; reprodukční hodnota; znaky rostliny

СМОЧЕК Й. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). *Воспроизводственная ценность и признаки продуктивности растений озимой пшеницы под влиянием межгенотиповых взаимодействий*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1255-1263, 1975.

В пересевах двух 4-составных смесей оценивали влияние взаимодействия между генотипами на воспроизводственную способность и другие характеристики растений. Во втором пересеве смеси А частота 'Мироновской' возросла на 52 %, а у 'М50 X B21', наоборот, сократилась до 3 % от общего количества убранных в смеси растений. Влияние межгенотиповых взаимодействий на урожай смеси представляется некомпенсационным. В изменении частоты участвовало и влияние воспроизводственной способности отдельных компонентов в смеси. Изменения имели место также в весе сухой надземной массы и зерна растения, в количестве продуктивных побегов и зерен в колосе, в продуктивности среднего колоса, тогда как длина растения и вес 1000 зерен остались практически без изменений. Средние коэффициенты изменчивости в смеси были завышенными несмотря на то, был ли соответствующий генотип в смеси преферирован или наоборот, за исключением пониженного коэффициента изменчивости у длины растения, сильного конкурента и веса 1000 зерен по всем генотипам.

пшеница; межгенотиповое взаимодействие; воспроизводственная способность; признаки растения

Adresa autora:

Ing. Jaroslav S m o č e k, Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z oboru rostlinné výroby

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

KADREV, T. G.

D 64.978

Fyziologická ekologie na selskostopanskite rastenija.

Sofija, Zemizdat 1975. 280 s. 15 obr. 23 tab.

(Ekologie hospodářských rostlin — fyziologická — příručka)

HESS, D.

E 37.434

Pflanzenphysiologie. Molekulare und biochemisch-physiologische Grundlagen von Stoffwechsel und Entwicklung.

Stuttgart, UTB 1974. 373 s. 248 obr.

(Látková přeměna rostlinná — fyziologie — příručka / Rostliny — růst a vývoj — fyziologie — příručka)

KLEPPER, L.

C 4.162/259

A mode of action of herbicides: Inhibition of the normal process of nitrite reduction.

Lincoln (Nebraska), Agric. exp. station 1974. 42 s. 11 obr. 8 tab. Research bulletin 259.

(Látková přeměna — rostliny — herbicidy — vliv — výzkum — USA)

LUND-HØIE, K.

D 27.550/53/19

Distribution and degradation of MCPA in woody species and the influence of ioxynil or bromoxynil on these processes. — Distribusjon og nedbryting av MCPA i treaktige vekster og virkningen av ioxynil eller bromoxynil pa diese processer.

Gjøvik, Norges landbrukshøgskole 1973. 14 s. 8 obr. Medlinger fra Nor. landbrukshøgsk. Vol. 52, Nr 19.

(Rostliny — látková přeměna — herbicidy systemické — MCPA — vliv — výzkum — Norsko)

STIGTER, C. J. — LAMMERS, B.

D 28.142/74/21

Leaf diffusion resistance to water vapour and its direct measurement.

Wageningen, Landbouwhogeschool 1974. 76 s. obr. tab. Mededelingen 74/21.

(Výpar — rostliny — rezistence — měření — výzkum — Holandsko)

HEICHEL, G. H.

E 7.882/739

Comparative efficiency of energy use in crop production.

New Haven (Connecticut), Agric. exp. station 26 s. 5 obr. 2 tab. Bulletin 739.

(Pěstování hospodářských rostlin — energie — využití — výzkum — USA)

ÚČINOK STUPŇOVANÉHO HNOJENIA N PRI OZIMNEJ PŠENICI ODRODY 'KAUKAZ'

J. KANDERA

KANDERA J. (Research Institute of Crop Production, Piešťany). *The Effect of Differentiated N-Fertilization Levels on the 'Kaukaz' Winter Wheat Variety*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1265-1270, 1975.

In the years 1972—1974 the effect of graduated doses of N (30, 60, 90, and 120 kg per hectare) applied to the leaves of the 'Kaukaz' winter wheat variety was tested with the standard NPK fertilization before sowing. Top-dressing with graduated N doses increased, in a majority of cases, the N content in the grain, whereas in the P and K contents the mentioned increasing was not observed. A limiting factor in the increasing of grain yields in the case of N fertilization was the year. In the average of the years the highest grain yield (5980—5970 kg/ha) was obtained at fertilization with doses of N₅₀PK before sowing + at N₆₀ to N₉₀ top-dressing.

winter wheat; differentiated N levels at top dressing; NPK content in the grain; yields

Lektor: ing. V. Bezděk, CSc., VÚO, Kroměříž

Mnohé práce poukazujú na vysoké požiadavky ozimnej pšenice na živiny, ak má poskytnúť vysoké a kvalitné úrody zrna. Podľa Sturma, Langa a Zwicka (1973), ozimá pšenica úrodou 7000—8000 kg/ha zrna a 7000 kg/ha slamy, odčerpá z ha 185—205 kg N, 81—90 kg P₂O₅, 161—167 kg K₂O, 32—34 kg MgO a 42—43 kg CaO. V poľných pokusoch na lúčno-černozemenej pôde reagovali krátkostebelné odrody na aplikáciu N a P kladne. Zvýšené dávky živín (210 kg N, 210 kg B₂O₅ a 120 kg K₂O/ha), výrazne zvýšili úrody zrna a zlepšili jeho kvalitu (Adinjac et al. 1972).

Tri nové odrody pšenice 'Erythrospermum 1916', 'Kaliakra' a 'Dobruďža', ako udáva Petrova (1972), boli hnojené stupňovanými dávkami N (100, 140, 180 kg/ha). Pri odrode 'Erythrospermum 1916', optimálna dávka N bola 140/ha, pri odrodách 'Kaliakra' a 'Dobruďža' zase dávka 180 kg N/ha. Viacerí autori (Beer a Kratzsch 1973, Hagemann, Reinsberg a Zimmermann 1973, Jauert, Ansorge, Görlitz a Breternitz 1970) pre pomery NDR doporučujú dávky N pri hnojení ozimnej pšenice deliť na dve až tri dávky na list, pričom tretia dávka N zvyšuje len obsah bielkovín v zrne a len v malej miere úrody zrna (Jauert, Ansorge, Görlitz a Breternitz 1970.) Podľa Rubašova (1970), neskoré hnojenie N je účelné len pri zjavnom deficite N a vyhovujúcich letných zrážkach.

Špaldon a kol. (1973) pri odrode 'Mironovská', doporučujú dávku 100 kg N/ha pri použití postreku CCC v V. etape organogenézy. Podľa Lekeša a kol. (1973), úrodné odrody ako napr. 'Aurora', 'Jubilejná'

a 'Kaukaz' treba zaraďovať po lepších predplodinách a hnojiť dávkou do 120 kg N/ha. Uvádzané odrody veľmi dobre reagujú na N aplikovaný počas jarnej vegetácie.

MATERIÁL A METÓDY

Poľné pokusy s hnojením ozimnej pšenice odrody 'Kaukaz' stupňovanými dávkami N sme zakladali v jeseni v r. 1971—1973 na pozemkoch účelového hospodárstva v Borovciach, po kukurici na siláž hnojenej priemyselnými hnojivami bez hnojenia maštalným hnojom. Z dusíkatých priemyselných hnojív pred sejbou sme použili močovinu, z fosforečných superfosfát a z draselných draselné soli a na jar na list liadok amónny s vápencom.

Výsevok skúmanej odrody ozimnej pšenice sme určili s prihliadnutím k úžitkovej hodnote a hmotnosti zrna na 6 mil. klíčivých zŕn na ha pri šírke riadkov 12,5 cm. Veľkosť parciel 18 m², čistá zberová plocha parcelky 10 m² so štvornásobným opakovaním.

Chemický rozbor pôdy: pH v KCl 6,6—7,2, org. C(Ct) upravenou metódou podľa Knopa 1,14—1,36 ‰, obsah humusu (Ct.1,724) 1,96—2,34 ‰, prístupný P podľa Egnéra 29—68 ppm prístupný K podľa Schachtschabela 101—276 ppm, titračná acidita 5,0 mval/100 g, výmenný H⁺ 4,0—6,5 mval/100 g, S 18,0—19,0 mval/100 g, T 23,0—25,0 mval/100 g, V 73,4—82,6 ‰.

Chemický rozbor zrna: N podľa Kjeldahla, P kolorimetricky a K planometricky. Matematické hodnotenie úrod zrna sme urobili analýzou variancií.

V poľných pokusoch sme skúmali tieto varianty hnojenia:

1. 0 (kontrola)		
2. P ₃₅ K ₁₁₆ -PK		
3. N ₅₀ PK		
4. N ₅₀ PK	} pred sejbou	+ N ₃₀ na list (4. fáza podľa Feekesa)
5. N ₅₀ PK		+ N ₆₀ na list (4. fáza podľa Feekesa)
6. N ₅₀ PK		+ N ₉₀ na list (4. fáza podľa Feekesa)
7. N ₅₀ PK		+ N ₁₂₀ na list (4. fáza podľa Feekesa)
8. N ₅₀ PK		+ N ₆₀ na list (4. fáza podľa Feekesa)
		+ N ₆₀ na list (6. fáza podľa Feekesa)

Poznámka: dávky P a K sú uvedené v prvkoch (P × 2,2914 P₂O₅, K × 1,205 K₂O)

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Obsah makroprvkov v zrne ozimnej pšenice odrody 'Kaukaz' v priemere r. 1972—1973 ako vidieť z tabuľky I sa mení. Všeobecne obsah N počnúc dávkou N₅₀ PK až po dávku N₅₀ PK + N₉₀ na list, poukazuje na jeho stúpajúcu tendenciu. Mierne vyšší obsah N získaný pri variante hnojenia za použitia delených dávok N, a to pred sejbou a na list na dvakrát v porovnaní s variantom s jednorázovou aplikáciou najvyššej dávky N na list (120 kg/ha), poukazuje na známy poznatok pozitívneho vplyvu neskorších dávok N na zlepšenie kvality zrna, najmä zvýšením obsahu hrubého proteínu.

Pri obsahu P a K, prípadne ich vzájomných pomeroch, nevidieť závislosti pozorované pri N.

V exténne vlhkom roku 1972 s výdatnými atmosférickými zrážkami v apríli 81,0 mm (180 % v porovnaní s 50ročným priemerom), máji 147,8 mm (246 %) a júli 154,7 mm (234 %), úrody zrna pri variantoch s použitím stupňovaných dávok N sú takmer rovnaké (tabuľka II). Účinkom výdatných zrážok porasty ozimnej pšenice počnúc dňom 30. mája poľahli,

I. Obsah makroprvkov v zrne ozimnej pšenice odrody 'Kaukaz' (priemer za r. 1972 až 1973). — The content of macroelements in the grain of winter wheat of the 'Kaukaz' variety (average of the years 1972-1973)

Varianty hnojenja	N	P	K	N/P	N/K	P/K
	mg/100 g sušiny					
1. O	1850	367	315	5,04	5,87	1,16
2. PK	1825	379	356	4,81	5,13	1,06
3. N ₅₀ PK	1850	393	373	4,71	4,96	1,05
4. N ₅₀ PK + N ₃₀	2050	357	350	5,74	5,86	1,02
5. N ₅₀ PK + N ₆₀	2150	350	337	6,14	6,38	1,04
6. N ₅₀ PK + N ₉₀	2200	353	350	6,23	6,34	1,01
7. N ₅₀ PK + N ₁₂₀	1975	356	326	5,55	6,06	1,09
8. N ₅₀ PK + N ₆₀ + N ₆₀	2135	371	345	5,75	6,19	1,07
Priemer	2004	366	344	5,50	5,84	1,06

pričom intenzita poľahnutia bola v priamej závislosti s výškou aplikovanej dávky N, a okrem toho 3 až 7 dní pred zberom úrod (15. až 18. júla 1972) nastali pomerne vysoké teploty dosahujúce hodnôt 30,6 až 32,5 °C, ktoré vplývali na urýchlené dozretie zrna.

Možno povedať, že v nadmerne zrážkovom roku vo vegetačnom období, najvyšší efekt od dávok N na zvýšenie úrody zrna sa získal pri variante hnojenom dávkami N₅₀ PK pred sejbou, prípadne pri variante hnojenom

II. Úrody zrna ozimnej pšenice odrody 'Kaukaz' v r. 1972-1974. — Grain yields of the 'Kaukaz' winter wheat variety in the years 1972-1974

Varianty hnojenia	Úrody zrna pri 15% vlhkosti 100 kg/ha			Priemer za roky 1972-74 100 kg/ha	Relatívna úroda zrna %	Zvýšenie úrody zrna 100 kg/ha	Štatistická preukaznosť
	1972	1973	1974				
1. O	43,5	52,6	51,4	49,2	100,0		
2. PK	46,2	53,9	52,6	50,9	103,4	1,7	
3. N ₅₀ PK	54,6	54,6	60,0	56,4	114,6	7,2	++
4. N ₅₀ PK + N ₃₀	57,6	54,6	64,2	58,8	119,5	9,6	++
5. N ₅₀ PK + N ₆₀	58,0	54,1	67,2	59,8	121,5	10,6	++
6. N ₅₀ PK + N ₉₀	57,6	53,2	68,3	59,7	121,3	10,5	++
7. N ₅₀ PK + N ₁₂₀	57,4	53,1	66,0	58,8	119,5	9,6	++
8. N ₅₀ PK + N ₆₀ + N ₆₀	57,0	53,2	64,8	58,3	118,5	9,1	++
Priemer	54,0	53,7	61,8	56,5		8,3	

Hd 0,05 = 446 kg/ha (9,07 %)

Hd 0,01 = 593 kg/ha (12,07 %)

N₅₀ PK pred sejbou + N₃₀ na list. Najvyššie dávky N (120 kg/ha) aplikované na list buď jednorázove, prípadne deleným spôsobom na dvakrát, úrody zrna v porovnaní s dávkou N₆₀ na list mierne znížili.

Zvýšenie úrody zrna vplyvom PK hnojenia o 270 kg/ha v porovnaní s kontrolou, je možné pripísať na vrub nižšieho obsahu prijateľného P a K v pôde na pokusnom pozemku. Výrazný efekt pri zvýšení úrody zrna sa získal použitím dávky N₅₀ PK (+ 840 kg/ha) v porovnaní s variantom so samotným PK hnojením.

V r. 1973, ktorý možno charakterizovať ako suchší [4,1 mm (10,5 %) v marci, 7,3 mm (12,1 %) v máji, 46,9 mm (70,0 %) v júni za 12 zrážkových dní] sa získal len nepatrný efekt dávok N pri zvýšení úrod zrna. Pomerne malé zvýšenie úrody zrna (130 kg/ha) získané hnojením PK v porovnaní s kontrolou, môže nasvedčovať na vyhovujúci obsah prijateľného P a K v pôde pokusného pozemku.

Tendenciu mierneho zvýšenia úrod zrna možno pozorovať len na variantoch s najnižšími dávkami N, kým ďalšie stupňované dávky N úrody zrna mierne znížili, čo sa predovšetkým vzťahuje na dávky 90 a 120 kg N/ha, použité pri hnojení na list.

V roku 1974, teda v roku mimoriadne priaznivom, v ktorom sa získali najvyššie úrody zrna, efekt dávok N je pomerne výrazný. V uvádzanom priaznivom roku, najvyššieho zvýšenia úrody zrna (740 kg/ha) sa získalo dávkou N₅₀ PK v porovnaní s kontrolou. Ďalšie stupňovanie dávok N, a to najmä až do dávky 60 kg/ha na list, úrody zrna zvýšilo (300 až 420 kg/ha), kým dávka 90 kg N/ha na list už len v malej miere (110 kg/ha). Dávky 120 kg N/ha použité pri hnojení na list buď jednorázove, prípadne deleným spôsobom na dvakrát, vyvolali pokles úrod zrna o 230 až 350 kg/ha.

Uvádzaný pokles úrod zrna možno zdôvodňovať napadnutím múčnatkou (*Erysiphe graminis* Dc), ktorej stupeň napadnutia sa zvyšoval s výškou aplikovanej dávky N. Posudzujúc získané úrody zrna v jednotlivých rokoch pri skúmaných variantoch hnojenia, ako celkove vidieť, že vo vlhkom roku 1972 pri poľahnutí porastov, ako aj v suchom roku 1973, v ktorom sa dávky N uplatnili len v malej miere, sa získali takmer rovnaké priemerné úrody zrna (5400 a 5370 kg/ha). Výnimku tvorí priaznivý rok

III. Prírastky zrna v kg pripadajúce na 1 kg N (+ PK) pri ozimnej pšenici odrody 'Kaukaz' v r. 1972-1974. — Growth increases of grain in kg per 1 kg of N (+ PK) of the 'Kaukaz' winter wheat variety in the years 1972-1974

Varianty hnojenia	Rok			Priemer za roky 1972—74
	1972	1973	1974	
3. N ₅₀ PK	18,4	1,4	14,8	11,5
4. N ₅₀ PK + N ₃₀	14,2	0,9	14,2	9,8
5. N ₅₀ PK + N ₆₀	10,7	0,2	13,3	8,1
6. N ₅₀ PK + N ₉₀	8,1	−0,5	11,2	6,3
7. N ₅₀ PK + N ₁₂₀	6,6	−0,5	8,0	4,7
8. N ₅₀ PK + N ₆₀ + N ₆₀	6,3	−0,4	7,2	4,4
Priemer	10,7	0,2	11,5	7,5

1974, v ktorom sa získala najvyššia priemerná úroda zrna (6180 kg/ha), t. j. o 780 až 810 kg/ha vyššia v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi.

V priemere rokov, najvyššie úrody zrna sa získali pri variantoch hnojených dávkami N₅₀ PK pred sejbou + N₆₀ až N₉₀ jednorázove na list.

Matematické hodnotenie úrod zrna analýzou variancií svedčí o vyššej ako 99% preukaznosti pri všetkých variantoch hnojených N.

Prírastky úrod zrna v kg, pripadajúce na 1 kg N (+ PK) v r. 1972–1974 uvádzané v tabuľke III svedčia o tom, že výškou aplikovanej dávky N sa tieto znižujú. V suchom roku 1973 pri dávkach 90 a 120 kg N/ha použitých na list, dosahujú záporných hodnôt. Vychádzajúc z priemeru prírastkov zrna v jednotlivých rokoch vidno, že najvyšší (11,5 kg) se získal v priaznivom roku 1974, kým v suchom roku 1973 zase najnižší (0,2 kg). Vidieť teda, že na efektívnom využití aplikovaných dávok N pri tvorbe úrod sa vo významnej miere podieľal ročník.

Pri počítaní ekonomiky hnojenia stupňovanými dávkami N v priemere rokov 1972–1974 sme vychádzali z ocenenia 100 kg zrna cenou 170 Kčs, 1 kg N v močovine cenou 3,60 Kčs a 1 kg N v liadku amónnom s vápencom cenou 3,20 Kčs a vlastné náklady spojené s aplikáciou 1 kg N nákladom 0,50 Kčs (Albert 1970).

Ekonomika hnojenia uvádzaná v tabuľke IV svedčí o tom, že najvyšší zisk (1086 Kčs/ha) sa získal hnojením v dávkach N₅₀ PK pred sejbou + N₆₀ na list. Použitím vyšších dávok N (90 a 120 kg/ha) na list sa zisk znižuje.

IV. Ekonomika hnojenia ozimnej pšenice odrody 'Kaukaz' stupňovanými dávkami N v priemere r. 1972–1974. — The economy of the fertilization of the 'Kaukaz' winter wheat variety with graduated doses of N in the average of the years 1972–1974

Variety hnojenia	Priemerná úroda zrna 100 kg/ha	Zvýšenie úrody zrna 100 kg/ha	Hodnota zvýšenej úrody zrna Kčs/ha	Cena použitej dávky N Kčs/ha	Náklady na aplikáciu dávky N Kčs/ha	Náklady na hnojenie N Kčs/ha	Zisk Kčs/ha
3. N ₅₀ PK	56,4	5,5	935,0	180,0	25,0	205,0	730,0
4. N ₅₀ PK + N ₃₀	58,8	7,9	1 343,0	276,0	40,0	316,0	1 027,0
5. N ₅₀ PK + N ₆₀	59,8	8,9	1 513,0	372,0	55,0	427,0	1 086,0
6. N ₅₀ PK + N ₉₀	59,7	8,8	1 496,0	468,0	70,0	538,0	958,0
7. N ₅₀ PK + N ₁₂₀	58,8	8,9	1 513,0	564,0	85,0	649,0	864,0
8. N ₅₀ PK + N ₆₀ + N ₆₀	58,3	8,4	1 428,0	564,0	85,0	649,0	779,0
Priemer	58,6	8,1	1 371,0	404,0	60,0	464,0	907,0

Vplyv dávok N na zlepšenie kvality zrna ozimnej pšenice môže byť vo významnej miere ovplyvnený ročníkom s prihliadnutím na meteorologické podmienky vegetačného obdobia, čo platí najmä pre suchšie oblasti, v ktorých častý nedostatok atmosférických zrážok v jarných mesiacoch, robí efekt dávok N aplikovaných na list v neskorších fázach vývoja často problematickým. Získané výsledky o úrodách zrna v priemere rokov nasvedčujú priaznivému vplyvu stupňovaných dávok N až do dávky 90 kg N/ha na list na zvýšenie úrod zrna, hoci použitie delenej

dávky N na list na dvakrát v porovnaní s jej jednorázovou aplikáciou, ako na to poukazujú Jauert, Ansorge, Görlitz a Breternitz (1970), úrody zrna zvyšuje len v malej miere, i keď za priaznivých podmienok môže kladne ovplyvniť kvalitu zrna.

Literatúra

- ADINJACEV, E. D.: Vlijanije udobrenij na urožaj i kačestvo zerna korotkostebelnych meksikanskich pšeníc v uslovjach orošenija. *Agrochimija*, 1972, č. 11, s. 74-80.
- ALBERT, E.: *Ekonomika hnojení. Učební texty*. Brno, VŠZ 1970.
- BEER, K. — KRATZSCH: Die Entwicklungstendenzen einer intensiven und rationellen Stickstoffdüngung bei der industriemäßigen Getreideproduktion. *Feldwirtschaft*, 14, 1973, č. 5, s. 208-210.
- HAGEMANN, O. — REINSBERG, K. — ZIMMERMANN, R.: Hinweise zur Düngung im Jahre 1972. *Feldwirtschaft*, 14, 1973, č. 1, s. 34-36.
- JAUERT, R. — ANSORGE, H. — GÖRLITZ, H. — BRÉTERNITZ, R.: Optimale Düngungszeiten. *Feldwirtschaft*, 10, 1970, s. 447-450.
- LEKEŠ, J. a kol.: *Pěstujeme obilniny v ČSR*. Praha, SZN 1973.
- PETROVA, M.: Normi i saotnošenie na azotno-fosforno torene pri njakoi novi sortove pšenice. *Počvoznam. i Agrochim.*, 7, 1972, č. 3, s. 25-31.
- RUBASOV, A. B.: Ob effektivnosti pozdnich azotnych podkormok ozimoi pšenicy vozdeľyvanii jeje na soloncevatych kaštanovych počvach. *Chimizacija sel. chozjajstva*, 8, 1970, č. 2, s. 4-7.
- STURM, H. — LANG, H. — ZWICK, W.: Perspektiven der Nährstoff-Versorgung einschließlich Wachstumsregulatoren im intensiven Getreidebau. *Mitteilungen für den Landbau*, 1973, č. 3, s. 91-121.
- SPALDON, E. a kol.: *Stúdium niektorých agroekologických aspektov pestovania ozimnej pšenice*. *Rostlinná výroba*, 19, (XLVI), 1973, č. 8, s. 805-813.

Došlo dňa 4. 4. 1975

KANDERA J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany). *Účinok stupňovaného hnojenia N pri ozimnej pšenici odrody 'Kaukaz'*. *Rostlinná výroba* (Praha) 21 (12) : 1265-1270, 1975.

V rokoch 1972—1974 pri ozimnej pšenici odrody 'Kaukaz' sa skúmal vplyv stupňovaných dávok N (30, 60, 90, 120 kg/ha) na list pri štandardnom NPK hnojení pred sejbou. Aplikáciou stupňovaných dávok N na list sa v prevažnej väčšine prípadov zvýšil obsah N v zrne, kým pri obsahu P a K sa uvádzané zvýšenie nepozorovalo. Limitujúcim faktorom pri zvyšovaní úrod zrna popri hnojení N sa prejavil ročník. V priemere rokov sa najvyššia úroda zrna (5980—5970 kg/ha) získala hnojením v dávkach N₅₀PK pred sejbou + N₆₀ až N₉₀ na list.

ozimná pšenica; stupňované dávky N na list; obsah NPK v zrne; úrody

КАНДЕРА Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пищяны). *Воздействие увеличивающегося азотного удобрения на озимую пшеницу сорта 'Кавказ'*. *Rostlinná výroba* (Praha) 21 (12) : 1265-1270, 1975.

В 1972—74 гг. изучали влияние увеличивающихся доз азота (30, 60, 90, 120 кг/га) в форме внекорневой подкормки при стандартном удобрении NPK до сева на озимую пшеницу 'Кавказ', что в большинстве случаев увеличило содержание азота в зерне, тогда как P и K остались на прежнем уровне. Помимо азотного удобрения, лимитирующим фактором роста урожая зерна оказался и год посева. В среднем по годам наибольшие урожаи зерна (5960—5970 кг/га) собраны при нормах удобрения N₅₀PK до сева + N₆₀ — N₉₀ в форме внекорневой подкормки.

озимая пшеница; увеличивающаяся внекорневая подкормка азотом; содержание NPK в зерне; урожай

Adresa autora:

Ing. Ján Kanderá, Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany

CITLIVOST ODRŮD JARNÍHO JEČMENE NA DEFICIT MINERÁLNÍCH ŽIVIN

L. NÁTR, VU VAN VU

NÁTR L., VU VAN VU (Cereal Research Institute, Kroměříž). *Sensitiveness of Summer Barley Varieties to a Deficit of Mineral Nutrients*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1271-1277, 1975.

This paper contains an evaluation of the sensitiveness of four genotypes of summer barley to a deficit of mineral nutrients in the early stages of growth. A measure of this sensitiveness are the changes in 15 examined characters of the photosynthetic characteristics comprising dry matter and the length of the overground parts and roots, leaf area, photosynthesis rate, and chlorophyll content in the individual leaves. The examined varieties can be divided into „phosphorus sensitive“ varieties: 'Selekční hanácký' and the newly bred 'KM 1192', and into „phosphorus non-sensitive“ varieties: 'Valtický' and 'Diamant'. The sensitiveness of these varieties to a nitrogen deficit decreases in the following order: 'Diamant', 'Valtický', 'KM 1192', and 'Selekční hanácký'. The results obtained have again confirmed the fact that the great sensitiveness of photosynthesis rate to a deficit of mineral nutrients is one of the characteristic features of present, high-performance varieties cultivated for the conditions of intensive cultural practices and high doses of mineral nutrients.

summer barley; varietal differences; mineral nutrition; photosynthetic characteristics

Lektor: doc. ing. V. Segeta, CSc., ÚGS, Praha-Ruzyně

Vliv minerálního hnojení na výnos zrna obilnin je stále více studován na základě analýzy jednotlivých částí tohoto velmi složitého problému. Vzhledem ke specifické roli fotosyntézy v rostlinné výrobě je samozřejmé, že mimořádná pozornost je věnována právě vztahu mezi minerální výživou a jednotlivými znaky fotosyntetické charakteristiky.

Obecné zákonitosti vlivu deficitu minerálních živin na intenzitu fotosyntézy, obsah chlorofylu aj. platí u všech rostlin obdobně jako platí ostatní zákonitosti fyziologických či biochemických procesů. Ovšem při kvantitativní analýze lze oprávněně očekávat významné odrůdové rozdíly. To znamená, že určitý nedostatek například dusíku se bude u všech odrůd projevovat snížením obsahu chlorofylu (Gončarik, Šeretěnikina 1968, Andrejeva, Avdejeva, Vlasova, Nguyen Hun Thuoc, Ničiporovič 1971 aj.) a intenzity fotosyntézy (Ryle, Hesketh 1969, Bouma 1970 aj.), ovšem intenzita těchto změn bude silně závislá jednak na ostatních vnějších podmínkách, jednak na odrůdě.

V uplynulých letech jsme sledovali vliv deficitu N, P a všech živin na fotosyntetickou charakteristiku mladých rostlin jarního ječmene. Dílčí výsledky byly již publikovány (Nátr, Vu 1972, 1974). V této práci předkládáme souhrnné hodnocení citlivosti sledovaných odrůd vůči deficitu N a P.

MATERIÁL A METODY

Rostliny jarního ječmene byly pěstovány v částečně klimatizovaných podmínkách (osvětlení zářivky Tesla 400 W/220 V, teplota 22 °C den/18 °C noc) v úplném živném roztoku Richtera (R), v roztoku bez fosforu (R-P), v roztoku bez dusíku (R-N) a v destilované vodě (H₂O). Složení roztoků a podrobnější popis kultivace uvádějí Nátr, Vu (1972). Po 11 (1. odběr), 16 (2.) a 21 (3.) dnech byla vždy odebrána část rostlin a byla stanovena: plocha listů/rostlina, délka 1. listu, délka nejdelsích kořenů, hmotnost sušiny nadzemní části, hmotnost sušiny kořenů, obsah chlorofylu (a+b) u 1. listu, intenzita fotosyntézy u jednotlivých listů. Kromě toho byla vypočtena: hmotnost sušiny celé rostliny, poměr hmotnosti sušiny nadzemní část/kořeny, poměr plochy listů/hmotnost sušiny rostliny. Podrobnosti o jednotlivých metodických postupech uvádějí Nátr, Vu (1972, 1974).

Měření bylo provedeno u následujících odrůd:

'Selekční hanácký': stará nevýkonná odrůda,

'Valtický': standardní výkonná odrůda,

'Diamant': moderní vysoce výkonná odrůda.

'Novošlechtění KM 1192': perspektivní vysoce výkonný kmen z VÚ obilnářského v Kroměříži, jehož podrobnější fyziologickou charakteristiku uvádějí Nátr, Kousalová, Kopecký, Vu (1975).

Díleč výsledky jsou uvedeny ve výše uvedených publikacích (Nátr, Vu 1972, 1974). V této práci uvádíme jejich souhrnné hodnocení. Výsledky jsou uvedeny v ‰, a to ve vztahu k úplnému živnému roztoku Richtera (tabulka I) a ve vztahu k odrůdě 'Selekční hanácký' (tabulka II).

VÝSLEDKY

Rozdíly v působení deficitu jednotlivých živin vzhledem k hodnotám naměřeným v kontrolním živném roztoku jsou uvedeny v tabulce I. Je patrné, že deficit P působil negativně hlavně u odrůdy 'Selekční hanácký' a 'KM 1192': 11 ze sledovaných 15 znaků u odrůdy 'Selekční hanácký' a 9 u 'KM 1192' nedosahuje 100 ‰, zatímco u odrůd 'Valtický' a 'Diamant' je hodnota většiny měřených znaků vyšší než 100 ‰. Plocha a hmotnost listů, hmotnost kořenů a hmotnost rostliny byly jednoznačně ovlivněny podle výše uvedeného rozdělení odrůd. Naopak jednoznačně inhibiční působení u všech odrůd bylo zjištěno při 3. odběru u intenzity fotosyntézy. U žádného znaku se neprojevil případ opačný, tj. zvýšení hodnot nad 100 ‰ u všech odrůd. U všech ostatních znaků jsou hodnoty rozdílné. U odrůdy 'Selekční hanácký' lze považovat za pozitivní jen krátkodobé působení deficitu P na intenzitu fotosyntézy P_N u 1. listu (při 1. a 2. odběru) a obsah chlorofylu (při 2. odběru). U 'KM 1192' je nejvýraznější zvýšení hodnoty poměru sušiny nadzemní část/kořeny, které je dáno především výraznou depresí růstu kořenů (62 ‰ oproti kontrolní variantě R). Je pozoruhodné, že u odrůd „méně citlivých“ na deficit P, tj. 'Valtický' a 'Diamant', dochází naopak k velkému zvýšení hmotnosti sušiny kořenů, a tím hodnota poměru sušiny nadzemní část/kořeny je výrazně snížena.

Deficit N se až na nepatrné výjimky projevuje inhibičně na všechny sledované znaky u všech odrůd. Poměrně malý je vliv na růst kořenů, zatímco sušina listů činí jen 40 ‰ hodnot z rostlin pěstovaných v úplném živném roztoku. Na rozdíl od působení deficitu P, který „rozdělil“ sledované odrůdy na „fosfor citlivé“ – 'Selekční hanácký' a 'KM 1192'-a „fosfor necitlivé“ – 'Valtický' a 'Diamant', není vliv deficitu N takto jednoznačný. Řada měřených znaků je deficitem N snížena kvantitativně obdobně u všech odrůd: velikost listové plochy, hmotnost listů, hmotnost

II. Odrůdová specifická vlivu deficitu minerálních živin na znaky fyziologické charakteristiky mladých rostlin jarního ječmene. Uvedeny relativní hodnoty vzhledem k odrůdě 'Selekcni hanácký' (= 100 %), u které uvedeny hodnoty absolutní. Použita data naměřená při 3. odběru, pokud není stanoveno jinak. — The varietal specificity of the effect of the deficit of mineral nutrients on the traits of the physiological characteristics of young plants of summer barley. Relative values are mentioned with regard to the 'Selekcni hanácký' variety (= 100 p. c.), in which the mentioned values are absolute. The applied data were obtained at the 3rd sampling if not stated otherwise

Vari- anty	Odrůdy	Vel- kost listo- vé plo- chy	Délka 1. listu	Délka koře- nů	Hmot- nost listů	Hmot- nost koře- nů	Hmot- nost rost- liny	Hmotnost suš. nadzem- ní části kořeny	Plocha listů hmotnost suš. rostliny	Obsah chlorofylu (a + b) 1. listu (zdola)		Intenzita fotosyntézy				
												1. list			2. list	3. list
												1. odběr	2. odběr	3. odběr	3. odběr	3. odběr
										1. odběr	2. odběr	1. odběr	2. odběr	3. odběr	3. odběr	3. odběr
		cm ²	cm	cm	mg	mg	mg	mg.mg ⁻¹	cm ² .mg ⁻¹	relat. hod- noty	relat. hod- noty	mg.dm ⁻² .h ⁻¹	mg.dm ⁻² .h ⁻¹	mg.dm ⁻² .h ⁻¹	mg.dm ⁻² .h ⁻¹	mg.dm ⁻² .h ⁻¹
R	Selekcni hanácký	21,22 %	13,2 %	18,5 %	37,8 %	15,3 %	84,1 %	4,5 %	0,252 %	0,73 %	0,71 %	8,04 %	4,73 %	4,73 %	6,45 %	7,54 %
	Valtický Diamant KM	85,5 92,8 106,2	75,7 87,0 80,3	73,5 82,7 81,0	80,4 78,0 98,6	89,5 63,5 125,2	88,8 71,0 103,6	100,0 115,2 77,6	99,5 131,0 112,2	81,0 131,0 112,0	143,0 116,2 127,8	106,0 116,0 126,5	130,5 131,2 112,0	69,2 79,2 68,8	82,5 81,0 105,2	62,4 70,4 75,3
R-P	Selekcni hanácký	20,47 %	11,0 %	17,1 %	33,8 %	15,2 %	81,2 %	4,3 %	0,252 %	0,66 %	1,08 %	8,45 %	6,26 %	3,40 %	5,0 %	5,65 %
	Valtický Diamant KM	104,3 97,6 105,0	97,5 113,4 100,0	108,1 105,1 80,0	101,5 106,0 106,9	120,1 89,4 79,0	99,4 89,5 93,2	79,0 100,0 123,0	106,0 108,6 109,0	97,8 134,0 149,2	82,4 85,0 112,0	86,4 89,4 106,4	97,0 63,7 101,0	74,5 92,0 79,0	86,7 108,0 92,5	127,0 144,0 104,0
R-N	Selekcni hanácký	8,13 %	12,5 %	13,6 %	14,0 %	15,5 %	50,5 %	2,4 %	0,161 %	0,57 %	0,52 %	7,28 %	4,89 %	2,64 %	4,39 %	— %
	Valtický Diamant KM	102,4 81,5 95,2	88,0 80,0 82,5	107,2 97,6 86,6	87,0 85,0 106,2	84,0 65,8 93,0	90,0 72,2 94,8	104,0 145,8 95,8	113,0 88,8 99,5	66,5 93,5 106,2	84,6 72,0 151,0	96,5 88,5 121,8	66,2 80,0 81,4	80,8 96,0 65,6	72,5 110,0 97,3	— — —
H ₂ O	Selekcni hanácký	4,72 %	11,2 %	9,0 %	7,4 %	11,3 %	37,3 %	2,3 %	0,127 %	0,49 %	0,49 %	8,51 %	5,28 %	2,75 %	— %	— %
	Valtický Diamant KM	78,5 78,5 80,6	90,2 82,0 86,5	123,1 111,0 105,2	87,8 89,1 102,7	132,0 118,9 95,0	108,0 100,0 102,6	73,9 82,5 113,0	72,5 78,0 77,3	80,6 145,3 176,0	80,6 123,2 138,0	83,0 107,0 109,2	84,5 60,0 68,0	64,2 58,1 117,0	— — —	— — —

I. Vliv deficitu fosforu (R-P), dusíku (R-N) a všech živin (H₂O) na znaky fyziologické charakteristiky čtyř odrůd jarního ječmene. Jsou uvedeny relativní hodnoty vzhledem k úplnému živnému roztoku (R = 100 %) a absolutní hodnoty uvedeny jen u kontrolního živného roztoku (R). Použita data naměřená při 3. odběru, pokud neuvedeno jinak. — The effect of a deficit of phosphorus (R-P), of nitrogen (R-N), and of all nutrients (H₂O) on the traits of the physiological characteristics of four summer barley varieties. Relative values are mentioned with regard to a complete nutrient solution (R = 100 p. c.) and the absolute values are stated only for the control nutrient solution (R). The applied data were obtained at the 3rd sampling if not stated otherwise

Vari- anty	Odrůdy	Velikost listové plochy	Délka 1. listu	Délka koře- nů	Hmot- nost listů	Hmot- nost koře- nů	Hmot- nost rost- liny	Hmotnost sušiny nadzemní části kořeny	Plocha listů hmotnost suš. rostliny	Obsah chlorofylu (a + b) 1. listu (zdola)		Intenzita fotosyntézy				
												1. list (zdola)			2. list v 3. odběru	3. list v 3. odběru
												1. odběr	2. odběr	3. odběr		
										1. odběr	2. odběr	mg. dm ⁻² .h ⁻¹	mg. dm ⁻² .h ⁻¹	mg. dm ⁻² .h ⁻¹	mg. dm ⁻² .h ⁻¹	mg. dm ⁻² .h ⁻¹
R	Selekční hanácký Valtický Diamant KM 1192	21,22	13,2	18,5	37,8	15,3	84,1	4,5	0,252	0,73	0,71	8,04	4,73	4,73	6,45	7,54
		18,77	10,0	13,6	30,4	13,7	74,8	4,5	0,251	0,59	1,02	8,52	6,18	3,28	5,33	4,70
		19,70	11,5	15,3	29,5	9,7	59,7	5,2	0,330	0,96	0,83	9,32	6,22	3,75	5,24	5,30
		22,47	10,6	15,0	37,3	19,2	87,3	3,5	0,283	0,82	0,91	10,17	5,30	3,26	6,80	5,67
R-P	Selekční hanácký Valtický Diamant KM	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
		96,6	83,4	92,5	89,4	99,3	96,5	95,4	100,0	91,0	151,0	105,0	132,0	71,7	77,5	75,0
		113,3	107,0	137,0	113,0	133,5	107,8	75,5	106,2	110,0	87,0	85,5	98,5	77,0	81,5	152,4
		102,0	108,8	117,8	121,5	140,0	121,8	82,6	82,0	93,0	110,5	81,0	64,3	83,5	103,2	153,8
R-N	Selekční hanácký Valtický Diamant KM	95,5	103,8	91,3	96,7	62,5	86,5	151,2	97,0	121,2	133,0	88,5	119,2	82,5	68,0	103,5
		38,2	94,6	73,5	37,0	100,6	65,3	53,2	63,8	78,0	73,5	90,6	103,0	55,6	68,0	—
		44,2	110,0	107,2	40,2	94,8	60,5	55,5	72,5	64,2	43,5	82,5	52,4	65,0	59,6	—
		33,6	87,0	86,1	40,3	105,0	61,0	67,4	43,3	55,6	45,6	69,1	62,8	67,5	92,2	—
H ₂ O	Selekční hanácký Valtický Diamant KM	34,2	97,2	78,0	40,0	75,0	54,8	65,6	56,5	74,0	87,2	87,2	75,0	53,0	62,7	—
		22,4	84,8	48,7	19,1	74,0	44,4	51,0	50,4	68,0	69,5	106,0	111,5	58,0	—	—
		19,7	101,0	82,0	21,4	108,6	54,0	37,8	36,6	68,0	39,2	83,0	72,1	54,0	—	—
		18,9	80,0	65,4	22,4	138,0	62,5	36,6	30,0	75,5	73,6	92,6	51,0	42,6	—	—
H ₂ O	Selekční hanácký Valtický Diamant KM	16,9	91,5	63,4	20,4	55,7	43,8	74,4	34,6	100,0	75,2	91,7	67,0	71,0	—	—



rostliny, poměr sušiny (nadzemní část/kořeny), intenzita fotosyntézy 1. listu při 3. odběru ap. Odrůdové rozdíly v jednotlivých znacích jsou výrazné, ale nelze je jednoznačně rozdělit podle odrůd. Například délka listů a délka kořenů přesahuje hodnoty naměřené u varianty R jen u odrůdy 'Valtický'. Obdobně je u této odrůdy relativně nejmenší pokles poměrné olistěnosti. Naproti tomu ukazuje odrůda 'Valtický' největší snížení obsahu chlorofylu a intenzity fotosyntézy při 2. odběru ze všech sledovaných odrůd.

Vcelku obdobně vyznívá hodnocení vlivu deficitu všech živin (varianta H₂O), kde však je pokles oproti kontrole ještě výraznější nežli při deficitu N. Největší redukce u všech odrůd byla stanovena u velikosti listové plochy a hmotnosti listů, hmotnosti celé rostliny, poměrné olistěnosti a intenzity fotosyntézy 1. listu při 3. odběru. Největší odrůdové rozdíly jsou patrné u hmotnosti sušiny kořenů: u odrůd 'Selekční hanácký' a 'KM 1192' došlo k velkému snížení, zatímco odrůdy 'Valtický' a především 'Diamant' vytvořily v této variantě větší kořenový systém nežli kontrola. S tím pak souvisí i malé hodnoty poměru sušiny nadzemní část/kořeny u odrůd 'Valtický' a 'Diamant'.

V tabulce II jsou uvedeny opět hodnoty jednotlivých znaků, přičemž však v každé variantě jsou výsledky vztaženy na hodnotu odrůdy 'Selekční hanácký' (= 100 %). V úplném živném roztoku (R) vykazuje 'KM 1192' u 9 z 15 sledovaných znaků hodnoty nad 100 %. U odrůd 'Diamant' a 'Valtický' je hodnota vyšší než 100 % u 3 až 6 z 15 znaků. Pozoruhodné je to, že u 'Diamantu' je velmi vysoká hodnota poměrné olistěnosti, což jinými slovy znamená, že tato odrůda využívá optimálním způsobem vytvořenou sušinu ve prospěch tvorby listové plochy. U 'KM 1192' je tato hodnota sice nižší, ovšem celková sušina rostliny je vyšší než u 'Diamantu' a u 'Valtického', takže výsledná hodnota skutečné plochy všech listů na konci uvedeného období je ze všech odrůd nejvyšší právě u 'KM 1192'. Tyto vysoké hodnoty jsou zřejmě jedním z faktorů zabezpečujících vysokou výkonnost těchto odrůd v porovnání s odrůdou 'Valtický' a 'Selekční hanácký'. Také obsah chlorofylu u 'KM 1192' a 'Diamantu' převyšuje hodnoty odrůdy 'Selekční hanácký'. S výjimkou prvních odběrů však 'Selekční hanácký' převyšuje ostatní odrůdy v intenzitě fotosyntézy.

Ve variantě s deficitem P dosahuje 'KM 1192' u 12 a 'Diamant' i 'Valtický' u 10 ze sledovaných znaků hodnoty nad 100 %.

Zcela opačný jev lze pozorovat u varianty bez N. Zde hodnoty většiny znaků u všech tří odrůd nedosahují hodnoty 100 %. I toto je zřejmě ukazatelem, že deficit N má výrazně menší vliv na fyziologickou charakteristiku v raných fázích u starší a málo výkonné odrůdy 'Selekční hanácký'. U 12 ze sledovaných 14 znaků vykazuje 'Diamant' hodnoty pod 100 %, a z tohoto hlediska ho lze považovat za nejcitlivější vůči deficitu N. Pokud se týče vlivu deficitu N na P_N a obsah chlorofylu, zde bylo největší snížení naměřeno u odrůdy 'Valtický'. Podle citlivosti vůči deficitu N lze uvedené odrůdy sestavit do následujícího pořadí: 'Diamant', 'Valtický', 'KM 1192' a 'Selekční hanácký'.

Při deficitu všech živin jsou poměry obdobné jako při deficitu N. Nejcitlivější je odrůda 'Valtický' (10 z 15 znaků nedosahuje hodnoty 100 %), 'Diamant' (7 z 13 znaků) a 'KM 1192' (5 z 13 znaků).

Je samozřejmé, že způsob hodnocení citlivosti odrůd použitý v této práci nemůže ve zcela obecné poloze vystihnout nároky příslušné odrůdy na dusík. Dále je třeba vzít v úvahu, že deficit jednotlivých živin se může především kvantitativně rozdílně projevit v závislosti na dalších faktorech jak v kořenovém substrátu, tak i v celém vnějším prostředí – teplota, intenzita osvětlení ap. Ovšem sledované znaky zahrnují dosti širokou škálu fyziologické charakteristiky, a proto lze uvedené hodnocení považovat za významný přínos k fyziologické charakteristice sledovaných odrůd, a to tím spíše, že závěry jsou v plném souladu s produkční charakteristikou, zjišťovanou v polních podmínkách.

Odrůdové rozdíly fyziologické charakteristiky při různých vnějších podmínkách u obilnin jsou sledovány mnoha autory (Smetánková 1970, Uexkull 1970, Nátr 1971 aj.). Smetánková (1970) při studiu využití živin u různě výkonných odrůd jarního ječmene zjistila, že nižší výkonnost odrůdy z hlediska výživy nesouvisela s nižší schopností přijímat živiny, ale s nižší efektivností využití přijatých živin na tvorbu výnosu.

Obdobně jako u jiných kulturních plodin byla existence odrůdových rozdílů P_N prokázána i u obilnin (Nátr 1966, Apel, Lehmann 1970, Apel, Nátr 1973). Ovšem nebyly obecné pozitivní korelace mezi výnosem zrna a P_N . Množství procesů a faktorů podílejících se na tvorbě výnosu ani nedává předpoklady pro existenci obecně platného kvantitativního vztahu mezi výnosem a jediným faktorem či jediným procesem. Intenzita fotosyntézy však je vhodným fyziologickým indikátorem úrovně dávky minerálních živin rostlinám. Proto lze předpokládat, že velká citlivost intenzity fotosyntézy na deficit minerálních živin je charakteristickým rysem moderních, vysoce výkonných odrůd, vyšlechtěných pro podmínky intenzivní agrotechniky (Nátr 1971).

Literatura

- ANDREJEVA, T. F. — AVDEEVA, T. A. — VLASOVA, M. P. — NGUYEN HUN THUOC — NIČIPORVIČ, A. A.: Vlivy azotného pitání rostlin na strukturu i funkci fotosyntetického aparátu. Fiziol. rasténij, 18, 1971, č. 4, s. 701-707.
- APEL, P. — LEHMANN, CH. O.: Untersuchungen über die Beziehung zwischen Fahrenblattfläche und Einzelährenertrag bei Weizen und Gerste. Kulturpflanze, 18, 1970, s. 99-105.
- APEL, P. — NÁTR, L.: Sortenunterschiede in der Photosyntheserate der Ähren bei Sommergerste. Rostlinná výroba, 19, 1973, č. 6, s. 559-566.
- BOUMA, D.: Effects of nitrogen nutrition on leaf expansion and photosynthesis of *Trifolium subterraneum* L. I. Comparison between different levels of nitrogen supply. Ann. Bot., 34, 1970, č. 138, s. 1131-1142.
- GONČARIK, M. N. — ŠERETĚNIKINA, A. V.: Vlivy minerálního pitání na formování fotosyntetického aparátu i intenzitu fotosyntézy u karotofen. In: Fiziolog. Biochim. issledovanija rasténij. Minsk, 1968, s. 83-92.
- NÁTR, L.: Odrůdové rozdíly v intenzitě fotosyntézy. Rostlinná výroba, 12, 1966, s. 163-178.
- NÁTR, L.: Odrůdové rozdíly v působení deficitu minerálních živin na intenzitu fotosyntézy a transpirace. Rostlinná výroba, 17, 1971, č. 4, s. 411-418.
- NÁTR, L. — KOUSALOVÁ, I. — KOPECKÝ, M. — VU VAN VU: Příklad analýzy produkčního potenciálu a akumulační kapacity jarního ječmene. Rostlinná výroba, 21, 1975, č. 4, s. 393-402.

NÁTR, L. — VU VAN VU: Odrůdová specifická vlivu deficitu minerálních živin na fotosyntetickou charakteristiku mladých rostlin jarního ječmene. Rostlinná výroba, 18, 1972, č. 9, s. 993-1001.

NÁTR, L. — VU VAN VU: The effect of nitrogen and phosphorus deficiency on gas exchange of young barley plant. Scientia Agriculturae bohemoslov., 6, 1974, č. 3, s. 169-175.

RYLE, G. J. A. — HESKETH, H. D.: Carbon dioxide uptake in nitrogen deficient plant. Crop Sci., 9, 1969, s. 451-454.

SMETÁNKOVÁ, M.: Studium využití živin u různých výkonných odrůd ječmene jarního. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV, Ústav výživy rostlin 1970. 63 s.

UEKKULL, H. R.: Role of fertilizer in the intensification of rice cultivation. In: Proc. of The 9th Congr. of The Int. Potash Inst. Antibes, 1970. Bern 1970, s. 391-402.

Došlo dne 20. 3. 1975

NÁTR L., VU VAN VU (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Citlivost odrůd jarního ječmene na deficit minerálních živin*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1271-1277, 1975.

V práci je hodnocena citlivost čtyř genotypů jarního ječmene na deficit minerálních živin v raných fázích růstu. Mírou citlivosti jsou změny v 15 sledovaných znacích fotosyntetické charakteristiky, zahrnující sušinu a délku nadzemní části a kořenů, plochu listů, intenzitu fotosyntézy a obsah chlorofylu v jednotlivých listech. Sledované odrůdy lze rozdělit na „fosfor citlivé“: 'Selekcijní hanácký' a novošlechtění 'KM 1192', a „fosfor necitlivé“: 'Valtický' a 'Diamant'. Citlivost těchto odrůd na deficit dusíku klesá v následujícím pořadí: 'Diamant', 'Valtický', 'KM 1192' a 'Selekcijní hanácký'. Výsledky znovu potvrdily, že velká citlivost intenzity fotosyntézy na deficit minerálních živin je jedním z charakteristických rysů moderních, vysoce výkonných odrůd, vyšlechtěných pro podmínky intenzivní agrotechniky, a vysokých dávek minerálních živin.

jarní ječmen; odrůdové rozdíly; minerální výživa; fotosyntetická charakteristika

НАТР, ВУ ВАН ВУ (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). *Чувствительность сортов ярового ячменя к дефициту минеральных веществ*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1271-1277, 1975.

В работе оценивается чувствительность 4 генотипов яр. ячменя к дефициту минеральных веществ в ранние фазы роста. Мерой чувствительности служат изменения 15 признаков по фотосинтетической характеристике, включающей сухое вещество, длину наземной части и корней, листовую поверхность, интенсивность фотосинтеза и содержание хлорофилла в отдельных листьях. Изучаемые сорта можно разделить на «чувствительные к фосфору» ('Selekcijnij ganačskij' и воспитательная селекция 'KM 1192') и «не чувствительные к фосфору» ('Вальтицкий' и 'Диамант'). Их чувствительность к дефициту азота понижается в следующей очередности: 'Диамант', 'Вальтицкий', 'KM 1192' и 'Selekcijnij ganačskij'.

Результаты снова подтверждают, что большая чувствительность интенсивности фотосинтеза к дефициту минеральных веществ — одна из характерных черт современных высокоурожайных сортов, выведенных для условий интенсивной агротехники и высокой нормы минеральных веществ.

яровой ячмень; сортовые различия; минеральное питание; фотосинтетическая характеристика

Adresy autorů:

Dr. Lubomír Nátr, CSc., Ing. Vu Van Vu, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z oboru rostlinné výroby

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

D 64.077/1973/3

Sonderkultur intensiver Getreidebau.

Limburgerhof, BASF 1973. 282 s. obr. tab. pril. Mitteilungen für den Landbau 1973-3.

(Obilniny — pěstování — sborník / Obilniny — choroby a škůdci — hubení — pesticidy — sborník — NSR / Ludwigshafen — konference o intenzivním pěstování obilnin — 1973 — sborník)

D 64.766

Perspektivny sortove ot zarnenožitnitate kulturi za promišleno otgleždane v Balgarija.

Sofija, Nac. centar za nauč. i techn. inf. po selsko stopanstvo 1975. 147. s. obr. tab.

(Obilniny — odrůdy — Bulharsko — sborník / Kukuřice — odrůdy — Bulharsko — sborník)

D 59.001

Cereal variety recommendations for 1975.

Adelaide, South Australia Depart. of agric. 1975. 11 s. obr. Special bulletin No 7.74.

(Obilniny — odrůdy — Austrálie)

C 23.166

Annual wheat newsletter. Vol. 20.

Winnipeg, Kansas State University press 1974. 220 s. tab.

(Pšenice — ročenky — mezinárodní)

C 4.162/265

Results of the fourth international winter wheat performance nursery.

Lincoln (Nebraska), Agric. exp. station 1974. 159 s. 84 tab. Research bulletin 265.

(Pšenice ozimá — odrůdy světové — výzkum / Pšenice ozimá — odrůdové pokusy — mezinárodní)

VLIV UMĚLÉHO UTUŽENÍ NA PŮDNÍ STRUKTURU A RŮST JARNÍHO JEČMENE

J. JUŘENČÁK

JUŘENČÁK J. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna). *The Effect of Artificial Compaction on the Soil Structure and on the Growth of Summer Barley*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1279-1288, 1975.

On the basis of direct modelling of reduced bulk density and of soil moisture, changes in the soil structure of loamy soil and in the reaction of summer barley from the sowing until the end of tillering were studied. Barley growth and development were secured best in the case of reduced bulk density of 1.29—1.43 g per cu.cm and of total porosity rate of 47—52 p. c. In the case of such a compaction the composition and the water-content stability of the soil structure was affected positively not only from the ecological point of view, but also from the viewpoint of the water and wind erosion. However, a higher potential production capacity of the earth was obtained only in the case of higher water content. Artificial compaction resulted in a linear increasing of the percentage of the representation of structural up to pseudostructural elements above 7 mm to the detriment of the content of all investigated fractions below 7 mm. The water-content stability of the soil structure increased above all in consequence of the increasing content of structural elements above 7 mm. However, very high water-content stability of the soil structure resulting from the maximum compaction is, for a distinctive deterioration of the physical properties, ecologically worthless. Together with the enlarging fraction of the structural elements also the content of the water-constant aggregates increased.

bulk density; soil structure; soil moisture; water-constant aggregates; barley

Lektor: dr. Z. Facek, CSc., PŮ, Praha-Ruzyně

V zemědělství dlouhou dobu převládal názor, že pro každou plodinu musí být půda intenzivně nakypřena. V poslední době bylo u nás i v zahraničí výzkumem zjištěno, že obiloviny za určitých okolností reagují pozitivně na utužení půdy (Tindžulis, Zimkuvėne 1968, Stráňák, Řídký 1966, Homolka, Nesvadba 1972 a mnozí jiní). Ševljagin (1968) však při 8 stupních utužení zemin (redukována objemová hmotnost 0,85—1,31 g/cm³) uvádí ve vlhkostně příznivých letech velmi pozitivní závislosti výnosů jarního ječmene na utužení půdy a v suchých letech výnosové rozdíly nezjišťuje. Kunze, Kaiser (1968) získali v suchých letech vyšší výnosy jarního ječmene na variantách kypřících nežli na utužených.

Pozitivní i negativní výsledky růstu ve vývoji i výnosech obilovin s ohledem na utužování půdy vedly k snahám osvětlit tyto jevy z teoretického hlediska. Proto se výzkum v současnosti zaměřuje na poznání vztahů mezi růstem, vývojem, výnosy obilovin a půdním prostředím při umělém i přirozeném utužení. Jelikož se utužením zvyšuje redukována objemová hmotnost, která jako základní fyzikální charakteristika vyvolává celou řadu evolucí v půdních režimech, sledují se zákonitosti půdních pochodů spjatých s utužením půd s ohledem na růst, vývoj i výnosy obilovin.

V této práci byl prověřován účinek umělého utužení v interakci s vlhkostí na důležitou komponentu potenciální úrodnosti půdy – půdní strukturu. Za tím účelem byly sledovány změny v zastoupení strukturních elementů a obsahu vodostálých agregátů ve vztahu k růstu a vývoji jarního ječmene od zasetí až do konce odnožování. Současně byla zjištěna i vodostálost strukturních elementů některých velikostních frakcí. S ohledem na uvedené faktory byly zkoumány také kauzální vztahy a závislosti skladby půdní struktury i její vodostálosti.

Tato problematika byla řešena v rámci výzkumu nových technologií obdělávání půdy, které se z hlediska půdní fyziky vyznačují vyšší hodnotou redukované objemové hmotnosti. Na studium vlivu utužení na různé půdní vlastnosti je zaměřeno sice více prací (Krejčíř, Petříčeková 1973, Ermič 1970, Atamanjuk 1968 a jiní), avšak problematika půdní struktury nebyla studována tak, aby výsledky v uvedeném komplexu vlivů a vztahů mohly tvořit další článek výzkumu nových způsobů zpracování půdy.

MATERIÁL A METODY

Ke studiu uvedené problematiky byly voleny především modelové pokusy, které umožnily potřebnou úpravu půdního prostředí, a to jak v diferenciaci různých stupňů utužení, tak i vlhkosti. Pokusnou jednotkou byl tzv. vegetační válec. K založení této pokusné jednotky byl použit novodurový válec o světlosti 13,5 cm a výšce 25 cm. V novodurových válcích byly založeny 4 varianty utužení hlinité zeminy. Varianta A o normálně sypanou zeminou měla redukovanou objemovou hmotnost na začátku pokusu kolem 0,95 g/cm³, varianta A při středním utužení 1,30 g/cm³, varianta B se silným utužením 1,45 g/cm³ a varianta C s utužením maximálním kolem 1,60 g/cm³. Rozdílné stupně utužení byly dosaženy pýchováním hlinité zeminy o známém procentickém zastoupení strukturních elementů jednotlivých velikostních skupin i obsahu vodostálých agregátů. Dávky zeminy pro každý vegetační válec byly předem stanoveny na základě daného objemu ve válci při korekci na momentní obsah vody těsně před plněním válců. Varianty byly zhotoveny v 6 opakováních a osety 9 vytríděnými a namoženými obilkami jarního ječmene 'Diamant'. Vegetační válce byly ponechány v umělých klimatických podmínkách ve skleníku a jednotlivé varianty byly nastaveny na 3 vlhkostní stupně ve dvojím opakování. Vlhkostní hladiny byly voleny s ohledem na interval půdní vlhkosti, který byl vymezen hydrolimity, a to sníženým bodem dostupnosti a maximální kapilární vodní kapacitou. Obsah vody v hmotnostních procentech u jednotlivých stupňů vlhkosti: u varianty A o 21; 26; 29 %, A 16,2; 21,5; 28 %, B 16,4; 21,5; 25,5 % a u C 16,5; 21,0 a 22,5 % hmotn.

Vlhkostní stupně byly téměř denně kontrolovány vážením a upravovány na uvedené úrovně. U celé soustavy vegetačních válců bylo u jarního ječmene sledováno vzházení, tvorba pravých lístků a průběh odnožování (počet odnoží). Při ukončení ve vývojové fázi 'konec odnožování' byla zjištěna i sušina nadzemní biomasy po vysušení při 105 °C.

Zemina z vegetačních válců byla pak vysušena na vzduchu a za použití prosévacího přístroje bylo zjištěno váhově procentické zastoupení strukturních elementů frakcí > 7 mm, 7–5, 5–3, 3–1, 1–0,5 a 0,5–0,25 a < 0,25 mm. Vodostálost půdní struktury byla u každé pokusné jednotky stanovena přístrojem Bakševa (Hraško a kol. 1962). Půdní vzorky pro analýzu vodostálosti půdní struktury byly u každé varianty utužení sestaveny podle procentického zastoupení strukturních elementů v navážku 25 g, a to ve dvojím opakování. Frakční metodou byl přístrojem Bakševa z navážky 25 g stanoven i obsah vodostálých agregátů > 0,25 mm, a to u strukturních elementů všech frakcí pod 7 mm.

Hlinitá zemina použitá k experimentování v modelových pokusech byla odebrána z ornice černozemě pokusných pozemků Výzkumného ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna. Černozem vyvinutá na spraši nasedá v hloubce 110 cm na podložní pleistocenní terasu. Laboratorní analýzy použité zeminy jsou uvedeny v tabulce I.

Laboratorní analýzy		Výsledky	Metoda stanovení
Zrnitostní rozbor v %	< 0,01 mm	43,2	přístrojem Kopeckého
	0,01–0,05	47,0	
	0,05–0,1	6,5	
	0,1–2,0	3,3	
Obsah humusu %		2,43	oxidimetricky upravenou metodou Tjurina
Číslo hygroskopičnosti		6,88	Beutelspacherova modifikace
Vlhkost trvalého vadnutí % hmotn.		12,2	podle Dolgova
Bod snížené dostupnosti % hmotn.		15,7	podle Drbala
Polní vodní kapacita % hmotn.		22,4	
Půdní reakce H_2O KCl		8,12	potenciometricky
		7,54	
Obsah $CaCO_3$ %		0,5	Jankovým vápnoměrem

VÝSLEDKY

EXPERIMENTÁLNÍ ÚDAJE A STATISTICKÉ METODY JEJICH HODNOCENÍ

Získané experimentální údaje (hodnoty náhodných veličin) jsou sestaveny v tabulkách II, III. Pokud jsou určeny jednotlivými zdroji proměnlivosti neb i jejich úrovněmi, byl experimentální materiál sledovaných ukazatelů vyhodnocen metodami analýzy variance s pevnými efekty. Globální hypotézy shodnosti pokusných zásahů byly otestovány F testem pro kritické hodnoty $P \leq 0,05$ a $P \leq 0,01$. Při zamítnutí globální hypotézy byla významnost jednoduchých kontrastů měřena Tukeyovou T -metodou. Výsledky analýzy variance jsou uvedeny v tabulkách IV a VI.

Některé vztahy a závislosti sledovaných ukazatelů byly odhadnuty korelačními a regresními koeficienty s ověřením hypotéz. Výsledky jsou v tabulce V.

Dynamika vývoje jarního ječmene

Varianty utužení, stupně vlhkosti i jejich vzájemné působení v interakci velmi výrazně ovlivňovaly růst a vývoj jarního ječmene. Optimální dynamiku růstu prokázaly varianty A a B s redukovanou objemovou hmotností $1,29–1,42 \text{ g/cm}^3$ – stejnoměrné vzcházení, dřívější tvorba pravých lístků i větší energie odnožování s výraznější fotosyntetickou produkcí nadzemní biomasy. Při velmi silném (maximálním) utužení zeminy u varianty C bylo vzcházení jarního ječmene velmi opožděné a nepravidelné, růst a vývoj pomalý, bez aktivity rostlin k tvorbě odnoží. Klíčoví rostliny, které nemohly proniknout nad povrch, byly různým způsobem

Veget. válec (Varianta užit.)	Stupeň vlhkosti	Redukovaná obje- mová hmotnost g/cm ³	Porovitost	Udržovaný objem vody hmotn. %	Strukturní ele- menty		Koeficient strukturnosti	Vodostálé agreg. hmotn. % 0,25 mm	Sušina nadzemní biomasy g/l rostlinu
					hmotn. %	rozměry v mm			
					> 7	7—0,25			
Ao	1	0,98	62,9	20,8	31,3	64,9	1,851	43,0	0,232
	2	0,99	62,6	25,4	27,7	68,6	2,187	32,7	0,317
	3	1,00	62,5	28,6	29,7	68,1	2,122	44,2	0,285
Ao'	1	1,00	62,4	20,9	29,9	68,7	2,198	33,7	0,257
	2	0,98	63,3	27,4	31,9	65,6	1,911	44,2	0,316
	3	0,97	63,3	29,1	31,5	67,6	2,088	33,8	0,388
A	1	1,31	50,5	16,2	74,7	23,8	0,312	53,5	0,094
	2	1,28	51,8	22,6	70,8	27,3	0,377	47,2	0,382
	3	1,29	51,5	26,6	67,2	31,3	0,455	47,1	0,444
A'	1	1,32	50,4	16,1	81,3	17,1	0,205	49,7	0,146
	2	1,27	52,2	21,1	73,0	25,5	0,341	47,0	0,408
	3	1,26	52,6	27,4	73,7	24,9	0,332	40,7	0,493
B	1	1,41	47,0	16,5	90,1	8,5	0,094	61,6	0,051
	2	1,40	47,2	22,2	84,5	15,6	0,170	55,4	0,382
	3	1,39	47,6	24,8	86,4	12,1	0,141	55,2	0,470
B'	1	1,40	47,2	16,3	88,5	10,3	0,115	51,6	0,070
	2	1,36	48,8	21,6	79,8	19,0	0,235	42,0	0,427
	3	1,38	48,0	26,2	84,8	13,9	0,159	42,9	0,511
C	1	1,69	36,6	16,3	95,8	3,1	0,033	62,0	0,014
	2	1,59	40,0	20,2	94,3	4,8	0,051	66,8	0,114
	3	1,56	41,3	23,3	90,9	8,3	0,090	71,4	0,199
C'	1	1,66	37,5	16,7	97,0	2,5	0,025	73,5	0,006
	2	1,61	39,4	21,4	95,0	4,0	0,043	63,5	0,042
	3	1,62	39,0	21,7	92,3	6,7	0,072	60,9	0,033

deformovány. S ohledem na jednotlivé stupně vlhkosti byl přírůstek sušiny nadzemní hmoty v pozitivní závislosti na obsahu vody. Avšak významná interakce stupňů vlhkosti s jednotlivými stupni utužení prokazuje, že se účinek těchto sledovaných faktorů neprojevuje aditivně. Rozdílný vliv jednotlivých stupňů vlhkosti se projevil nejvýrazněji u variant utužení A a B, a to nejen ve vývoji rostlin, ale i v tvorbě nadzemní hmoty, která byla optimální v kombinaci se třetím stupněm vlhkosti. U 1. stupně vlhkosti se relativní optimum přírůstku sušiny jarního ječmene posunuje od varianty nejvíce utužené směrem k variantě neutužené (tabulky II, VI),

Strukturní elementy (pseudostrukturní formy)

Při studiu vlivu umělého utužení na půdní strukturu byl prokázán jeho velmi významný účinek na zastoupení strukturních elementů. Porovnáním kontrastů s minimální průkaznou diferencí je vidět, že umělým utužením se zvyšuje procentické zastoupení strukturních elementů (pseudostrukturních forem) velikostní skupiny > 7 mm na úkor obsahu u sledovaných frakcí pod 7 mm (tabulky IVa, b). Jelikož utužení je charakterizováno redukovanou objemovou hmotností, byl také řešen vztah mezi touto

III. Vodostálé agregáty > 0,25 mm (hmotn. %). Laboratorní výsledky agregátové analýzy frakční metodou. — Water-constant aggregates above 0.25 mm (weight percentage). Laboratory results of aggregate analysis by means of the fraction method

Varianta utužení	Rozměry strukturních elementů v mm	Stupeň vlhkosti		
		1	2	3
Ao	0,25–0,5	44,7	36,4	58,3
	0,5 – 1	43,8	54,7	37,5
	1 – 3	43,9	51,9	41,2
	3 – 5	59,5	61,8	62,0
	5 – 7	66,7	61,6	56,0
A	0,25–0,5	34,0	37,1	43,5
	0,5 – 1	47,1	44,3	40,8
	1 – 3	57,8	51,8	47,7
	3 – 5	58,9	60,8	54,2
	5 – 7	67,5	63,0	61,0
B	0,25–0,5	42,6	42,4	41,9
	0,5 – 1	51,7	44,9	38,3
	1 – 3	49,6	58,3	54,8
	3 – 5	55,8	57,2	59,7
	5 – 7	58,9	69,2	62,0
C	0,25–0,5	48,5	41,0	34,0
	0,5 – 1	52,9	57,4	48,7
	1 – 3	60,6	54,5	57,3
	3 – 5	66,6	66,1	64,9
	5 – 7	74,2	76,3	72,4

fyzikální charakteristikou a obsahem strukturních elementů jednotlivých velikostních skupin. Obsah strukturních elementů frakce > 7 mm je v pozitivní závislosti na redukované objemové hmotnosti, zatímco obsah strukturních elementů frakcí pod 7 mm v negativní. Těsnost těchto vztahů a závislosti strukturních elementů u sledovaných frakcí na redukované objemové hmotnosti vyjadřují korelační a regresní koeficienty v tabulce V.

Uvedenými vztahy je pak ovlivněn koeficient strukturnosti, vyjadřující skladbu půdní struktury váhovým poměrem strukturních elementů frakcí 7–0,25 mm k strukturním elementům frakcí > 7 mm + < 0,25 mm. Umělym utužením jeho hodnoty klesají a ze vztahu k redukované objemové hmotnosti je zřejmá dosti těsná negativní závislost ($r = -0,910$ při 2 st. vol.).

Vliv vlhkosti na zastoupení strukturních elementů se projevil u prvního vlhkostního stupně hlavně jejich vyšším obsahem u frakce > 5 mm, a to zejména u variant A a B.

Nutno také připomenout, že při maximálním utužení u varianty C docházelo již k tak výrazným morfologickým změnám strukturních elementů, že se tvořily kompaktní horizontálně protažené deskovité tvary. Jen malá část měla formu destičkovitou až lístkovitou.

VI. Výsledky analýzy variance — vodostálé agregáty u frakční metody; sušina nadzemní biomasy. — The results of the variance analysis — water-constant aggregates with the fraction method; the dry matter of overground biomass

Zdroj variability	Vodostálé agregáty > 0,25 mm (frakční metoda)		Sušina nadzemní biomasy ječmene	
	stupeň volnosti	průměr. čtv. odchylka	stupeň volnosti	průměr. čtv. odchylka
Utužení	3	158,6**	3	0,09245**
Stupeň vlhkosti	2	45,1	2	0,13121**
Rozměry struktur. elementů	4	1132**	—	—
Utužení × stupeň vlhkosti	6	8,8	6	0,01670**
Utužení × rozměry strukt. elementů	12	36,9	—	—
Stupeň vlhk. × rozměry strukt. elementů	8	29,8	—	—
Opakování	—	—	1	0,00054
Technická chyba	24	27,7	11	0,00240

* $P \leq 0,05$

** $P \leq 0,01$

Vodostálost půdní struktury a strukturních elementů

Efekt umělého utužení na vodostálost půdní struktury je možno v podstatě charakterizovat velmi průkazným zvyšováním obsahu vodostálých agregátů > 0,25 mm. Zcela jasně to prokazuje zvyšující se významnost kontrastů mezi variantou neutuženou a variantami utuženými. Rovněž vysoce průkazné korelační i regresní koeficienty potvrzují těsný pozitivní vztah a závislost obsahu vodostálých agregátů na redukované objemové hmotnosti. Při utužení zeminy o $0,1 \text{ g/cm}^3$ se jejich obsah zvyšoval o 4,1 % z celkové hmotnosti zeminy. Umělým utužováním zeminy vzrůstal u půdní struktury obsah vodostálých agregátů rozměrů > 3, 3–1, 1–0,5 mm, zatímco u frakce 0,5–0,25 mm bylo možno zaregistrovat při maximálním utužení náhlý průkazný pokles (tabulky IVa, b, V).

Při sledování vodostálosti samotných strukturních elementů frakční metodou bylo zjištěno, že se jejich vodostálost charakterizovaná obsahem vodostálých agregátů > 0,25 mm významně zvýšila u varianty s maximálním utužením, zatímco varianty Ao–B nepřinesly z tohoto hlediska průkazných výsledků. Obsah vodostálých agregátů > 0,25 mm se zvyšoval se zvětšující se kategorií strukturních elementů. Vliv velikosti frakce byl oproti utužení výrazně dominantní. Účinek předchozích stupňů vlhkosti na obsah vodostálých agregátů nebyl sice u strukturních elementů jednotlivých frakcí statisticky prokázán, je však patrna mírná tendence snižování vodostálých agregátů > 0,25 mm při nejvyšším stupni vlhkosti (tabulky III, VI).

IVa. Výsledky analýzy variance obsahu strukturních elementů sledovaných frakcí a vodostálých agregátů půdní struktury. — The results obtained in a variance analysis of the contents of structural elements of the investigated fractions and water-constant aggregates of soil structure

Zdroj variability	Stupeň volnosti	Průměrná čtvercová odchylka							
		> 7 mm	7–5	5–3	3–1	1–0,5	0,5–0,25	Koeficient strukturnosti	Vodostálé agr. > 0,25 mm
Opakování	1	9,75	0,029	0,41	1,44	2,81	1,21	0,027	3,43
Utužení	3	4829**	43,70**	246**	1413**	37,87**	4,65**	5,379**	803**
Stupeň vlhkosti	2	35,72*	6,67*	7,94	0,90	1,21	0,09	0,001	39,87
Utužení x stupeň vlhkosti	6	9,21	0,50	3,48	10,03	0,80	0,10	0,006	10,95
Technická chyba	11	6,96	1,344	2,407	22,44	2,74	0,29	0,008	36,6

IVb. Jednoduché kontrasty u sledovaných ukazatelů s ohledem na rozdílné stupně utužení a ověření jejich významnosti Tu-keyovou T-metodou. — Simple contrasts in the examined indices with regard to the different degrees of compaction, and the checking of their significance by means of the Tukey T-method

Jednoduché kontrasty variant utužení		Frakce strukturních elementů v mm						Koefficient strukturnosti	Vodostálé agregáty > 0,25 mm
		> 7	7–5	5–3	3–1	1–0,5	0,5–0,25		
Ao – A		–43,2**	2,73**	8,45**	24,54**	4,15**	1,40**	1,722**	– 8,93
A – B		–12,1**	2,29*	3,35**	5,87	0,19	0,22	0,185*	– 3,89
B – C		– 8,6**	1,05	1,50	3,63	1,52	0,41	0,100	–14,94**
Minimální průkazná difference D	pro $P \leq 0,05$	4,12	1,81	2,42	7,38	2,60	0,84	0,140	9,42
	pro $P \leq 0,01$	5,55	2,43	3,25	9,94	3,50	1,13	0,188	12,6

* $P \leq 0,05$

** $P \leq 0,01$

V. Korelační (r) a regresní (b) koeficienty mezi reduk. objemovou hmotností, strukturními elementy a vodostálými agregáty půdní struktury. — The correlative (r) and regressive (b) coefficients between the reduced volume weight, structural elements, and water-constant aggregates of the soil structure

Zdroj variability	Stupeň volnosti	Koefficienty	Redukovaná objemová hmotnost (x) (0,97–1,69 g/cm ³)						Strukt. el. > 7mm (x)	
			frakce strukturních elementů v mm						vodostálé agregáty	
			> 7	7–5	5–3	3–1	1–0,25	0,5–0,25	> 0,25 mm (y)	
Umělé utužení	2	r	0,965*	–0,978*	– 0,962*	– 0,953*	–0,969*	–0,971*	0,970*	0,870
		b	100,18*	–9,64*	–22,60*	–53,49*	–8,91*	–3,13*	40,99*	0,355

* $P \leq 0,05$

Při hodnocení dynamiky vývoje a přírůstku sušiny nadzemní biomasy jarního ječmene ve vztahu k půdní struktuře a odpovídajícím fyzikálním vlastnostem půdy možno konstatovat, že kyprá zemina nezajišťuje ekologicky nejvhodnější podmínky v době od zasetí až do konce odnožování. Revut (1968) připomíná, že kypré půdy pro rychlé vysychání a následné uléhání nemohou býti dobrým prostředím pro rostliny. Rovněž velmi silné utužení zeminy, které charakterizuje varianta C, představuje velmi nepříznivé ekologické podmínky, neboť se značně snižuje celková pórovitost a klesá vodní kapacita. To má za následek malé zásobení vodou s malým množstvím produktivní vláhy i půdního vzduchu. K těmto ekologicky nepříznivým fyzikálním vlastnostem přistupuje i velmi silný mechanický odpor utužené zeminy, která tvoří kompaktní masu a je pro kořání rostlin nepřekonatelnou překážkou. Podle Kačinského, Vadjunina, Korčagina (1950) při celkové pórovitosti takové hmoty při 30–40 % již nemohou do úzkých pórů pronikat nejen vlasové kořínky, ale ani půdní bakterie. Kořenový systém skutečně půdou neproniká a vytváří jen spleť v lůžku zeminy, vytvořeném pro obilku při setí. Velmi závažná je také okolnost, že při takovém utužení zemina přijímá v důsledku nedostatku nekapilárních pórů jen malé množství vody. Na základě experimentálního materiálu a jeho zhodnocení možno tedy předpokládat, že na hlinité černozemi jsou vhodné ekologické podmínky pro růst a vývoj jarního ječmene od zasetí až do konce odnožování při utužení 1,29–1,43 g/cm³ a celkové pórovitosti 47–52 %, přičemž koeficient strukturnosti se pohybuje v mezích 0,35–0,13.

Z interakce utužení X vlhkost vyplývá poznatek, že hlinitá zemina uměle utužená v intervalu redukované objemové hmotnosti 1,29–1,43 cm může uplatnit významně svou relativně zvýšenou potenciální produkční schopnost jen při vyšším obsahu půdní vláhy (zejména při 22–26 %), zatímco při nízko udržované vlhkostní úrovni (16–17 % hmotn.) působí utužení ekologicky negativně. Je tedy vidět, že skladba půdní struktury, která je při umělém utužení v podstatě ve funkčním vztahu s redukovanou objemovou hmotností, má ekologickou důležitost především v souvislosti s vlhkostí půdy. Atamanjuk (1968) také uvádí, že intenzita utužení včetně s půdní vláhou je jedním z nejdůležitějších faktorů, charakterizujících podmínky pro život rostliny. Baumer (1970) přichází dokonce k poznatku, že podle výnosů nemusí být půdní struktura kritickým faktorem pro růst a vývoj rostlin.

Při středním utužení může význačnou roli hrát půdní struktura zejména v povrchové vrstvě půdy, a to s ohledem na výpar a větrnou erozi. Vyšší obsah strukturních elementů > 1 mm při tomto utužení může oproti kypré zemině ve větší míře zajišťovat nejen odolnost vůči větrné erozi, ale podstatněji zmenšovat rozmývání půdy působením tekoucí vody a deštových kapek. Tento jev, zejména v souvislosti s novými způsoby zpracování půdy, se může uplatnit jako pozitivní faktor v komplexu ochrany životního prostředí a krajiny při jejím plánovitém přetváření v poslední době, zejména při uplatňování racionální velkovýrobní technologie, nutné v procesu další koncentrace a specializace zemědělské výroby.

Zvýšená vodostálost půdní struktury na hlinité zemině vlivem umělého utužení, charakterizovaná vyšším obsahem vodostálých agregátů > 25 mm, má souvislost s větším zastoupením strukturních elementů > 7 mm, kterých utužením přibývá. Tento vztah plně potvrzují vysoce průkazné korelační koeficienty mezi obsahem strukturních elementů > 7 mm a vodostálými agregáty $> 0,25$ mm s ohledem na utužení půdy (tabulka V). Také z výsledků agregátové analýzy frakční metodou vyplývá, že na zvýšené vodostálosti půdní struktury mají velmi významný podíl především strukturní elementy větších rozměrů. Bekarevič, Krečun (1964) uvádějí, že zvýšení procenta vodostálých agregátů u větších strukturních elementů je spojeno především s krajně pomalým prosakováním vody, a zdůrazňují, že ani prodloužení doby namáčení až do 120 hodin nepřináší podstatné změny ve výsledcích agregátového stavu.

Z dynamiky růstu a vývoje jarního ječmene ve vztahu k vodostálosti půdní struktury je zřejmé, že velmi vysoká vodostálost půdní struktury, vyvolaná při maximálním utužení, je ekologicky bezcenná, neboť při výrazném zhoršení fyzikálních vlastností nepředstavuje zvýšení půdní úrodnosti.

Na základě pokusu je možno konstatovat, že při středním až silnějším utužení se u hlinité zeminy černozemě zvýšila její potenciální produkční schopnost, která se však plně uplatnila jen při vyšším obsahu vody. Přitom byla současně pozitivně ovlivněna skladba i vodostálost půdní struktury nejen z hlediska ekologického, ale i větrné a vodní eroze.

Literatura

- ATAMANJUK, A. K.: Optimalnaja plotnost pachotnogo sloja černozemnyh počv Moldavii dlja zernovyh kultur. Teoretičeskije voprosy obrabotky počv. Leningrad, 1968, s. 157-161.
- BAEUMER, K.: First experiences with direct drilling in Germany. Neth. J. agric. Sci., 18, 1970, s. 283-292.
- BEKAREVIČ, N. E. — KREČUN, N. B.: Vodopročnosť počvennoj struktury i opredělenije jego metodami agregatnogo analiza. In: Sbornik rabot po metodike issledovanij v oblasti fiziki počvy. 1964.
- ERMICH, D.: Der Einfluß der Traktorenradruckes auf physikalische Eigenschaften und Ernteertrag. Problemy obrabotky počvy. Sofia, 1970, s. 67-75.
- HOMOLKA, L. — NESVADBA, R.: Reakce jarního ječmene na ulehlost půdy. Rostlinná výroba, 1971, č. 10, s. 1027-1040.
- HRAŠKO, J. a kol.: Rozbory pôd. Bratislava 1962.
- KAČINSKIJ, N. A. — VADJUNINA, A. F. — KORČAGINA, Z. A.: Opyt agronomičeskoj charakteristiky počv na primere centralnogo Urala. 1950.
- KREJČÍŘ, J. — PETŘÍČKOVÁ, N.: Vliv rozdílné objemové hmotnosti zeminy a hnojení na příjem živin ječmenem jarním. Rostlinná výroba, 1973, č. 11, s. 1167-1177.
- KUNZE, A. — KAISER, M.: Zur Ermittlung der für das Pflanzenwachstum optimalen Lagerungsdichte des Bodens. Grundförbättring, 1966, s. 261-262.
- REVUT, I. B.: Voprosy teorii obrabotki počvy. Teoretičeskije voprosy obrabotki počv. Leningrad, 1968, s. 7-18.
- STRÁŇÁK, A. — ŘÍDKÝ, K.: K některým otázkám teorie zpracování půdy. I. Vliv ulehlosti půdy na růst a výnos jarního ječmene. Rostlinná výroba, 1966, č. 8, s. 809-832.
- ŠEVLJAGIN, A. I.: Reakcija sel'skochozjajstvennyh kultur na rozličnuju plotnost složenija počvy. Teoretičeskije voprosy obrabotki počv. Leningrad, 1968, s. 32-39.
- TINDŽULIS, A. — ZIMKUVENE, A.: Plotnost počvy i rost rastenij. Teoretičeskije voprosy obrabotki počv. Leningrad, 1968, s. 333-337.

Došlo dne 20. 3. 1975

JURENČÁK J. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna). *Vliv umělého utužení na půdní strukturu a růst jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1279-1288, 1975.

Na základě přímého modelování redukované objemové hmotnosti a půdní vlhkosti byly u hlinité zeminy sledovány změny v půdní struktuře a reakce jarního ječmene od zasetí až do konce odnožování. Jeho růst a vývoj byl nejlépe zabezpečen při redukované objemové hmotnosti 1,29–1,43 g/cm³ a celkové pórovitosti 47–52 %. Při tomto utužení byla pozitivně ovlivněna skladba a vodotěsnost půdní struktury nejen z hlediska ekologického, ale i vodní a větrné eroze. Vyšší potencionální produkční schopnost zeminy se však plně uplatňovala jen při vyšším obsahu vody. Umělým utužením se lineárně zvyšovalo procentické zastoupení strukturních až pseudostrukturních elementů > 7 mm na úkor obsahu u všech sledovaných frakcí pod 7 mm. Vodotěsnost půdní struktury se zvyšovala především v důsledku zvyšujícího se obsahu strukturních elementů > 7 mm. Avšak velmi vysoká vodotěsnost půdní struktury vyvolaná při maximálním utužení je pro výrazné zhoršení fyzikálních vlastností ekologicky bezcenná. Se zvětšující se frakcí strukturních elementů se zvyšoval i obsah vodotěsných agregátů.

objemová hmotnost; půdní struktura; půdní vlhkost; vodotěsné agregáty; ječmen

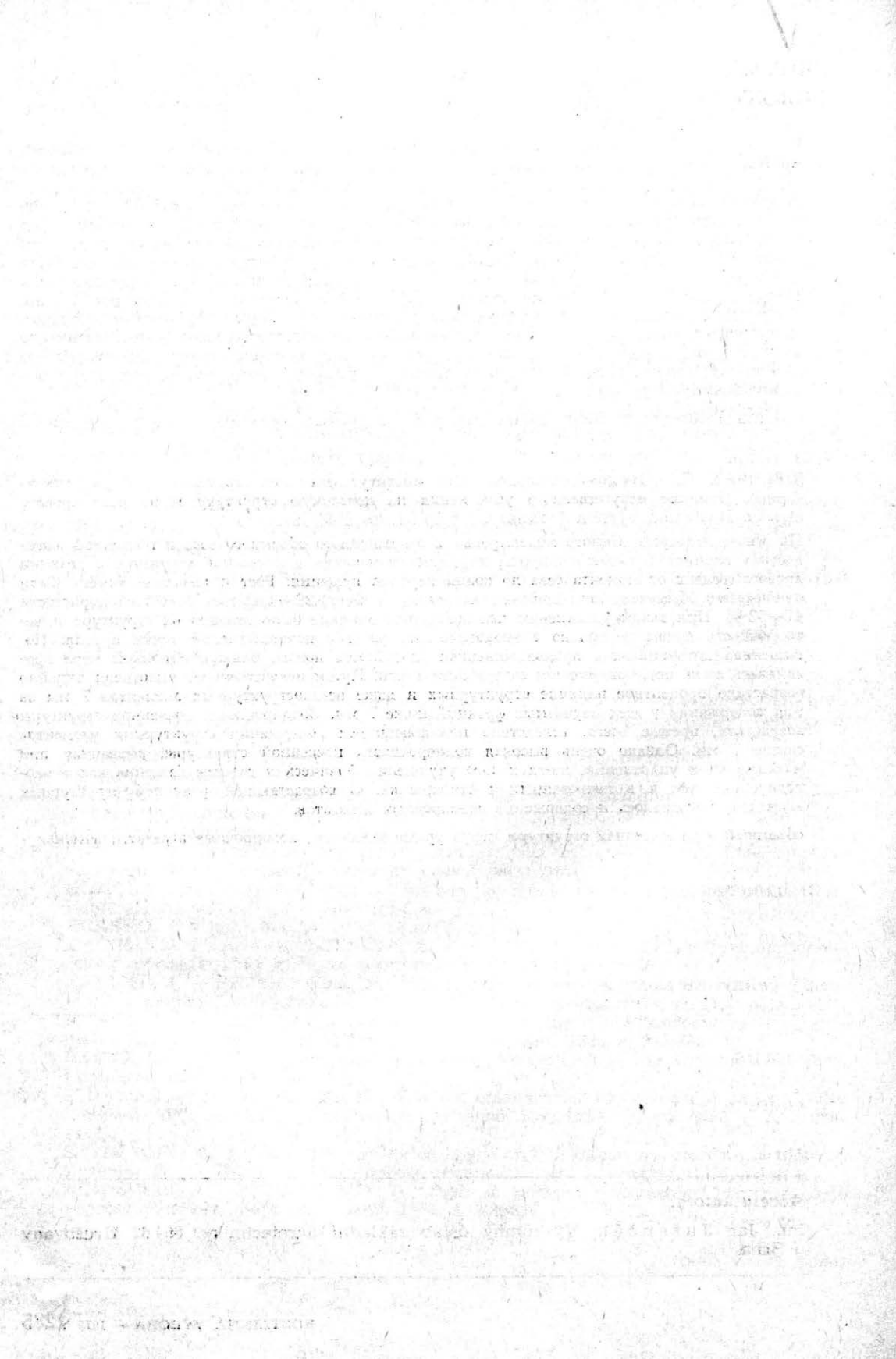
ЮРЕНЧАК Й. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы-у-Брно). *Влияние искусственного уплотнения на почвенную структуру и на рост ярового ячменя*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1279-1288, 1975.

На основе непосредственного моделирования сокращенного объемного веса и почвенной влажности у глинистой почвенной проды изучались изменения в почвенной структуре и реакции ярового ячменя от момента сева до конца периода кущения. Рост и развитие ячменя были лучше всего обеспечены при пониженном объемном весе 1,29–1,43 г/см³ и общей пористости 47–52 %. При таком уплотнении положительное влияние было оказано на структуру и водопрочность почвы не только с экологической, но и с почвозащитной точки зрения. Повышенная потенциальная производственная способность почвы, однако, в полной мере проявлялась лишь при повышенном содержании влаги. Путем искусственного уплотнения линейно возрастало процентное наличие структурных и даже псевдоструктурных элементов 7 мм за счет содержания у всех изучаемых фракций ниже 7 мм. Водопрочность почвенной структуры возрастала, прежде всего, вследствие повышающегося содержания структурных элементов свыше 7 мм. Однако очень высокая водопрочность почвенной структуры, вызванная при максимальном уплотнении, из-за явного ухудшения физических свойств бесценна как в экологическом, так и в почвозащитном отношении. С возрастающей фракцией структурных элементов повышалось и содержание водопрочных агрегатов.

объемный вес; почвенная структура; структурные элементы; водопрочные агрегаты; ячмень

Adresa autora:

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



SROVNÁNÍ DVOU METOD STANOVENÍ PROCENTA MEZEROVITOSTI POROSTŮ CUKROVKY

L. MINX

MINX L. (University of Agriculture, Brno). *Comparison of Two Methods of Determination of the Gap Rate of Sugar-Beet Stands*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1289-1296, 1975.

The submitted report describes a new procedure applied in the calculation of the gap rate of sugar-beet stands. This method, suggested by the department of crop production at the University of Agriculture at Brno, applies the regularities in the distribution of gaps in the row after single grain sowing. For the calculation of the mentioned value it is necessary, in the case of non-singled stands, to determine the emergence rate of the stand, spacing of the drilling in the row, and the length of the distance utilizable by the plants. The gap rate expresses, from the total length of the rows, the percentage of the proportion of the sum of distances exceeding the distance fully utilizable by the plants. For an evaluation of the gap rate of stands after their final singling, it is necessary to determine the basic material by means of measuring performed in the stand (the resulting values of both methods are mutually comparable). The suggested method is being compared with the method applied by the agronomic service of sugar factories. According to this method the proportion of the gap number (i. e. distances of over 40 cm) to the number of plants after singling is considered to be the gap rate. This method is not sufficiently accurate and its results are not, in a majority of cases, mutually comparable, as it relates the number of gaps to the number of plants without considering their length. method; gap rate of stands; model of the organization of stands; single grain sowing

Lektor: ing. J. Fiedler, CSc., GRCP, Praha

Aplikace vyšších stupňů pěstitelských technologií, podmíněná mimo jiná opatření především výsevem na větší vzdálenost v řádku, je často poznamenána menší stejnoměrností v rozdělení rostlin v řádku a dokonce mnohdy i značnější mezerovitostí porostů. Přitom organizace porostů je jedním ze základních agrotechnických faktorů ovlivňujících výši produkce z jednotky plochy půdy. Tento obecný pojem v sobě zahrnuje především dvě velmi důležitá hlediska. Jednak je to hustota porostu, jednak stejnoměrnost rozdělení rostlin na ploše (Minx 1972). Při tradičních technologiích byl počet rostlin na hektar určován spíše jednocením než setím (Drachovská, Šandera 1959) nebo prosekáváním (Jirků 1958). V průběhu šedesátých let se však začal postupně uplatňovat více vliv setí a podmínek pro dobrou vzešlost porostu než jednocení (Minx 1969).

V době nástupu nových technologií se stavem porostů zabývala řada autorů. Četní z nich si všímali počtu rostlin na plošnou jednotku půdy a jejich rozmístění, zejména ve vztahu k použití prosvětlovačů. Vzdálenosti rostlin členili do různých velikostních skupin. Fiedler (1966) a Nyppl (1966) zvolili skupiny vzdáleností 0-3, 4-5, 6-10, 11-20, 21-30 a nad 30 cm. Podobné členění jsme též použili v našich pokusech

(Minx 1968). Kec, Železný (1973) doporučují při hodnocení rozmístění rostlin v podmínkách nových technologií pěstování zařazovat vzdálenosti rostlin do skupin po 5 cm a stanovit jejich četnost. Na výzkumném ústavu řepářském v Semčicích byl zkonstruován přístroj, pomocí něhož jsou vzdálenosti rostlin v řádku registrovány na magnetofonovou pásku, z níž jsou pak tyto hodnoty výpočetní jednotkou vyhodnocovány podle zvolených skupin vzdáleností (Mydlil 1974). Při zpracování modelu organizace porostu jsme zjistili, že nejpřesnější vyčíslení četností výskytu vzdáleností je jejich zařazení do skupin rovnajících se násobkům vzdálenosti výsevu v řádku (Minx 1972).

Někteří z autorů se dotýkají ve svých pracích i pojmu mezer. Frídecký, Pilát (1960) považují za mezeru prázdný úsek řádku větší než 50 cm, podle Fiedlera, Medka (1962) a Recmaníka (1963) lze za jednu mezeru považovat prázdný úsek řádku 40–60 cm, podle metodiky používané agronomickou službou cukrovarů jsou mezery označovány vzdáleností rostlin v řádku delší než 40 cm apod. V předloženém sdělení používáme pojmy „mezera“ a „produkční mezer“. Vymezení těchto dvou termínů je v následující kapitole a vychází z poznatků našich předchozích studií (Minx 1973a, b, 1974, Minx, Pokorná 1973).

METODY

Cílem tohoto sdělení je osvětlit podstatu metody stanovení procenta mezerovitosti porostů navržené katedrou rostlinné výroby Vysoké školy zemědělské v Brně a porovnat ji s metodou používanou agronomickou službou cukrovarů.

A. Metoda používaná agronomickou službou cukrovarů. Podle této metody se na 35 úsecích řádků dlouhých 10 m spočítají řepy (dvojáky a jiné shluky rostlin se považují za jednu rostlinu). Součet výsledků vynásobený faktorem 63,5 udává počet jedinců na hektar. Na těchto úsecích řádků se zároveň vyčíslí počet mezer větších než 40 cm a stejným způsobem se zjistí jejich počet na hektar. Vztažení počtu mezer na počet rostlin pak umožní výpočet procenta mezerovitosti nad 40 cm. Procento mezerovitosti se pomocí této metody stanovuje po skončení obdělávacích prací.

B. Metoda zpracovaná katedrou rostlinné výroby VŠZ v Brně. Tato metoda vychází z poznání a ověřených zákonitostí v rozmístění rostlin v řádku po přesném výsevu. Pro zjištění počtu mezer a jejich velikostního zastoupení stačí u nejednocenných porostů znát vzdálenost výsevu v řádku a absolutní vzešlost porostů (tj. počet vzešlých rostlin z teoretického počtu vysetých klubiček; dvojáky a shluky rostlin jsou i zde považovány za jednu rostlinu). U vyjednocených porostů je třeba produkční mezery v porostu změřit.

V tomto sdělení je nutné rozlišovat dva pojmy týkající se mezer. Předně jde o pojem „mezera“. Tímto výrazem označujeme vzdálenost rostlin rovnající se dvojnásobu vícenásobku vzdálenosti výsevu klubiček v řádku (s plus a minus odchylkami vlivem nepřesností ve výsevu a vzejití). Dále je to termín „produkční mezer“, kterým označujeme část vzdálenosti dvou sousedních rostlin v řádku, přesahující vzdálenost jimi využitelnou, aniž dochází ke snížení produkce. Jsou-li např. rostliny schopny využít vzdálenosti do 35 cm v řádku (tj. využitelná vzdálenost), v případě 60 cm dlouhé vzdálenosti za produkční mezeru považujeme její část o délce 25 cm. Procenticky vyjádřený podíl úhrnu délek produkčních mezer z celkové délky řádků představuje u této metody procento mezerovitosti porostu.

Poznané zákonitosti v rozmístění rostlin v řádku, po přesném výsevu, podmíněné vzdáleností výsevu v řádku a vzešlostí porostu, lze využít pro výpočet procenta mezerovitosti oběma srovnávanými metodami. K tomu účelu nám nejlépe poslouží řešení této problematiky na příkladu hůře vzešlého porostu setého na větší vzdálenost v řádku:

Výsev cukrovky byl proveden na 12 cm v řádku (d), absolutní vzešlost porostu (R) činila 40 %. Za produkční mezeru považujeme vzdálenost převyšující 30 cm. Zajímá nás, kolik činí procento mezerovitosti porostu.

Metoda A: při vzdálenosti výsevu 12 cm v řádku a vzešlosti porostu 40 % na 12 m délky řádku průměrně připadá 40 rostlin, průměrný počet mezer činí 24. Z těchto 24 mezer 40 % (tj. 9,6) mezer nepovažujeme za mezeru z hlediska produkčního, neboť jejich délka dosahuje 2 d, tj. 24 cm. Zbývajících 60 % z 24 mezer (tj. 14,4 mezer) je větších než 30 cm (viz metoda B). Vztáhneme-li uvedený počet mezer na počet rostlin (tj. $\frac{14,40}{40} \cdot 100$) v souladu s touto metodou, zjistíme, že mezerovitost činí 36 %.

Metoda B.: stanovení procenta mezerovitosti porostů zakládaných přesným výsevem na stavitelnou vzdálenost rostlin v řádku metodou, již navrhuje katedra rostlinné výroby VŠZ v Brně, se děje podle postupu znázorněného na příkladu uvedeném v tabulce I. Mezerovitost podle této metody činí 28,8 % ($= \frac{345,99}{1200} \cdot 100$).

I. Postup výpočtu podle metody B. — Procedure of calculation according to method B

I	II	III	IV	V
M_2	40,00	9,600	0	0,00
M_3	24,00	5,760	6	34,56
M_4	14,40	3,456	18	62,21
M_5	8,64	2,074	30	62,22
M_6	5,18	1,240	42	52,08
M_7	3,11	0,746	54	40,28
M_8	1,87	0,449	66	29,63
M_9	1,12	0,269	78	20,98
M_{10}	0,67	0,161	90	14,49
M_{11}	0,40	0,096	102	9,79
M_{12}	0,24	0,058	114	6,61
M_{13}	0,15	0,036	126	4,54
M_{14}	0,09	0,022	138	3,04
M_{15}	0,05	0,012	150	1,80
M_{16}	0,03	0,007	162	1,13
M_{17}	0,02	0,005	174	0,87
M_{18}	0,01	0,002	186	0,37
M_{19} a více	0,02	0,007	198	1,39
Celkem	100,00	24,000	—	345,99

I = mezera, jejíž délku v násobcích vzdálenosti výsevu udává číselný index,

II = procentický výskyt mezery z celkového počtu mezer. Výpočet se děje podle vzorce

$$M_n = \frac{[100 - (M_2 + M_3 + M_4 \dots + M_{n-1})] \cdot R}{100}$$

V tomto vzorci $M_2 = R$.

III = výskyt počtu mezer připadajících průměrně na délku řádku rovnající se stonásobku vzdálenosti výsevu v řádku (100 d). Výpočet se děje podle vzorce

$$m = \frac{(100 - R) \cdot R}{100}$$

IV = délka produkční mezery v cm,

V = výskyt produkčních mezer připadajících na délku řádku rovnající se stonásobku vzdálenosti výsevu v řádku (v tomto případě 12 m).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jak je zřejmé z výsledků dvou výše uvedených postupů výpočtu procenta mezerovitosti, výsledné hodnoty se liší. Metoda používaná agronomickou službou cukrovarů je určena pro hodnocení mezerovitosti porostů po jejich vyjednčení.

Pěstitelská praxe však kromě technologií se sníženou a minimální potřebou ruční práce (a eventuálně technologie s použitím automatického jednotiče) používá též technologii bez ruční práce praktikovanou výsevem na konečnou vzdálenost. Vzdálenost výsevu v řádku činí zatím v tomto případě 11–12 cm, popřípadě v mimořádně příznivých podmínkách pro vzcházení až 15 cm. Příklad výpočtu se vztahuje na porost, který nebyl vyjednčen, tj. na technologii s výsevem na konečnou vzdálenost.

V případě, že tento porost bude přesně jednocen ob jednu rostlinu, tj. na vzdálenost 24 cm, zjistíme, že na 12 m dlouhém úseku řádku zůstane v průměru minimálně 28,4 rostlin (koeficienty pro stanovení počtu rostlin po vyjednčení budou publikovány později). Provedeme-li výpočet procenta mezerovitosti na tento počet rostlin

$$\left(\frac{14,4}{28,4} \cdot 100 \right),$$
 vyjde

nám 50,7 %. Po dojednčení však počet rostlin může zůstat poněkud vyšší, protože např. krátké úseky řádků (dvě rostliny vzdálené od sebe asi na 12 cm, ohrazené dvěma většími mezerami) pracovníce ponechá nevyjednčené. Zůstane-li po jednčení např. 30 nebo 32 rostlin průměrně na 12 m dlouhém řádku, pak mezerovitost podle metody A bude činit 48 nebo 45 %. Bude-li jednčení provedeno tak, že se mezerovitost porostu nezmění (pracovníce ponechá raději dvě sousední rostliny vzdálené na 12 cm od sebe než by odstraněním jedné z nich zvětšila mezeru na tři nebo více vzdáleností výsevu), zůstane průměrně na 12 m řádku 35,4 rostlin. Mezerovitost podle metody A se mění na 40,6 %, ve skutečnosti však zůstává na původní výši, tj. 28,8 %.

Z toho vyplývá, že metoda používaná agronomy cukrovarů není souměřitelná, neboť při stejné skutečné mezerovitosti stanovené procento mezerovitosti může být dosti značně rozdílné. Dokonce při větší skutečné mezerovitosti, ale vyšším počtu rostlin, vyjde procento mezerovitosti nižší, než u porostu méně mezerovitého s menším počtem rostlin, způsobným třeba vyjednčením tohoto porostu. Bylo by to možné doložit řadu příkladů. Uvedme si alespoň jeden v návaznosti na výše uvedený. Zatímco porost setý na 12 cm v řádku měl po přesném vyjednčení při vzešlosti 40 % mezerovitost přesahující 50 % (50,7), při stejné vzdálenosti výsevu, ale vzešlosti pouze 30 %, mezerovitost nedojednčeného porostu činí pouze 49 %. A to je přece nelogické.

Přesto však je třeba přiznat metodě, již používá agronomická služba cukrovarů (odmyslíme-li si požadavek hodnocení porostu až po skončení obdělávacích prací), určitou přesnost, dokonce v některých případech při srovnání s naší metodou je nutné ji považovat za stejně přesnou. Podívejme se na údaje tabulky 11. Jsou v ní uvedena procenta mezerovitosti při výsevu na 10, 11, 12 a 13 cm v řádku, přičemž za maximálně využitelnou je zde považována vzdálenost rostlin do 40 cm, což je v souladu s touto metodou, ale u porostů nejednčených, což je v rozporu s požadavkem této metody.

II. Srovnání výsledků stanovení procenta mezerovitosti porostů (využitelná vzdálenost = 40 cm). — Comparison of the results of the determination of the gap rate of stands (utilizable distance = 40 cm)

Vzešlost porostu %	Vzdálenost výsevu v řádku							
	10 cm		11 cm		12 cm		13 cm	
	A	B	A	B	B	A	A	B
90	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
80	0,2	0,2	0,8	0,4	0,8	0,6	0,8	0,8
70	0,8	0,8	2,7	1,5	2,7	2,1	2,7	2,6
60	2,6	2,6	6,4	4,0	6,4	5,1	6,4	6,1
50	6,2	6,2	12,5	8,5	12,5	10,4	12,5	12,0
40	13,0	13,0	21,6	16,1	21,6	18,7	21,6	20,9
30	24,0	24,0	34,3	27,8	34,3	30,9	34,3	33,5
20	41,0	41,0	51,2	44,7	51,2	47,8	51,2	50,4
10	65,6	65,6	72,9	68,3	72,9	70,5	72,9	72,3

A = Stanovení procenta mezerovitosti metodou používanou agronomickou službou cukrovarů

B = Stanovení téhož ukazatele metodou navrženou katedrou rostlinné výroby VŠZ v Brně

Z údajů v tabulce vyplývá, že procento mezerovitosti při výsevu na 10 cm je u obou metod stejné. Při výsevu na 11, 12 a 13 cm je mezerovitost u metody A stejná, ale rozdílná oproti výsevu na 10 cm. Naše metoda vykazuje ve všech čtyřech případech vzdálenosti výsevu jiná čísla. Při stejném procentu vzešlosti vykazuje vyšší procento mezerovitosti se stoupající vzdáleností výsevu v řádku.

Není složité vysvětlit, proč u obou metod jsou při výsevu na 10 cm stejné hodnoty procenta mezerovitosti, nebo proč metoda A vykazuje stejnou mezerovitost při výsevu na 11, 12 a 13 cm. Při výsevu na 8 cm (srovnání opět u nevyjednocených porostů) je mezerovitost stanovená oběma metodami také stejná. Je tomu tak v případech, kdy délka využitelné vzdálenosti rostlin v řádku je beze zbytku dělitelná vzdáleností výsevu v řádku (čtyřicet je takto dělitelné desíti nebo osmi). Při jiných vzdálenostech výsevu dochází k chybnému stanovení (viz sloupce A při výsevu na 11, 12 a 13 cm — tabulka II). V těchto případech metoda A vykazuje vyšší mezerovitost i u nevyjednocených porostů.

Uvedenou chybu by bylo možné teoreticky odstranit tím, že by pro výpočet procenta mezerovitosti metodou A byla zvolena délka využitelné vzdálenosti jako celočíselný násobek vzdálenosti výsevu v řádku. Ani zde však nebude dosaženo naprosté přesnosti měřením mezer, leda že by za délku využitelné vzdálenosti byl vzat násobek vzdálenosti výsevu v řádku s možným rozptylem, daným nepřesnostmi ve výsevu a vzejití klubiček.

Odstranit nedostatek této metody použitím celociferného násobku vzdálenosti výsevu v řádku pro stanovení využitelné vzdálenosti rostlin je ovšem problematické z hlediska praktického, a to ze dvou důvodů: Předně je třeba říci, že bychom se opět zbavili možnosti srovnávání výsled-

ků z ploch s rozdílnou vzdáleností výsevu v řádku, protože by za základ výpočtu sloužila rozdílná využitelná vzdálenost v řádku. Opět je tedy narušena možnost srovnávání výsledků. Druhý důvod tkví v tom, že vlivem vzdálenosti větší než je využitelná vzdálenost, dochází k poklesu produkce, neboť rostliny ohraničující tuto mezeru ji nejsou schopny plně využít. Při větších vzdálenostech výsevu v řádku (a na ty pěstitelská praxe postupně přechází) troj- nebo čtyřnásobek vzdálenosti výsevu v řádku se však může dosti značně lišit od vzdálenosti, kterou považujeme za využitelnou.

Stejně hodnoty mezerovitosti při vzdálenostech výsevu na 11, 12 a 13 cm vychází dále proto, že metoda A nepočítá s délkou mezer, ale pouze s jejich počtem, a ten při těchto třech vzdálenostech výsevu je v dvoj- a trojnásobku stejný (při stejné vzešlosti porostu), neboť mezery větší než 40 cm jsou představovány prakticky pouze čtyř- a vícenásobkem vzdálenosti výsevu v řádku. Proto analogicky zjistíme stejné výsledky mezerovitosti (při využitelné vzdálenosti rostlin v řádku 40 cm) u vzdáleností výsevu 9 a 10 cm, nebo u 7 a 8 cm apod.

Chceme-li se dopracovat opravdu srovnatelných výsledků, nezbývá, než do základů pro výpočet mezerovitosti zahrnout délky převyšující úsek využitelné vzdálenosti, tj. produkční mezery a jejich sumu vyčíslit procenticky z celkové délky řádku. Pro tento účel není třeba u naší metody v nejednocených porostech provádět pracná měření, neboť pro stanovení procenta mezerovitosti stačí znát procento vzešlosti porostu (absolutní vzešlost) a vzdálenost výsevu v řádku. Vzdálenost výsevu v řádku agronom zná, vzešlost porostu bude muset pro cílevědomé zavádění nových pěstitelských postupů, jak bylo zdůvodněno v předchozích pracích (Minx 1973a, b), každoročně hodnotit. Mezerovitost porostu bude možné vypočítat nebo po dokončeném zpracování našich výsledků hledaný údaj bude možné vyčíst v tabulkách nebo grafech.

Pro přesné stanovení procenta mezerovitosti vyjednocených porostů je opět použitelná naše metoda, podklady však bude třeba zjistit měřením délek produkčních mezer. Změny v mezerovitosti vzniklé vlivem jednocení porostu (kvalita provedení tohoto pracovního úkonu) je možné stanovit z rozdílu obou hodnot (i když první stanovení se dělo výpočtem ze vzešlosti porostu a vzdálenosti výsevu v řádku a druhé měřením produkčních mezer), neboť výsledky naší metody na rozdíl od metody používané agroslužbou cukrovarů jsou navzájem srovnatelné.

Stanovování procenta mezerovitosti porostů po jednocení (eventuálně po skončení obelávacích prací) by bylo vhodné provádět pro tento účel upravenou důmyslnou aparaturou zkonstruovanou M y d l i l e m (1974). S ohledem na její náležité využití lze doporučit vybavení touto technikou agronomické služby cukrovarů.

Z číselných podkladů uvedených v této publikaci a ze srovnání obou metod stanovení procenta mezerovitosti porostů je třeba konstatovat v souladu s našimi dřívějšími sděleními (Minx 1974 aj.), že studiu těchto metod a zejména pak příčin horší vzcházivosti osiva řep je nutné věnovat mimořádnou pozornost. V podmínkách nových pěstitelských technologií se na kvalitě organizace porostů a tedy na jejich produkčních předpokladech vedle optimálního počtu rostlin stále větší měrou podílí

především jejich stejnoměrné rozmístění na ploše a tedy co nejmenší mezerovitost porostu.

Ověřením navržené metody v porostech cukrovky se zabývá sdělení Minx L. Ověření platnosti metody stanovení procenta mezerovitosti porostů zakládaných přesným výsevem.

Literatura

- DRACHOVSKÁ, M. — SANDERA, K.: Fyziologie cukrovky. Praha, 1959.
- FIEDLER, J.: Optimální vzdálenost výsevu řepných klubiček. Rostlinná výroba, 12, 1966, č. 9, s. 977-992.
- FIEDLER, J. — MEDEK, K.: Mechanizace pěstování a sklizně cukrovky. Praha, 1962.
- FRIDEČKÝ, A. — PILÁT, A.: Rýchle a správne vyjednotenie cukrovky po predbežnom preriedení porastu špeciálnou bránou. Listy cukrovarnícké, 76, 1960, s. 172-174.
- JIRKŮ, L.: Vliv různé vzdálenosti prosekávání cukrovky na hodnotu sklizně. Rostlinná výroba, 4, 1958, č. 11, s. 1357-1366.
- KEC, V. — ŽELEZNÝ, R.: Metodika sledování porostů cukrovky pěstované novými progresivními způsoby. In: Schmidt, L. — Bernardová, H a kol.: Řepářskocukrovarnické pokusnictví — metodiky. Praha, 1973.
- MINX, L.: Závislost intenzity prosvětlení porostu cukrovky branami na hloubce jarního předseťového kypření půdy. Acta Univ. Agric. 16, 1968, s. 205-210.
- MINX, L.: Hodnocení produkční schopnosti porostů cukrovky metodou analýzy růstu rostlin pěstovaných při různé šířce řádků. Acta Univ. Agric., autoreferáty VŠZ v Brně. Brno, 1969.
- MINX, L.: Příspěvek ke studiu modelu vědeckého řízení organizace porostů. [Závěrečná zpráva za etapu úkolu VI - 4 - 13/19.] Brno, VŠZ 1972.
- MINX, L.: Studium modelu organizace porostů. I. Simulační pokusy a vyvození vzorců. Acta Univ. Agric., 21, 1973, s. 523-530.
- MINX, L.: Studium modelu organizace porostů. III. Některé možnosti využití modelu pro hodnocení a řízení organizace porostů cukrovky. Acta Univ. Agric., 21, 1973, s. 717-727.
- MINX, L.: Vědecké řízení organizace porostů zakládaných přesným výsevem na konečnou vzdálenost. Referát na vědecké konferenci VŠZ Brno, září 1974.
- MINX, L.: Ověření platnosti metody stanovení procenta mezerovitosti porostů zakládaných přesným výsevem. Rostlinná výroba, 21, 1975, č. 10, s. 1085-1090.
- MINX, L. — POKORNÁ, Z.: Studium modelu organizace porostů. II. Prověření platnosti simulačního modelu v provozních podmínkách. Acta Univ. Agric., 21, 1973, s. 711-716.
- MYDLIL, V.: Stanovení rozmístění řep v porostu. Referát na vědecké konferenci VŠZ Brno, září 1974.
- NYPL, J.: Vliv různé doby výsevu a normy výsevu na hodnotu a koeficient rozmnožení řepné sazečky. Rostlinná výroba, 12, 1966, č. 9, s. 1003-1014.
- RECMANÍK, K.: Důsledněji zavádět vláčení cukrovky. Za vysokou úrodu, 11, 1963, s. 169-170.

Došlo dne 21. 4. 1975

MINX L. (Vysoká škola zemědělská, Brno). *Srovnání dvou metod stanovení procenta mezerovitosti porostů cukrovky*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1289-1296, 1975.

Předložené sdělení popisuje nový postup výpočtu procenta mezerovitosti porostů cukrovky. Tato metoda navržená katedrou rostlinné výroby VŠZ v Brně využívá zákonitosti v rozmístění mezer v řádku po přesném výsevu. Pro výpočet uvedených hodnoty je u nejednocenných porostů třeba znát vzešlost porostu, vzdálenost výsevu v řádku a délku využitelné vzdálenosti rostlinami. Procento mezerovitosti vyjadřuje z celkové délky řádků procentický podíl sumy vzdáleností přesahujících vzdálenost rostlinami plně využitelnou. Pro hodnocení mezerovitosti porostů po jejich dojednocení je třeba podklady zjistit měřením v porostu (výsledné hodnoty obou způsobů jsou navzájem souměřitelné). Navržená metoda je srovnána s metodou, již používala agronomická služba cukrovarů. Podle ní je za procento mezerovitosti považován po-

díl počtu mezer (tj. vzdálenosti větších než 40 cm) na počtu rostlin po jednocení. Tato metoda není dostatečně přesná a její výsledky nejsou ve většině případů navzájem srovnatelné, protože vztahuje počet mezer na počet rostlin a nepřihlíží k jejich délce.

metoda; mezerovitost porostů; model organizace porostů; přesný výsev

МИНКС Л. (Сельскохозяйственный институт, Брно). Сравнение двух методов определения процента просветов в посевах сахарной свеклы. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1289-1296, 1975.

Описан новый способ вычисления % просветов в сах. свекле, выдвинутый Кафедрой растениеводства Сельскохозяйственного института в Брно и основанный на закономерности распределения просветов в рядке после пунктирного высева. Для вычисления этого % надо знать всхожесть непрореженного посева, расстояние между посевами в рядке и длину используемого растениями расстояния. % просветов выражает %-е содержание суммы расстояний (из общей длины рядков), превышающих полностью используемое растениями расстояние. Для оценки % просветов после прореживания посевов данные определяют путем измерений (финальные величины обоих способов соизмеримы). Предлагаемый метод сравнивается с методом, используемым агрослужбой в сахарных заводах, согласно которому %-м просветов считается доля количества просветов (т. е. расстояние более 40 см) в количестве оставшихся после прореживания растений. Метод не очень точный, его результаты в большинстве случаев не поддаются сравнению, так как количество просветов соотносится с количеством растений, не учитывая их длины.

метод; % просветов; модель организации посевов; пунктирный высев

Adresa autora:

Doc. Ing. Lubomír Minx, CSc., Vysoká škola zemědělská, 662 65 Brno, Zemědělská 1

STANOVENÍ MAXIMÁLNÍ A OPTIMÁLNÍ HLADINY NPK U CUKROVKY NA KRMENÍ ROZBOREM PRODUKČNÍCH MODELŮ

V. BRABENEC, J. ŠROLLER

BRABENEC J., ŠROLLER J. (University of Agriculture, Praha-Suchbát). *Determination of the Maximum and Optimum Levels of NPK in Fodder Sugar Beet Based on the Analysis of Production Models*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1297-1306, 1975.

Field trials were performed at Uhřetelčevě u Prahy in 1969, 1970, and 1973 for the study of the increments of sugar beet dry matter; the determination was based on the analysis of production models with graduated rates of the application of NP and NK nutrients. Sugar beet gives a high yield response to graduated nutrient application rates. The dependence of root yield increment on nutrient rates (measured by the correlation index) is somewhat lower than in the increments of leaf yield. Dry matter yield at harvest time can be considered as a suitable index for the evaluation of the yield level of fodder sugar beet. The optimization of nutrient rates in sugar beet is an effective measure providing a high yield increment and a high increase of profit per hectare. The highest rate of the growth of the sum of production was observed in the initial phase of the gradual increase of nitrogen fertilization rates. The economically optimum levels of yields ranged about 23.0 tons of dry matter per ha at harvest time. This corresponded to root yields from 50 to 52 tons and leaf yields from 60 to 65 tons per ha. The economically optimum two-nutrient rates (NP and NK in commercial fertilizers) were from 270 to 300 kg per ha. The optimum level of total nutrient rates ranging from 400 to 440 kg per ha can be considered suitable for the optimization of the rates of the three basic nutrients (NPK).

sugar beet; optimum NPK rates; dry matter yields

Lektor: ing. J. Fiedler, CSc., GRCP, Praha

Cukrovka patří mezi intenzivní perspektivní plodiny především pro svou schopnost produkovat na jednotce plochy podstatně větší množství sušiny než ostatní polní plodiny v našich podmínkách. Vlivu dobrých produkčních schopností této plodiny bude třeba využít pro stupňování intenzity i zvýšení rentability její výroby.

Správná a účelná výživa cukrovky zůstává stále jedním z důležitých intenzifikačních prvků. O dávkách živin, které je třeba řepě dodat, je velké množství údajů (Havránek 1955, Stehlík, Havránek, Benc 1956, Fiedler 1967). Výhodné bude aplikovat optimální dávku živin, která znamená rentabilní intenzifikační opatření. Při maximálních dávkách živin se ještě může zvyšovat výnos sušiny, ale jeho růst již neodpovídá vynaloženým nákladům. Snaha zkoumat biologické procesy v zemědělské výrobě s použitím statistických funkcí je starého data. K prvním průkopníkům patří Just von Liebig (1855), Mitscherlich (1909, Bondorff (1924) a další [in: Brabeneč 1972].

Při výběru skupiny zkoumaných funkcí je třeba alespoň přibližně znát vnitřní logiku produkce tvorného procesu. Biologické procesy, ve své podstatě velmi složité, nemůžeme popsat přesnou matematickou funkcí,

protože jejich úroveň nezávisí na kvantitativních faktorech prostředí, ale i na činitelích, jako jsou dědičné vlastnosti živých organismů a jiné kvalitativní znaky. Používáme proto k popisu těchto jevů funkcí statistických, které poskytují model zkoumaného procesu. Modelové hodnoty jsou blízké hodnotám získaným ve skutečnosti a charakterizují nám „průměrný“ průběh jevu popsany vypočtenými funkčními parametry produkčního modelu – tj. produkční funkcí. Považujeme v takových případech zkoumaný jev za výslednici těch faktorů, které máme sledovány a změněny k výpočtu funkce. Úroveň modelovaného jevu měříme výší produkce biologického charakteru (Brabenec 1972).

MATERIÁL A METODY

Pokusy se stupňovanými dávkami živin byly založeny v letech 1969, 1970 a 1973 na pokusné stanici VŠZ v Uhřetěvsi u Prahy v řepařsko-pšeničném subtypu. Půda pokusného pozemku je jílovito-hlinitá s hlubokým humózním horizontem. K předplodině bylo hnojeno chlévskou mrvou v dávce 20 t/ha. Jako pokusná odrůda byla použita 'Dobrovická A'.

Dvoufaktorové pokusy se stupňovanými dávkami dusíku byly založeny v kombinaci a) s draslem, b) s fosforem.

V pokuse s dávkami NK a NP bylo aplikováno u každé živiny 6 úrovní stupňujících se dávek. Pokusy NK a NP měly tedy celkem 72 pokusných parcel. Plocha jedné parcely činila 33,3 m², sklizňová plocha 25 m². Dusíkatá hnojiva byla dodána v 1/2 před setím v síranu amonném, zbytek ve dvou dávkách na list v květnu a červnu v ledkové formě. Fosfor a draslo byly dodány ve dvou dávkách, 2/3 na podzim a 1/3 na jaře před setím ve formě superfosfátu a draselné soli. Celkový úhrn dávek živin v průmyslových hnojivech uvádí tabulka I.

I. Dávky živin na parcelách kg/ha — Uhřetěves pokusy NK a NP v letech 1969, 1970 a pokus NPK 1973¹⁾. — Nutrient rates in kg per ha in test plots — Uhřetěves NK and NP trials in 1969, 1970, NPK trial in 1973

Úroveň dávky	1	2	3	4	5	6
N	0	60	120	180	240	300
K	0	41,5	83	166	249	332
P	0	22	44	88	132	176

¹⁾ V třífaktorovém pokuse NPK 1973 vybrány jen některé kombinace dávek živin tak, aby měl pokus opět 36 parcel.

Agrotechnika pokusu byla běžná, jednocení ruční na spon 45×25. Při sklizni byl zjišťován a) počet bulev, b) váha bulev, c) váha chrástu, d) procento sušiny bulev, e) procento sušiny chrástu.

Pro vyhodnocení pokusu byly vypočteny produkční modely pro následující ukazatele: a) hektarový výnos bulev, b) hektarový výnos chrástu, c) celkový hektarový výnos sušiny ve sklizni.

Pro ekonomické hodnocení byla odvozena pomocí váženého průměru cena 100 kg výnosu sušiny ve sklizni. Při výchozí úrovni cen 7 Kčs za 100 kg chrástu a 25 Kčs za 100 kg bulev byla cena 100 kg sušiny sklizně v pokusu NK 77,20 Kčs a v pokusu NP 79,0 Kčs.

VÝSLEDKY

Uvedené výsledky jsou z pokusných let 1969, 1970 a 1973.

Výsledky pokusu svědčí o vysoké účinnosti stupňovaných dávek živin na růst výnosů, zvláště u chrástu a celkového výnosu sušiny. Doplňuje to tabulka II, ve které jsou porovnávány výsledky z kontrolních parcel s parcelami, na kterých bylo dosaženo nejvyšších výnosů.

II. Rozpětí dosažená u skutečných výnosů v pokusech v t/ha (příklad z r. 1970, kdy bylo rozpětí nejvyšší).¹⁾ — Ranges of actual yields in tons per ha obtained in the trials (example of the year 1970 when the widest range was acquired)

Pokus	Ukazatel	Nehnojená parcela	Parcela s max. výnosem	Dávka živin pro max. výnos	
				N kg/ha	K(P)kg/ha
NK	bulvy	44,2	53,2	60	166
	chrást	34,2	81,6	180	332
	sušina celkem	14,8	26,3	180	332
NP	bulvy	45,2	53,2	180	88
	chrást	31,4	71,2	240	0
	sušina celkem	16,4	23,2	240	0

¹⁾ V r. 1970, kdy úhrn srážek v druhé polovině vegetačního období (za červenec — září celkem 148 mm) odpovídal 3/4 srážek desetiletého průměru, byla úroveň výnosů v pokusech i rozpětí minimálního a maximálního výnosu nejvyšší. V r. 1969 byl úhrn srážek uvedeného období přibližně o 1/3 nižší (98 mm) a v r. 1973 ještě nižší než v r. 1969. Úměrně s poklesem množství srážek poklesla jak rozpětí výnosů v pokusech, tak i průměrný výnos celého pokusu. Svědčí to o významném spoluúčinku množství srážek na úroveň výnosů u cukrovky. Maximální výnos pro ukazatel sušina celkem v r. 1969 v pokuse NK byl 19,4 t (N = 180, K = 332 kg), v pokuse NP 18,5 t (N = 300, P = 176 kg). V r. 1973 v pokuse NPK bylo maximum 15,7 t (při N = 240, P = 132, K = 166 kg).

Aby bylo možno sledovat měnící se reakci výnosů na stupňované dávky živin, byly vypočteny produkční funkce, ve kterých jsou dávky N a K (resp. P) výnosotvornými faktory. Z několika typů ověřovaných funkcí byla jako nejvýhodnější vybrána funkce odmocninná s interakčním členem (b_5), která poskytuje relativně nej přesnější model reagování výnosu cukrovky na dávky živin v pokusech.

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3\sqrt{x_1} + b_4\sqrt{x_2} + b_5\sqrt{x_1x_2}$$

kde x_1 jsou dávky N v hnojivech v kg/ha,
kde x_2 jsou dávky K (resp. P) v hnojivech v kg/ha,
kde y jsou výnosy v t/ha (v modelu výnosů).

Uvedená funkce odpovídá logicky skutečným účinkům živin na výnosy a dosáhla nejvyšších hodnot indexů korelace, které nám charakterizují, do jaké míry se výnosy vypočtené pomocí funkce přiblížily výnosům skutečným.



III. Parametry odmocninné produkční funkce pro modely „cukrovka 1970 a 1969“ (výnosy v T a živiny v kg/ha). — Parameters of the square root production function for the „sugar beet 1970 and 1969“ models (yields in t and nutrients in kg per ha)

Pokus	Ukazatel	a	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	Index korelace
NK 1969	bulvy	41,34	-0,0135	-0,0103	0,3160	0,0583	0,0101	0,574
	chrást	15,17	-0,0272	-0,0003	1,5937	0,1089	0,0167	0,903
	sušina celkem	13,19	-0,0081	-0,0018	0,3040	0,0415	0,0038	0,738
NP 1969	bulvy	39,11	-0,0025	-0,0204	0,3594	0,3310	0,0064	0,594
	chrást	19,65	0,0077	-0,0043	0,0665	0,5336	0,0080	0,810
	sušina celkem	13,32	0,0040	-0,0085	0,0881	0,2076	-0,0028	0,781
NK 1970	bulvy	44,62	-0,0567	-0,0194	1,0757	0,5428	0,00969	0,732
	chrást	31,07	-0,1493	-0,0492	4,0957	1,5400	-0,00042	0,907
	sušina celkem	14,36	-0,0404	-0,0113	1,0305	0,4485	-0,00816	0,904
NP 1970	bulvy	46,22	-0,0465	-0,0270	0,8778	0,4857	-0,01200	0,681
	chrást	32,12	0,0433	-0,0333	1,3488	0,9150	-0,03050	0,952
	sušina celkem	17,06	-0,00445	-0,00934	0,3657	0,1783	-0,00506	0,897

Parametry funkce pro jednotlivé výnosové složky jsou uvedeny v tabulce III. Tabulky IV–VI udávají hodnoty výnosů bulev, chrástu a sušiny celkem, které vyplývají z funkcí (tabulka III). Za významné můžeme považovat výsledky shrnuté v tabulce VII, které dokumentují vysokou výnosovou účinnost hnojiv, především hnojiv dusíkatých.

ODVOZENÍ OPTIMÁLNÍCH DÁVEK ŽIVIN

Za optimální dávky živin považujeme takové dávky, při kterých získáme přírůstek výnosu, umožňující dosáhnout nejvyšší zisk z aplikace faktorů, v našem případě z dvojice živin. Uvedený zisk obdržíme, položíme-li derivace produkční funkce podle jednotlivých faktorů rovny poměru nákladů na jednotlivé faktory k ceně produkce. Získáme tak sou-

IIIa. Parametry třífaktorové odmocninné produkční funkce pro modely NPK function for the „NPK, sugar beet 1973“ models — Uhřetěves

funkce: $y = a + b_1N + b_2K + b_3P + b_4\sqrt{N} + b_5\sqrt{K} + b_6\sqrt{P} + b_7\sqrt{NP} + b_8\sqrt{NK} + b_9\sqrt{PK}$

Ukazatel	a	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄
Bulvy	18,239	-0,1670	0,2007	-0,0626	2,8290
Chríst	16,258	-0,0832	0,1286	-0,0360	2,4319
Sušina celkem	10,133	-0,0411	0,0314	-0,0072	0,7479

IV. Výnosy cukrovky v t/ha v modelu NK pro dávky živin N, K — průměr let 1969 a 1970. — Sugar beet yields in tons per ha in the NK model for the rates of N, K nutrients — average for 1969 and 1970

Dávka živin K	N	0	40	80	120	200	280
O	bulvy chrást	43,00 23,14	46,00 37,61	46,42 41,53	46,41 43,72	45,82 45,73	45,60 46,04
66,4	bulvy chrást	44,46 28,21	47,47 43,09	47,89 47,19	47,90 49,52	47,31 51,74	46,34 52,23
132,8	bulvy chrást	44,49 29,35	47,51 44,41	47,93 48,58	47,93 50,96	47,35 53,27	46,35 53,83
199,2	bulvy chrást	44,29 29,84	47,30 45,05	47,73 49,26	47,73 51,68	47,15 54,05	46,15 54,67
265,6	bulvy chrást	43,96 30,00	46,97 45,30	47,40 49,57	47,40 52,03	46,82 54,46	45,83 55,12

V. Výnosy cukrovky v t/ha v modelu NP pro dávky živin N, P — průměr let 1969 a 1970. — Sugar beet yields in tons per ha in the NP model for the rates of N, P nutrients — average for 1969 and 1970

Dávka živin P	N	0	40	80	120	200	280
O	bulvy chrást	42,65 25,88	45,58 31,76	46,22 35,26	46,49 38,37	46,49 44,06	45,64 49,36
35,2	bulvy chrást	44,25 29,59	46,83 34,70	47,33 37,91	47,48 40,77	47,31 46,04	46,81 51,31
70,4	bulvy chrást	44,41 30,62	46,86 35,46	47,29 38,54	47,41 41,33	47,17 46,50	46,62 51,38
105,6	bulvy chrást	44,35 31,34	45,64 35,96	47,08 38,95	47,15 41,66	46,86 46,71	46,25 51,50

cukrovka 1973 — Uhřetěves. — Parameters of a three-factor square root production

b ₅	b ₆	b ₇	b ₈	b ₉	Index korelace
-2,5150	2,7215	0,1611	0,0739	-0,3577	0,7016
-1,2122	1,4780	-0,0062	0,0060	-0,0840	0,8646
-0,5000	0,4428	0,0350	0,0219	-0,0735	0,7912

VI. Výnosy cukrovky — ukazatel sušina celkem v t/ha průměr let 1969 a 1970. — Sugar beet yields — total dry matter in tons per ha — average for 1969 and 1970

Dávka živin K (P)	N	0	40	80	120	200	280
0	NK	13,78	17,03	17,81	18,18	18,37	18,16
66,4		15,33	18,47	19,20	19,54	19,67	19,42
132,8		15,72	18,81	19,53	19,85	19,96	19,68
199,2		15,92	18,98	19,67	19,99	20,08	19,79
265,6		16,02	19,04	19,73	20,03	20,11	19,81
0	NP	15,20	16,62	17,21	17,65	18,34	18,93
35,2		16,03	17,31	17,83	18,23	18,86	19,37
70,4		16,18	17,40	17,90	18,28	18,88	19,37
105,6		16,24	17,41	17,88	18,25	18,83	19,29

VIa. Výnosy cukrovky v t/ha v modelu NPK 1973. — Sugar beet yields in tons per ha in the NPK 1973 model

Dávka živin kg/ha			Výnos t/ha		
N	P	K	bulvy	chrást	sušina celkem
0	0	0	18,24	16,26	10,13
80	0	0	30,18	31,35	13,54
40	44	66,4	30,85	31,09	13,04
80	44	132,8	35,21	35,05	14,47
80	66	199,2	28,95	34,36	13,25
120	66	66,4	37,27	35,63	14,74
160	44	132,8	39,44	37,51	15,75
160	88	199,2	32,25	36,56	14,25
120	88	132,8	33,52	36,15	14,04

stavu rovníc, jejímž řešením jsou optimální dávky faktorů — zde sledovaných živin v hnojivech.

Ceny produkce máme odvozeny pro souhrnný ukazatel výnos sušiny (77,20 Kčs) 100 kg v pokuse NK a 79 Kčs (100 kg v pokuse NP). Stanovení nákladů na faktory — aplikované živiny N, P, K vycházelo z cen použitých hnojiv. Z ceny hnojiv byla vypočtena cena 1 kg živin v hnojivech. Tato cena byla zvýšena o 50 %. Uvedená přírážka je odhadem nákladů na míchání, přepravu a rozmetání hnojiv. Takto upravená cena je při výpočtu optima považována za odhad nákladů na aplikované živiny. Náklady na 1 kg N dosáhly úrovně 5,31 Kčs, náklady na 1 kg K 1,75 Kčs a náklady na 1 kg P 10,00 Kčs. Draslo, jako nejlevnější živina, je při ekonomické optimalizaci dávek živin poněkud zvýhodněno.

VII. Přírůstky celkových výnosů sušiny u cukrovky v t/ha a v Kčs/ha pro uvedené dávky živin v kg/ha — příklad pro srážkově „normální“ rok 1970. — Total dry matter yield increments in sugar beet in tons per ha and in crowns per ha for the mentioned nutrient rates in kg per ha — example of the „normal-precipitation“ year 1970

Dávka živin K (P)	N	0	30	60	120	180	240
0	t	0	4,426	5,552	6,435	6,550	6,268
	Kčs	0	3417	4286	4968	5060	4839
49,8	t	2,590	6,707	7,704	8,406	8,383	7,982
	Kčs	1999	5178	5947	6489	6470	6162
99,6	t	3,336	7,324	8,268	8,895	8,813	8,365
	Kčs NK	2575	5654	6383	6867	6804	6458
149,4	t	3,778	7,668	8,572	9,141	9,015	8,429
	Kčs	2917	5920	6617	7057	6959	6584
199,2	t	4,064	7,871	8,740	9,260	9,097	8,580
	Kčs	3137	6076	6747	7149	7023	6623
249,0	t	4,249	7,983	8,822	9,299	9,103	8,558
	Kčs	3280	6163	6810	7179	7027	6607
0	t	0	1,869	2,564	3,468	4,099	4,588
	Kčs	0	1477	2026	2740	3238	3625
26,4	t	0,672	2,685	3,440	4,429	5,124	5,668
	Kčs	531	2121	2718	3499	4048	4478
52,8	t	0,806	2,879	3,659	4,682	5,405	5,972
	Kčs NP	637	2275	2890	3699	4270	4718
79,2	t	0,852	2,971	3,769	4,820	5,563	6,147
	Kčs	673	2347	2978	3808	4395	4856
105,6	t	0,852	3,009	3,824	4,897	5,658	6,256
	Kčs	673	2377	3021	3869	4469	4942

Optimální dávka dvou živin v pokuse s živinami N, K je 297 kg/ha, v pokuse N, P 277 kg/ha. Lze předpokládat, že optimální dávka tří základních živin bude přibližně o polovinu vyšší a bude se pohybovat pro cukrovku v rozmezí 400–440 kg živin/ha. Výsledky pokusů nasvědčují tomu, že tyto dávky živin zajišťují u cukrovky podstatně vyšší úroveň produkce, než je v dosavadní praxi běžné. Zvýšení výnosů je zvláště výrazné u chrástu. V pokusech optimálním dávkám živin odpovídaly v roce 1970 výnosy 22,5–23,5 t sušiny/ha, představující výnos 50–52 t bulev a 60–70 t chrástu. Z krmeného hlediska je takové složení sklizně výhodné, protože vyšší podíl chrástu poněkud snižuje relativní nedostatek bílkovin (v poměru ke škrobovým jednotkám) v produkci. Tabulka VIII zahrnuje odhady zisku z přírůstku výnosů pro jednotlivé kombinace dávek živin. Tabulka IX obsahuje základní údaje týkající se výpočtu optima výnosu pro ukazatel „výnos sušiny v produkci celkem“.

VIII. Odhady zisku v Kčs/ha z přírůstků výnosů, vyvolaných uvedenými dávkami čistých živin (v kg/ha). — Estimated profits in crowns per ha obtained from yield increments due to the mentioned pure nutrient rates (in kg per ha) example of the year 1970

Dávka N	0	49,8	99,6	149,4	199,2	249,0
Dávka K						
0	0	1912	2401	2656	2789	2845
30	3258	4931	5321	5500	5569	5569
60	3967	5542	5891	6038	6080	6057
120	4331	5765	6056	6158	6164	6107
180	4101	5428	5674	5742	5719	5637
240	3564	4800	5009	5049	5001	4898
Dávka N	0	13,2	26,4	52,8	79,2	105,6
Dávka P						
0	0	284	267	110	-118	-381
30	1317	1682	1699	1588	1397	1165
60	1707	2105	2136	2045	1869	1649
120	2103	2548	2598	2535	2380	2178
180	2282	2764	2829	2787	2649	2460
240	2351	2862	2940	2916	2792	2614

IX. Ekonomická optima výnosů pro ukazatel výnos sušiny v produkci celkem pro uvedenou cenové úroveň.¹⁾ — Economically optimum yields for the index of dry matter production in total production at the mentioned levels of prices

Ukazatel	Pokus NK		Pokus NP	
	1969	1970	1969	1970
Kontrolní produkce při nulových dávkách t/ha	13,19	14,37	13,32	17,06
Optimální produkce t/ha	16,37	23,49	16,18	22,83
Přírůstek produkce v t/ha	3,18	9,12	2,86	5,77
Cena 1 t produkce	820	772	820	790
Přírůstek produkce v Kčs	2608	7042	2346	4555
Optimální dávka N v kg/ha	140,3	94,9	241,0	251,6
Náklady na N v Kčs/ha	745	504	1280	1336
Optimální dávka K (P) v kg/ha	116,2	202,2	16,0	25,5
Náklady na K (P) v Kčs/ha	204	324	160	255
Odhad zisku v Kčs/ha	1660	6214	910	2964

¹⁾ Ekonomické optimum pro model NPK 1973 bylo pro dávky živin N = 221, P = 79, K = 60 kg/ha při výnosu 15,29 t sušiny celkem/ha. Z přírůstku produkce 6,16 t/ha činí odhad zisku pro optimální dávky živin 1698 Kčs/ha. Lze předpokládat, že zvláště u drasla by za příznivějších podmínek dešťových srážek byla optimální dávka vyšší, obdobně jako v pokusech NK 1970 a 1969.

Individuální produkční funkce umožňují zkoumat poměrně detailně vliv a vazby jednotlivých výrobních (produkčních) faktorů v souvislosti s výší produkce.

Porovnáme-li podrobně skutečné hodnoty výnosů, získané z pokusů s hodnotami funkčními v modelu, můžeme pro modely výnosů a aplikace jednotlivých funkcí vyslovit určité zobecňující závěry. Odhady výnosů z funkce bilineární ($y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_1x_2$) nám zpravidla pro nízké a nejvyšší dávky faktorů skutečné výnosy nadhodnocují, kdežto výnosy v okolí produkčního optima a maxima podhodnocují. Funkce kvadratická ($y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_1^2 + b_4x_2^2 + b_5x_1x_2$) je pro modely výnosů relativně vhodná. Zpravidla, ale počáteční hodnoty výnosů oproti skutečným mírně podhodnocuje, kdežto výnosy v blízkosti produkčního optima i maxima mírně nadhodnocuje.

Produkční funkce odmocninná s interakčním členem ($y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3\sqrt{x_1} + b_4\sqrt{x_2} + b_5\sqrt{x_1x_2}$) má pro odhady výnosů v celém svém průběhu poměrně nejvyrovnaněji rozloženy kladné a záporné odchylky výnosů skutečných od výnosů modelových.

Interakční člen zařazujeme proto, že účinek živin v jejich kombinaci je jiný než izolované účinky jednotlivých živin. Pro uvedené skutečnosti je tato funkce (odmocninná) pro dvoufaktorové i třífaktorové modely relativně nejvhodnější. Porovnání hodnot indexů korelace u této funkce s hodnotami u funkcí osatních uvedený závěr potvrdilo.

Výsledky pokusu ukazují, že za optimálních podmínek agrotechniky může cukrovka poskytovat vysoké výnosy sušiny z ha. Stanovené optimální množství všech živin odpovídá přibližně údajům Fiedlera (1967) a Kolaříka (1954). Naše zhodnocení však platí pro cukrovku ke krmění, kde je celkový výnos sušiny dobrým ukazatelem. Při hodnocení technické cukrovky by při současné úrovni agrotechniky byly dávky dusíku 150–200 kg nadměrné. Zde by bylo vhodnější bilancovat jako hlavní ukazatel výnos cukru, popřípadě rafinády. Další závažnou otázkou je i u krmné cukrovky poměr bulev a chrástu. I když pro bilanční hodnocení je třeba s chrástem počítat, je bulva lépe využívána i lépe hodnocena. Přitom výnosová reakce bulev na vysoké dávky živin je nižší než výnosová reakce chrástu.

Je třeba konstatovat, že zjištěné optimální dávky dusíka z dvoufaktorových pokusů jsou v praxi, a to u technické cukrovky, často překračovány, přičemž výnosy zdaleka neodpovídají těmto vysokým dávkám. To ukazuje na rezervy, které má současná agrotechnika pro zvyšování výnosů.

Literatura

- BRABENEC, V.: Výpočet a rozbor produkčních modelů pro hektarové výnosy plodin. Studijní materiály č. 75, s. 15–53. Praha, VÚSEI 1972.
 FIEDLER, J.: Výzkum agrotechniky vysokých výnosů cukrovky. [Závěrečná zpráva.] Semčice, VÚŘ 1967.
 HAVRÁNEK, A.: Řepa v ekonomických číslech. Za vysokou úrodu, 1955, č. 2, s. 33.
 KOLARÍK, J.: Směrnice pro hnojení podle spotřeby a podle rozborů půd. Praha 1954.
 STEHLÍK, V. — HAVRÁNEK, A. — BENC, S.: Řepářství. Praha 1956.

Došlo dne 21. 4. 1975

BRABENEC V., ŠROLLER J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol). *Stanovení maximální a optimální hladiny NPK u cukrovky na krmení rozбором produkčních modelů*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1297-1306, 1975.

V polních pokusech založených v letech 1969, 1970 a 1973 v Uhřetěvsi u Prahy byly sledovány přírůstky výnosu sušiny cukrovky rozбором produkčních modelů se stupňovanými dávkami živin NP a NK. Reakce výnosu cukrovky na stupňované dávky živin je vysoká. Závislost přírůstků výnosu bulev na dávkách živin (měřená indexem korelace) je poněkud nižší než u přírůstků výnosu chrástu. Za vhodný ukazatel vyhodnocení úrovně výnosů cukrovky pro krmené účely je možno považovat výnos sušiny při sklizni. Optimalizace dávek živin u cukrovky je efektivním opatřením, které přináší vysoký přírůstek výnosu i zisku/ha. Nejvyšší růst úhrnné produkce je možno zaznamenat v počáteční fázi stupňování dávek dusíku. Ekonomicky optimální úroveň výnosů se pohybovaly okolo 23,0 t/ha sušiny ve sklizni. To odpovídalo výnosům 50—52 t bulev a 60—65 t chrástu/ha. Ekonomicky optimální dávky dvou živin NP a NK v průmyslových hnojivech byly 270—300 kg/ha. Při optimalizování dávek tří základních živin NPK lze předpokládat optimální úroveň dávek živin celkem 400—440 kg/ha.

cukrovka; optimální dávky NPK; výnosy sušiny

БРАБЕНЕЦ Й., ШРОЛЛЕР Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол). *Определение максимального и оптимального уровня NPK у кормовой сахарной свеклы с помощью анализа моделей продукции*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1297-1306, 1975.

В ходе полевых опытов, поставленных в 1969, 1970 и 1973 гг. в Угржине-весе-у-Праги, изучали приросты сухого вещ. сах. свеклы с помощью моделей ее продукции при возрастающих дозировках NP и NK. Сах. свекла сильно реагирует своими урожаями на эти дозировки. Зависимость приростов корней от дозирования (измерение с помощью индекса корреляции) несколько меньше, чем приростов ботвы. Пригодным показателем оценки уровня урожая свеклы для кормовых целей можно считать выход сухого вещ. в урожае. Оптимизация дозирования пит. веществ — эффективная мера, дающая высокий прирост урожая и поступлений с га. Наибольший рост суммарной продукции можно отметить в начальной фазе роста азотных дозирования. Оптимальные в экономическом отношении урожаи составляют около 23,0 т/га сухого вещ. в уборке, что отвечает сборам в 50—52 т корней и 60—65 т ботвы/га. В экономическом отношении оптимальны обе дозировки NP и NK в мин. удобрениях в размере 270—300 кг/га. От оптимизации трех основных веществ — NPK — можно ожидать и оптимального уровня дозирования пит. веществ — в общем 400—440 кг/га.

сахарная свекла; оптимальные дозировки NPK; выход сухого вещества

Adresa autorů:

Ing. Vladimír Brabenec, CSc., ing. Josef Šroller, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 03 Praha-Suchdol

PRÍSPEVOK K OTÁZKE KVALITY BIELKOVÍN ZRNA KUKURICE

A. ORMANDY

ORMANDY A. (Research Institute of Maize Growing, Trnava). *On the Problem of the Quality of Proteins of Maize Grain*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1307-1314, 1975.

Investigation of the hitherto cultivated hybrids (cultivars) of maize and of maize with mutation gene opaque-2 and floury-2 has shown that grains of the opaque-2 and floury-2 types have a floury endosperm, the surface of the grain is opaque — without any gloss, the grains are not transparent. The grains of maize of the opaque-2 type are specifically lighter. The qualitative proportion of amino acids in the protein complex does not change with the introduction of the O_2 and fl_2 genes. Grains of maize with the mutation genes O_2 and fl_2 have a once to twice higher content of lysine than the grains of normal maize have. In the grains of the opaque-2 type there is a substantially decreased content of nitrogen soluble in alcohol and an increased proportion of nitrogen soluble in salts.

proteins; amino acids; nitrogenous fractions; lysine; quality; maize; opaque-2 and floury-2 genes; hybrid

Lektor: ing. J. Sašek, CSc., UGŠ, Praha-Ruzyně

Dusíkaté látky zrna kukurice sú v podstatnej miere tvorené bielkovinami. Bielkoviny zrna kukurice sú podobné bielkovinám ostatných obilnín a tvoria ich 4 skupiny zlúčenín: albumíny, globulíny, u kukurice zeíny a glutelíny (tzv. Osborného frakcie).

Bielkovinové frakcie sú zastúpené v zrne rozličných kultivarov kukurice čo do množstva rôzne. V každej bielkovinovej frakcii sú prítomné určité aminokyseliny viazané medzi sebou. Biologickú a kŕmnu kvalitu bielkovín v konečnom efekte určuje percentuálny obsah aminokyselín a z nich najmä esenciálne (nepostrádateľné) aminokyseliny lyzín, tryptofán, metionín atď.

Bielkoviny endospermu kukurice tvoria v prevažnej miere prolamíny, u kukurice tzv. zeíny, ktoré lyzín takmer vôbec neobsahujú a tryptofán iba vo veľmi malom množstve (0,1 %). V dôsledku tohoto deficitu esenciálnych aminokyselín lyzínu a tryptofánu sa stáva kukuričná bielkovina neplnohodnotnou.

Pri šľachtení na vyšší obsah bielkovín vzrastá obsah zeínu rýchlejšie ako obsah celkových bielkovín, pričom sa obsah cenného lyzínu znižuje. Priama závislosť medzi zvýšením obsahu bielkovín a zvyšovaním podielu zeínu bola zistená tiež pod vplyvom zvýšených dávok dusíkatých hnojív pri pestovaní kukurice. Teda so zvyšovaním obsahu bielkovín sa do určitej miery znižovala biologická hodnota z hľadiska kŕmnych potrieb (Sprague 1957, Hruška a kol. 1962, Hampl 1963, Wilberg 1968, Mitreva 1972 a iní).

Po objavení vplyvu mutačných génov opaque-2 (O_2) a floury-2 (fl_2) na kvalitu bielkovín kukurice, stala sa kukurica predmetom rozsiahleho výskumu, a to ako z hľadiska ľudskej výživy, tak aj z hľadiska kŕmnych

potrieb. Toto je spojené najmä so zistením, že endospermy kukurice homozygotne pre gén opaque-2, floury-2 majú 1–2krát vyšší obsah esenciálnych aminokyselín lyzínu a tryptofánu, ako endospermy doteraz pestovaných hybridov kukurice (Mertz 1964, Mossé a kol. 1966, Nelson 1968, Piva a kol. 1968). Endospermy mutantov kukurice s génom O_2 a fl_2 majú zmenený aj pomer zeínu ku glutelínom a tiež celkove zvýšený obsah lyzínu (Nelson 1965, Jimenez 1966, Mossé a kol. 1966). Teda biosyntéza zeínu v endosperme kukurice s génom O_2 je potlačená a prítomné aminokyseliny (a snáď i peptidy) sa využívajú predovšetkým na tvorbu bielkovín iných frakcií, kvalitnejších frakcií proteínov s vyšším obsahom nepostrádateľných aminokyselín (tabuľka I). Dôsledok toho je i vyššia biologická hodnota zrna kukurice a kukurica sa stáva zdrojom kvalitných bielkovín.

I. Obsah lyzínu v 4 frakciách bielkovín u kukurice normálnej, opaque-2 a floury-2 (v mg) (Nelson 1968). — The lysine content in 4 fractions of the proteins of normal maize, opaque-2, and floury-2 (in mg) (Nelson 1968)

Frakcia N rozpustná v	Normálna	Opaque-2	Floury-2
H ₂ O	1,51	6,11	6,14
NaCl	1,10	2,31	3,04
Etylalkohol	1,10	0,18	0,60
NaOH	14,82	26,95	20,40
Celkom	18,53	35,35	30,18
% lyzínu v celkových bielkovinách	1,80	3,70	3,40

Negatívnou stránkou hybridov kukurice, obsahujúcich kvalitnejšie bielkoviny, je ich znížený hektárový výnos o 10–25 % v porovnaní s normálnou kukuricou. Jestvujú aj správy, že tento stav sa dá zlepšiť vhodnou kombináciou s inými génmi, ktoré udržia základnú jednotkovú hmotnosť zrna. (Raport d' activités... 1967).

Vyššia biologická hodnota novošlachtených materiálov s génmi opaque-2 a floury-2 bola už preukazne dokázaná ako u ľudí (Guatemala) tak aj v živočíšnej výrobe (S. a J. Amerika, ZSSR, Taliansko i ČSSR) (Javorek, Pivovarci, Ormandy 1971).

Cieľom tejto práce je poukázať na niektoré biochemické a fyzikálne zvláštnosti kukurice s mutačným génom opaque-2 a floury-2, oproti normálnej doteraz pestovanej kukurici.

MATERIÁL A METÓDY

Pre výskum bielkovinových frakcií kukuričného zrna sme použili metódu, ktorú popisujú Mertz a Bressani (1957). Pri tejto v podstate beží 3hodinová extrakcia šrotu pri laboratornej teplote, pH 12, so zmesou 15 častí síranu meďnatého (penta-hydrát) a 2 častí siričitanu sodného na 100 častí pôvodného suchého materiálu. Ďalej po získaní sumárnej bielkoviny sa robí jej vlastná frakcionácia podľa metodiky, ktorú popisujú Mertz, Lloyd, Bressani (1958). Kyslá frakcia, zahrňujúca albumíny, globulíny a N nebielkovinovej povahy (aminokyseliny, amidy atď.) sa oddelí úpravou

pH celkového extraktu 4% kyselinou soľnou na 3, atď... Dusík takto získaných frakcií bol stanovený mikrometódou podľa Kjeldahla. Kyslý hydrolyzáť (stanovenie obsahu aminokyselín) boli spracované na automatickom analyzátori aminokyselín typu Hd 1200 E (čs. výroby). Bielkoviny boli určené metódou podľa Barsteina.

V snahe pomôcť šľachtiteľom pri výbere jednotlivých zŕn (materiálov) s vyšším obsahom lyzínu, ktorý nemusí byť vždy doprevádzaný matnosťou, nepriesvitnosťou (obr. č. 1), vychádzajú z poznatkov literatúry, že materiál typu opaque-2 dáva nižšie hektárové výnosy, urobili sme rozbor niektorých vzoriek kukurice podľa špecifickej hmotnosti a jednotkovej hmotnosti zrna. Ďalej sme u tohoto materiálu urobili aj chemický rozbor, čo je zvlášť nutné pri vyšších generáciách samoopelenia. Stanovili sme podiel dusíka rozpustného v alkohole z celkového N, čo doporučujú využívať pri selekcii aj Paškar (1968), Galejev (1971), a tiež podiel dusíka rozpustného v soli. Tento podľa mnohých autorov je u typicky opaque-2 materiálov vyšší ako u normálnych zŕn (Piva a kol. 1967, Nelson 1968, Kozubenko 1969 a iní).



1. Zrná typu opaque-2 (tmavé, nepriesvitné), normálny typ (priesvitné). — Grains of the opaque-2 type (dark, non-transparent) and of the normal type (transparent)

Alkoholický N uvádzaný v tabuľke V bol stanovený metódou, ktorú popisuje Paškar (1968). Ide v podstate o extrakciu šrotu s 80% etanolom s nasledujúcou mineralizáciou. Táto hodnota je trochu odlišná od hodnoty alkoholickéj frakcie získanej pri celkovej frakcionácii bielkovín (ale pri selekcii sa hodne používa pre jej jednoduchosť a rýchlosť analýzy). N rozpustný v soli bol stanovený dvojnásobnou extrakciou šrotu s 0,5 M NaCl pri teplote 0°C, ako to popisuje Piva a kol. (1967).

Uvedenými metódami boli analyzované pôvodné zdroje mutančných foriem kukurice s génom opaque-2 a floury-2, niektoré doteraz pestované materiály (kultivary) a novošľachtené materiály s génom opaque-2 a floury-2 (nachádzajúce sa v generácii samoopelenia S4 a S5).

Pri všetkých analýzach k výskumu boli brané celé obilky kukurice.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Dosiahnuté výsledky jednoznačne ukazujú na kvalitatívne odlišné zloženie proteínového komplexu zrna kukurice normálnej a kukurice s mutačným genom opaque-2, resp. floury-2 (tabuľky I–V).

II. Obsah dusíkatých frakcií v pôvodných mutantných formách kukurice. — The content of nitrogenous fractions in the original mutation forms of maize

Frakcia N	O ₂ /O ₂	Fl ₂ /Fl ₂	Syn. A O ₂ /O ₂	Syn. B O ₂ /O ₂
Celkový dusík v %	1,68	1,65	1,57	1,61
% vyextrahov. N	84,50	83,00	78,53	84,60
% N vo zvyšku	15,50	17,00	21,47	15,40
Z vyextrah. N je:				
% N rozp. v kyseline	25,50	24,00	28,22	27,55
% N rozp. v alkohole	31,55	35,21	17,45	18,33
% N glutelínov	42,95	40,79	54,38	54,12

III. Obsah dusíkatých frakcií v zrne niektorých kultivarov kukurice. — The content of nitrogenous fractions in the grain of some cultivars of maize

Frakcia N	CE-400(Ms) kz	LSP kz	Cukrová k.	Pukancová k.	B/1-1 typ O ₂
Celkový dusík v %	1,61	1,64	1,71	2,05	1,87
% vyextrahov. N	82,77	93,29	87,50	93,04	87,49
% N vo zvyšku	17,23	6,71	12,50	6,96	12,51
Z vyextrah. N je:					
% N rozp. v kyseline	26,48	23,94	38,22	20,03	36,80
% N rozp. v alkohole	36,32	46,18	28,27	53,77	21,59
% N rozp. v alkáliách (glutelíny)	37,20	29,88	33,51	26,20	41,61

Frakcionácia proteínového komplexu ukázala, že obilky kukurice s mutačným génom opaque-2 i floury-2 majú podstatne zníženú frakciu dusíka rozpustného v alkohole, teda zeínovú frakciu, a to hlavne na úkor frakcie glutelínov, ktorá je podstatne vyššia a taktiež majú málo zvýšenú frakciu rozpustnú v kyseline. Toto je zreteľne vidieť ako u pôvodných zdrojov mutantných foriem, tak aj u novošlachtených materiálov, čo plne súhlasí s údajmi literatúry (Mertz 1964, Nelson 1968 a iní).

Odrody pukancovej kukurice, ako píše Peruanskij (1957), majú vysoké percento celkových bielkovín, ale tiež syntetizujú najväčšie percento zeínovej frakcie, v našom prípade až 53,77 % z celkového dusíka (tabuľka III). Odrody kukurice cukrovej majú nižší obsah bielkovín, ale aj podstatne nižší obsah zeínovej frakcie, oveľa nižší ako je v našom prípade u hybridov typu konský zub (LSP a CE-400 Ms). Cukrová kukurica hromadí zo všetkých kultivarov kukurice najväčšie množstvo vodorozpustných a v soli rozpustných bielkovín, v našom prípade frakcia rozpustná v kyseline (albumíny, globulíny a N nebielkovinový), čo je z hľadiska kvality frakcia veľmi bohatá na lyzín, a preto sa aj cukrová kukurica využíva pri šlachtení na kvalitu bielkovín.

Aminokyselina	To 275 n	CE-380 n	H/2-2L O ₂
Lyzín	2,85	2,88	4,78
Histidín	2,99	2,50	3,90
Arginín	3,13	3,46	5,10
Kyselina asparagová	6,74	6,00	10,22
Threonín	3,65	3,20	3,78
Serín	5,04	4,21	3,55
Kyselina glutámová	19,41	16,49	17,00
Prolín	9,84	9,10	10,72
Glycín	3,40	2,87	5,24
Alanín	8,00	7,18	7,24
Cystín	1,27	0,95	1,75
Valín	4,72	5,02	5,70
Metionín	1,86	1,02	1,88
Izoleucín	2,84	1,65	3,55
Leucín	11,35	8,90	9,84
Thyrozín	2,12	1,65	1,80
Fenylalanín	6,10	5,47	5,60

Legenda: aminokyselina = gr/100 gr bielkovín

n — normálny typ

O₂ — typ opaque-2

Zrná kukurice s mutačným génom opaque-2 majú podstatne vyšší obsah predovšetkým lyzínu (skoro až dvojnásobne) a tiež vyšší obsah aminokyselín ako napr. histidínu, arginínu, kyseliny asparagovej, glycínu atď., ktoré aminokyseliny sú u normálnej kukurice v zníženom obsahu. Toto v plnej miere potvrdzuje i všetka citovaná literatúra. I v ostatných aminokyselinách sú väčšie, alebo menšie rozdiely v obsahu medzi typom opaque-2, flourey-2 a normálnymi zrnami. Celkove možno povedať, že v pomerných obsahoch jednotlivých aminokyselín sú značné rozdiely medzi kukuricou normálnou — doteraz pestovanou a kukuricou s mutačným génom O₂ a fl₂ (opaque-2 a flourey-2).

Z doterajších poznatkov (práce cit. autorov i naše výsledky) je zrejmé, že sa nemení aminokyselinové zloženie jednotlivých frakcií proteínov v dozretom zrne, ale mení sa kvantitatívny obsah jednotlivých frakcií proteínov, ktoré majú rozličný obsah lyzínu.

Výsledky zreteľne potvrdili, že zrná špecificky ľahšie, typu opaque-2 majú vyšší obsah lyzínu. Majú takmer celý endosperm múčnatý, su nepriesvitné (obr. č. 1). Naproti tomu napr. pri hybride LSP, KC-3 atď. podiel sklovitej vrstvy tvorí 20-70 % z celkovej hmotnosti a zrná sú aj pries-

Aminokyselina	TA-48 n	CE-250 n	H/2-2T O ₂
Lyzín	2,74	2,78	4,70
Histidín	2,47	2,80	3,25
Arginín	2,92	3,22	4,20
Kyselina asparagová	5,48	6,27	10,79
Threonín	2,69	3,17	4,26
Serín	6,46	4,50	4,92
Kyselina glutámová	18,10	17,70	19,61
Prolín	9,65	8,75	8,66
Glycín	2,74	2,66	5,51
Alanín	8,20	7,50	8,42
Cystín	1,00	0,68	1,03
Valín	8,08	5,98	6,60
Metionín	2,09	0,98	1,35
Izoleucín	2,72	2,55	3,47
Leucín	10,64	10,11	11,28
Thyrozín	3,20	2,20	1,88
Fenylalanín	5,02	5,14	4,58

Aminokyselina = gr/100 g bielkovín

n — normálny typ

O₂ — typ opaque-2

vitné, čo potvrdzuje aj Javorek, Piovarči, Ormandy (1971). So zvyšovaním podielu sklovitej vrstvy v zrne, ktorá vo veľkej miere ovplyvňuje špecifickú i celkovú hmotnosť zrna, obsah lyzínu klesá. Sklovité línie (ako uvádza Pollacsek a kol. 1969) majúce gén opaque-2, majú preukazateľne nižší obsah lyzínu, ale tento je vyšší ako u typov normálnych, u nás napr. vzorka B/1-3 O T, D/1-1 O T (tabuľka V). Zvyšovanie podielu sklovitej vrstvy spôsobuje aj lepšiu svetelnú priepustnosť, a preto je možné využiť metódu presvecovania pri výbere zŕn s určitým podielom sklovitej vrstvy, čo sa hodne využíva u nás i v zahraničí.

Materiál roztriedený podľa lesku, svetelnej priepustnosti, podľa špecifickej hmotnosti, ako ukazuje tabuľka V, bol analyzovaný aj na niektoré chemické ukazovatele. Výsledky ukazujú, že je možné najmä pri primárnom výbere perspektívnych materiálov použiť ukazovateľ: podiel dusíka rozpustného v alkohole z celkového dusíka (materiály typu opaque-2 majú znížený podiel zeínového dusíka) ako ukazovateľa pre selekciu. Lenže v ďalšom zdokonaľovaní materiálov je nutné podrobné štúdium bielkovinových zložiek (vplyv genetického pozadia).

Vzorka	Svet. priep.	Špec. hmotnosť	Celkový N	Alko-hol. N celk. N	N. rozp. v soli celk. N	Bielkoviny %	Lyzín g/100 g bielkovín	Hmotnosť 1000 zrn
A/1 — 1	O	L	1,75	15,20	23,00	9,91	5,23	234,4
B/1 — 3	O	L	1,95	16,84	31,36	11,37	5,03	247,2
	O	T	1,79	24,17	31,19	11,98	4,76	270,8
D/1 — 1	N	T	1,75	38,14	19,07	12,51	3,45	312,0
	O	L	1,23	11,17	32,12	8,18	4,25	254,0
	O	T	1,21	17,92	29,50	8,70	4,27	258,8
	N	T	1,19	21,76	14,71	8,48	3,84	290,4
D/1 — 2	O	L	1,60	14,41	35,74	8,96	6,39	232,0
	N	T	1,75	31,20	14,97	10,28	3,37	296,4

Legenda: O — nepriesvitné zrná (múčnatý endosperm)
N — normálne zrná

L — špecificky ľahšie
T — špecificky ťažšie

Literatúra

- GALEJEV, G. S.: K probleme selekcie na kačstvo belka v zerne. *Sel'choz. Biol.*, 1971, č. 1, s. 6-15.
- HAMPL, J.: *Biochémia rastlín*, VŠP Nitra, 1963.
- HRUŠKA, J. a kol.: *Monografie o kukuřici*, Praha, SZN 1962, s. 728.
- JAVOREK, E. — PIOVARČI, A. — ORMANDY, A.: Vyšľachtenie línií a hybridov kukurice s vysokým obsahom aminokyselín lyzínu a tryptofánu. [Záverečná zpráva.] Trnava, VÚK 1971.
- JIMENEZ, J. R.: Protein fractionation studies of high lysine corn. In: *Proc. High Lysine Corn. Conf. Purdue Univ. Lafayette, Indiana USA*, 1966, s. 74-79.
- KOZUBENKO, V. E.: Selekcija kukuruzy na količstvo i kačstvo belka. *Selekcija i semenovodstvo*, 34, 1969, č. 3, s. 38-41.
- MERTZ, E. T. — BRESSANI, R.: Studies on corn proteins. I. A new method of extraction. *Cereal Chemistry*, 34, 1957, s. 63-69.
- MERTZ, E. T. — LLOYD, N. E. — BRESSANI, R.: Studies on corn proteins. II. Electrophoretic analysis of germ and endosperm extracts. *Cereal Chemistry*, 35, 1958, s. 146-155.
- MERTZ, E. T.: Mutant gene that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm. *Science*, 145, 1964, s. 279-280.
- MITREVA, N.: Po vāprosa za vlijaneto na toreneto vārchu količstvoto i kačstvoto na beltaka na pšenica, carevica i oves. *Počvoznán. i Agrichim.*, 7, 1972, č. 3, s. 45-56.
- MOSSÉ, J. a spol.: Étude comparée sur les proportions et les compositions en acides aminés des fractions protéiques des grain de mais normaux et mutants. *C. R. Acad. Sci., D*, 263, 1966, č. 10, s. 788-791.
- NELSON, O. E.: Second mutant gene affecting the aminoacid pattern of maize endosperm proteins. *Science*, 150, 1965, s. 1469-1470.
- NELSON, O. E.: Un gene mutant che influenza la sintesi delle proteine nell' endospermo de mais. *Maydica*, 12, 1968, s. 81-96.
- PAŠKAR, S. I.: Metodika bystrogo biochimičeskogo vyjavlenija opaknyh form. *Kukuriza*, 13, 1968, č. 11, s. 25.



PERUANSKIJ, Ju. V.: Kačestvennyj sostav belka zerna kukuruzy i jeho izmenenie pri sozrevanii i prorastanii. Doklady VASCHNIL, 7, 1957, s. 11-15.
 PIVA, G. a spol.: Caratteristiche proteiche e valore alimentare del mais omozigote per allele „opaque-2“ isolato da una popolazione italiana. Zvl. odtl., Alimentazione animale, 9, 1967, č. 10, s. 3-11.
 PIVA, G. — BERGONZI, P.: Mais — opaque-2. Valutazioni chimiche e biologiche. Maydica, 13, 1968, s. 83-94.
 POLIACSEK, M. a spol.: Kernel texture and lysine content in opaque-2 maize. Meeting of Eucarpia, Budapest, 1969.
 RAPORT d'activité pour la période 1964—1967, INRA, Station d'amélioration des plantes, Clermont Ferrand 1967.
 SPRAGUE, G. F.: Kukuruza i jeho ulučšenie, Moskva, 1957.
 WILBERG, E.: Stickstoffdüngung zu lyzinreichen „opaque-2“ Mais. Z. Pflanzennähr. Bodenk., 121, 1968, s. 125-132.

Došlo dňa 14. 3. 1975

ORMANDY A. (Výskumný ústav kukurice, Trnava). *Príspevok k otázke kvality bielkovín zrna kukurice*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1307-1314, 1975.

Výskum doteraz pestovaných hybridov (kultivarov) kukurice a kukurice s mutačným génom opaque-2 a floury-2 ukázal, že zrná typu opaque-2, floury-2 majú celý endosperm múčnatý, povrch zrna je maľný — bez lesku, zrná sú nepriesvitné. Zrná kukurice typu opaque-2 sú špecificky ľahšie. Kvalitatívne zastúpenie aminokyselín v proteínovom komplexe sa vnesením génu O₂ a Fl₂ nemení. Zrná kukurice s mutačným génom O₂ a Fl₂ majú obsah lyzinu 1—2krát vyšší ako zrná normálnej kukurice. V zrnách typu opaque-2 je podstatne znížený obsah dusíka rozpustného v alkohole a zvýšený podiel dusíka rozpustného v soliach.

proteíny; aminokyseliny; dusíkaté frakcie; lyzín; kvalita; kukurice; gén opaque-2 a floury-2; hybrid

ОРМАНДИ А. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава). О вопросе качества белков в кукурузном зерне. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1307-1314, 1975.

Исследования гибридов (культураров) кукурузы и кукурузы с мутационным геном opak-2 и флаури-2 показали, что зерна этих двух типов обладают одним мучнистым эндоспермом, поверхность зерна матовая — без блеска, зерна непрозрачны. Зерна кукурузы типа opak-2 специфически легче. Качественное содержание аминокислот в протеинном комплексе не меняется от внесения генов O₂ и Fl₂. Зерна кукурузы с этими генами содержат в 1—2 раза больше лизина, чем зерна нормальной кукурузы. В зернах же типа opak-2 значительно понижено содержание растворимого в спирте азота и повышено содержание растворимого в солях азота.

протеины; аминокислоты; азотистые фракции; лизин; качество; кукуруза; ген opak-2 и флаури-2; гибрид

Adresa autora:

Ing. Alojz Ormandy, CSc., Výskumný ústav kukurice, 917 00 Trnava

P. MORHÁČ, J. KULICH

MORHÁČ P., KULICH J. (Research Institute of Meadows and Grazing Lands, Banská Bystrica). *The Effect of Sowing Rate and Nitrogen Fertilization on Fodder Crops*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1315-1324, 1975.

At two different sites at Nemecká and Lučenec we checked, in the years 1969—1972, the effect of normal, of full, and of half sowing rate and nitrogen fertilization in the case of doses of 40 and 400 kg per hectare on the yield and floristic composition of fodder crops grown on arable land. Half the seed-rate produces the same yield as the full quantity, and in the case of different doses of nitrogen also in the case of red clover, meadow fescue, and of a clover-grass mixture. High doses of N applied to red clover produced a negative effect. In the case of meadow fescue and of the clover-grass mixture an increase by 0.79—3.14 tons per hectare was obtained with the performance of 2.18—8.43 kg of hay per 1 kg of N. Red clover provides full-value yields up to the 1st crop year. The rate of sowing and of N fertilization does not affect its yield and perseverance. In the examined years meadow fescue in the montane and submontane region (Nemecká) provided average yields. In the lowland region (Lučenec) its total development is slower, weed infestation is higher, and its perseverance is inferior. In both sites the highest yield of hay is produced by the clover-grass mixture, in which lucerne is most effective, and up to the 1st crop year also red clover, orchard grass, and partly meadow fescue and yellow oat-grass. White clover, birdsfoot trefoil, and bearded darnel proved less effective, and even a different seed-rate does not affect their proportions.

seeding rate; nitrogen dose; floristic composition; mixture

Lektor: ing. J. Dančík, CSc., VÚRV, Piešťany

Pre zabezpečenie výroby objemových krmovín na ornej pôde sa vyžaduje zakladať porasty, ktoré by v maximálnej miere poskytovali vysoké a stabilné úrody a ich zakladanie bolo čo najrentabilnejšie. K faktorom, ktoré to ovplyvňujú patria okrem iných aj veľkosť výsevného množstva a hnojenia, ale i konkurenčná schopnosť a vytrvalosť druhov.

Názory na veľkosť výsevného množstva nie sú jednotné. Zvyšovaním výsevného množstva nie je možné zlepšiť životaschopnosť vzchádzajúcich rastlín, pretože počnúc určitým množstvom počet rastlín už nestúpa alebo nestúpa proporcionálne k množstvu osiva. Normálne plné výsevné množstvá zabezpečujú pri dateline lúčnej 800—1000 jedincov na 1 m². Už v prvom úžitkovom roku ostáva na tej istej ploche len 200—300 rastlín, pričom často za dostačujúce sa považuje 100—150, ale aj 50 rastlín na 1 m², môže ešte zabezpečiť plný výnos (Kreuz 1969, Klesnil, Velich, Regal 1965, Regal 1967, 1970, Takasaka kol. 1970, Simon

a kol. 1962). Pri dateline lúčnej a lucerne siatej považujú preto za dostatočné výsevné množstvo 8–14 kg osiva D a n č í k (1972), W i t t i g (1964) a S c h w e i g e r (1963). Pri datelinotrávach neboli zistené podstatnejšie rozdiely v dôsledku zníženého výsevku (P o k o r n ý 1958, K r e u z a kol. 1970). Protichodné názory uvádzajú B i r e n c k i, F a b i j a n s k i (1968), C h o l a v a (1967), ktorí neodporúčajú znižovať výsevok, pretože aj za priaznivých stanovištných pomerov je úroda nižšia, najmä v 1. úžitkovom roku.

Vysoká účinnosť dusíkatých hnojív dáva predpoklad ich využitia pri hnojení tráv, datelinotráv ale na datelinovinách názory na použitie nie sú jednotné (K a š p e r 1972, T o o m r e 1966, L a m p e t e r 1966, A m - b r u š 1971, Č í ž e k 1971 ai.).

Pri zakladaní trvalých trávnych porastov je všeobecne zaužívané vysievanie datelinotravných miešaniek, ale aj na ornej pôde sú často tieto uprednostňované pred čistým výsevom datelinovín. Datelinotravy dovoľujú úspešné použitie dusíkatých hnojív, a tým aj ďalšie zvyšovanie výnosov (S c h u l z e 1964, F r e y 1955). F r e y (1959) v ďalšej práci hodnotí konkurenčné pomery v datelinotravných miešankách. Datelinu lúčnu považuje za konkurenčne veľmi silnú. Jej ústupom sa zvyšuje podiel tráv. Pri kostrave lúčnej uvádza, že v roku výsevu je jej podiel najbližší k výsevnému podielu. Ústupom dateliny sa zvyšuje jej podiel a naopak zvyšovaním zastúpenia dateliny sa ovplyvňuje pokles zastúpenia kostravy lúčnej. V treťom roku kostrava lúčna stráca svoju vitalitu. Reznáčka laločnatá sa považuje za trávu, ktorá má schopnosť uzavrieť voľné priestory a udržať si široký priestor. Len datelina lúčna v jarnom období, keď má k dispozícii dostatok rezerv, môže reznáčku čiastočne utlmiť. Počiatočný vývoj je pomalší, avšak v pozdejších rokoch silne dominuje. Rovnako ako F r e y aj R e v a z a L e h m a n n (1969) hodnotia reznáčku laločnatú ako dôležitý druh a uvádzajú, že je priemerne konkurenčne silná, o málo slabšia ako mätonoh trváci, ale silnejšia ako kostrava lúčna. Kostravu lúčnu považujú za vynikajúcu krmnu rastlinu. Má však pomalý a neskorý vývoj. V miešankách s veľkým počtom druhov má zriedka silnejšie zastúpenie. Aj keď sa v prvých rokoch vyskytuje v menšom podiele, pozdejšie priaznivo ovplyvňuje botanické zloženie. Jej konkurenčnú schopnosť považujú však za slabšiu, najmä v porovnaní s mätonohom trvácim a reznáčkou laločnatou v miešanke, s ktorými sa len ťažko uplatňuje.

MATERIÁL A METÓDY

V rokoch 1969–1972 sme v Nemeckej a Lučenci sledovali vplyv výšky výsevku a hnojenia dusíkom na úrody a floristické zloženie porastov pestovaných na ornej pôde. Na stanovišti v Nemeckej bol pokus založený vo výške 450 m n. m., v dlhodobom priemere pri 727 mm ročných zrážkach (IV. – IX. – 424 mm) a 6,3 °C teploty, na pôdach nivných, hlbokých, piesočnato-hlinitých, nezamokrených, s výmenným pH 6,45, obsahom humusu 3,42 %, P (podľa E g n e r a) 3,99 a K (podľa S c h a c h t - s c h a b l a) 19,4 mg/100 g pôdy. Stanovište v Lučenci sa nachádza v nadmorskej výške 130–150 m, pri priemerných ročných zrážkach 619 mm (IV. – IX. – 344 mm), priemernej ročnej teplote 9,1 °C, na pôdach hlbokých, hlinitých, nezamokrených, s výmenným pH 5,9, s obsahom humusu 1,7 %, P 4,49 a K 6,74 mg/100 g pôdy. Do pokusu sme zaradili nasledovné varianty:

	Výsevek	Výsevek v kg/ha	Hnojenie N v kg/ha
1. ďatelina lúčna	polovičný	10,8	40
2. ďatelina lúčna	polovičný	10,8	400
3. ďatelina lúčna	plný	21,7	40
4. ďatelina lúčna	plný	21,7	400
5. kostrava lúčna	polovičný	23,0	40
6. kostrava lúčna	polovičný	23,0	400
7. kostrava lúčna	plný	46,0	40
8. kostrava lúčna	plný	46,0	400
9. ďatelinotrávna miešanka	polovičný	15,6	40
10. ďatelinotrávna miešanka	polovičný	15,6	400
11. ďatelinotrávna miešanka	plný	31,6	40
12. ďatelinotrávna miešanka	plný	31,6	400

K sejbe, ktorú sme uskutočnili v Nemeckej 1. IV. 1969 a v Lučenci 14. IV. 1969 bez krycej plodiny, sme použili elitné osivo a v M₁ stupni, pričom do miešanky sme zaradili druhy, ktoré prichádzajú do úvahy pre tvorbu miešaniek krátkodobšieho typu pri zložení po 12,5 % lucerny siatej — Hodonínka, ďateliny lúčnej, ďateliny plazivej, ľadenca rožkatého — všetky odrody vígľaskej, reznáčky laločnatej — Rožnovskej, kostravy lúčnej — Levočskej, mätonohu trváceho — Rožnovského a ovsíka obyčajného — Levočského.

Hnojenie v dávke 40 kg/ha N sme použili jednorázovo na jar a dávku 400 kg/ha N pri použití 200 kg na jar a zvyšok k jednotlivým využitiam. P v dávke 35,2 kg/ha a K 66,4 kg/ha sa použilo jednotne na jar pre všetky varianty.

Zberali sme v senokosnej zrelosti. Pred zberom sa stanovila floristická skladba vážkovou metódou.

VÝSLEDKY

Pri hodnotení vplyvu výšky výsevku na výšku úrody ako vidieť z tabuliek I a II možno konštatovať, že pri včasnej a správnej sejbe za dostatočných vlhkových a teplotných podmienok nie je podstatný rozdiel medzi normálnym plným a polovičným výsevkom.

I. Produkcia sena v t/ha s 15% vlhkosťou za roky 1969-1972 Nemecká. — Hay production in tons per hectare with a 15 p. c. water content in the years 1969-1972 at Nemecká

Variant	Výsevek	N v kg/ha	1969	1970	1971	1972	Priemer 1969-1972
Ďatelina lúčna	polovičný	40	4,10	10,85	14,06	9,33	9,58
Ďatelina lúčna	polovičný	400	2,62	11,92	12,64	9,50	9,17
Ďatelina lúčna	plný	40	3,22	12,22	13,82	8,33	9,40
Ďatelina lúčna	plný	400	2,03	13,61	10,55	11,54	9,43
Kostrava lúčna	polovičný	40	1,52	11,14	11,49	9,43	8,39
Kostrava lúčna	polovičný	400	2,56	14,84	13,00	11,31	10,42
Kostrava lúčna	plný	40	2,32	13,33	10,40	9,62	8,92
Kostrava lúčna	plný	400	2,71	16,12	12,64	10,20	10,42
Ďatelinotrávna miešanka	polovičný	40	3,38	17,38	12,43	10,02	10,80
Ďatelinotrávna miešanka	polovičný	400	3,63	16,92	17,49	13,15	12,80
Ďatelinotrávna miešanka	plný	40	3,79	14,53	13,53	10,17	10,51
Ďatelinotrávna miešanka	plný	400	4,12	18,10	17,42	13,30	13,24
Hr. diferencia 0,05			1,49				0,77
0,01			1,96				1,01

II. Produkcia sena v t ha s 15% vlhkosťou za roky 1969-1972 Lučenec. — Hay production in tons per hectare with a 15 p. c. water content in the years 1969-1972 at Lučenec

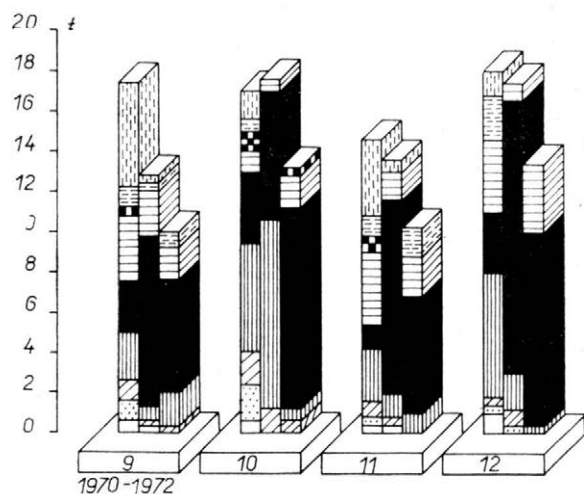
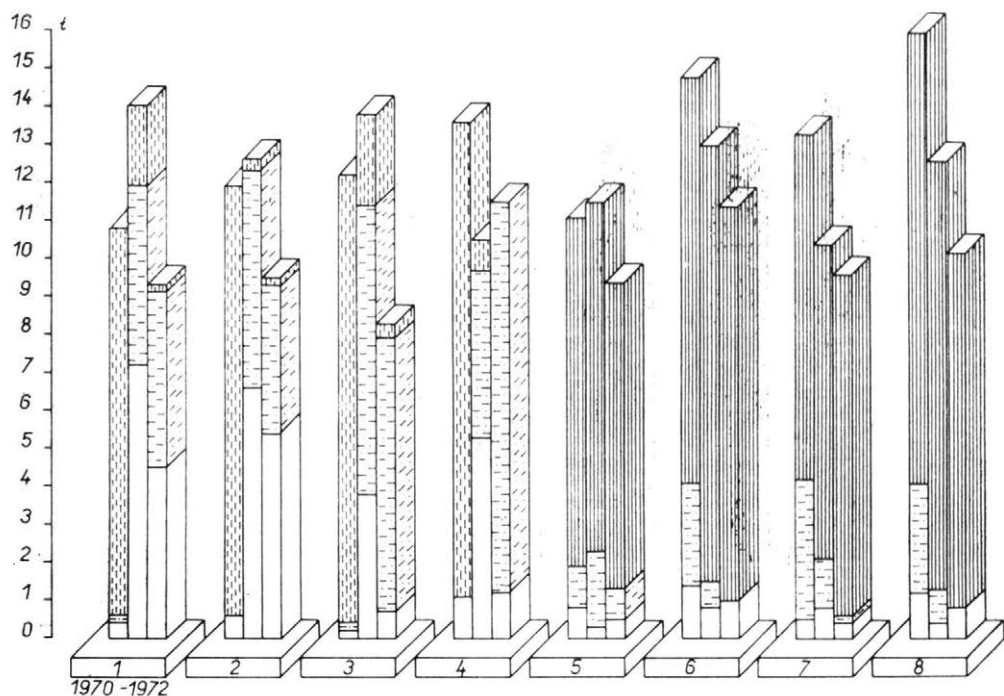
Variant	Výsevok	N v kg/ha	1969	1970	1971	1972	Priemer 1969—1972
Ďatelina lúčna	polovičný	40	11,11	12,03	6,82	—	9,98
Ďatelina lúčna	polovičný	400	11,39	9,24	4,89	—	8,51
Ďatelina lúčna	plný	40	9,84	10,89	6,74	—	9,16
Ďatelina lúčna	plný	400	9,00	10,16	3,38	—	7,52
Kostrava lúčna	polovičný	40	10,11	6,99	7,01	—	8,04
Kostrava lúčna	polovičný	400	10,56	14,37	7,53	—	10,82
Kostrava lúčna	plný	40	7,14	7,17	7,66	—	7,32
Kostrava lúčna	plný	400	9,76	12,89	9,86	—	10,84
Ďatelinotrávna miešanka	polovičný	40	9,33	15,25	22,29	19,14	16,50
Ďatelinotrávna miešanka	polovičný	400	9,92	14,52	22,61	17,74	16,20
Ďatelinotrávna miešanka	plný	40	9,41	14,11	24,24	16,95	16,18
Ďatelinotrávna miešanka	plný	400	11,78	16,79	25,65	18,00	18,06
Hr. diferencia 0,05			2,33			1,35	
0,01			3,08			1,78	

V priemere oboch stanovišť vidieť, že pri dávke 40 kg/ha N je znížený výsevok v plnom rozsahu vyhovujúci. Podobne je to aj pri monokulturách oboch sledovaných druhov a dávke 400 kg/ha N, avšak pri miešanke polovičný výsevok sa zdá byť už nevyhovujúci.

Pri hodnotení vplyvu dusíka v celkovom priemere oboch stanovišť zvýšenie pri 400 kg/ha N dávke je 1,05 t/ha s účinnosťou 2,93 kg sena na 1 kg N. Pri ďateline lúčnej pôsobenie vysokej dávky dusíka je negatívne, pretože v porovnaní s nižšou dávkou nedochádza k zvýšenej produkcii na oboch stanovištiach. Pri kostrave lúčnej a ďatelinotrávnej miešanke bola vyššia úroda oproti nízkej dávke dusíka o 0,79–3,14 t/ha pri účinnosti 2,18–8,43 kg sena na 1 kg N.

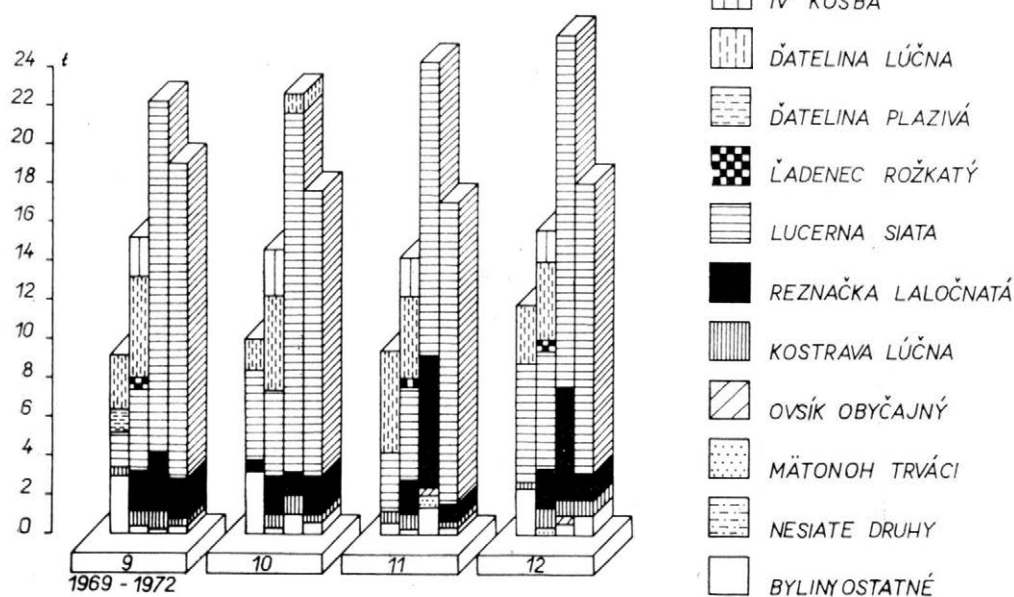
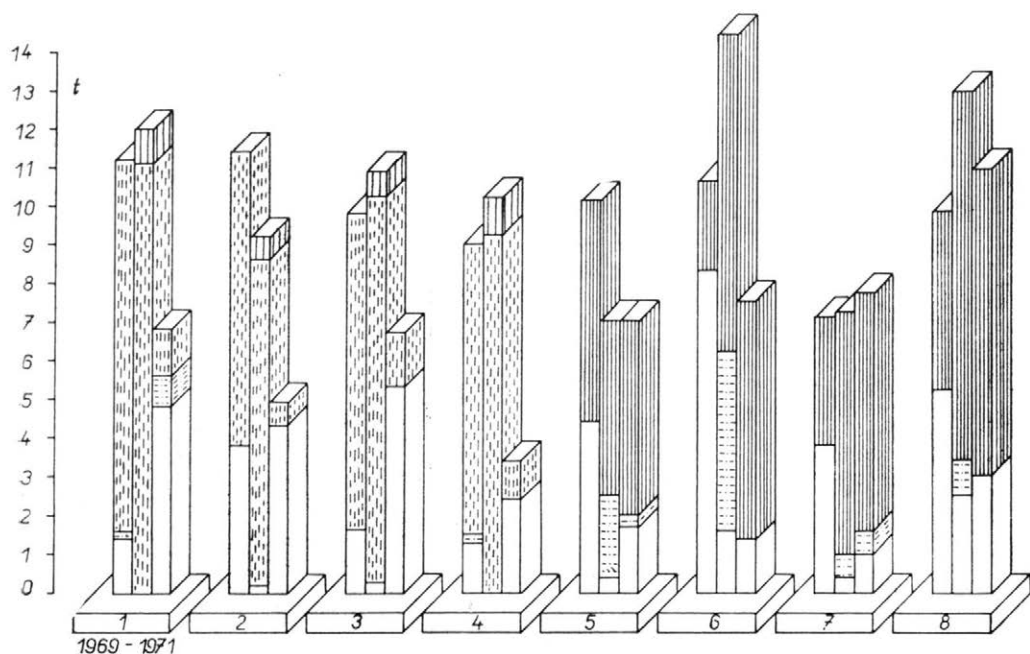
Hodnotenie floristického zloženia je zjavné z obrazu č. 1 a č. 2. Pri porastoch ďateliny lúčnej možno vidieť, že len v roku výsevu a v prvom úžitkovom roku má výrazný hmotnostný podiel na úrode. Ďatelina lúčna v ďalších rokoch vypadáva a uvoľňuje miesta pre nesiate kultúrne druhy a byliny na oboch stanovištiach. Výška výsevu a dávky dusíka nerozhodujú jednoznačne o zastúpení v hmotnostnom podiele ďateliny lúčnej v prvých dvoch rokoch, ale neovplyvňujú ani jej vytrvalosť.

V porastoch kostravy lúčnej na stanovišti v Nemeckej je jej podiel značný od prvého do tretieho úžitkového roku, pri oboch dávkach dusíka a za rozdielného výsevu. Pri vyššej dávke dusíka však rozdiel medzi výsevkami je evidentný v prospech normálneho výsevu. V Lučenci v roku sejby dochádza k silnému zaburineniu vo všetkých prípadoch, pričom výška výsevu nebola rozhodujúca. V hmotnostnom zastúpení kostravy



- DĀTELINA LÚČNA
- DĀTELINA PLAZIVÁ
- ĽADENEC ROŽKATÝ
- LUCERNA SIATA
- REZNAČKA LALOČNATÁ
- KOSTRAVA LÚČNA
- OVSÍK OBYČAJNÝ
- MĀTONOH TRVÁCI
- NEŠIATE DRUHY
- BYLINY OSTATNÉ

1. Úroda sena s 15% vlhkosťou a hmotnostný podiel druhov na úrode v t/ha za roky 1970—1972 — Nemecká. — The hay yield with a 15 p.c. water content and weight proportion of species in the yield in tons per hectare in the years 1970—1972 — Nemecká



- IV KOSBA
- ĎATELINA LÚČNA
- ĎATELINA PLAZIVÁ
- ĽADENEC ROŽKATÝ
- LUCERNA SIATA
- REZNAČKA LALOČNATÁ
- KOSTRAVA LÚČNA
- OVSÍK OBYČAJNÝ
- MÄTONOH TRVÁCI
- NESIATE DRUHY
- BYLINY OSTATNÉ

2. Úroda sena s 15% vlhkosťou a hmotnostný podiel druhov na úrode v t/ha za roky 1969—1972 — Lučenec. — The hay yield with a 15 p.c. water content and weight proportion of species in the yield in tons per hectare in the years 1969—1972 — Lučenec

lúčnej však normálny výsevok vykazuje vyššie hodnoty. Podiel ostatných bylín a nesiatych druhov bol aj v ďalších rokoch značný. V treťom úžitkovom roku kostrava lúčna úplne vypadá.

V miešanke zaradené druhy sa nepodielali na tvorbe úrody rovnomerne. Ako vidieť z obrazu č. 1, zatiaľ čo pri dávke 40 kg/ha N v Nemeckej sa v prvom úžitkovom roku podielali na úrode všetky druhy viac – menej významne, v nasledujúcich rokoch sa snižuje hmotnostný podiel ďatelinovín, okrem lucerny siatej a u tráv len reznáčka laločnatá a kostrava lúčna má výrazný podiel. Pri 400 kg/ha N už v prvom roku prevláda kostrava lúčna a reznáčka laločnatá, ktorá si v nasledujúcich rokoch ponecháva prevahu a spolu s lucernou siatou tvoria rozhodujúci podiel na úrode. Významnejšie ovplyvňuje normálny výsevok zastúpenie lucerny siatej a kostravy lúčnej v porovnaní so zníženým výsevkom. V Lučenci (obr. č. 2) sa veľmi malou mierou v miešanke uplatňuje ďatelina plazivá, ladenec rožkatý, ale aj trávy okrem reznáčky laločnatej. Významný podiel má ďatelina lúčna do prvého úžitkového roku pri vyššom zastúpení pri normálnom výsevku. Lucerna siata začína prevládať najmä v druhom a treťom úžitkovom roku, pričom v roku výsevku a v prvom úžitkovom roku vyšší podiel je pri normálnom výsevku, v ďalších rokoch však váhový podiel sa už vyrovnáva. Reznáčka laločnatá si zachováva priemerný podiel v prvom až treťom úžitkovom roku bez ohľadu na výsevok a výšku dávky dusíka.

DISKUSIA

Na základe 4ročných výsledkov možno konštatovať, že na oboch sledovaných stanovištiach nedochádza v dôsledku zníženého výsevku o polovicu k zníženiu úrod. Ako na stanovišti v Nemeckej, tak aj v Lučenci, rozdiely v prospech normálneho výsevku sú tak nepatrné, že ho nemožno zvýhodňovať. Porasty v oboch prípadoch sú dostatočne husté a schopné produkovať približne rovnaké množstvo nadzemnej hmoty ako pri ďateline lúčnej, kostrave lúčnej tak aj pri miešanke. Možno povedať, že naše výsledky sa zhodujú v tomto smere s výsledkami Kreuz a 1968, Klesníla, Velicha a Regala 1965, Schweigera 1963, Wittiga 1964 a Dančíka 1972, ale odporujú výsledkom Cholavu 1967, Bireckého a Fabijanského 1968.

Výška dávky dusíka ovplyvňuje tvorbu nadzemnej hmoty porastov. U ďateliny lúčnej dávku 400 kg/ha N nemôžeme považovať za efektívnu a účelnú, pretože za súčasných jej druhových a odrodových vlastností nezvyšuje úrody, ba v niektorých prípadoch táto dávka pôsobí depresívne. Tu je teda rozhodujúci hlavne biologický dusík. Je nutné preto súhlasiť s názormi autorov, ktorí doporučujú len nízku dávku dusíka najmä v prvom roku, alebo na chudobných pôdach (Kozlov, Klesnil a kol. 1965, Nowotny, Mieczinská, Ruszkova 1954, Ambuš 1971).

Kostrava lúčna a miešanka reagovali naopak na vysoké dávky dusíka zvýšenou produkciou. Dosiahnuté výsledky poukazujú na skutočnosť, že trávy sú schopné pri priemeranom hnojení poskytovať rovnaké úrody, alebo i vyššie, ako ďatelinoviny (Toomre 1966, Lampeter 1966, Kašper 1972).

Najefektívnejšie zúžitkovávajú dusík ďatelinotrávne miešanky. Ako v Nemeckej tak aj v Lučenci poskytovali v priebehu sledovaných rokov najvyššie úrody. Na úrode sa hlavnou mierou podieľali ďatelinoviny, pričom trávy vhodne využívali okrem dusíka z priemyselných hnojív aj dusík biologický (Schulze 1964, Frey 1959).

Všeobecne je však nutné zdôrazniť, že dávka 400 kg/ha N je ekonomicky neúnosná, pretože zvýšený efekt nedosahuje hranicu účelnosti a zvýšenie úrody nedosahuje ani hodnoty použitých priemyselných hnojív.

Z hodnotenia podielu jednotlivých druhov a skupín vo floristickom zložení vyplýva, že ďatelina lúčna zotrúva na oboch stanovištiach maximálne do prvého úžitkového roku. Nemožno tvrdiť, že rozdielny výsevok a hnojenie ovplyvnili podstatnejšie jej vytrvalosť a zastúpenie v poraste. Kostrava lúčna v Nemeckej pretrúva po všetky sledované roky, v Lučenci vypadáva v 3. roku. V roku sejby sa pomaly vyvíja a najmä v Lučenci je silne zaburinená. Tu aj v ostatných rokoch zaburinenie a výskyt nesiatých druhov je značný. V miešanke, na stanovišti v Nemeckej, sa maximálnou mierou uplatňuje lucerna siata, ďatelina lúčna v prvom úžitkovom roku a z tráv reznáčka laločná, kostrava lúčna a v menšej miere ovsík obyčajný. Neuplatňuje sa významnejšie ďatelina plazivá a ľadenec rožkatý, aj keď ich zastúpenie je vyššie ako na stanovišti v Lučenci. Na tomto stanovišti maximálnou mierou na tvorbe úrody sa podieľa lucerna siata a postupne zvyšuje svoj podiel reznáčka laločná. Ľadenec rožkatý a mätonoh trváci sa produkcie takmer nezúčastňuje, pričom aj podiel ovsíka obyčajného a kostravy lúčnej nie je významný. Podiel lucerny siatej na úrode v prvých dvoch rokoch je ovplyvnený výškou výsevu v prospech normálneho, avšak v 3. a 4. roku je zastúpenie na úrode vyrovnané. Nami dosiahnuté výsledky sú zhodné s výsledkami Freya 1955, Revaza, Lehmana 1969, Schulza 1964 a ďalších.

Literatúra

AMBRUŠ, P.: Niektoré výsledky s N-hnojením lucerny. Materiály vedeckej konferencie o lucerne siatej a ďateline lúčnej, Piešťany 1971.

BIRECKI, M. — FABIJANSKI, J.: Untersuchungen über die Aussatnormen einiger mehrjährigen Futterpflanzen. Zeszyty naukowe Szkoły glownej Gospodarstwa wiejskiego w Warszawie. Rolnictwo, 1968, č. 11, s. 79-82.

CÍZEK, J.: Niektoré výsledky hnojenia dusíkom pri intenzívnom pestovaní lucerny. Materiály vedeckej konferencie o lucerne siatej a ďateline lúčnej, Piešťany 1971.

DANČÍK, J.: Výskum vhodných druhov ďatelinovín a ich miešaniek pre 2ročný úžitok v horských oblastiach a výskum úsporných výsevkov pri ďateline lúčnej. [Záverečná správa.] Piešťany, VÚRV 1972.

FREY, E.: Nové štandardné miešanky pre krmovinarstvo. Švajčiarsky poľnohospodársky výskumný ústav. Zborník č. 10/A. Zürich — Oerlikov (Preklad VÚLP) 1955.

FREY, E.: Untersuchungen über die Konkurrenzverhältnisse in einer Kleeegrasmischung. Die Grüne, 1959, č. 9, s. 251-261.

CHOLAVA, R.: Vliv vysévaného množství vojtěšky na produkci píce a živin. Symposium — Produkční možnosti a využití vojtěšky, Brno, 1967, s. 319-324.

KASPER, J.: Produkční schopnost ďatelinovín, tráv a ich miešaniek v podmienkach horskej oblasti. Vedecké práce VÚLP, 1972, č. 8, s. 71-81.

KLESNÍL, A. — VELICH, J. — REGAL, V.: Vojtěška. Praha, SZN 1965.

KOZLOV, I. V.: O vlijaní svjazannyh sojedeninij azota na azotfixirujuščuju aktivnost' klubnikovych bakterij. Vestnik sel'skochozjajstvenoj nauki, Moskva, 7, 1962, č. 2, s. 49-54.

KREUZ, E.: Untersuchungen zum Einfluß des Grünhafer Deckfrucht auf das Gelingen von Luzerne und Rotklee — Untersaaten. Institut für Grünland und Feldfutterbau der Karl-Marx-Univ. Leipzig, 1969, B 13, s. 46.

KREUZ, E. — HELLMUND, R. — SCHROBERLEIN, W. — SCHMEISSER, H. J.: Untersuchungen zum Einfluß von Witterungsfaktoren auf die Auflaufdauer von Gras und Leguminosenarten unter Feldbedingungen. Albrecht — Thaer — Archiv, 1970, B 14, H 8.

LAMPETER, W.: Feldgrasgemische als Ersatz für Klee und Luzernegrass im Leipziger Raum. Feldwirtschaft, 1966, č. 11.

NOWOTNY, A. — MIECZINSKA, A. — RUSZKOVSKA, M.: Wplyw mineralnego azota na rozwoj roslin motylkowych. zesz. II. Acta mikro-biologica polonica, 3, 1954, č. 4, s. 381-393.

POKORNÝ, V.: Agrotechnika setí jetelotrávních směsek. Věstník ČSAZV, 5, 1958, č. 7-8.

REGAL, V.: Vliv různého způsobu založení kultury vojtěšky na její pícninařské vlastnosti. Symposium — Produkční možnosti a využití vojtěšky, Brno, 1967, s. 121-124.

REGAL, V.: Vliv výsevu na hustotu porostu a výnosy píce vojtěšky. Rostlinná výroba, 16, 1970, č. 9, s. 953-960.

REVAZ, J. P. — LEHMANN, J.: Essais de variétés de dactyle (*Dactylis glomerata* L.). Revue suisse d'agriculture, 1969, č. 1.

SCHULZE, F. W.: Klee-grasgemische im Feldfutterbau. Der Tierzüchter, 16, 1964, č. 6.

SCHWEIGER, W.: Der Rotklee — Ertrag in Abhängigkeit von der Aussaatstärke. Dtsch. Landwirtschaft, 14, 1963, č. 3, s. 140-141.

SIMON, W. a kol.: Klee — und Klee-gras — Ertrags — und Vorfruchtprüfungen im Erzgebirge. Teil 2, Aussaatzeiten, Bestandesentwicklung — Thear — Arch., 1964, č. 6, s. 382-399.

TAKASAKI, Y. a kol.: Studies on the performance of alfalfa swards. I. Yield and change in plant numbers of alfalfa at different densities. Proc. Crop. Sci. Soc. Jap., 39, 1970, č. 2, s. 144-150.

TOOMRE, R. I.: Dolgoletnije kulturnyje pastbišča, Moskva 1966.

WITTIG, R.: Die besten Technologien bei der Rotkleeaussaat anwenden. Saat. u. Pflanzgut, 1964, s. 24-30.

Došlo dňa 14. 4. 1975

MORHÁČ P., KULICH J. (Výskumný ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica). Vplyv výsevu a hnojenia dusíkom na krmoviny. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1315-1324, 1975.

Na dvoch rozdielnych stanovištiach v Nemeckej a Lučenci sme overovali v rokoch 1969—1972 vplyv normálneho, plného a polovičného výsevu a hnojenia dusíkom pri dávkach 40 a 400 kg/ha na úrodu a floristické zloženie krmovín pestovaných na ornej pôde. Polovičný výsevok zaisťuje rovnaké úrody ako plný, pri rozdielnych dávkach dusíka ako aj pri ďateline lúčnej, kostrave lúčnej a ďatelinotrávnej miešanke. Vysoké dávky N na úrody ďateliny lúčnej pôsobili negatívne. Pri kostrave lúčnej a ďatelinotrávnej miešanke sa dosiahlo zvýšenie o 0,79—3,14 t/ha pri účinnosti 2,18—8,43 kg sena na 1 kg N. Ďatelina lúčna poskytuje plnohodnotné úrody do 1. úžitkového roku. Výška výsevu a hnojenia N neovplyvňuje jej úrody a vytrvalosť. Kostrava lúčna v horskej a podhorskej oblasti (Nemecká) poskytuje za sledované roky primerané úrody. V nížinnej oblasti (Lučenec) je celkový jej vývoj pomalší, zaburinenie vyššie a nižšia vytrvalosť. Najvyššie úrody sena poskytuje na oboch stanovištiach ďatelinotrávna miešanica, kde sa uplatňuje hlavne lucerna siata, do 1. úžitkového roku aj ďatelina lúčna, reznáčka laločnatá, čiastočne kostrava lúčna a ovsík obyčajný. Neuplatňujú sa výraznejšie ďatelina plazivá, ľadenec rožkatý, mätonoh trváci a ani rozdielny výsevok neovplyvňuje ich zastúpenie.

výsevok; dávka dusíka; floristické zloženie; miešanica

МОРГАЧ П., КУЛИХ Й. (Научно-исследовательский институт лугов и пастбищ, Банска Быстрица). Влияние нормы высева и азотного удобрения на кормовые. *Rostlinná výroba* (Praha) 21 (12) : 1315-1324, 1975.

На двух разных участках в Немецкой и Леченеце в 1969—72 гг. испытывали влияние нормальной, полной и половинной нормы сева и азотного удобрения 40 и 400 кг/га на урожай и видовой состав кормовых, возделываемых на пахотной земле. Половинная норма дает такие же урожаи, как и полная, разные азотистые нормы — как у лугового клевера, овсяницы луговой и бобовозлаковых мешанок. Высокие нормы азота отрицательно сказались на урожаях лугового клевера. У овсяницы и мешанки отмечен рост на 0,79—3,14 т/га при 2,18—8,43 кг сена на 1 кг азота. Луговой клевер дает полноценные урожаи по I года пользования. Нормы высева и азотного удобрения не влияют на ее урожаи и устойчивость. Овсяница луговая в горной и подгорной областях (Немецка) дала за годы наблюдений средние урожаи. В низинной области (Лученец) ее развитие протекало медленнее, засорение было большим, устойчивость меньше. Самые высокие урожаи сена дала на обоих участках бобовозлаковая смесь, в частности люцерна посевная, а до I года пользования — клевер луговой, ежа сборная, частично овсяница луговая и овес высокий, чего нельзя сказать о ползучем клевере, лядвенце рогатом, многолетнем плевеле, на которые не действует даже разная норма высева.

норма высева; доза азота; ботанический состав; смесь

Adresa autorov:

Ing. Pavol Morháč, CSc., ing. Jaroslav Kulich, Výskumný ústav lúk a pasienkov, 974 21 Banská Bystrica

ÚRODA KRMU A JEJ ŠTRUKTÚRA DI- A POLYPLOIDNÝCH ODRÔD DATELINY LÚČNEJ

M. UŽÍK

UŽÍK M. (Research Institute of Crop Production, Piešťany). *The Crop of Fodder Plants and its Structure of Di- and Polyploid Varieties of Red Clover*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1325-1337, 1975.

In the course of several years with markedly differing precipitations at two ecologically different sites (dry and wet) we investigated the structure of the stand of 27 domestic and foreign varieties which differed with their rhythm of growth (early, medium late, and late) and with their degree of ploidy. The ratio of the performance of early varieties to that of late varieties, and within their scope, the ratio of diploid to polyploid varieties, was affected by the climatic conditions. Late varieties provided a higher yield only under drought conditions, when, in the first cut, they produced an almost twice as large yield as that of early varieties was. They produced such a high yield due to the longer period of growth up to the first cut and thus also better utilization of the supplies of winter moisture. In the first crop year the polyploid varieties produced a higher yield than diploid varieties only under moist conditions, whereas in a dry region or in a dry year they did not reach even the level of diploid varieties, which may be explained by their demand for greater moisture. A conclusively higher yield was obtained from polyploid varieties in the second crop year in consequence of the total greater vitality. As regards the density of the stand we have found no substantial differences between the various forms. In the structure of the crop the polyploid varieties differed from the diploid varieties by their greater leaf area, by a smaller number of stems per area by 20—30 p. c., by a greater average weight of the stems by 40—60 p. c., and by larger leaves. The smaller density of the stands of polyploid varieties may be explained from physiological compensation acting between the number of stems per area and the average stem weight. This paper contains a discussion on the possibility of increasing the density of stands of polyploid varieties by means of cultural or breeding practices.

yield; varieties; diploid; polyploid; structure of crop; number of stems; stem weight; size of leaves

Lektor: ing. M. Schmied, CSc., Brno

Polyploidné šlachtenie prispelo k vyšľachteniu odrôd, ktoré majú niektoré prednosti pred diploidnými formami. Skoro jednoznačne sa zhodujú údaje autorov o vyššej úrode zelenej hmoty polyploidných odrôd než diploidných (Bingefors, Elleström 1964, Wolffhardt 1972, Blahout 1972 ai.), pričom najčastejšie sa tento rozdiel pohybuje od 10—20 %, i keď sú údaje o rozdieloch väčších ako 60 % (Polák, Hlaváč, Říman 1973, Říman, Světlík, Fojtík 1971, Zosimovič, Mackiv, Navalichina 1975).

V dôsledku vyššieho obsahu vody pri polyploidných rastlinách než pri diploidných sú rozdiely v úrode sena alebo sušiny menšie, a to najčastejšie len do 10 % (Wolffhardt 1972, 1973 ai.), prípadne polyploidná odroda 'Temara' poskytla voči východiskovej diploidnej 'Renove' len rovnakú úrodu (Nuesch, Bachmann 1973) alebo aj nižšiu (Charles, Lehmann 1972).

Ešte výraznejšie sú rozdiely medzi diploidnými a polyploidnými formami pri pestovaní v spone, keď polyploidné kmene dávali vyššiu úrodu až o 60 %, ale pri pestovaní v riadkoch len jeden z desiatich prekonával diploidné (Julén 1971).

Jednou z príčin týchto rozdielných výsledkov môžu byť rozdiely v štruktúre porastu, pretože polyploidné kmene majú asi o 15 % menej rastlín na jednotku plochy (Nuesch 1969), prípadne až o 24 % menej stoniek (Wenger 1968, Užík 1975). Cieľom predloženej práce je doplniť získanými výsledkami poznatky o produktivnosti domácich a zahraničných odrôd a rozšíriť poznatky o rozdieloch v štruktúre porastu odrôd rôzneho rastového rytmu a stupňa ploidie.

MATERIÁL A METÓDY

S dvoma súbormi odrôd A a B sme založili pokusy v Piešťanoch a v Demänovej pri Lipt. Mikuláši (tabuľka I).

Prvý súbor (A), v ktorom sa nachádzalo 10 diploidných a 6 tetraploidných odrôd (tabuľka I) sme vysiali v Piešťanoch 29. IV. 1969 a v Lipt. Mikuláši 21. V. 1969, pričom sme pokusy založili ako krížovú mriežku 4 × 4 s piatimi opakovaniami, veľkosť zberovej plochy parcely bola 3,2 m², dĺžka 4 m, šírka 0,8 m, na parcele 4 riadky, výsevok 500 klíčivých zŕn na 1 m².

V Piešťanoch sme hodnotili pokusy v roku sejby, v prvom a druhom úžitkovom roku a v Lipt. Mikuláši z technických príčin len v prvom úžitkovom roku. Odrody sme kosili v súlade s ich rastovým rytmom na začiatku kvitnutia. Pred kosbou sme vykosili z každej parcely vzorku z 3. a 4. riadku z dĺžky 0,75 m, ktorú sme použili na stanovenie počtu stoniek na plochu, percenta vzdušnej sušiny a olistenia. Po sejbe, na jeseň a na jar počas trvania pokusu, sme merali každý nezapojený úsek riadku dlhší ako 15 cm. Získané údaje sme využili na stanovenie trvácnosti, prípadne zapojenosti porastu jednotlivých odrôd.

V druhom súbore (B) sa nachádzalo 10 tetraploidných odrôd vrátane domácich novošľachtení a 15 diploidných (tabuľka I), pričom tento súbor zahŕňoval všetky odrody nachádzajúce sa v prvom, okrem odrody 'Horal' a 'Hungaropoly'. Pokus sme založili 15. V. 1970 v Piešťanoch a 25. V. 1970 v Lipt. Mikuláši ako krížový štvorec 5 × 5 s tromi opakovaniami, pričom zberová plocha parcely bola 4 m², šírka parcely 1 m, na parcele 5 riadkov, výsevok 750 klíčivých zŕn na 1 m².

Odrody sme hodnotili rovnakým spôsobom ako v prvom súbore a okrem toho sme pred kosbami náhodne odobrali z každej parcely 10 stoniek na stanovenie hmotnosti stonky, výšky stonky a počtu internódií a 10 trojlístkov na určenie dĺžky a šírky lístku.

V druhom úžitkovom roku sme pokus využívali len v Piešťanoch, pretože v Lipt. Mikuláši bol z technických príčin zrušený.

Charakteristika pokusných miest a rokov. Charakteristika pokusných miest a rokov je uvedená v tabuľke II, podľa ktorej pokusné miesto Piešťan (nadmorská výška 160 m, viacročný priemer dennej teploty 9,2 °C, zrážky 626 mm) charakterizujeme ako oblasť suchú, a pokusné miesto v Lipt. Mikuláši (nadmorská výška 670 m, priemerná teplota 5,9 °C, zrážky 670 mm) ako oblasť vlhkú. V období trvania pokusov sa striedali roky suché s vlhkými, pričom za suché môžeme označiť na oboch lokalitách roky 1969, 1971 a za vlhké, roky 1970 a 1972.

I. Prehľad skúšaných odrôd ďateliny lúčnej. — A survey of the tested red clover varieties

Por. č.	Názov odrody	Pôvod	Súbor A		Súbor B		Sko- rost x	Stu- peň ploi- die
			sejba v roku 1969		sejba v roku 1970			
			klič- vosť	hmotnosť 1000 semien	klič- vosť	hmotnosť 1000 semien		
1	Přerovská	ČSSR	76	1,97	91	1,97	s	2n
2	nšl. Jičínska	ČSSR	74	1,95	89	1,95	s	2n
3	nšl. Bystrička	ČSSR	—	—	87	1,85	s	2n
4	nšl. Domoradice	ČSSR	—	—	94	2,26	s	2n
5	Slov. B	ČSSR	—	—	95	1,82	s	2n
6	Chlumecká	ČSSR	—	—	94	1,70	s	2n
7	Primus	Holandsko	52	1,92	85	2,00	s	2n
8	Kuhn	Holandsko	—	—	92	2,02	s	2n
9	Violetta	Belgicko	73	1,90	93	1,90	s	2n
10	P-4n	ČSSR	—	—	87	2,87	s	4n
11	KO-1	ČSSR	—	—	77	2,68	s	4n
12	Hungaropoly	MLR	86	2,58	—	—	s	4n
13	Perenta	NDR	71	2,81	91	2,87	s	4n
14	Teroba	Holandsko	67	2,65	93	2,88	s	4n
15	Tetri	Holandsko	74	3,32	94	3,50	s	4n
16	Red head	Holandsko	—	—	74	3,48	s	4n
17	nšl. Ch	ZSSR	—	—	79	2,04	p	2n
18	Ronda	Dánsko	82	2,14	93	2,12	p	2n
19	Tilo	Dánsko	66	2,06	99	2,36	p	2n
20	Sv 086	Švédsko	85	3,00	89	2,87	p	4n
21	Horal	ČSSR	65	1,82	—	—	n	2n
22	Vesta	Dánsko	75	1,97	94	1,99	n	2n
23	Juno	Dánsko	68	2,15	97	2,29	n	2n
24	Tenda	Dánsko	87	1,79	99	1,91	n	2n
25	Ulva	Švédsko	—	—	78	2,53	n	4n
26	Tripo	Nórsko	73	3,41	76	2,23	n	4n
27	Tepa	Fínsko	—	—	95	2,76	n	4n

s — skoré, p — poloneskoré, n — neskoré

VÝSLEDKY

Charakteristika odrôd podľa rastového rytmu. Podľa termínu kvitnutia v prvých kosbách v prvých úžitkových rokoch a počtu kosieb za rok môžeme skúšané odrody zadeliť do troch skupín — skoré (s), poloneskoré (p) a neskoré (n) (tabuľka I).

Rok	Ročný úhrn	Priemer za veg. obdobie (IV—IX mes.)	Mesiace					
			IV	V	VI	VII	VIII	IX
Piešťany								
1969	517,0	300,1	12,0	54,7	98,8	43,8	81,5	9,3
1970	613,7	326,2	46,0	54,9	65,5	75,7	68,5	15,6
1971	410,8	274,5	35,9	26,2	82,9	29,0	74,8	25,7
1972	727,7	621,7	81,0	147,8	55,8	154,7	143,6	38,8
viacročný priemer	615,0	342,0	45,0	60,0	57,0	66,0	63,0	51,0
Lipt. Mikuláš								
1969	559,5	341,2	23,6	70,1	56,1	77,0	105,8	8,6
1970	905,6	576,3	64,8	67,5	87,1	212,0	116,7	28,2
1971	—	342,5	38,1	68,0	95,8	63,5	77,1	—
viacročný priemer	770,2	480,0	50,0	80,0	90,0	100,0	90,0	70,0

Odrody poloneskoré kvitli o 10–14 a neskoré až o 20 dní neskoršie než skoré, pričom posledne menované poskytli v prvých úžitkových rokoch v Piešťanoch tri kosby a poloneskoré a neskoré len dve (tabuľky III a IV).

Úroda zelenej a suchej hmoty. Pretože úroda odrôd v jednotlivých kosbách je podmienená ich rastovým rytmom, porovnávame priemernú úrodu polyploidných odrôd proti diploidným v rámci skupín skorých, poloneskorých a neskorých (tabuľka III a IV). Čo sa týka úrod v prvých úžitkových rokoch z tabuliek III a IV vyplýva, že len polyploidné skoré a poloskoré poskytli vyššiu úrodu než diploidné tej istej skupiny, a to vo vlhkom roku 1970 na oboch miestach a viac ako 10 %, ale v suchom roku 1971 len na pokusnom mieste s vyššími zrážkami (Lipt. Mikuláš), zatiaľ čo v suchej oblasti sa im len vyrovnávali. V skupine neskorých odrôd polyploidné nedosahovali úroveň diploidných ani na jednom mieste, alebo roku. Rozdiely v úrode suchej hmoty boli menšie, alebo žiadne, v dôsledku nižšieho obsahu sušiny, pri polyploidných odrodách o 8–17 % proti diploidným (tabuľka V a VI). V skupine skorých a poloneskorých odrôd polyploidné sa len vyrovnali diploidným, a to vo vlhkom roku 1970 na oboch miestach (tabuľka III), ale v suchom roku 1971 len v Lipt. Mikuláši, kde boli vyššie zrážky, zatiaľ čo v suchej oblasti Piešťan mali úrodu nižšiu skoro o 10 % (tabuľka VI).

V skupine neskorých odrôd mali polyploidné vo vlhkom roku 1970 na oboch miestach o 10 % menšiu úrodu suchej hmoty než diploidné (tabuľka III), ale v suchom roku nižšiu vo vlhkej oblasti o viac ako 10 % a v suchej oblasti skoro o 25 % (tabuľka V).

V druhých úžitkových rokoch polyploidné odrody výrazne prekonalí v úrode zelenej hmoty diploidné, a to vo vlhkom roku 1972 vo všetkých

III. Úroda zelenej a suchej hmoty podľa skupín odrôd — (sejba v r. 1969) (súbor A). — The yields of green dry matter according to the groups of varieties (sown in 1969) (group A)

Miesto	Úžitkový rok	Kosba/rok	Odrody skoré			Odrody poloneskoré			Odrody neskoré		
			diploidné t/ha	polyploidné		diploidné t/ha	polyploidné		diploidné t/ha	polyploidné	
				t/ha	% 2n = 100		t/ha	% 2n = 100		t/ha	% 2n = 100
zelená hmota											
Piešťany	I	1/1970	30,73	35,19	114,51	32,11	31,97	99,56	27,23	28,23	103,67
		2/1970	12,33	13,62	110,46	8,36	9,04	108,13	6,13	4,72	77,00
		3/1970	3,21	3,82	119,00	—	—	—	—	—	—
		1 úž. r. spolu	46,27	52,63	113,75	40,47	41,01	101,33	33,36	32,95	98,77
	II	1/1971	6,33	7,92	125,12	11,86	12,85	108,35	11,42	10,62	92,99
		2/1971	6,45	7,78	120,61	—	—	—	—	—	—
		2. úž. r. spolu	12,78	15,70	122,85	11,86	12,85	108,35	11,42	10,62	92,99
Lipt. Mikuláš	I	1/1970	41,78	47,75	114,29	53,69	65,56	122,11	55,19	52,56	95,23
		2/1970	27,62	29,03	105,10	20,28	18,28	90,14	12,53	10,03	80,05
		1. úž. r. spolu	69,40	76,78	110,63	73,97	83,84	113,34	67,72	62,59	92,42
suchá hmota											
Piešťany	I	1/1970	7,00	7,16	102,29	7,59	8,31	109,49	8,12	7,72	95,07
		2/1970	2,50	2,41	96,40	2,88	2,34	81,25	1,11	0,52	46,85
		3/1970	1,38	1,06	76,81	—	—	—	—	—	—
		1 úž. r. spolu	10,88	10,63	97,70	10,47	10,65	101,72	9,23	8,24	89,27
Lipt. Mikuláš	I	1/1970	8,72	8,34	95,64	8,06	9,84	122,08	7,91	7,19	90,90
		2/1970	4,94	4,75	96,15	3,19	2,41	75,55	1,69	1,28	75,74
		1. úž. r. spolu	13,66	13,09	95,83	11,25	12,25	108,89	9,60	8,47	88,23

IV. Úroda zelenej a suchej hmoty podľa skupín odrôd (sejba 1970) (súbor B). — The yields of green and dry matter according to the groups of varieties (sown in 1970) (group B)

Miesto	Úžitkový rok	Kosba/rok	Skoré odrody			Poloneskoré odrody			Neskoré odrody			
			diploidné	polyploidné		diploidné	polyploidné		diploidné	polyploidné		
				t/ha	$\frac{\%}{2n = 100}$		t/ha	$\frac{\%}{2n = 100}$		t/ha	$\frac{\%}{2n = 100}$	
úroda zelenej hmoty v t/ha												
Piešťany	I	1/1971	11,38	11,80	103,69	16,80	20,32	120,95	22,05	20,68	93,79	
		2/1971	9,70	10,55	108,76	4,62	5,32	115,15	4,85	3,82	78,76	
		3/1971	3,74	3,38	90,37	—	—	—	—	—	—	
		1. úž. rok spolu	24,82	25,73	103,67	21,42	25,64	119,70	26,90	24,50	91,08	
	II	1/1972	23,98	27,70	115,51	21,22	30,15	142,08	28,90	30,00	103,81	
		2/1972	11,48	16,88	147,04	21,00	7,42	35,33	2,10	3,05	145,24	
		2. úž. rok spolu	35,46	44,58	125,72	23,32	37,57	161,11	31,00	33,05	106,61	
		I + II	spolu za oba roky	60,28	70,31	116,64	44,74	63,21	141,28	57,90	57,55	99,40
Demänová	I	1/1971	29,58	32,70	110,55	30,38	38,65	127,22	36,68	37,10	101,14	
		2/1971	24,98	25,78	103,20	15,65	18,36	117,32	15,62	12,30	78,74	
		1. úž. rok spolu	54,56	58,48	107,18	46,03	57,01	123,85	52,30	49,40	94,46	
		úroda suchej hmoty v t/ha										
Piešťany	I	1/1971	3,15	2,77	87,94	4,49	5,38	119,82	5,89	4,60	78,10	
		2/1971	3,34	3,30	98,80	1,57	1,72	109,55	1,56	1,08	69,12	
		3/1971	1,29	1,06	82,17	—	—	—	—	—	—	
		1. úž. rok spolu	7,78	7,13	91,64	6,06	7,10	117,16	7,45	5,68	76,24	
Demänová	I	1/1971	4,87	4,78	98,15	5,72	7,19	125,70	6,76	6,35	93,93	
		2/1971	4,80	4,95	103,12	3,56	4,18	11,42	3,56	2,80	78,65	
		1. úž. rok spolu	9,67	9,73	100,62	9,28	11,37	122,52	10,32	9,15	88,66	

V. Štruktúra úrody podľa skupín odrôd (sejba v r. 1969) (súbor A). — The structure of crops according to the groups of varieties (sown in 1969) (group A)

Znak	Miesto	Kosba/rok	Odrody skoré			Odrody poloneskoré			Odrody neskoré		
			diploidné	poly-ploidné	4n v % 2n = 100	diploidné	poly-ploidné	4n v % 2n = 100	diploidné	poly-ploidné	4n v % 2n = 100
Percento sušiny	Py	1/1970	22,89	20,49	89,52	24,31	26,18	107,69	30,09	27,34	90,86
		2/1970	24,97	20,27	81,18	30,75	25,85	84,07	28,61	27,86	97,37
	LM	1/1970	20,39	17,52	85,92	15,14	15,04	99,34	14,38	13,74	95,55
Podiel listov v %	Py	1/1970	42,45	50,02	117,83	52,31	48,65	93,00	53,06	61,63	116,15
		2/1970	45,13	57,20	126,74	48,72	60,92	125,04	73,03	90,00	123,24
	LM	1/1970	37,73	40,35	106,94	35,75	38,84	108,64	37,46	49,84	133,05
		2/1970	46,45	52,94	113,97	68,06	67,97	99,87	79,03	87,60	110,84
Počet stoniek na 1 m ²	Py	1/1970	421,00	333,60	79,24	386,60	345,30	89,32	375,95	281,30	74,82
		2/1970	359,50	280,00	77,99	300,00	282,50	94,17	r	r	x
	LM	1/1970	434,20	310,95	71,61	434,95	235,10	54,05	358,20	226,35	63,19
		2/1970	255,10	217,25	85,16	r	r	x	r	r	x
Trvácnosť (zapojenosť v %)	Py	jeseň 1970	86,11	87,28	101,36	89,75	90,95	101,34	87,38	86,04	98,47
		jaro 1971	79,86	80,75	101,11	83,66	83,18	99,43	79,78	81,68	102,38
	LM	jeseň 1970	89,11	90,95	102,06	84,67	86,12	101,71	84,84	84,92	100,15
		jaro 1971	43,79	52,85	120,69	57,92	58,31	100,67	56,48	61,98	109,74

r — len listová ružica

VI. Štruktúra úrody podľa skupín odrôd (sejba v r. 1970) (súbor B). — The structure of crops according to the groups of varieties (sown in 1970) (group B)

Znak	Miesto	Kosba/rok	Skoré odrody			Poloneskoré odrody			Neskoré odrody		
			diploidné	poly- ploidné	4n v % 2n = 100	diploidné	poly- ploidné	4n v % 2n = 100	diploidné	poly- ploidné	4n v % 2n = 100
Percento sušiny	Py	1/1971	27,66	23,46	84,82	26,71	26,45	99,03	26,72	22,23	83,20
	Py	2/1971	34,39	31,25	90,87	33,93	32,26	95,08	32,06	28,37	88,49
	LM	1/1971	16,47	14,63	88,83	18,82	18,60	98,83	18,43	17,12	92,89
	LM	2/1971	19,22	16,14	83,98	19,50	16,63	85,30	22,75	19,89	87,43
Podiel listov v %	Py	1/1971	61,10	64,89	106,20	60,67	58,54	96,49	61,26	66,77	109,00
	Py	2/1971	55,79	61,69	110,58	77,08	67,06	87,00	81,67	89,64	109,76
	LM	1/1971	49,26	52,37	106,31	45,44	43,96	96,74	45,79	50,83	111,00
Počet stoniek na 1 m ²	Py	1/1971	367,25	264,25	71,95	384,45	346,65	90,18	421,85	325,90	77,26
	LM	1/1971	397,85	280,70	70,56	318,10	310,00	97,45	339,60	281,80	82,98
Hmotnosť stonky v g	Py	1/1971	3,63	5,70	157,02	5,26	6,60	125,48	5,85	8,37	143,08
	Py	2/1971	5,03	7,80	155,07	6,40	10,53	164,53	7,31	10,93	149,52
	LM	1/1971	5,72	9,26	161,89	11,49	16,16	140,64	10,38	14,44	139,11
Dĺžka stonky v cm	Py	1/1971	37,69	41,53	110,19	38,34	40,97	106,86	45,16	43,76	96,90
	Py	1/1972	43,94	49,97	113,72	48,10	50,53	105,05	57,49	59,62	103,70
	LM	1/1971	58,90	60,26	102,31	73,35	81,20	110,70	71,26	66,10	92,76
Počet internódií	Py	1/1971	3,67	3,58	97,55	5,85	5,50	94,02	6,03	5,96	98,84
	Py	1/1972	3,30	3,28	99,39	6,42	4,63	72,12	6,26	6,15	98,24
	LM	1/1971	2,87	2,85	99,30	5,05	5,16	102,18	5,07	4,70	92,70
Dĺžka listku v mm	Py	1/1971	33,90	38,39	113,24	34,34	34,68	100,99	35,47	32,95	92,90
	Py	2/1971	40,63	43,70	107,56	30,09	30,00	99,70	30,45	32,23	105,84
	Py	1/1972	39,39	49,45	125,54	38,80	48,54	125,10	40,40	45,79	113,34
	LM	1/1971	39,31	44,16	112,34	42,87	48,34	112,76	45,84	46,67	101,81
	LM	2/1971	43,05	49,71	115,47	43,57	43,74	100,39	43,09	38,93	90,34
Šírka listku v mm	Py	1/1971	20,81	24,84	119,36	20,12	22,58	112,23	21,14	23,34	110,41
	Py	2/1971	20,97	26,13	124,61	18,12	18,64	102,87	18,15	22,12	121,87
	Py	1/1972	22,76	29,10	127,86	19,98	27,65	138,39	21,61	27,73	128,32
	LM	1/1971	23,69	29,75	125,58	26,16	31,25	119,46	28,74	33,05	115,00
	LM	2/1971	20,09	26,13	130,06	23,22	25,17	108,40	25,94	27,46	105,86

skupinách odrôd, pričom opäť najvýraznejšie v skupine skorých (152,72 %) a poloneskorých (161,11 %) (tabuľka IV), ale v suchom roku 1971 rozdiely medzi diploidnými a polyploidnými sa prejavili len v skupine skorých a poloneskorých odrôd, pričom boli menšie (122 %) prípadne 108 % (tabuľka III).

Štruktúra úrody. Štatisticky preukazné rozdiely sme zistili aj v olistení, v počte stoniek na plochu, v hmotnosti a výške stonky, v počte internódií, v dĺžke a šírke lístku. Vzhľadom k tomu, že tieto rozdiely boli najmä medzi skupinami odrôd a vnútri týchto skupín medzi diploidnými a polyploidnými, uvádzame priemerné hodnoty len podľa uvedených skupín (tabuľky V a VI).

Polyploidné odrody boli všeobecne lepšie olistené než diploidné, pričom vo vlhkom roku boli tieto rozdiely väčšie (10–30 %) (tabuľka V), než v suchom roku 6–10 % (tabuľka VI).

Počet stoniek sme mohli spoľahlivo posúdiť vo všetkých skupinách len v prvej kosbe, lebo neskoré odrody v druhej kosbe vytvárali prevažne len ružicu. Pri porovnaní len diploidných odrôd získané výsledky ukazujú, že vo vlhkom roku na oboch miestach skoré odrody vytvorili viac bylí na plochu (421–434/m²) než neskoré (226–281/m²) (tabuľka V), ale v suchom roku sa táto tendencia prejavila len vo vlhšej oblasti Lipt. Mikuláša, kde skoré vytvorili 397 ks/m² a neskoré 339 ks/m², zatiaľ čo v suchej oblasti Piešťan bola tendencia opačná, keď skoré mali 367 ks a neskoré 421 ks/m² (tabuľka VI).

Ešte jednoznačnejšie sú rozdiely v počte stoniek v rámci skupín medzi diploidnými a polyploidnými, keď bez výnimky v každej skupine, polyploidné vytvárali menší počet stoniek než diploidné. Vo vlhkom roku v skupine skorých bol rozdiel 20–30 % a v skupine neskorých až 25–36 % (tabuľka V). V suchom roku 1971 v skupine skorých odrôd mali polyploidné proti diploidným nižší počet stoniek na plochu o 30 %, vyššiu hmotnosť stonky o 57–61 %, väčšiu dĺžku stonky o 2–10 %, väčšiu šírku lístku o 20–30 %, väčšiu dĺžku lístku o 13–15 % a rovnaký počet internódií. V skupine neskorých odrôd, tieto rozdiely neboli tak výrazné v počte stoniek na plochu (20 %), v hmotnosti stonky (40 %), v šírke lístku (5–22 %) a prakticky žiadne neboli v počte internódií, vo výške stonky a dĺžke lístku (tabuľka VI). V druhom úžitkovom roku vo všetkých skupinách mali polyploidné odrody proti diploidným podstatne väčšiu dĺžku a šírku lístku než v prvom úžitkovom roku.

Pokiaľ sa týka trvácnosti, alebo zapojenosti porastu, preukazné rozdiely medzi odrodami sme zistili až v druhom úžitkovom roku. Horšiu trvácnosť než 'Prerovská' mali nielen diploidné odrody 'Violetta', 'Juno', 'Tilo' ai., ale aj mnohé polyploidné ('Tepa', 'Teroba', 'Tripo'), takže priemerná trvácnosť, alebo zapojenosť porastu polyploidných odrôd nebola v jednotlivých skupinách ani v druhom úžitkovom roku vyššia než u odrôd diploidných (tabuľky V a VI).

DISKUSIA

Celková úroveň a štruktúra úrod bola značne ovplyvnená ekologickými podmienkami, prípadne zrážkami. Extrémne suché podmienky v prvom úžitkovom roku 1971 najmä v podmienkach Piešťan, nepriaznivo

vplývali na celkovú úrodu a menili vzájomný pomer úrod medzi skorými a neskorými v rámci nich medzi diploidnými a polyploidnými odrodami.

Neskoré odrody len v jednom prípade, a to v suchej oblasti a v suchom roku 1971, prevyšoval úrodou skoré, v dôsledku až dvojnásobnej úrody v prvej kosbe proti neskorým, ktoré napriek vyššiemu podielu úrod v druhej a tretej kosbe (55 %) než v prvej (45 %) nedokázali už nahradiť stratu v dôsledku nízkej úrody v prvej kosbe. Tieto neobvyklé pomery v úrodách sa dajú vysvetliť rôznym rastovým rytmom, v dôsledku ktorého ťažisko úrod neskorých odrôd je v prvej kosbe (80–90 %) z celkovej úrody za rok, pre ktorú dokážu využiť zásobu zimnej vlhky a majú aj dlhšie obdobie rastu do prvej kosby, než skoré odrody. Tento predpoklad je v zhode s našimi predchádzajúcimi výsledkami (Užík 1975). Pri normálnom rozložení zrážok a vo vlhších oblastiach, kde sa datelina spravidla pestuje, neposkytujú však neskoré odrody vyššie úrody než skoré.

Podľa našich výsledkov môžeme tetraploidné odrody pokladať za náročnejšie na vlahu, pretože v suchých rokoch alebo oblastiach citlivejšie ako diploidné reagovali znižovaním úrod na nedostatok zrážok. To je v zhode s údajmi iných autorov, ktorí odporúčajú pestovať polyploidné odrody predovšetkým v oblastiach bohatých na zrážky, kde výraznejšie prekonávajú v úrode diploidné (Nüesch 1972, Zosimovič, Mackiv, Na valichina 1975 ai.). Ešte citlivejšie na suchu sa ukázali polyploidné odrody neskoré. Našimi výsledkami nemôžeme potvrdiť údaje niektorých autorov (Polák, Hlaváč, Říman 1973) o podstatne vyššej úrode neskorých polyploidných odrôd, podľa ktorých v druhej kosbe dosiahla 'Ulva' 136 % a 'Tripo' 175 % proti 'Přerovskej', prípadne údaj o vyššej úrode sena niektorých tetraploidných odrôd až 41 % proti 'Přerovskej' (Říman, Světlík, Fojtík 1971).

V štruktúre di- a polyploidných odrôd sme zistili značné rozdiely, pričom na rozdiel od Nüescha (1969) boli tetraploidné odrody lepšie olistené i keď výsledky neboli vždy preukazné. V zhode s údajmi iných autorov (Wenger 1968, Nüesch 1969) prípadne s našimi predchádzajúcimi výsledkami (Užík 1975) sme zistili, že polyploidné formy vytvárali o 20–30 % menej stoniek na plochu než diploidné. Tento jav sa dá vysvetliť fyziologickou kompenzáciou medzi priemernou hmotnosťou stonky a počtom stoniek na plochu, v dôsledku čoho polyploidné formy s priemernou hmotnosťou stonky o 40–60 % väčšou než diploidné, mali úmerne menší počet stoniek na plochu. Táto samoregulácia hustoty porastu úzko súvisí s javom vnútrodruhovej konkurencie. Pri dateline lúčnej bol zistený široký kompenzačný rozsah, t. j. rozsah počtu rastlín pri ktorom počet rastlín na plochu $\times$ priemerná hmotnosť rastliny vytvárali konštantnú úrodu (Baumer 1964). Z praktického hľadiska je dôležitá otázka, či je možné organizáciou porastu alebo výsevom dosiahnuť pri polyploidných odrodách vyšší počet rastlín, prípadne stoniek na plochu, pri ktorom by sa prekročila hranica úrody kompenzačného rozsahu. Zdá sa, že to nebude možné pre zistený široký kompenzačný rozsah (Baumer 1964) a tiež podľa našich výsledkov, keď sme bez ohľadu na výsevok zistili rovnaké zníženie počtu stoniek pri

polyploidných odrôdách proti diploidným. Absolútny počet stoniek na plochu bol pritom podmienený typom odrody a podmienkami roku, ale nie výsevom. V podmienkach priaznivých pre tvorbu vegetatívnej hmoty sa vytvorilo viac stoniek i pri nižšom výsevu než v suchých rokoch, kedy i pri vyššom výsevu sa vytvorilo menej stoniek na plochu.

Niektorí autori sa nazdávajú, že vyššiu hustotu porastu polyploidných odrôd bude možno dosiahnuť šľachtením na vyšší počet stoniek v trse (Nüesch 1969 ai.). Polyploidné rastliny vytvárajú síce menší počet stoniek v trse než diploidné (Říman, Polák 1971 ai.), ale ešte väčší, často až dvojnásobný rozdiel je medzi diploidnými skorými a neskorými (Užík 1970). Pri sejbe do riadkov sme zistili skôr opačnú tendenciu. Ako vyplýva z našich výsledkov, samoreguláci a produktívnosti porastu sa nedeje len na úrovni počet rastlín $\times$ hmotnosť rastliny (Baumer 1964), ale i na úrovni počet stoniek $\times$ hmotnosť stonky. Zo šľachtiteľského hľadiska by sa preto mala venovať pozornosť nielen počtu stoniek v trse, ale i architektúre stonky, a to výške, hrúbke, počtu vetiev a najmä veľkosti, prípadne postaveniu listov. Či je príčinná súvislosť medzi veľkosťou listov a počtom stoniek na plochu nemôžeme z výsledkov jednoznačne rozhodnúť, avšak podstatné rozdiely v štruktúre úrody medzi diploidnými a polyploidnými odrodami boli práve v menovaných znakoch. Táto tendencia sa prejavila i medzi diploidnými odrodami skorými a neskorými, keď posledne menované najmä v podmienkach priaznivých pre vývoj listov mali menší počet stoniek na plochu než skoré, ktoré se vyznačujú menšími listami.

Všeobecne vyššia produktívnosť polyploidných odrôd v druhom úžitkovom roku je ich nespornou prednosťou pred diploidnými (Bingefors, Eleström 1964), čo potvrdzujú aj naše výsledky. Na rozdiel od citovaných autorov, ktorí zistili, že tetraploidná odroda 'Ulva' dávala rovnakú úrodu v druhom úžitkovom roku ako v prvom, zatiaľ čo diploidné znížovali úrodu o 23–27 %, v našich podmienkach v suchom roku porasty diploidných odrôd v druhom úžitkovom roku znížili úrodu na 51,49 % a porasty tetraploidných odrôd na 61,02 % voči porastom prvého úžitkového roku.

Vyššiu úrodu polyploidných odrôd voči diploidným nemôžeme pritom pripísať len lepšej trvácnosti, alebo zapojenosti porastu (pretože v tomto znaku sme výraznejšie rozdiely vnútri jednotlivých skupín nezistili), ale skôr celkovej väčšej vitality a snád schopnosti lepšie reagovať na vlahu, čo sa prejavilo najmä vo vlhkom roku 1972.

Literatúra

- BAEUMER, K.: Ertragsanalytische Untersuchungen an Rotklee I. Blanksaaten. Z. Acker und Pflanzenbau, 120, 1964, s. 119–138.
BINGEFORS, S. — ELLESTRÖM, S.: Polyploidy breeding in red clover. The tetraploid variety Svalöfs Ulva compared with some diploid and tetraploid varieties. Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung, 51, 1964, s. 315–334.
BLAHOUT, J.: Výsledky státních odrůdových zkoušek. Jetel luční dvousečný, sklizeň 1971. UKZUZ Praha, leden 1972.
CHARLES, J. P. — LEHMANN, J.: Liste de variétés recommandées de plantes fourragères. Station fédérale de recherches agronomiques de Lausanne. Publication N 933, Janveir — Février 1972.

- JULÉN, G.: Breeding for increasing yield of dry matter and seed in tetraploid Red Clover. Eucarpia Fodder Crops section, Sept. 15th—17th 1970. INRA, Editions S. E. I. CNRA Versailles, Novembre 1971, s. 157-167.
- NÜESCH, B.: Erfahrungen aus den Versuchen mit tetraploidem Mattenkle. Mitteilungen für die Schweizerische Landw., 1972, č. 17, s. 17-27.
- NÜESCH, B.: Untersuchungen an tetraploidem Mattenkle. Schweizerische landw. Forsch., 11, 1969, č. 11, s. 445-474.
- NÜESCH, B. — BACHMANN, F.: Untersuchungen an tetraploidem Mattenkle. Versuche zur Beurteilung der Futterqualität. Schweiz. landw. Forsch., 1973, č. 12, s. 221-245.
- POLÁK, J. — HLAVÁČ, J. — ŘÍMAN, L.: Polyploidy viacročných krmovin XXVI. Vyhodnotenie tetraploidných foriem *Trifolium* L. v horskej výrobní oblasti Československa. Poľnohospodárstvo, 19, 1973, s. 300-305.
- ŘÍMAN, L. — POLÁK, J.: Polyploidy viacročných krmovin XXI. Vyhodnotenie tetraploidných foriem *Trifolium* L. v repárskej výrobní oblasti Československa. Poľnohospodárstvo, 17, 1971, s. 558-565.
- ŘÍMAN, L. — SVĚTLÍK, V. — FOJTÍK, A.: Polyploidy viacročných krmovin. Zhodnotenie tetraploidných foriem *Trifolium* L. v zemiakárskej výrobní oblasti Československa. Poľnohospodárstvo, 17, 1971, s. 26-34.
- UŽÍK, M.: Výskum svetových sortimentov kultúrnych rastlín — krmoviny — ďatelina ľúčna (*Trifolium pratense* L.). [Záverečná správa.] Piešťany, VÚRV 1970.
- UŽÍK, M.: Produktivnosť zahraničných jednokosných odrôd ďateliny ľúčnej (*Trifolium pratense* L. var. *subnudum* subv. *serotinum* Witte) v podmienkach ČSSR. Vedecké práce VÚRV Piešťany, 1975, č. 13 (v tlači).
- WENGER, R.: Untersuchungen über die Ertragsstruktur bei diploidem und tetraploidem Rotklee. Semesterarbeit ausgeführt am Institut für Pflanzenbau der ETH, Zürich 1968.
- WOLFFHARDT, D.: Futterpflanzen — Sortenversuche 1970—1971 Versuchsergebnisse der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien, 1972, Heft 186.
- WOLFFHARDT, D.: Futterpflanzen — Sortenversuche 1971—1972. Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien, 1973, Heft 197.
- ZOSIMOVIČ, V. P. — MACKIV, O. I. — NAVALICHINA, N. K.: Sozdanie tetraploidnogo sorta dvoukosenogo klevra krasnogo. Selekcija i semenovodstvo, 1975, s. 29-30.

Došlo dňa 5. 4. 1975

UŽÍK M. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany). Úroda krmu a jej štruktúra di- a polyploidných odrôd ďateliny ľúčnej. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1325-1337, 1975.

V priebehu niekoľkých rokov s výrazne rozdielnymi zrážkami na dvoch ekologicky odlišných stanovištiach (suché a vlhké) sme študovali štruktúru porastu 27 domácich a zahraničných odrôd, ktoré sa líšili rastovým rytmom (skoré, poloneskoré a neskoré) a stupňom ploidy. Na pomer úrod skorých odrôd proti neskorým, a v rámci nich diploidných proti polyploidným, vplývali klimatické podmienky. Neskoré odrody poskytli vyššiu úrodu, len v suchých podmienkach, kde v prvej kosbe mali skoro dvakrát tak vysokú úrodu ako skoré. Tak vysokú úrodu dosiahli vďaka dlhšiemu obdobiu rastu do zberu prvej kosby, a tým aj lepším využitím zásob zimnej vlahy. Polyploidné odrody poskytli v prvom úžitkovom roku vyššiu úrodu než diploidné len vo vlhkých podmienkach, zatiaľ čo v suchej oblasti, alebo v suchom roku nedosahovali ani úroveň diploidných, čo vysvetľujeme ich väčšou náročnosťou na vlahu. Preukazne vyššiu úrodu poskytli polyploidné odrody v druhých úžitkových rokoch v dôsledku celkovo väčšej životnosti. V zapojenosti porastu sme pritom medzi formami nezistili podstatné rozdiely. V štruktúre úrody sa líšili polyploidné odrody proti diploidným vyšším olistením, menším počtom stoniek na plochu o 20—30 %, väčšou priemernou hmotnosťou stonky o 40—60 % a väčšími listami. Menšiu hustotu porastov polyploidných odrôd vysvetľujeme fyziologickou kompenzáciou, pôsobiace medzi počtom stoniek na plochu a priemernou hmotnosťou stonky. V príspevku sa diskutuje o možnosti agrotechnickými alebo šľachtiteľskými opatreniami zvýšiť hustotu porastov polyploidných odrôd.

úroda; odrody; diploidné; polyploidné; štruktúra úrody; počet stoniek; hmotnosť stonky; veľkosť listov

УЖИК М. (Наушно-исследовательский институт растениеводства, Пиещаны). Урожай кормовых и состав диплоидных и полиплоидных сортов лугового клевера. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1325-1337, 1975.

В течение нескольких лет с разными осадками, на двух экологически разных участках (сухом и влажном) изучали строение 27 отечественных и зарубежных сортов, отличающихся по ритму роста (ранние, полуранние и поздние) и степени пloidии. Климатические условия влияли на соотношение между урожаями ранних и поздних сортов, а в их рамках — диплоидными и полиплоидными сортами. Поздние сорта дали более высокие урожаи лишь в сухих условиях, где на I укосе их урожай вдвое превысил урожай ранних сортов благодаря более продолжительному периоду роста вплоть до I укоса и, следовательно, лучшему использованию запасов зимней влаги. Полиплоидные сорта оказались урожайнее диплоидных лишь в сырых условиях, тогда как в сухих они не достигали даже уровня диплоидных, что можно объяснить их требовательностью к влаге. Достоверно больший урожай дали полиплоидные сорта на II году пользования вследствие общей повышенной жизнестойкости. Причем между формами сомкнутости посева существенных различий не установлено. Полиплоидные сорта показали большее олистение, меньшее количество стеблей (на 20—30 %) и больший их средний вес (на 40—60 %), более крупные листья. Меньшая плотность стояния у полиплоидных сортов объясняется физиологической компенсацией, имеющей место между количеством стеблей с площади и средним их весом. Обсуждается возможность повышения густоты полиплоидных сортов с помощью агротехнических или селекционных мер. урожай; сорта; диплоидные, полиплоидные; состав урожая; количество стеблей; вес стебля; величина листиков

Adresa autora:

Ing. Martin Užík, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z oboru rostlinné výroby

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

GODULJAN, I. S.

D 63.983

Ozimaja pšenica v sevooborotach.

Dnepropetrovsk, Promin' 1974. 172 s. 59 tab. 16 obr.

(Pšenice ozimá — oseední postupy — příručka)

KORNHER, A.

D 39.343/239

Försök med olika omväxlingsröddor i strasädeedominerade växtföljder.

— **Experiments with break-crops in rotations dominated by cereals.**

Uppsala, Lantbrukshögskolan* 1975. 18 s. 5 tab. Lantbrukshögskolans meddelanden nr 239.

(Oseední postupy obilnářské — přerušovače — výzkum — Švédsko)

KOLDERUP, F.

D 27.550/53/36

Effects of temperature, photoperiod and light quantity on yield capacity of wheat.

Gjøvik, Norges landbrukshøgskole 1974. 10 s. 3 obr. 3 tab.

(Pšenice — výnosy — tvorba — světlo a teplo — vliv — výzkum — Norsko)

Symposium proceedings.

C 23.308/1974

World-wide maize improvement in the 70's and the role for CINMYT.

El Batán, CINMY 1974. přeruš. str. obr. tab.

(Kukuřice — konference mezinárodní — 1974 — El Batán — sborník)

ZANCHE, C. de — CAPELLI, G.

D 63.651/5

Influenza dello stadio vegetativo sulle disidratazione del mais trinciato.

Bologna, Istit. di meccanica agraria 1973. nestr. 7 obr. 3 tab. Estr. da L'Informatore agrario, n. 17, 1973.

(Kukuřice — dehydratace — vývojové stadium — vliv — výzkum — Itálie)

EFEKTIVNOST SELEKTIVNÍCH HERBICIDŮ V ZAPLEVELENÝCH LUČNÍCH POROSTECH

Z. HRAZDIRA

HRAZDIRA Z. (Research Institute of Meadows and Grazing Lands, Banská Bystrica). *Effectiveness of Selective Herbicides in Weed Infested Meadow Stands*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1339-1345, 1975.

Perennial meadow stands infested with *Geranium pratense* and *Ranunculus acer*, requiring, in view of the conditions of the terrain, no reclamation, can be improved by means of selective herbicides and intensive nutrition. A pre-condition for the effectiveness of these practices is that in the grass stand at least 50 p. c. of cultural species should be represented. In local conditions the highest effect was obtained in a grass stand without any clovers with an application of Aniten S 3 l/ha, and in the stands with clovers treated with SYS B 3 kg per hectare in 600—1000 litres of water per hectare. Even though it is possible to apply the chemical treatment also after the first gathering, higher effectiveness was ascertained after the application in spring at the height of the weed species of 8—10 cm. In spite of the fact that in chemically treated variants lower yields of hay were obtained in the course of 5 harvests, in the production of N-substances conclusively higher yields were obtained after treatment with Aniten S and SYS 67 B (by 11.24—19.26 p. c.).

grass stands; fertilization; selective herbicides

Lektor: ing. M. Schmied, CSc., Brno

Na základě výsledků Inventarizace a klasifikace trvalých travních porostů je v ČSR 31,5 %, v SSR 11,6 %, tj. 343 000 ha luk a pastvin zapleveleno. V těchto porostech se vyskytují málohodnotné, často i bezcenné druhy, které svojí prezencí podstatně snižují efektivnost intenzifikačních zásahů. Mezi nejrozšířenější plevely, vyskytující se téměř ve všech výrobních oblastech, patří pryskyřník prudký (*Ranunculus acer* L.) a kakost luční (*Geranium pratense* L.). Na travních porostech, které z hlediska terénních podmínek nebo složení porostu nevyžadují rekultivaci, je ústup plevelných druhů samotným intenzivním hnojením a využíváním zpravidla málo efektivní. Naproti tomu kladné výsledky s používáním selektivních herbicidů v jiných zemědělských kulturách skýtají předpoklad jejich zavedení i do soustavy pratotechnických zásahů na travních porostech.

Cílem našich výzkumných prací bylo zjistit účinnost a efektivnost některých selektivních herbicidů na zlepšení botanického složení a zvýšení produkce N-látek při intenzivním hnojení a využívání u trvalého lučního porostu.

Müller, Rataj, Zemánek (1961) zjistili, že pro hubení plevelů na loukách a pastvinách přichází v úvahu použití herbicidů typu stimulatorů růstu. Lackovič (1971, 1972, 1973) upozorňuje, že používání

herbicidů na travních porostech není možno posuzovat jen z aspektu zničení nežádoucích druhů, ale především z toho hlediska, jak tento zásah zajistí s dalšími pratotechnickými opatřeními zvýšenou produkci travního porostu.

Slaats, Stryckers (1965) uvádějí, že proti *Ranunculus acer*, *Cirsium arvense*, *Taraxacum officinale*, *Plantago sp.*, *Heracleum sphondylium*, *Colchicum autumnale*, *Carex sp.* možno použít MCPA, 2,4-D, MCPB, TCA a Dalapon. Wagner (1969) stanovil kritické hodnoty výskytu *Geranium pratense* a *Ranunculus acer*, při jejichž dosažení je vhodné přistoupit k jejich chemické likvidaci. U výše uvedených plevelných druhů stanovil výskyt 10 rostlin na 1 m². Voisin (1961) upozorňuje, že chemickou likvidací plevelných druhů se ještě neodstraňují příčiny jejich výskytu. Chemické ošetření travních porostů považuje za podstatně složitější než ničení plevelů na orné půdě. Také Charles (1968) považuje aplikaci selektivních herbicidů jen za doplněk agrotechniky. Bachthaler, Diercks (1968) upozorňují, že z hlediska současného a perspektivního boje s plevely nestačí ani tradiční agrotechnické zásahy, ani samotné používání chemických přípravků. Podle autorů je nutný proti lučním plevelům integrovaný boj. Černogubov, Serenkov (1970) dosáhli příznivých výsledků aplikací 2,4-D na horských loukách. Obdobných kladných výsledků dosáhl aplikací 2,4-D Vologžaninov (1971). Za nejvhodnější selektivní herbicidy na luční nebo pastevní porosty považuje Zosimovskaja (1971) 2,4-D, MCPA, 2,4,5-T, MCPP, MCPB.

Ze stručného přehledu je zřejmé, že dosavadní poznatky s aplikací selektivních herbicidů na travních porostech je třeba v souladu s komplexem pratotechnických poznatků účelně začlenit do systému intenzifikačních opatření tak, aby jich mohlo být cílevědomě využito pro zintenzivnění výroby na loukách a pastvinách při současném zvýšení ekonomického efektu.

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly provedeny na trvalém lučním porostu JZD Jaroměřice v nadmořské výšce 320 m. Plevelné druhy zaujímaly před založením pokusu v průměru 40–50 %, z toho *Geranium pratense* 18–20 %, *Ranunculus acer* 8–10 %. Kulturní druhy (*Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Trisetum flavescens*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens*) byly v průměru zastoupeny 50–60 %. V posledních letech byly na lučním porostu prováděny každoročně 2 seče s průměrným ročním výnosem 2,8–3,0 t/ha málohodnotného sena. Podle dekádních zjišťování hloubky podzemní vody bylo zjištěno její kolísání během vegetačních období mezi 40–72 cm. Do pokusu byly zařazeny ty chemické přípravky a koncentrace, u nichž byla v předcházejících letech zjištěna pozitivní herbicidní účinnost (tabulka I).

Postřiky byly provedeny přenosnou stříkačkou při tlaku 0,253–0,304 MPa z výšky 20–25 cm. Jednotlivé parcely byly postříkány uvedenými přípravky ředěnými v 1000 l/ha vody 3X křížem při výšce uvedených plevelů 8–10 cm. Za účelem zjištění nejvhodnějšího období postřiku byla aplikace herbicidů na bloku A provedena na jaře (2. 5.) při průměrné denní teplotě 16 °C, na bloku B po první seči (5. 7.) při teplotě 20 °C.

Každoroční dávky hnojiv: fosforečná hnojiva: 31,6 kg P/ha (superfosfát), draselná hnojiva: 100 kg K/ha (draselná sůl 40 %). Fosforečnými a draselnými hnojivy bylo hnojeno jednorázově na podzim. Dusíkatá hnojiva: 240 kg N/ha (ledek amonovápenatý). Dávka N byla rozdělena na 3X (80 kg N ke každé seči).

I. Varianty pokusu. — Variants of the experiment

Var. č.	Hnojení			Název herbicidu	Účinná látka	Dávka v kg (l) na 1 ha
	N	P	K			
1	—	—	—	—	—	—
2	240	31,6	100	—	—	—
3	240	31,6	100	Aniten S	MCPA, Flurenol	3 l
4	240	31,6	100	SYS 67 prop.	Dras. sůl dichlor.	3 l
5	240	31,6	100	SYS 67 B	Sodná sůl, 2,4-DB	3 kg
6	240	31,6	100	U 46 Combi Pulver	MCPA, 2,4-D	3 kg
7	240	31,6	100	CM 24-Sandoz	MCPA, 2,4-D	3 l

VÝSLEDKY

Z uvedených výsledků vyplývá, že samotnou intenzivní výživou a využitím (parc. č. 2) nedošlo k ústupu sledovaných plevelů. Naopak téměř ve všech sečích bylo zjištěno na hnojených parcelách č. 2 vyšší procento zastoupení *Geranium pratense* než na parcelách č. 1 nehnojených. Možná tedy říci, že v daných podmínkách mělo samotné intenzivní hnojení a využití za následek rozšíření *Geranium pratense*, a tím i další degradaci trvalého lučního porostu.

Bylo dále zjištěno, že téměř dokonalý ústup *Geranium pratense* a *Ranunculus acer* nastal po aplikaci Anitenu S.

II. Zastoupení *Geranium pratense* a *Ranunculus acer* v %. — The proportion of *Geranium pratense* and *Ranunculus acer* (percentage)

Var. č.	Geranium pratense										Ranunculus acer							
	A blok					B blok					A blok					B blok		
	seč																	
	I	II	III	IV	V	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	II	III	IV	V
1	17	50	12	7	8	7	9	6	3	9	—	9	6	5	1	12	3	6
2	19	56	16	19	17	28	19	14	18	7	—	3	4	5	1	11	4	3
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	2	—	1
4	1	4	1	6	1	3	3	3	2	1	—	1	—	—	1	4	—	1
5	—	4	1	4	1	3	—	2	2	1	1	—	2	3	—	6	2	—
6	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—
7	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	—	—	—	6	1	2

III. Výnosy sena s 15% vlhkostí v 100 kg/ha 1972-1973. — Hay yields with a 15 p. c. water content in 100 kg per hectare in the years 1972-1973

Var. č.	Blok	Seč								Rozdíl oproti var. č. 2	
		I	II	S	III	IV	V	S	součet	ve 100 kg	v %
1	A	45,98	29,99	75,88	35,48	21,05	1,69	58,22	134,19	-63,06	-32,00
2		60,50	43,13	103,43	60,92	27,64	4,79	93,53	197,16	—	—
3		55,27	49,53	104,80	63,23	27,60	5,85	96,68	201,48	+ 4,32	+ 2,19
4		53,61	50,92	104,53	53,03	28,08	5,93	87,05	191,58	- 5,58	- 3,83
5		58,72	43,80	102,52	57,82	29,35	6,58	93,75	196,27	- 0,89	- 1,49
6		45,58	52,14	97,62	52,68	30,92	6,29	89,89	187,51	- 9,65	- 5,89
7		57,79	45,56	103,35	53,32	23,94	4,86	82,12	185,47	-11,69	- 6,03
1	B	—	32,44	32,44	33,10	19,18	3,03	55,93	88,37	-74,38	-46,70
2		—	55,21	55,21	72,63	29,03	5,88	107,54	162,75	—	—
3		—	57,97	57,97	66,92	26,13	10,49	103,54	161,51	- 1,24	- 1,76
4		—	44,85	44,85	59,86	28,23	6,86	94,95	139,80	-22,95	-15,10
5		—	49,36	49,35	61,57	29,29	12,05	102,91	152,26	-10,49	- 7,45
6		—	50,05	50,05	51,94	26,22	8,23	86,39	136,44	-26,31	-17,17
7		—	49,67	49,67	58,26	26,25	11,07	95,98	145,65	-17,10	-11,51

Průkaznost $P = 0,05$ t

4,47

2,21

rozdílů při $P = 0,01$ t

6,69

3,31

Důležitou otázkou chemického ničení plevelných druhů v travních porostech je pokles produkce sena po ústupu nežádoucích komponentů. I v našich pokusech byla skutečnost potvrzena téměř u všech variant (tabulka III).

Po jarní aplikaci herbicidů na bloku A došlo jen na parcelách č. 3 (Aniten S) ke zvýšení produkce sena (+ 2,19 %), zatím co u ostatních chemicky ošetřených variant byl zjištěn oproti variantám č. 2 pokles výnosů. Největší snížení produkce sena bylo zjištěno po aplikaci CM Sandoz (var. č. 7 A - 6,03 %).

Průkazně větší snížení bylo zjištěno na bloku B po letních postřicích. Nejvyšší pokles produkce sena byl oproti variantě č. 2 zjištěn na parcelách 6 B - 2631 kg/ha, tj. snížení o 17,17 % v průměru 4 sklizní. Všeobecně možno říci, že téměř všemi aplikovanými přípravky byl oproti kontrolním variantám č. 2 více snížen výnos po letní než po jarní aplikaci.

Příčinou poklesu produkce sena na chemicky ošetřených variantách byla skutečnost, že původní travní porost ani při intenzivní výživě nebyl schopen zaplnit prázdná místa především po zničeném *Geranium pratense*.

Ze zjištěných hodnot obsahu N-látek v % sušiny z jednotlivých sečí vyplývá, že samotnou intenzivní výživou nedošlo u var. č. 2 k podstatnému zvýšení obsahu N-látek. Na všech chemicky ošetřených variantách byl oproti parcele č. 1 a zejména č. 2 zvýšen obsah N-látek oproti variantám č. 2 na bloku A o 1,76 %, na bloku B o 2,10 %. Zjištěný obsah N-látek

IV. Produkce N látek (v sušině) v kg/ha 1972-1973. — Production of N-substances (in the dry matter) in kg per hectare in the years 1972-1973

Var. č.	Blok	Seč								Rozdíl oproti var. č. 2	
		I	II	S	III	IV	V	S	součet	v kg	v %
1	A	365,88	345,29	711,17	402,28	234,78	17,81	654,87	1366,04	-699,40	- 36,86
2		487,69	515,30	1002,99	698,16	311,18	53,13	1062,47	2065,44	—	100,00
3		477,53	625,81	1103,34	860,44	358,32	71,21	1289,97	2393,31	+327,87	+ 15,88
4		465,07	669,51	1134,58	735,61	372,16	70,74	1178,51	2313,09	+247,65	+ 11,99
5		500,27	550,02	1050,29	816,55	390,46	80,68	1287,69	2337,98	+247,54	+ 13,70
6		424,12	685,54	1109,66	766,86	404,16	75,49	1246,51	2356,17	+290,73	+ 14,08
7		453,56	445,03	898,29	678,65	318,55	59,04	1146,24	2044,53	- 20,91	- 1,02
1	B	—	340,33	340,33	374,71	232,16	33,47	640,34	980,67	-842,41	- 46,21
2		—	587,72	587,72	831,05	341,24	65,07	1237,36	1823,08	—	100,00
3		—	695,66	695,66	970,03	376,92	131,69	1478,64	2174,30	+351,22	+ 19,26
4		—	548,34	548,34	849,46	399,92	82,86	1332,24	1880,68	+ 57,50	+ 3,15
5		—	587,01	587,01	873,77	420,00	147,35	1441,12	2028,13	+205,05	+ 11,24
6		—	628,86	628,86	760,21	370,27	99,38	1229,72	1858,72	+ 34,64	+ 1,95
7		—	573,73	573,73	821,71	377,20	131,01	1329,92	1903,65	+ 80,57	+ 4,41

Průkaznost rozdílů při $P = 0,05$ t
 $P = 0,01$ t

36,00
80,00

36,00
50,00

je ve vzájemné korelaci se stanovenou pícninářskou hodnotou travního porostu na jednotlivých pokusných variantách.

V závislosti na obsahu N-látek a výnosech sušiny byla u jednotlivých variant dosažena rozdílná produkce N-látek (tabulka IV).

Efektivnost a účinnost použitých herbicidů na zvýšení produkce N-látek je účelné porovnávat s produkcí parcel č. 2 stejně hnojených. V našich podmínkách byla použitím herbicidů zvýšena produkce N-látek o 35,64 – 351,22 kg/ha oproti samotnému hnojení.

Nejvyššího zvýšení produkce N-látek (327,87 – 451,22 kg/ha) bylo dosaženo po aplikaci Anitenu S. Vysoce průkazně vyšší produkce byla dosažena i po aplikaci SYS 67 B (205,05 – 247,54 kg/ha).

U SYS 67 B je třeba vidět jeho přednost oproti jiným použitým přípravkům v tom, že v námi použitých dávkách a koncentracích nebyly poškozeny jeteloviny (*Trifolium repens*).

DISKUSE

Dosaženými výsledky bylo potvrzeno, že zlepšení botanického složení, a tím i zvýšení produkce živin travních porostů zaplevelených *Geranium pratense* a *Ranunculus acer* samotnou intenzivní výživou a využitím, bylo v našich podmínkách neefektivní a vedlo dokonce k dalšímu zhoršení botanického složení lučního porostu. Získané poznatky je možno účelně využít především na plochách porostové skupiny B, kde chemickou likvidací plevelných druhů může dojít ke snížení jejich konkurenční síly, rozšíření kulturních druhů, a tím i zvýšení produkce živin travního porostu. Dosud nedoručenou otázkou zůstává zapojení prázdných míst po *Geranium pratense*, která zpravidla kulturní druhy nestačí rychle zapojit, a tím může docházet k jejich sekundárnímu zaplevelení. K obdobným poznatkům dospěl i Charles (1968). Z hlediska účinnosti námi použitých chemických přípravků jsou dosažené výsledky v souladu s poznatky Slaatse, Stryckerse (1965), Krauseho (1968), Allena (1968), Wagnera (1969), Courtneyho (1969), Zosimovské (1971).

Literatura

- ALLEN, G. P.: Developments in pasture Weed control. NAAS Quart. Rev., 1968, č. 82, s. 58-62.
- BACHTHALER, G. — DIERCKS, R.: Chemische Unkrautbekämpfung auf Acker und Grünland. München, Basel., Wien, 1968.
- COURTNEY, A. D.: Control of weeds in grassland, Agric. North. Ireland, 43, 1969, č. 12, s. 422-424.
- ČERNOGUBOV, F. V. — SERENKOV, P. P.: Efektivnost gerbicidov na gorných lugach. Zašč. Rast., 15, 1969, č. 7, s. 48.
- CHARLES, A. H.: Control of Weed grasses by the selective effects of fertilizer application and management. Proct. 9th. Brit. Weed Control Confr. 1968, s. 1223-1230.
- KRAUSE, E.: Gelber Hahnenfuß auf grünen Weiden. Landw. Wbl. Westfalen, 125, 1968, vyd. A, č. 9, s. 26.
- LACKOVIČ, A.: Reakcia umelého trávneho porastu zaburineného púpavou lekárskou (*Taraxacum officinale* Web.) a myším chvostom obyčajným (*Achillea millefolium* L.) na rastové herbicidy s bázou fenoxymaslových kyselín. Vedecké práce VÚLP v Banskej Bystrici č. 6, 1971.
- LACKOVIČ, A.: Zmeny krmnej hodnoty trávnych porastov po ošetrovaní rastovými herbicidmi. Súhrny z referátov ze symposia „Využitie produkčného potenciálu trávnych porastov“ na Donovaloch. SPA-VÚLP Banská Bystrica 1972.

LACKOVIČ, A.: Ničenie burín na lúkách a pasienkoch. Studijní informace — ochrana rostlin. ÚVTI Praha, 1973.
 MÜLLER, Z. — RATAJ, K. — ZEMÁNEK, J.: Chemický boj proti plevelům. Praha, 1961.
 SLAATS, M. — STRYCKERS, J.: Les plantes adventices des herbages et leur destruction. Gand. ISAE, 1965, 60 s.
 WAGNER, F.: Herbizidprobleme im Grassamenbau. Mitt. biol. Bundesant. Land-u. Forst., 1969, č. 132, s. 116-117.
 VOISIN, A.: Lebendige Grasnarbe. München, Bonn, Vien, 1961.
 VOLOGŽANINOV, J.: Udobrenija i gerbicidy povyšajut urožaj i kačestvo kormov. Luga i pastb., 6, 1971, č. 1, s. 21.
 ZOSIMOVSKAJA, T. V.: Ispořzovanie gerbicidov pri ulučenii senokosov i pastbišč. Moskva, MSCH SSSR, 1971, s. 62.

Došlo dne 17. 4. 1975

HRAZDIRA Z. (Výzkumný ústav luk a pastvin, Banská Bystrica). *Efektivnost selektivních herbicidů v zaplevelených lučních porostech*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1339-1345, 1975.

Trvalé luční porosty zaplevelené *Geranium pratense* a *Ranunculus acer*, které nevyžadují z hlediska terénních podmínek rekultivaci, je možno zlepšit selektivními herbicidy a intenzivní výživou. Předpokladem efektivnosti těchto zásahů je, že v travním porostu je zastoupeno alespoň 50 % kulturních druhů. V našich podmínkách bylo nejvyššího efektu dosaženo na travním porostu bez jetelovin aplikací Anitenu S 3 l/ha v porostech s jetelovinami ošetřeném SYS 67 B 3 kg/ha v 600 až 1000 l/ha vody. I když bylo možno provést chemické ošetření i po první seči, vyšší efektivnost byla zjištěna po jarní aplikaci při výšce plevelných druhů 8–10 cm. I přesto, že ve výnosech sena bylo na chemicky ošetřených variantách dosaženo v průběhu 5 sklizní nižších výnosů v produkci N-látek bylo dosaženo průkazně vyšších výnosů po ošetření Anitenem S a SYS 67 B o 11,24–19,26 %.

travní porosty; hnojení; selektivní herbicidy

ГРАЗДИРА З. (Научно-исследовательский институт лугов и пастбищ, Банска Быстрица). *Эффективность селективных гербицидов в засоренных лугостоях*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (12) : 1339-1345, 1975.

Постоянные лугостой, засоренные *Geranium pratense* и *Ranunculus acer* и не требующие рекультивации, можно улучшить селективными гербицидами и интенсивным питанием. Для эффективности этих вмешательств требуется, чтобы в травостое участвовало минимум 50 % культурных видов. В наших условиях наибольшей эффективности достигнуто в травостое без бобовых, обработанном 3 л/га Анитена С, в травостое с бобовыми, обработанном SYS 67 В в дозе 3 л/га в 600–1000 л/га воды. Хотя химическую обработку можно произвести и после I укоса, повышенная эффективность имеет место после весенней обработки при высоте сорных видов 8–10 см. Хотя в химически обработанных вариантах в среднем по 5 урожам собрано меньше сена, получена достоверно повышенная продукция азотистых веществ после обработки Анитеном С и SYS 67 В: на 11,24–19,26 %.

травостой; удобрение; селективные гербициды

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Hrazdira, CSc., VÚLP, Výzkumná stanice 569 43 Jevíčko

Acta Agronomica
Academiae Scientiarum Hungaricae

The agricultural journal of the Hungarian Academy of Sciences.

Acta Agronomica is an English language journal carrying articles connected with the agricultural sciences, in particular in the field of basic research in agriculture.

Acta Agronomica appears twice a year in two double numbers, which make up one volume. Generally one volume is published annually.

Acta Agronomica has an annual subscription fee of \$ 32.00; £ 12.80; DM 90,—.



Akadémiai Kiadó
Budapest

Distributors: Kultura, H-1389 Budapest 62, P. O. B. 149

Smoček J.: Reprodukční hodnota a znaky produktivnosti rostlin ozimé pšenice pod vlivem mezigenotypových interakcí	1255
Kandera J.: Účinek stupňovaného hnojení N při ozimnej pšenici odrůdy 'Kaukaz'	1265
Nátr L., Vu Van Vu: Citlivost odrůd jarního ječmene na deficit minerálních živin	1271
Juřenčák J.: Vliv umělého utužení na půdní strukturu a růst jarního ječmene	1279
Minx L.: Srovnání dvou metod stanovení procenta mezerovitosti porostů cukrovky	1289
Brabenec V., Šroller J.: Stanovení maximální a optimální hladiny NPK u cukrovky na krmení rozborem produkčních modelů	1297
Ormandy A.: Príspevok k otázke kvality bielkovín zrna kukurice	1307
Morháš P., Kulich J.: Vplyv výsevu a hnojenia dusíkom na krmoviny	1315
Užík M.: Úroda krmu a jej štruktúra di- a polyploidných odrůd ďateliny lučnej	1325
Hrazdira Z.: Efektivnost selektivních herbicidů v zaplevelených lučních porostech	1339

СОДЕРЖАНИЕ

Смочек Й.: Воспроизводственная ценность и признаки продуктивности растений озимой пшеницы под влиянием межгенотиповых взаимодействий	1263
Кандера Й.: Воздействие увеличивающегося азотного удобрения на озимую пшеницу сорта 'Кавказ'	1270
Натр Л., Ву Ван Ву: Чувствительность сортов ярового ячменя к дефициту минеральных веществ	1277
Юренчак Й.: Влияние искусственного уплотнения на почвенную структуру и на рост ярового ячменя	1288
Минкс Л.: Сравнение двух методов определения процента просветов в посевах сахарной свеклы	1296
Брабенец Й., Шроллер Й.: Определение максимального и оптимального уровня NPK у кормовой сахарной свеклы с помощью анализа моделей продукции	1306
Орманди А.: О вопросе качества белков в кукурузном зерне	1314
Моргач П., Кулич Й.: Влияние нормы посева и азотного удобрения на кормовые	1322
Ужик М.: Урожай кормовых и состав диплоидных и полиплоидных сортов лугового клевера	1337
Граздира З.: Эффективность селективных гербицидов в засоренных луговых	1345

CONTENT

Smoček J.: Reproduction Value and Characters of the Productivity of Winter Wheat Plants under the Influence of Intergenotypic Interaction	1255
Kandera J.: The Effect of Differentiated N-Fertilization Levels on the 'Kaukaz' Winter Wheat Variety	1265
Nágr L., Vu Van Vu: Sensitiveness of Summer Barley Varieties to a Deficit of Mineral Nutrients	1271
Juřenčák J.: The Effect of Artificial Compaction on the Soil Structure and on the Growth of Summer Barley	1279
Minx L.: Comparison of Two Methods of Determination of the Gap Rate of Sugar-Beet Stands	1289
Brabenec V., Šroller J.: Determination of the Maximum and Optimum Levels of PK in Fodder Sugar Based on the Analysis of Production Models	1297
Ormandy A.: On the Problem of the Quality of Proteins of Maize Grain	1307
Morháč P., Kulich J.: The Effect of Sowing Rate and Nitrogen Fertilization on Fodder Crops	1315
Užík M.: The Crop of Fodder Plants and its Structure of Di- and Polyploid Varieties of Red Clover	1325
Hrazdira Z.: Effectiveness of Selective Herbicides in Weed Infested Meadow Stands	1339

INHALT

Smoček J.: Reproduktionswert und Produktivitätsmerkmale der Winterweizenpflanzen unter dem Einfluß der Zwischengenotypinteraktionen	(res. E/1255)
Kandera J.: Einfluß der gesteigerten N-Düngung bei der Winterweizen-sorten 'Kaukaz'	(res. E/1265)
Nágr L., Vu Van Vu: Empfindlichkeit der Sommergerstesorten auf das Mineralnährstoffdefizit	(res. E/1271)
Juřenčák J.: Einfluß der künstlichen Verdichtung auf die Bodenstruktur und das Sommergerstewachstum	(res. E/1279)
Minx L.: Vergleich der zwei Verfahren zur Bestimmung des Lückenpro-zentsatzes bei Zuckerrübenbeständen	(res. E/1289)
Brabenec V., Šroller J.: Bestimmung des maximalen und des optima-len NPK-Gehalts bei Zuckerrübe für Futterzwecke durch Analyse der Pro-duktionsmodelle	(res. E/1297)
Ormandy A.: Beitrag zur Frage der Qualität des Maiskörneiweiß-stoffes	(res. E/1307)
Morháč P., Kulich J.: Einfluß der Höhe der Stickstoffdüngung auf Futterpflanzen	(res. E/1315)
Užík M.: Futterertrag und dessen Struktur der di- und polyploiden Wie-senklearten	(res. E/1325)
Hrazdira Z.: Effektivität selektiver Herbizide in verunkrauteten Wiesen-beständen	(res. E/1339)



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