



ROSTLINNÁ VÝROBA

10

ROČNÍK 22 (XLIX)

PRAHA

ŘÍJEN 1976

CENA 18 Kčs

ROYAL 22(10)

1007—1112 (1976)

CS ISSN 0035—8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí 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. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Karel Jelínek, CSc., prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segeta, CSc., ing. Miloslav Schmied, CSc., ing. Vladimír Skládal, ing. Josef Slepíčka, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc.

Vedoucí redaktorka RNDr. Eva Perglerová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1976

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. 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. Издаёт Чехословацкая академия сельского хозяйства — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

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

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

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

PERSPEKTÍVNY ROZVOJ PESTOVANIA KUKURICE NA ZRNO A SILÁŽ V ČSSR

Smernica pre hospodársky a sociálny rozvoj ČSSR pre roky 1976 až 1980, schválená XV. zjazdom KSC, poľnohospodárom ukladá: „Za hlavnú úlohu rastlinnej výroby pokladať ďalší rast a skvalitňovanie produkcie obilnín a zvýšenie výroby krmív“.

Kukurica je práve tou plodinou, ktorá túto základnú úlohu „Smernice“ vie plniť v celom rozsahu pri jej pestovaní na zrno a siláž.

U zrnovej kukurice pre 6. 5RP máme konkrétnu úlohu — dosiahnuť v ČSSR ročnú výrobu 0,8 až 1,0 mil. ton zrna.

Zdôraznený význam výroby kukurice spočíva v tom, že s intenzívnym rozvojom živočišnej výroby stúpa význam výroby kŕmnych zmesí, v ktorých obsah kukurice má prakticky nezastupiteľné postavenie. Kukuričné zrno, spomedzi všetkých u nás pestovaných zŕn, má najvyššiu kalorickú hodnotu a najnižší obsah vlákniny. Tieto hodnoty zrna kukurice ovplyvňujú využitie kŕmnych zmesí v prvom rade u mono-gastrických zvierat.

Silážna kukurica, ktorej pestovateľský areál je podstatne väčší ako u kukurice na zrno, pri zabezpečení jej kvalitatívnych ukazovateľov, je nepostrádateľným krmivom najmä v chovoch hovädzieho dobytku s možnosťou skrmovania siláže počas celého roka.

O týchto hodnotách kukurice pravda už dávno vieme. Prečo sa teraz nastoľuje otázka ďalšieho rozširovania plôch a výroby kukurice?

Treba si uvedomiť, že kukurica, ktorá je botanicky obilninou, agrotechnicky okopaninou a pritom v našich pestovateľských podmienkach veľmi mladou plodinou, je na celý pestovateľský proces veľmi náročná.

Úspech pestovania kukurice spočíva v mnohých na seba vzájomne nadväzujúcich faktoroch. Vymenujme aspoň tie najhlavnejšie: vhodnosť ekologických podmienok; dostatočný sortiment výkonných hybridov; vysoká hladina živín v pôde; komplexná agrotechnika zabezpečujúca optimálnu organizáciu porastu podľa pestovaného hybridu a stanovišťa; dokonalá ochrana, najmä chemická, proti burinám; využitie veľkoplošných závlah; komplexná mechanizácia od prípravy pôdy až po pozberovú úpravu.

Každý z uvedených faktorov v komplexe limituje úspech pri pestovaní a výrobe kukurice, a to tak u kukurice na zrno, ako aj u kukurice na siláž.

Myslím, že nebude od veci, ak si pôsobenie týchto faktorov potvrdíme celým historickým vývojom pestovania kukurice na zrno u nás. Podľa historických dokumentov sa kukurica v našich podmienkach prvý raz objavila okolo roku 1725. Jej vývoj z hľadiska hektárových úrod bol takýto:

1725	—	začiatok pestovania	
1925	—	2,16 t ha ⁻¹	200 rokov
1960	—	3,03 t ha ⁻¹	35 rokov
1969	—	4,03 t ha ⁻¹	9 rokov
1975	—	5,60 t ha ⁻¹	5 rokov

Historický prehľad úrod potvrdzuje, že socialistická veľkovýroba spojená s výskumnými poznatkami domácimi i zahraničnými si osvojuje pestovanie tejto náročnej plodiny. Z prehľadu je tiež vidieť, že od roku 1960 do roku 1975 sa zvýšili úrody o 2,57 t ha⁻¹. Treba poznamenať, že rok 1975 bol pre pestovanie kukurice optimálny, poukázal však na naše možnosti.

Uvedieme niekoľko príkladov:

Státny majetok Čalovo na ploche cez 800 ha dosiahol úrodu 10,03 t ha⁻¹. Jednotné roľnícke družstvo Soporňa na ploche 510 ha 9,55 t ha⁻¹ a takto možno menovať ďalšie družstvá a štátne majetky, ktoré dosiahli vysoké hektárové úrody kukurice. V Západodoslovenskom kraji 95 JRD a ŠM na celej pestovateľskej ploche dosiahlo úrodu od 7,0 t ha⁻¹ až 10,28 ton ha⁻¹.

Obdobne aj u silážnej kukurice sa dosiahli úrody na popredných JRD a ŠM v rozpätí od 52,25 až do 63,32 t ha⁻¹. Pritom bola dosiahnutá sušina od 28 do 34 %.

Táto výnosová schopnosť kukurice je daná rozsiahlym využitím vedeckých poznatkov v oblasti genetiky, fyziológie, biochémie, uplatňovaných v procese šľachtenia pri vysokej úrovni agrotechniky.

To spôsobovalo v povojnovom období, že sa zvýšila svetová produkcia kukurice viac ako o 200 % a dosiahla už úroveň 300 mil. ton. Kukurica sa blíži produkcii pšenice (360 mil. ton).

Podstatný rast produkcie kukuričného zrna bol dosiahnutý aj v zemiach socialistického tábora, keď v BLR sa produkcia zoštvornásobila, obdobne v RSR, v ZSSR strojnásobila a susedná MLR je v poradí 12. štát na svete v produkcii kukurice.

Obdobne sa zvyšovala aj úroda kukurice v západnej Európe. Napr. vo Francúzsku z pol milióna ton v rokoch 1948 až 1952 na viac ako 8 mil. ton v súčasnosti.

V ČSSR bola zvýšená výroba kukurice z 250 tis. ton v priemere rokov 1948 až 1952 zhruba na 600 tis. ton v rokoch 1973 až 1974 a 870 tis. ton v roku 1975.

Pred kukuricou ešte len stojí jej perspektívna a nádejná budúcnosť. Dnešné vedecké poznatky naznačujú, že bude možné kvantitatívne i kvalitatívne modelovať budúcu rastlinu a porast kukurice pre jej úžitkové smery. Výnosový potenciál nových hybridov bude presahovať 10 až 12 ton ha⁻¹. Úspešne sa pracuje na zvyšovaní obsahu niektorých limitujúcich aminokyselín, v prvom rade lyzínu.

V perspektíve nastúpi nová agrotechnika so zmenenou organizáciou porastu, výživou, ochranou a komplexnou mechanizáciou. Najmä od mechanizácie očakávame značný pokrok v pestovaní kukurice, a tým aj v dosahovaní vysokých úrod.

Veda — výskum — šľachtenie v ďalších rokoch v úzkom spojení s poľnohospodárskou prácou budú dokonalejšie využívať kukuricu, ktorá má také významné úžitkové vlastnosti, ktoré pozitívne pôsobia na kvalitu živočišných výrobkov.

Aj toto tematické číslo o kukurici chce prispieť k tomu, aby sme ďalej prehľbovali naše poznatky o tejto plodine na našej cieľovej ceste — byť v kukurici v ČSSR sebestační.

Ing. Anton Piršel, CSc.,

riaditeľ Výskumného ústavu kukurice, Trnava

ROZBOR SÚČASNÉHO SORTIMENTU NAŠICH A ZAHRANIČNÝCH HYBRIDOV KUKURICE

L. VALTEROVÁ, E. JAVOREK

VALTEROVÁ L., JAVOREK E. (Central Agricultural Control and Testing Institute, Vrakúňa, Maize Research Institute, Trnava). *Analysis of the Present Assortment of Czechoslovak and Foreign Maize Hybrids*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1009-1019, 1976.

Comparative trials were performed with grain maize for two years (1974, 1975) to evaluate the performance and, particularly, the commercial characteristics of the Czechoslovak and foreign hybrids. The foreign hybrids certified in Czechoslovakia for possible importation for grain maize growing ('Lg 7', 'Lg 11', 'Lg Mistral', 'HS 230', 'HD 211', 'KSc 360', 'MvSc 405', 'OSSK 218', 'OSSK 212', and 'ZPDc 370') proved good results also in this series of trials. At the same time, the results indicated that only some of the tested hybrids showed good performance under our ecological conditions. Recent hybrids of higher performance and with better commercial characteristics were found in the early maize assortment of foreign provenance. These are 'Blizzard', 'A 253', 'A 256', 'A 259' (France), 'OSSK 251' (Yugoslavia), and 'KWS 734' (FRG); all these hybrids are superior to our standard 'CE 250' hybrid as to grain yield. In the medium-late assortment our certified hybrids and, particularly, new varieties are mostly as good as the foreign maize hybrids. Higher performance and good commercial characteristics were found only in the latest hybrids from Hungary, Yugoslavia, and some Rumanian hybrids ('Sc 3573', 'Sc 3369', 'MSc 1342', 'OSSK 358' 'HSF 234/71'). The assortment of our own late hybrids is sufficient for our requirements.

grain maize; comparative trials; hybrid performance; hybrid commercial characteristics

XV. zjazd KSČ vytýčil pre poľnohospodárstvo úlohu dosiahnuť sebestačnosť vo výrobe zrnín a zvýšiť celkovú sebestačnosť vo výrobe potravín. Pri riešení sebestačnosti výroby zrnín v 6. 5RP veľký význam má zohrať pestovanie kukurice. Predpokladá sa čiastočné rozšírenie plôch a výrazné zvýšenie úrod tak, aby sa do konca roku 1980 dosiahla produkcia 1 mil. ton zrna kukurice.

Zvyšovanie produkcie kukurice bude závislé od rýchlosti zavádzania intenzifikačných opatrení v pestovateľskej praxi. Jedným z nich je výber výkonných hybridov, ktoré by vyhovovali novej technológii pestovania, ekologickým podmienkam a svojimi vlastnosťami zodpovedali nielen súčasným ale i perspektívnym potrebám.

Napriek vyšľachteniu vlastných intenzívnych nových hybridov kukurice kryjeme celkovú potrebu osív len na 60 až 70 % a každý rok dovážame osivo v značnom množstve. Dovážaným osivom zahraničných hybridov sa pokrývajú predovšetkým plochy na zrna. Jednou z príčin potreby dovozu osív zahraničných hybridov je nedostatočná materiálo-technická základňa pre semenárstvo kukurice u nás.

Podklad pre výber najvhodnejších hybridov na dovoz môžu tvoriť iba výsledky pokusov. Štúdium a overovanie zahraničných hybridov pre

naše podmienky vykonáva VÚKu Trnava v rámci organizovaného výskumu európskych odrôd kukurice organizáciou EUCARPIA – sekciou pre kukuricu a cirok (VÚKu je jej členom) – a Hlavná odrodová skúšobňa ŤKSŮPu na skúšobných staniciach svojej siete. V porovnávacích pokusoch EUCARPIE, v prebežných skúškach zahraničných hybridov a v medzinárodných pokusoch sa hodnotí široký sortiment zahraničných hybridov – 200 – 300. Z nich vybrané najvýkonnejšie s najlepšimi hospodárskymi vlastnosťami, ako aj najnovšie prihlásené zahraničnými firmami, overuje Hlavná odrodová skúšobňa v širšej sieti štátnych odrodových pokusov s priamym výberom zahraničných hybridov pre doplnenie nášho sortimentu.

Overovanie vhodnosti a výkonnosti cudzích odrôd kukurice pre dané podmienky nie je predmetom záujmu len u nás, ale aj vo všetkých pestovateľských oblastiach sveta. Svedčia o tom práce autorov napr. Pavličič (1971), Najdenov et al. (1973), Balasko et al. (1973), Johnson et al. (1973), Rosič (1974), Martyniak (1974, 1975), Váczi (1973), Hinterholzer (1974, 1975) a mnoho ďalších.

Predložená práca posudzuje úroveň súčasných našich a zahraničných hybridov z hľadiska úrod a hospodárskych vlastností na základe výsledkov hodnotenia širokého sortimentu hybridov, ktoré sa vykonalo v roku 1974 – 1975 vo VÚKu Trnava a HOS Vrakuňa. Práca tvorí len výťah zo získaných výsledkov pokusov a nadväzuje na celý rad prác (napr. Javorek, 1970, 1971, 1972, 1975; Hlavíčka, Kuzmíak, 1973; Valterová, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976) publikovaných v posledných rokoch.

MATERIÁL A METÓDY

VÚKu Trnava v rámci Eucarpie – južnej skupiny dostal v roku 1974–1975 biologický materiál z 23 inštitúcií, ktoré sú dislokované v 10 európskych štátoch a zaoberajú sa výskumom a šľachtením kukurice. HOS dostala materiál od mnohých zahraničných firiem zo zemí s vyspelým pestovaním a hlavne semenárstvom kukurice. Materiál predstavuje rôzne typy hybridov, dvoj, troj, štvorlíniové, resp. modifikované, s rôznou dĺžkou vegetačného obdobia.

Hybridy sa hodnotili v poľných podmienkach v porovnávacích pokusoch, v 5 opakovaníach, zoskupené podľa skupín skorosti (FAO) a priemerného počtu jedincov. Podľa skupín sa použili nasledujúce spony a počty jedincov na ha:

70 × 15 cm	96 200	veľmi skoré
70 × 20 cm	71 400	skoré
70 × 25 cm	57 100	stredne neskoré
70 × 30 cm	47 600	neskoré
70 × 35 cm	40 800	veľmi neskoré

Pokusy sa zakladali blokovou metódou s úplnými blokmi a náhodným rozmiestnením variantov. Parcely v rámci Eucarpie boli dvojriadkové, mali 40 pokusných rastlín a 4 rastliny okrajové. V pokusoch HOS boli parcely štvorriadkové s veľkosťou zberovej plochy 14–14,3 m². Výsev sa robil ručne do hniezd označených znamenákom po 3 zrnkách. Vo fáze štvrtého listu sme porast vyjednotili na jednu rastlinu. Úrody zrna sme prepočítali na štandardnú sušinu 85 %. Výsledky sme spracovali jednoduchou analýzou variancie.

Klimatické podmienky cez celé vegetačné obdobie (apríl – september) v roku 1974 s výnimkou mesiaca augusta sa odlišovali oproti normálu nižšími teplotami. Chladné počasie v prvej časti vegetácie nepriaznivo ovplyvňovalo vzhádzanie, počiatkový rast a vývoj kukurice. Nedostatok slnečného svitu predlžoval vegetáciu. Neskoré hybridy normálne nedozreli. Ich vývoj ukončili včasné jesenné mrazy. Celkový úhrn zrážok za vegetačné obdobie bol o málo nižší, avšak v období najväčšej potreby kukurice na vlahu ich bol nedostatok a nadpriemer bol len ku koncu vegetácie.

Rok 1975 z hľadiska klimatických pomerov bol pre kukuricu veľmi priaznivý tak v teplotách, ako aj v zrážkach a predstavoval takmer ideálne podmienky počas celej vegetácie.

Z rozsahových dôvodov uvádzame iba výsledky vybraných hybridov z jednotlivých pokusov, ktoré charakterizujú sledovaný sortiment jednotlivých štátov. Z toho dôvodu sa minimálna diferenciacia preukaznosti rozdielov pre odrody vo výsledkoch uvádza za každý rok samostatne.

Získané úrody hodnotených hybridov, ich dĺžka vegetačného obdobia a hodnotenia pevnosti stebľa pod šúľkom udávajú tab. I a II. Výsledky medzinárodných odrodových pokusov a štátnych odrodových pokusov (tab. III a IV) uvádzajú priemer pokusov z jednotlivých skúšobní zoskupených podľa pestovateľských podmienok výrobných oblastí.

V prvej časti tab. I a II sú výsledky, ktoré sa dosiahli so skupinou veľmi skorých a skorých hybridov pri hustote porastu 71 400 rastl. na ha a ich porovnanie so štandardnou odrodou 'CE 250'. V ďalšej časti sú výsledky stredne neskorých hybridov, ktoré sa dosiahli pri hustote porastu 57 100 rastl. na ha, kde štandardná odroda je 'To 370' a 'Ce 380'. V poslednej časti tabuliek sú výsledky neskorých až veľmi skorých hybridov, ktoré sa sledovali pri hustote porastu 47 600 a 40 800 rastlín a porovnávali so štandardnou odrodou 'To 500'. Celkovo bola úroda zrna skúšaných hybridov všetkých troch kategórií skorosti a hustôt porastov vplyvom klimatických podmienok v roku 1974 oproti roku 1975 nižšia.

Testovaním preukaznosti rozdielov úrod zrna (tab. I) jednotlivých hybridov skorej a stredne skorej kategórie na úrodu $7,1 \text{ t ha}^{-1} = 100\%$ štandardnej odrody 'CE 250' za rok 1974 sa zistila vysoká negatívna preukaznosť pri hybride 'A 196'. Pri ostatných hybridoch preukaznosť v úrode zrna zistená nebola.

V roku 1975 boli rozdiely medzi úrodami jednotlivých hybridov výraznejšie. Kontrolná hodnota 'CE 250' dala vyššiu úrodu zrna oproti roku 1974, ktorú prekonal hybridy 'A 253', 'A 256', 'A 259', 'Ma 2089', 'A 360', 'MvTc 281', 'MvTc 290'. Podstatne nižšiu úrodu dali hybridy 'A 196', 'A 210' a 'Lg 7'.

V tab. II u skorej a stredne skorej kategórie vysokú preukaznosť v úrodách potvrdili hybridy 'A 253', 'A 259', 'GkTc 255', 'OSSK 251'. Preukazne lepšie v úrode zrna bol hybrid 'OSSK 265'. V roku 1975 vysokopreukazne vyššie úrody potvrdil hybrid 'OSSK 251' a novozaradený hybrid 'ZPTC 23-3' dal preukazne vyššie úrody.

Pri porovnaní úrody zrna hybridov stredne neskorých a neskorých skupín (tab. I, II) s úrodou kontrolnej odrody 'To 370', ktorá v roku 1974

I. Úroda zrna a hospodárske vlastnosti zahraničných hybridov kukurice v roku 1974–1975 vo VÚKu Trnava. — Grain yield and commercial characteristics of foreign maize hybrids in 1974–1975 as obtained on the test plots of the Maize Research Institute at Trnava

Spon v cm	Hybrid	Typ hyb.	Štát	Úroda zrna				Veget. obdobie	Lámanosť stebľa %
				t ha ⁻¹ 1974	% 1974	t ha ⁻¹ 1975	% 1975		
70 × 20	CE 250	Dc	ČSSR	7,32	100	8,59	100	130	2,5
	A IPHO 182	TcS	Franc.	—	—	10,99	128	125	0,9
	INRA 186	TcS	Franc.	—	—	9,21	107	126	0,9
	Anjou 166	Dc	Franc.	6,72	92	8,84	103	126	10,3
	Anjou 196	Sc	Franc.	6,16	84	7,12	83	127	3,1
	Anjou 210	Tc	Franc.	6,72	92	7,37	86	127	4,8
	Anjou 253	Tc	Franc.	7,60	104	11,11	129	129	2,5
	Anjou 256	Sc	Franc.	7,85	107	12,57	146	132	2,1
	Anjou 259	Tc	Franc.	7,99	109	11,08	129	133	3,4
	Anjou 303	Tc	Franc.	—	—	12,54	145	137	6,9
	Anjou 360	Sc	Franc.	8,01	109	13,76	160	137	4,1
	Ma 2112	Tc	Franc.	—	—	12,26	143	130	3,9
	MA 2089	Sc	Franc.	—	—	11,37	132	128	2,1
	MvTc 281	Tc	MLR	7,74	106	9,90	115	134	7,0
	MvTc 290	Tc	MLR	7,85	107	10,05	117	135	13,1
	Min. dif. $P = 0,05$			6,2	8,5	6,8	7,9		
	$P = 0,01$			8,3	11,3	9,1	10,6		
70 × 23	To 370	Tc	ČSSR	7,32	100	11,31	100	137	4,2
	RPCB 2200	Sc	BLR	7,85	107	12,77	113	138	8,9
	RPCB 2206	Sc	BLR	6,85	94	7,48	66	138	2,6
	RPCB 2210	Sc	BLR	6,96	95	9,85	87	144	1,3
	OSTK 290	Tc	Juhosl.	8,06	110	10,56	93	140	3,8
	OSSK 222	Sc	Juhosl.	6,65	91	9,30	82	139	0,8
	OSSK 251	Sc	Juhosl.	7,36	101	10,50	93	136	5,9
	OSSK 288	Sc	Juhosl.	7,29	100	9,00	80	138	0,4
	OSSK 295	Sc	Juhosl.	7,76	106	9,58	85	137	1,7
	HD 225	Dc	RSR	6,63	91	11,36	101	146	4,8
	OSSK 358	Sc	Juhosl.	8,04	110	10,39	92	146	2,1
	OSSK 390	Sc	Juhosl.	6,83	93	9,79	87	147	0,9
	MvSc 342	Sc	MLR	7,88	108	10,86	96	143	0,4
	MvSc 405	Sc	MLR	9,24	126	14,41	127	149	2,5
	MvSc 429	Sc	MLR	9,01	123	14,23	126	147	3,8
	MvTc 455	Tc	MLR	8,62	118	12,15	107	146	1,0
	HS 230	Sc	Rumun.	—	—	12,36	109	148	0,4
	HSF 234/71	Sc	Rumun.	—	—	12,13	107	147	—
	INRA 402	Tc	Franc.	—	—	13,53	119	140	0,4
	Lg 440 002	Sc	Franc.	—	—	14,12	125	145	5,7
	Lg 474 775	Sc	Franc.	—	—	13,14	116	145	2,9
	MvSc 424	Sc	MLR	—	—	12,80	113	146	1,0
	Min. dif. $P = 0,05$			4,2	5,7	6,4			
	$P = 0,01$			5,7	7,8	8,5			
70 × 35	To 500	Sc	ČSSR	6,67	100	8,32	100	150	0,6
	Kneža 403	Sc	BLR	7,09	106	7,48	90	156	4,7
	Kneža 550	Sc	BLR	7,00	105	7,35	88	152	4,2
	Kneža 600	Sc	BLR	6,90	103	7,78	94	158	1,8
	Kneža 36	Sc	BLR	8,02	120	9,25	111	156	7,1
	Kneža 602	Sc	BLR	7,78	117	8,01	96	157	0,6
	OSSK 434	Sc	Juhosl.	7,33	110	7,96	96	146	0,6
	OSSK 450	Sc	Juhosl.	6,83	102	6,92	83	148	4,7
	OSSK 464	Sc	Juhosl.	7,37	110	7,42	89	152	—
	MvSc 580	Sc	MLR	—	—	8,42	101	151	1,2
	MvSc 598	Sc	MLR	—	—	7,76	93	152	2,9
	HD 459/70	Sc	RSR	—	—	12,71	152,6	162	—
	Min. dif. $P = 0,05$			6,5	9,7	4,6	5,3		
	$P = 0,01$			8,4	12,6	6,1	7,3		

II. Úroda zrna a hospodárske vlastnosti zahraničných hybridov kukurice v roku 1974–1975 na skúšobnej stanici Vrakuňa. — Grain yield and commercial characteristics of foreign maize hybrids in 1974–1975 as obtained at the Vrakuňa Testing Station

Spon v cm	Hybrid	Typ hyb.	Štát	Úroda zrna				Veg. obd. dni	Pevnosť stebľa	
				t ha ⁻¹ 1974	% 1974	t ha ⁻¹ 1975	% 1975		v plnej zrelosti	po plnej 9-1
70 × 20	CE 250	Dc	ČSSR	7,83	100	8,33	100	135	7	6
	Lg 7	Tc	Franc.	8,19	105	6,76	89	131	9	7
	Lg 11	Tc	Franc.	7,84	100	8,63	104	134	9	8
	Anjou 253	Tc	Franc.	9,28	118	8,86	106	135	9	8
	Anjou 256	Sc	Franc.	8,51	109	8,62	103	134	9	8
	Anjou 259	Tc	Franc.	9,24	118	8,44	101	136	8	7
	Ma 2089	Sc	Franc.	—	—	8,44	101	136	9	8
	Ma 2090	Sc	Franc.	—	—	8,29	100	136	8	8
Min. dif. $P = 0,05$				9,3	9,3	11,8	10,2	12,3		
$P = 0,01$				12,7	16,2	13,8	16,5			
	CE 250	Dc	ČSSR	6,17	100	8,33	100	135	7	6
	Mv Tc 292	Tc	MER	—	—	9,36	112	139	6	4
	Mv Tc 291	Tc	MER	8,16	104	—	—	143	7	5
	Mv Tc 281	Tc	MER	6,89	88	—	—	140	6	5
	Mv Tc 290	Tc	MER	7,07	90	—	—	142	7	5
	Gk Tc 255	Tc	MER	7,26	118	—	—	135	8	5
	OSSK 251	Sc	Juhosl.	7,28	118	10,47	126	137	8	7
	OSSK 265	Sc	Juhosl.	6,96	113	7,76	93	136	6	5
	ZP Tc 23-3	Tc	Juhosl.	—	—	9,41	113	138	6	5
	ZP Dc 294-F	Dc	Juhosl.	—	—	6,66	80	133	6	4
Min. dif. $P = 0,05$				6,7	10,9	10,2	12,3			
$P = 0,01$				9,0	14,5	13,8	16,5			
70 × 25	CE 380	Dc	ČSSR	6,46	100	8,19	100	147	7	6
	Lg Mistral	Sc	Franc.	7,91	104	9,00	110	142	9	8
	Anjou 303	Tc	Franc.	7,88	104	9,32	114	144	7	6
	Anjou 360	Sc	Franc.	7,96	105	9,11	111	146	8	7
	Ma 4007	Tc	Franc.	6,86	90	8,76	107	145	7	6
	MvM Sc 1342	Sc	MER	6,12	99	8,92	109	143	9	8
	Sc 5373	Sc	MER	6,22	101	10,51	128	149	8	7
	Sc 3369	Sc	MER	—	—	10,45	128	148	8	8
	Sc 3382	Sc	MER	—	—	8,79	107	145	6	5
	OSTK 290	Tc	Juhosl.	5,96	92	9,16	112	143	8	7
	OSSK 218	Sc	Juhosl.	7,59	117	9,54	116	149	8	7
	OSSK 464	Sc	Juhosl.	6,18	96	11,70	131	150	7	6
	ZP Dc 370	Dc	Juhosl.	6,79	105	9,36	114	146	7	6
	ZPSc 27	Sc	Juhosl.	—	—	9,67	118	146	7	4
	ZP 31 T	Sc	Juhosl.	—	—	7,30	89	144	6	5
	ZPDc 303	Dc	Juhosl.	—	—	8,91	109	146	7	5
	ZPSC 38-3	Sc	Juhosl.	—	—	10,54	129	148	7	6
	Bc 488	Sc	Juhosl.	—	—	10,43	127	151	8	7
	Bc 5321	Sc	Juhosl.	—	—	11,01	134	150	8	7
Min. dif. $P = 0,05$				9,2	14,8	6,4	8,6			
$P = 0,01$				12,2	19,7	7,8	10,4			
70 × 30	To 500	Sc	ČSSR	6,87	100	8,68	100	154		
	Sc 1429	Sc	MER	6,48	94	10,10	116	152	9	8
	Sc 5404	Sc	MER	6,43	94	10,16	117	154	8	7
	Mv Sc 580	Sc	MER	6,27	85	11,36	131	160	8	7
	Sc 1424	Sc	MER	—	—	9,04	104	151	9	8
	Sc 3505	Sc	MER	—	—	10,81	124	158	8	7
	Mv Tc 596	Tc	MER	—	—	9,96	115	158	8	7
	ZPDc 448	Dc	Juhosl.	—	—	9,30	107	150	7	5
	ZPSc 45-3	Sc	Juhosl.	—	—	9,47	109	156	9	8
	ZP 58 C	Sc	Juhosl.	6,19	90	8,54	98	158	8	7
Min. dif. $P = 0,05$				5,7	8,8	8,6	11,1			
$P = 0,01$				7,6	11,8	11,6	15,0			

III. Úroda zrna a hospodárske vlastnosti hybridov hodnotených v medzinárodných odrodových pokusoch v roku 1974—1975. — Grain yield and commercial characteristics of hybrids tested in international varietal tests in 1974—1975

Spon v cm	Hybrid	Typ hyb.	Štát	Úroda zrna				Rýchl. roč. rastu	Veg. obd. dní	Lámavosť stebľa	
				t ha ⁻¹ 1974	% 1974	t ha ⁻¹ 1975	% 1975			v plnej zrelosti	po plnej 0—1
70 × 25	CE 250	Dc	ČSSR	6,67	100	7,60	100	8	136	6	5
	HD 96	Dc	RSR	—	—	6,47	85	8	136	5	4
	HD 115	Dc	RSR	7,07	106	7,00	92	8	136	6	4
	HS 105 (226)	Sc	RSR	7,09	106	7,22	95	6	139	5	3
	HD 211	Dc	RSR	6,82	102	7,87	104	7	149	7	6
	HS 230	Sc	RSR	—	—	9,04	119	7	151	8	7
	RPCCH 1605	Sc	BLR	—	—	8,18	108	7	147	4	2
	KSC 360	Sc	MLR	6,72	101	7,90	104	6	148	8	7
	Szarvassi 363	Sc	MLR	6,94	104	7,52	99	7	148	8	7
Počet pokusov do priemeru				4	4	4	4	4	4	4	4
70 × 30	To 500	Sc	ČSSR	6,61	100	8,99	100	5	154	8	7
	Mv Sc 405	Sc	MLR	—	—	10,13	113	7	154	7	7
	Krasnodarskij 303	Sc	ZSSR	6,32	96	8,92	99	6	152	6	5
	Krasnodarskij 334	Tc	ZSSR	—	—	8,68	96	6	154	5	5
	HS 415	Sc	RSR	—	—	10,22	114	6	158	7	7
	Kneža 2L 405	Sc	BLR	—	—	10,36	115	6	156	7	6
	Kneža 2L 550	Sc	BLR	—	—	9,80	109	6	158	8	7
	Kneža 2L 611	Sc	BLR	6,22	94	10,46	116	7	160	9	8
Počet pokusov do priemeru				2	2	2	2	2	2	2	2

dala 7,32 t ha⁻¹ = 100 %, sa zistili pozitívne vysokopreukazné rozdiely pri hybridoch 'OSSK 290', 'OSSK 358', 'MvSc 405', 'MvSc 429', 'MvTc 455'. Preukazne vyššiu úrodu dali hybridy 'RPCCH 2200' a 'OSSK 295'.

V roku 1975 pri všetkých hybridoch tejto skupiny bola priemerná úroda zrna vyššia. Oproti úrode 13,31 t ha⁻¹ = 100 % porovnávanej odrody 'To 370' dali vyššiu úrodu zrna a zaznamenali preukaznú diferenciu 7,5 % ($P = 0,01$) hybridy 'MvSc 405', 'MvSc 429', 'MvTc 455', 'HS 230' a hybrid 'RPCCH 2200' prekročil hranicu ($P = 0,05$) preukaznosti o 5,6 %. Vysokopreukazne nižšie úrody dalo sedem hybridov a preukazne nižšie dva hybridy.

Podľa tab. II oproti štandardnému hybridu 'CE 380' preukazne nižšie úrody v roku 1974 mal len hybrid 'OSSK 218'. V intenzívnom roku 1975 vysokopreukazne vyššiu úrodu dalo 13 hybridov, preukazne 2 hybridy

IV. Úroda zrna a hospodárske vlastnosti hybridov v štátnych odrodových pokusoch v rôznych výrobných oblastiach v roku 1974—1975. — Grain yield and commercial characteristics of hybrids included in the state varietal testing programme in different regions of crop growing in 1974—1975

Spon v cm Obl.	Hybrid	Typ hyb.	Štát	Úroda zrna				Rých. poč. v. 9-1	Veg. obd. dni	Pevnosť stebľa	
				t ha ⁻¹ 1974	% 1974	t ha ⁻¹ 1975	% 1975			v plnej zrelosti	po plnej 9-1
Výrobná oblasť kukuričná											
70 × 20	CE 250	Dc	ČSSR	5,34	85	9,04	96	8	138	7	6
	CE 280 n. šľ.	Tc	ČSSR	5,38	86	9,04	96	8	138	8	7
	FG 211 Orkán	Tc	Franc.	—	—	9,04	96	8	136	7	6
70 × 25	CE 270	Dc	ČSSR	5,89	94	8,94	95	8	139	8	7
	CE 315 n. šľ.	Tc	ČSSR	—	—	9,07	96	8	141	8	8
	Lg Mistral 13	Sc	Franc.	6,74	107	10,24	109	8	140	9	8
70 × 30	To 370	Tc	ČSSR	6,57	105	8,52	91	6	144	7	5
	CE 380	Dc	ČSSR	6,28	100	9,40	100	7	145	8	7
	OSSK 358	Sc	Juhosl.	—	—	10,37	110	8	146	8	7
	Bc 418	Sc	Juhosl.	6,45	103	9,87	105	8	145	9	8
	Bc 4821	Sc	Juhosl.	—	—	9,81	104	7	146	9	8
	To 440	Sc	ČSSR	6,28	100	9,97	106	7	146	9	8
	To 454 n. šľ.	Tc	ČSSR	—	—	10,07	107	7	148	9	7
	CE 400	Dc	ČSSR	5,98	98	8,19	87	7	148	8	7
	To 500	Sc	ČSSR	6,35	104	9,08	96	6	156	9	8
	To 510	Sc	ČSSR	6,12	100	7,82	83	6	156	9	8
	OSSK 440	Sc	Juhosl.	6,46	105	9,07	96	8	156	9	8
	ZP 554	Sc	Juhosl.	6,01	98	10,26	109	7	157	9	8
Bc 6625+	Sc	Juhosl.	7,34	120	9,93	106	8	157	9	8	
Počet pokusov do priemeru				4		7					
+ Hybrid BC 6625 bol v roku 1974 skúšaný v sponse 70 × 25 cm											
Výrobná oblasť okrajová kukuričná a teplejšia repná											
70 × 15	CE 190	Dc	ČSSR	7,81	99	8,16	93	7	130	8	7
	CE 195 n. šľ.	Tc	ČSSR	—	—	8,45	96	8	132	8	8
	Blizzard	Tc	Franc.	—	—	9,25	106	8	132	9	8
70 × 20	KWS 723	Tc	NSR	—	—	8,70	99	9	131	8	7
	KWS 727	Tc	NSR	—	—	7,73	88	8	135	7	6
	KWS 734	Sc	NSR	—	—	9,49	108	7	134	8	7
70 × 25	CE 250	Dc	ČSSR	7,87	100	8,76	100	8	138	8	7
	FG 211 Orkan	Tc	Franc.	—	—	8,66	99	8	138	8	7
	CE 280 n. šľ.	Tc	ČSSR	8,33	106	8,80	100	8	138	8	8
70 × 25	CE 270	Dc	ČSSR	8,45	107	8,80	100	7	140	8	7
	CE 315 n. šľ.	Tc	ČSSR	—	—	8,96	102	7	139	8	8
	Lg Mistral 13	Sc	Franc.	9,32	118	9,46	110	7	140	9	9
70 × 25	To 370	Tc	ČSSR	8,71	111	8,41	96	6	145	7	6
	CE 380	Dc	ČSSR	8,72	111	9,41	107	6	147	8	7
	Počet pokusov do priemeru				4		7				
Výrobná oblasť repná											
70 × 15	CE 190+	Dc	ČSSR	7,25	99	9,53	95	7	139	8	8
	CE 195 n. šľ.	Tc	ČSSR	—	—	9,95	99	8	144	9	8
	Blizzard	Tc	Franc.	—	—	10,32	103	8	141	9	8
70 × 20	KWS 723	Tc	NSR	—	—	10,04	100	9	140	8	8
	KWS 727	Tc	NSR	—	—	9,98	99	8	146	8	7
	KWS 734	Sc	NSR	—	—	11,05	110	7	144	8	8
70 × 20	CE 250	Dc	ČSSR	7,34	100	10,04	100	8	147	8	7
	CE 270	Dc	ČSSR	6,86	93	9,97	99	7	149	8	8
	FG 211 Orkan	Tc	Franc.	—	—	10,41	104	8	147	8	7
70 × 20	CE 280 n. šľ.	Tc	ČSSR	7,52	102	10,18	102	8	150	8	8
	Počet pokusov do priemeru				7		5				
	+ Hybrid bol skúšaný v roku 1974 v sponse 50 × 20 cm										

a 2 hybridy sa rovnali štandardu. Hybrid 'ZP 31-T' dal vysokopreukazne nižšiu úrodu.

Kategória neskorých a veľmi neskorých hybridov, ktorá sa hodnotila pri najnižšej hustote porastu, dala nižšie úrody v rámci obidvoch pokusných rokov. Štandardnú úrodu 'To 500' za obidva roky prekonal o vysokopreukazný rozdiel iba hybrid 'K 36' (tab. I). Podľa výsledkov (tab. II) v roku 1974 štandardu nepredstihol v úrodách žiaden hybrid a v roku 1975 sa päť hybridov umiestnilo vysokopreukazne lepšie, ostatné hybridy boli na úrovni štandardu.

Výsledky medzinárodných odrodových pokusov (tab. III) hodnotia hybridy štátov RVHP. Priemerné úrody skorých hybridov sú zo štyroch pokusných miest a hybridov neskorých z dvoch pokusných miest. Podľa výsledkov hybrid 'CE 250' výrazne prekonal v úrodách a pevnosti steblo o niečo neskoršie hybridy 'HS 230' a 'KSc 360'. Ostatné hybridy neprevýšili úrodami 'CE 250', a ak, mali potom tieto nevyhovujúce steblo. Z neskorého sortimentu úrodou boli výrazne lepšie hybridy 'MvSc 405', 'HS 415', 'Kneža 405' a '611'.

Tab. IV uvádza výsledky ŠOP na zrno, ktoré dávajú obraz priemerných úrod hodnotených hybridov, oblasti a rokov.

Najnižšie priemerné úrody zrna v roku 1974 boli vplyvom nedostačujúcich zrážok v kritickom období pre kukuricu v kukuričnej oblasti. V roku 1975 v dôsledku priaznivých zrážkových pomerov rozdiely medzi jednotlivými oblasťami neboli výrazné. Pre posúdenie výkonnosti jednotlivých hybridov je typickejší rok 1975.

Podľa výsledkov v kukuričnej oblasti (tab. IV) medzi skorými hybridmi nie sú žiadne rozdiely. V sortimente stredne neskorých hybridov v obidvoch rokoch vyšie úrody ako štandardný hybrid 'CE 380' dal 'Lg Mistral' a neskorší hybrid 'Bc 418'; obidva hybridy majú dobré steblo. Výkonnosťou a hospodárskymi vlastnosťami sa im naše hybridy 'To 440' a 'To 454 n. šl.' vyrovnali. V roku 1975 nižšie úrody a horší počiatočný rast mal hybrid 'To 370' na všetkých pokusných miestach v dôsledku horšej kvality osiva, čo sa prejavilo aj v priemerných úrodách. V sortimente neskorých hybridov dal hybrid 'Bc 6625' v roku 1974 vysoké úrody zrna, pretože bol vysiaty v hustejšom spone.

Druhá časť tabuľky udáva, že v okrajovej kukuričnej a teplejšej repnej oblasti sa relácie úrod hybridov zachovali v súhlase s kukuričnou oblasťou. Zaradené veľmi skoré hybridy pri hustejšom spone sa úrodami zrna vyrovnali kategórii stredne neskorých hybridov. Novoprihlásené zahraničné hybridy 'Blizzard', 'KWS 734' dali rovnaké úrody ako štandarda 'CE 380' alebo výkonný zahraničný 'Lg Mistral', aj keď sú podstatne skoršie.

Podľa výsledkov poslednej časti tabuľky v repnej výrobnnej oblasti, ktorá je okrajovou pestovateľskou oblasťou na zrno, vysoké úrody zrna 10,41 t ha⁻¹ poskytol hybrid 'FG 211' ('Orkan'). Úrodou sa mu vyrovnal skorší a v dozrievaní istejší 'Blizzard' a predstihol ho tiež hybrid 'KWS 734'.

DISKUSIA

Pri hodnotení získaných výsledkov za rok 1974–1975 sa potvrdilo, že sortiment československých povolených hybridov v rámci typov hybridov a skupín skorosti sa zaradil medzi výkonné hybridy s dobrými hospodárskymi vlastnosťami.

V skorom sortimente ukázali sa výkonnejšie hybridy z Francúzska, ktoré okrem vysokých úrod majú lepší počiatkový vývoj a pevnejšie steblo v dobe zberu. Hybridy 'Lg 7' a 'Lg 11' doteraz u nás povolené pre prípadný dovoz boli podľa výsledkov prekonané hybridmi 'Anjou', 'Inra 186', 'IPHO 182' a skorším hybridom 'Blizzard'. Hybrid 'Fg 211' skúšaný v ŠOP sa úrodou rovná nášmu novošlachteniu 'Ce 280 Tc', ktoré je lepšie v steblo. Prevažne sú to typy hybridov 'Sc' a 'Tc', ktoré sú náročnejšie a citlivejšie reagujú na pestovateľské podmienky, čomu nasvedčujú výsledky pokusov a rozdielnosť úrod jednotlivých rokov. Hybrid 'Ce 250', plastickejší 'Dc' nepostačuje v sortimente pre intenzívne pestovateľské podmienky na zrnó. Z hybridov z Juhoslávie dal dobré výsledky skorý hybrid 'OSSK 251', ostatné hybridy tejto kategórie ako aj 'Tc' hybridy z Maďarska nepreukázali dobré parametre v pevnosti stebľa.

V sortimente stredne neskorých a neskorých hybridov majú dobrú úroveň naše novopovolené hybridy typu 'Sc', ako aj nové šlachtenie 'To 454 Tc'. Vyššie úrody a dobré parametre v steblo naznačujú podľa výsledkov pokusov najnovšie hybridy z Maďarska. V tejto kategórii skorosti boli do nášho sortimentu doplnené a povolené pre prípadný dovoz osív viaceré hybridy — z Francúzska 'Lg Mistral', z Maďarska 'KSc 360', 'Mv 405', z Rumunska 'HS 320', 'HD 211' a z Juhoslávie 'OSSK 218'.

V sortimente neskorých a veľmi neskorých hybridov je u nás povolený výkonný zahraničný hybrid 'OSSK 212'. Naše povolené 'Sc To 500' a 'To 510' sa mu výkonnosťou vyrovnávajú pokiaľ majú dobré osivá. Výkonnosť týchto hybridov úzko súvisí s biologickou hodnotou osiva, ktorá závisí od výroby v poraste a od pozberovej úpravy. Skutočnosť potvrdzujú nižšie úrody našich hybridov 'To 370' a 'To 510' v ŠOP pokusoch.

Otázky kvality osiva sú u nás v súčasnosti kľúčové a nutné na doriešenie, úzko súvisia s počiatkovým vývojom a rastom hybridov a hlavne najdôležitejším ukazovateľom — kompletnosťou porastov. Nie sú a neboli predmetom príspevku, ale je nutné si ich uvedomiť pri hodnotení sortimentu.

Literatúra

- BALASKO, J. A. — SPEROW, C. B. — GOOD, T. M. jr. et al.: West Virgínia hybrid corn performance trials. Morgantown, 1972, Wst. Virg. Univ. Agric. Exp. Station 1973, 20 s., 18 tab.
- HINTERHOLZER, J.: Körnermais. Sortenversuche, Wien 1974.
- HINTERHOLZER, J.: Körnermais. Sortenversuche, Wien 1975.
- HLAVIČKA, A. — KUZMIAK, Š.: Zmeny v sortimente povolených odrôd. Pôda a úroda, 21, 1973, s. 326-327.
- JAVOREK, E.: Hodnotenie hybridov kukurice v kukuričnej výrobnej oblasti. In: Vedecké práce VÚKu v Trnave. Bratislava 1970, s. 54-69.
- JAVOREK, E.: Predbežné výsledky hodnotenia zahraničných a domácich hybridov kukurice. Rostl. výroba, 17, 1971, č. 6, s. 639-648.
- JAVOREK, E.: Genetické zdroje — kolekcia kukurice — hybridy. [Záverečná správa.] Trnava, VÚKu 1972.
- JAVOREK, E.: Genetické zdroje — kolekcia kukurice — hybridy. [Čiastková záverečná správa V.] Trnava, VÚKu 1975.

JOHNSON, M. W. — BROWN, R. P. — BRANT, R. E.: Pennsylvania corn performance studies. University Park, the Pennsylvania State Univ., College of Agric., Agric. Exp. Stat. 1973, Progress Report 332.

MARTYNIAK, L.: Kukurydza. Wynikidóswiadczen odmianowych. Stupia Wielka 1974.

MARTYNIAK, L.: Kukurydza. Wynikidóswiadczen odmianowych. Stupia Wielka 1975.

NAJĐENOV, G. — KIRJAKOV, — TOŠEVA, T. et al.: Proučevanija varchu njakoi introduci rani meždulinejni chibridi carevica. Rasteniev. Nauki, 10, 1973, č. 4, s. 29-38.

PAVLIČIĆ, J.: Contribution to the preliminary classification of European open-pollinated maize varieties. In: Proc. of the 5th Meeting of the Maize and Sorghum Sect. of Eucarpia, Budapest, Akad. Kiadó, 1971, s. 93-107.

ROSIĆ, R.: Rezultati sortnih mikroogleda sa novim hibridima kukuruza. Beograd 1974.

VÁCZI, D.: Kukorica. Országos Fajtakiserletek intezet, Budapest 1973.

VALTEROVÁ, L.: Kukurica. In: Schmidt et al.: Odrůdy a agrotechnika. Výstavnictví Praha, MZVŽ 1972, s. 182.

VALTEROVÁ, L.: Výsledky štátnych odrodových skúšok. Kukurica na zrno a siláž, Bratislava ÚKSÚP 1973.

VALTEROVÁ, L.: Kukurica. In: SCHMIDT et al.: Nové povolené odrůdy a agrotechnika, Výstavnictví Praha, MZVŽ, 1974, s. 61.

VALTEROVÁ, L.: Výsledky štátnych odrodových skúšok z úrody 1975. Kukurica na zrno — siláž. Bratislava, ÚKSÚP 1975.

VALTEROVÁ, L.: Zhodnotenie výsledkov ŠOP s kukuricou na zrno a siláž. In: MACÁK, D. et al.: Aktuálne otázky stabilizovania vysokých úrod kukurice, Bratislava ÚKSÚP 1976, s. 74.

Došlo dňa 2. 6. 1976

VALTEROVÁ L., JAVOREK E. (Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Vrakúňa, Výskumný ústav kukurice, Trnava). *Rozbor súčasného sortimentu našich a zahraničných hybridov kukurice*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10): 1009-1019, 1976.

V porovnávacích pokusoch s kukuricou na zrno po dobu dvoch rokov (1974, 1975) sme hodnotili výkonnosť a hlavne hospodárske vlastnosti domácich a zahraničných hybridov. Zahraničné hybridy, ktoré boli u nás povolené pre prípadný dovoz osív pre pestovanie na zrno 'Lg 7', 'Lg 11', 'Lg Mistral', 'HS 230', 'HD 211', 'KSc 360', 'MvSc 405', 'OSSK 218', 'OSSK 212' a 'ZPDc 370', potvrdili dobré výsledky aj v tejto sérii pokusov. Výsledky súčasne ukázali, že nie všetky z overovaných hybridov sú vhodné pre naše ekologické podmienky. V skorom zahraničnom sortimente sa zistili novšie hybridy, oproti domácim výkonnejšie, s dobrými hospodárskymi vlastnosťami a to z Francúzska 'Blizzard', 'A 253', 'A 256', 'A 259', z Juhoslávie hybrid 'OSSK 251' a z NSR 'KWS 734', ktoré úrodou zrna prekonávajú náš štandardný hybrid 'CE 250'. V stredne neskorom sortimente sa naše povolené hybridy a najmä novošľachtenia v prevažnej miere vyrovnávajú zahraničným hybridom. Výkonnejšie s dobrými hospodárskymi vlastnosťami sú iba najnovšie hybridy z Maďarska, Juhoslávie a niektoré z Rumunska ('Sc 3573', 'Sc 3369', 'MSc 1342', 'OSSK 358', 'HSF 234/71'). Sortiment neskorých domácich hybridov je pre našu potrebu postačujúci.

kukurica na zrno; porovnávacie pokusy; výkonnosť hybridov; hospodárske vlastnosti hybridov

ВАЛТЕРОВА Л., ЯВОРЕК Э. (Центральный контрольно-испытательный институт сельского хозяйства, Вракуня, Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава). *Анализ современного сортимента наших и зарубежных гибридов кукурузы*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10): 1009-1019, 1976.

В сравнительных опытах с кукурузой на зерно на протяжении двух лет (1974, 1975) оценивалась урожайность и, главным образом, экономические свойства отечественных и зарубежных гибридов. Заграничные гибриды, апробированные у нас для ввоза семян с целью выращивания кукурузы на зерно 'Lg 7', 'Lg 11', 'Lg Mistral', 'HS 230', 'HD 211',

'KSc 360', 'MvSc 405', 'OSSK 218', 'OSSK 212', 'ZPDc 370', подтвердили хорошие результаты и в этой серии опытов. Полученные результаты одновременно показали, что не все из испытываемых гибридов подходят для наших экологических условий. В более раннем заграничном сорimente были обнаружены новые гибриды, более урожайные по сравнению с отечественными с хорошими экономическими свойствами, а именно из Франции 'Blizzard', 'A 253', 'A 256', 'A 259', из Югославии гибрид 'OSSK 251', и из ФРГ 'KWS 734', которые по урожаям зерна превосходили наш стандартный гибрид 'Се 250'. В среднеспелом сорimente наши апробированные сорта, особенно вновь отселекционированные, в большинстве случаев соответствуют заграничным гибридам. Более урожайные сорта с хорошими экономическими свойствами — это новые гибриды из Венгрии, Югославии и некоторые из Румынии ('Sc 3573', 'Sc 3369', 'MSc 1342', 'OSSK 358', 'HSF 234/71'). Соримент позднеспелых отечественных гибридов для наших условий достаточный.

кукуруза на зерно; сравнительные опыты; урожайность сортов; экономические свойства гибридов

Adresa autorov:

Ing. Ludmila Valterová, Ústředný, kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Hlavná odrodová skúšobňa, 930 25 Vrakuňa, ing. Emil Javorík, CSc., Výskumný ústav kukurice, Trstínska 13, 917 52 Trnava

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské knihovny ÚVTIZ
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 65.563

High-quality protein maize.

Stroudsburg (Penn.), Dowden. Hutchinson and Rose Inc. 1975. 524 s. obr. tab.

(El Batán — konference o zvyšování jakosti kukuřičné bílkoviny — 1972 — sborník — USA)

D 53.407/132

Proceedings of the First South African maize breeding symposium.

Pretoria, Depart. of agric. techn. services 1975. 111 s. tab. Technical communication 132.

(Kukuřice — pěstování — Afrika jižní — konference — Jihoafrická republika — Potchefstroom — sborník)

ARNON, I.

D 65.777

Mineral nutrition of maize.

Bern, Internat. potash institute 1975. 452 s. obr. tab.

(Kukuřice — výživa — minerální látky — příručka / Kukuřice — hnojení strojené — příručka)

DUBAS, A.

D 56.903/51

Wpływ intensywnego nawożenia azotem na plony i wartość pestewną kukurydzy kiszonkowej.

Poznań, Akademia rolnicza 1974. 63 s. obr. tab. Roczn. Akad. roln. zs. 51.

(Kukuřice — hnojení dusíkaté — intenzivní — vliv — výzkum / Kukuřice — pěstování — siláž — hnojení dusíkaté — vliv — výzkum — Polsko)

VITOSH, M. L. — LUCAS, R. E. — BLACK, R. J.

D 33.791/E-802

Effect of nitrogen fertilizer on corn yield.

St. Paul (Minnesota), Cooperative extension service 1974. 4 s. 4 tab. Extension bulletin E-802.

(Kukuřice — výnosy — hnojení dusíkaté — vliv — výzkum — USA)

C 23.327/2257

Field evaluation of nitrogen nutritional status for corn and sorghum.

Berkeley (Calif.), University 1975. 5 s. Leaflet 2257.

(Kukuřice a čirok — výživa — dusík — hodnocení — metody — polní)

BREŠKOV, T.

D 65.635

Еңемікат в Българія.

Sofija, Izd. na Balgarskata akademija na naukite 1976. 213 s. 20 obr. 14 tab.

(Ječmen — pěstování — Bulharsko / Ječmen — odrůdy a šlechtění — Bulharsko — příručka)

ÚRODA A JEJ KOMPONENTY U NOVOŠLACHTENÝCH ÚRODNÝCH HYBRIDOV KUKURICE NA ZRNO

O. POLERECKÝ

POLERECKÝ O. (Maize Research Institute, Trnava). *Yield and its Components in New-bred High-Yielding Maize Hybrids*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1021-1027, 1976.

In the formation of maize grain yields, the decisive role is played by the values of ear and grain fertility components and the agroecological conditions underlying the realization of genotypes. Their influence on grain yield was studied in selected highest-yielding two-line hybrids from large sets of hybrids tested in the period from 1968 to 1972. The productivity of two-line hybrids grown without irrigation depends on the sufficiency of moisture: 155.00–180.00 mm precipitation in July and August under Czechoslovak conditions, as indicated by results obtained in 1968 and 1972. Genotypes tolerant to thickening are required. The results did not prove an explicit advantage of using two-ear hybrids because the highest-yielding hybrids included not only partial two-ear individuals but also clearly one-ear hybrids. Ear length characterized hybrid fertility, due to its positive influence on a higher number of grains in the row on the plant as the main factor underlying grain yield. The number of grains on the plant was found to be the final decisive component of grain yield, especially in thickened stands. The coefficients of the correlation of fertility components to grain yield do not testify to their individual contributions to grain yield formation. Grain yield was influenced by their combined effect.

hybrid grain yield; fertility components; agroecological conditions; sufficient moisture; two-ear character; correlations

Pre získanie úrodných hybridov využívaním heterózy je dôležité dosiahnuť vysoké hodnoty hlavných komponentov úrody zrna. Skúmali sme dvojliniové hybridy vlastného šľachtenia pre získanie podkladov o ich úrodnosti. Vyššiu úrodnosť týchto hybridov (získanú vplyvom vyššieho heterózného efektu úrody zrna a jej komponentov) v porovnaní s viacliniovými hybridmi potvrdzujú Gurjev (1971), Podolskaja (1970), Teplova a Dirksen (1970), Palaveršić a Rojc (1971), Piper (1971). Weatherspoon (1970) pozoroval vyššiu úrodu zrna 'Sc' o $0,31 \text{ t ha}^{-1}$ oproti trojliniovým a o $0,48 \text{ t ha}^{-1}$ v porovnaní so štvorliniovými hybridmi, Lynch et al. (1973) vyššie úrody zrna pri 'Sc' o $0,38 \text{ t ha}^{-1}$ v porovnaní s 'Tc' o $0,63 \text{ t ha}^{-1}$ oproti 'Dc'. Javorek (1970) triedi hybridy podľa stability úrody zrna na reagujúce rovnomerne na podmienky, ktoré vo vlhších rokoch dávajú nadpriemerné a v suchých rokoch podpriemerné úrody zrna a na ďalšie, ktoré majú v suchých rokoch nadpriemerné a vo vlhkých rokoch vyššie úrody zrna. Polerecký (1968) zistil vo vlhkom roku 1966 vyššie priemerné úrody zrna o 29,17 % v porovnaní so suchým rokom 1967 pri veľkom súbore hybridov.

Dvojšúlkové hybridy sa dajú úspešne pestovať pri nadpriemernej vlhkosti, v suchších podmienkach produkujú aspoň 1 šúlok na každej rastline. Hallauer (1969), Keferov a Kumakov (1970), Nagy et al. (1971) konštatujú, že je možné dosiahnuť pri dvojšúlkových

hybridoch maximálne úrody zrna vyššie o 40 – 50 %, najmä keď je táto vlastnosť geneticky fixovaná.

Analýzu úrody zrna hybridov kukurice urobil Leng (1953, 1954, 1963). Úrodu zrna tvorí počet šúlkov na rastline a hmotnosť zrna na šúlku. Komponenty zrna sú vzájomne medzi sebou v zápornom korelačnom vzťahu a majú nízky korelačný vzťah k výške úrody zrna. Významná je dĺžka šúlka, pretože podľa Leng a (1954) určuje počet zŕn v rade. Tomozei (1970) pokladá počet zŕn v rade za najvýznamnejší, Prabhakaran, Singh (1974) ako najefektívnejšie komponenty hmotnosť 1000 zŕn a počet zŕn na šúlku pri tvorbe úrody zrna.

MATERIAL A METÓDY

V rokoch 1968–1972 sme testovali novošľachtené dvojlíniové hybridy v rozsahu:

Roky	Testo- vaných genotypov	Počet hybridov	Počet rastlín na ha	Zrážky v mm	
				IV. – X. mesiac	VII. – VIII. mesiac
1968	1134	10	57 143	296,4	154,8
1969	308	10	57 143	244,0	70,7
1970	147	10	71 428	331,6	185,2
1971	609	10	71 428	248,9	55,1
1972	876	10	71 428	497,5	180,2

Údaje o výške úrody zrna sme získali z pokusov založených v blokoch v 3 opakovaniach prepočítaním na 14 % vlhkosti. Hodnoty komponentov úrodnosti sme určili mechanickými rozbormi 30 šúlkov z každého hybridu. Hybridy boli testované na pokusnej báze VÚKu Trnava - Farský Mlyn pri výžive 450 kg č. z. NPK na ha pri dodržaní správnych zásad agrotechniky. V roku 1970–1972 sme zvýšili počet rastlín na ha na 71 428, pretože sme použili genotypy znášajúce zhustenie porastu. Testované hybridy boli zaradené v skupinách 'FAO 320-380'.

VÝSLEDKY

V roku 1968 dalo 10 vybraných najúrodnejších hybridov značne vysoké úrody zrna v rozpätí od 12,742 do 9,599 t ha⁻¹ (tab. I). Hlavným faktorom vysokých úrod bol dostatok zrážok v júli a auguste, z toho menej v júli 31,60 mm. Prvoradosť dostatku vlhky na realizáciu úrodnosti genotypov potvrdil aj rok 1972, kedy napršalo za tieto 2 mesiace spolu 180,20 mm, prevažne 102,50 mm v júli. V tomto roku sme dosiahli najvyššie úrody vôbec 15,928 – 11,642 t ha⁻¹ pri vybraných 10 hybridoch. Zvýšenie úrody zrna o 25,00 až 21,88 % v porovnaní s rokom 1968 umožnili nadpriemerné zrážky v priebehu vegetácie a tiež vyššia hustota porastu. Výsledky súčasne potvrdzujú potrebu tolerancie genotypu oproti zhusteniu. V roku 1968 a 1972 sme dosiahli v podstate rovnaké rozpätie

I. Rozpätie úrody zrna a hodnôt jej komponentov desiatich najúrodnejších hybridov kukurice v rokoch 1968—1972. — Grain yield range and grain yield component ranges in 10 highest-yielding maize hybrids in 1968—1972

Roky	Úroda zrna		Počet radov zrna na šúľku	Počet zŕn v rade šúľkov na rastline	Hmotnosť 1000 zŕn g	Počet zŕn na rastline	Počet šúľkov na rastline	Dĺžka šúľkov na rastline cm
	t ha ⁻¹	g r ⁻¹						
1968	12,742— 9,599	222,98— 167,98	17,56—14,00	52,78—28,00	346,60—259,11	739,03—448,00	1,66—1,00	27,22—15,00
1969	10,342— 8,670	180,98— 151,72	19,60—11,80	36,05—22,66	340,10—253,20	674,24—312,70	1,04—1,00	19,70—16,10
1970	10,856— 9,624	151,98— 134,76	19,80—13,50	40,00—30,60	364,00—247,36	686,40—436,22	1,00—0,92	17,70—12,80
1971	9,285— 8,071	129,99— 113,00	17,20—11,40	38,70—25,70	329,32—247,02	665,64—359,80	1,04—0,91	18,80—14,50
1972	15,928— 11,642	223,00— 167,99	18,00—12,20	48,90—32,70	434,40—292,90	812,23—466,04	1,05—0,88	23,50—14,40

úrody zrna na 1 rastlinu (tab. I). Tolerancia hybridov k zhusteniu umožnila v roku 1972 dosiahnuť podstatne vyššie úrody zrna. Nižšie úrody v roku 1970 sa dajú zdôvodniť nulovými zrážkami v mesiaci septembri. Znížené úrody zrna v roku 1969 a 1971 v porovnaní s predošlými rokmi (tab. I) zapríčinili nízke zrážky vo vegetačných mesiacoch, ale najmä v júli a auguste, pričom minimálne napršalo v júli 16,60 mm a 19,90 mm. Genetický potenciál úrodnosti hybridov nemohol byť realizovaný pre nedostatok vlhky. Zhustenie porastu v pokuse v roku 1971 malo nepriaznivý vplyv na úrodu zrna.

Úroda zrna kukurice, ako komplexná vlastnosť geneticky polygénne založená, je tvorená komponentmi úrodnosti, ktoré sú bezprostredne ovplyvňované genotypom hybridu a agroekologickými podmienkami umožňujúcimi realizáciu genotypu. Hodnoty zložiek úrody zrna sú tiež realizované genotypom a podmienkami prostredia, ako aj interakciami genotypu a prostredia.

Základný komponent – počet radov zrna na šúlku sa prejavil (tab. I) ako úrodotvorný faktor pomerne málo. Nemôžeme potvrdiť, že v rokoch 1968 a 1972 s najvyššími úrodami zrna hybridov mali tieto krížence najvyšší počet radov. Ani v jednom z piatich pozorovaných rokov sa výraznejšie na základe korelačných koeficientov tento komponent na úrode zrna neprejavil. Pri vysokých úrodách v roku 1972 bol celkom zanedbateľný.

Počet zŕn v rade šúlkov na rastline sa ukázal pri tvorbe úrody zrna ako výraznejší komponent. Najvyššie hodnoty rozpätia podľa tab. I mali hybridy v roku 1968 a 1972. Vysokopreukazný korelačný koeficient (tab. II) $r = 0,8350$ charakterizoval silný vplyv tohoto komponenta na úrodu zrna v roku 1968. V roku 1972 a ostatných rokoch sa na tvorbe úrody zrna korelačný vzťah tohoto znaku výraznejšie neprejavil.

Hmotnosť 1000 zŕn sa na úrode zrna zúčastňovala vysokými číselnými hodnotami, najmä v roku 1972. Hodnoty korelačného koeficientu ani v jednom roku nepotvrdili rozhodujúcu účasť tohoto komponenta na tvorbe úrody zrna.

II. Korelačné koeficienty medzi úrodou zrna na 1 rastlinu a jej komponentmi u vybraných desiatich vysokoúrodných novošlachtených hybridov kukurice v rokoch 1968–1972. — Coefficients of correlation between grain yield per 1 plant and grain yield components in 10 selected high-yielding new-bred maize hybrids in 1968–1972

Roky	Počet radov zrna na šúlku	Počet zŕn v rade šúlkov na rastline	Hmotnosť 1000 zŕn	Počet zŕn na rastline	Počet šúlkov na rastline	Dĺžka šúlkov na rastline
1968	−0,2453	0,8350 ⁺⁺	−0,1982	0,8708 ⁺⁺	0,6375 ⁺	0,7127 ⁺⁺
1969	0,4216	0,0219	−0,3607	0,2986	±0,0000	−0,0112
1970	−0,2029	−0,1456	−0,1615	−0,3208	0,3981	0,4062
1971	−0,0269	0,3923	0,4836	0,3610	−0,7631 ⁺⁺	−0,2031
1972	0,0541	0,1430	0,3571	0,0260	0,1522	−0,0885

Komponent počet zŕn na rastline sa v rokoch 1968 a 1972 vysokými hodnotami podieľal pri tvorbe úrody zrna. Tento stav je vyjadrený v tab. I vysokopreukazným korelačným koeficientom len v roku 1968. V ostatných rokoch byl korelačný koeficient nevýrazný s najnižšou hodnotou práve v roku 1972.

Počet šúľkov na rastline mal vyššie hodnoty v súlade s vysokými úrodami zrna len v roku 1968, na čo poukázal aj pozitívne preukazný korelačný koeficient. V roku 1972 najvyššie úrody hybridov neboli určované počtom šúľkov na rastline, čo je vidieť aj z nízkej hodnoty korelačného koeficientu v tab. II. V roku 1971 tento znak vysokopreukazne negatívne vplýval na tvorbu úrody zrna hybridov. Podobne dĺžka šúľkov na rastline mala značný vplyv na úrodu zrna len v roku 1968, čo vyjadroval vysokopreukazný pozitívny korelačný koeficient. V rokoch 1969, 1971, 1972 sme zistili, aj keď nevýraznú, negatívnu korelačnú závislosť.

Podľa tab. I môžeme celkove konštatovať, že v roku 1968 sa pozitívne zúčastnili na tvorbe vysokých úrod zrna vybraných najúrodnejších hybridov tieto zložky úrody zrna: počet zŕn v rade šúľkov na rastline, počet zŕn na rastline, počet šúľkov na rastline, dĺžka šúľkov na rastline, menej hmotnosť 1000 zŕn. V najúrodnejšom roku 1972 okrem počtu šúľkov na rastline vplývali podobne všetky uvedené zložky úrodnosti na vysokú úrodu zrna hybridov. Z toho vyplýva, že výber hybridov na úrodnosť, najmä v rokoch s dostatočnými letnými zrážkami alebo pri možnosti závlah, treba robiť podľa vyšších hodnôt počtu zŕn v rade šúľkov na rastline a čiastočne aj podľa hmotnosti 1000 zŕn.

Korelačné vzťahy vyjadrené korelačnými koeficientmi nie sú vhodným podkladom pre hodnotenie účasti komponentov úrodnosti na tvorbe úrody zrna. Len v roku 1968 boli v súlade, okrem hmotnosti 1000 zŕn, s dosiahnutými výsledkami. V roku 1972 s najvyššími úrodami zrna hybridov podiel komponentov na tvorbe úrody zrna nevyjadrujú.

DISKUSIA

Pri výskume dvojlíniových hybridov sme zistili, že pre vysoké úrody zrna sú rozhodujúce v prvom rade výkonné genotypy dvojlíniových hybridov (v súlade s mnohými autormi uvedenými v úvode), ktorých produkčná schopnosť je realizovaná dostatkom vlahy v dobe metania, kvitnutia a nalievania zrna, tak ako ukázali výsledky v rokoch 1968, 1972. Významnú úlohu má pritom aj zhustenie porastu. Nalievanie a tvorba zrna prebieha čiastočne aj v septembri, preto priaznivé zrážky v júli a auguste môžu byť čiastočne eliminované nízkymi zrážkami v septembri pri stredne skorých a stredne neskorých hybridoch, čo vidieť na úrodách hybridov v roku 1970. Do určitej miery nižšie úrody zrna v roku 1970 oproti rokom 1968 a 1972 boli spôsobené aj zníženými možnosťami výberu desiatich najúrodnejších genotypov z najnižšieho súboru testovaných hybridov zo všetkých piatich rokov podľa tab. I. Rozhodujúci je však dostatok zrážok v celom vegetačnom období, ako sa to ukázalo v roku 1972, kedy sme dosiahli maximálne úrody zrna.

V priebehu klimaticky rozdielných piatich rokov sme podobne, ako tvrdí J a v o r e k (1970), vyseletovali v rokoch 1968 a 1972 hybridy,

ktoré dali nadpriemerné úrody pri dostatku zrážok a v rokoch 1969, 1971 hybridy s vysokými úrodami pri nízkych zrážkach, najmä v letných mesiacoch. Potvrdili sa výsledky Polereckého (1968), keď vo vlhkom roku 1972 sme získali oproti roku 1968, ktorý mal vlhké mesiace len júl a august, vyššie úrody zrna o 25,00 – 21,28 %. V roku 1972 dali vybrané hybridy oproti suchšiemu roku 1969 vyššie úrody zrna o 54,01 až 34,28 % a oproti roku 1971 o 71,54 až 44,24 %. Nepotvrdili sa nám názory autorov Hallauera (1969), Keferova a Kumakova (1970), Nagyho et al. (1971), že dvojšúlkové hybridy dávajú maximálne úrody zrna. Táto vlastnosť podlieha značne vplyvu interakcií genotyp X prostredie, a to hlavne v zhustených porastoch. To nám nepotvrdzujú iba hodnoty počtu šúlkov na rastline, ale aj korelačné koeficienty tohoto znaku vzhľadom na úrodu zrna. Medzi najúrodnejšími hybridmi sa vyskytovali nielen dvojšúlkové, ale aj typicky jednošúlkové.

Pri analýze tvorby úrody zrna sa nám potvrdili poznatky Leng (1954), že dĺžka šúlka je jeden zo znakov, podľa ktorého možno charakterizovať úrodnosť hybridov, pretože ovplyvňuje pozitívne vyšší počet zŕn v rade šúlkov na rastline (jeden zo základných komponentov úrody zrna), tak ako to udáva Tomozei (1970). Pozmenené výsledky ako Prabhakaran, Singh (1974) sme získali v tom, že miesto počtu zŕn na šútku bol počet zŕn na rastline výrazne určujúcim výsledným komponentom úrody zrna, najmä v rokoch 1968, 1972. Hmotnosť 1000 zŕn mala jedine v najúrodnejšom roku 1972 významnejší podiel na vysokých úrodách zrna hybridov.

Podľa korelačných vzťahov medzi komponentmi úrodnosti a úrodou zrna nie je možné posudzovať ich účasť na tvorbe úrody zrna. Komponenty úrodnosti sú medzi sebou v zápornom korelačnom vzťahu. Jednotlive majú nízky korelačný vzťah k úrode zrna (Leng, 1954), a vzájomne sa môžu tiež nahradzovať (Polerecký, 1968). Výsledok úrody zrna je podmienený ich kolektívnym spolupôsobením.

Literatúra

- GURJEV, B. P.: Nekotoryje osobennosti metodiki v selekcii rannespelych gibridov kukuruzy. Selek. i semenov. kukuruzy. Moskva, Kolos, 1971, s. 121-130.
- HALLAUER, A. R.: Corn with built-in insurance. Crops and Soils, 1969, č. 5, s. 16-17.
- KEFEROV, K. H. — KUMAKOV, B. A.: Effektivnost' vozdelivaniya mnogopochatkovoj kukuruzy. Kukuruz, 15, 1970, č. 1, s. 24-25.
- LENG, E. R.: Expression of heterosis and apparent degree of dominance in the major components of grain yield in maize. Genetics, 1953, č. 38, s. 674-675.
- LENG, E. R.: Effects of heterosis on the major components of grain yield in corn. Agron. Jour., 1954, č. 46, s. 502-506.
- LENG, E. R.: Component analysis in inheritance studies of grain yield in maize. Crop. Sci., 1963, č. 3, s. 187-190.
- LYNCH, P. J. — HUNTER, R. B. — KENNENBERG, L. W.: Relative performance of single cross, three-way cross, and double cross corn hybrids recommended in Ontario, 1968-1972. Canad. J. Pl. Sci., 53, 1973, č. 4, s. 805-810.
- NAGY, M. — SOPKO, M. — GEMEŠ, L.: Rezultaty izučeniya mnogopochatkovosti u gibridnoj kukuruzy. Selek. i semenovod. kukuruzy. Moskva, Kolos, 1971, s. 79-91.
- PALAVERSIČ, I. D. — ROJC, I. M.: Izučeniye dvuch-vosmilinejnyh gibridov. Selek. i semenov. kukuruzy, Moskva, Kolos, 1971, s. 113-120.
- PIPER, M.: Rabota po selekcii gibridnoj kukuruzy. Selek. i semen. kukuruzy, Moskva, Kolos, 1971, s. 177-187.
- PODOLSKAJA, N. P.: Geterozis komponentov urožaja u različnyh gibridov kukuruzy. Sel. choz. za rubež. Rastenijev., 1970, č. 8, s. 28-30.

POLERECKÝ, O.: Šľachtiteľské a semenárske metódy a novošľachtenie kukurice. Vyšľachtenie a využitie s. línii vhodných pre tvorbu výkonných hybridov a) bez závlah. [Záverčná správa.] Trnava, VÚKu 1968.
 PRABHAKARAN, K. P. — SINGH, R. P.: Correlative analysis of yield and its components in maize. Exp. Agric., 10, 1974, č. 2, s. 81-86.
 TEPLOVA, E. — DIRKSEN, V.: Perspektivy vzdelyvaniya prostykh gibridov kukuryzy na orošajemych zemljach. Sel.-choz. Kirgizii, 1970, č. 1, s. 25-26.
 TOMOZEI, I.: Pondereea areditara i principalelor elemente de productivitate la porumb. Agron. — Hert., Iasi, Inst. agron. „Ion Ionescu de la Brad“, 1970, s. 185-193.
 WEATHERSPOON, J. H.: Comparative yields of single, three-way, double crosses of maize. Crop. Sci., 10, 1970, č. 2, s. 157-159.

Došlo dňa 2. 6. 1976

POLERECKÝ O. (Výskumný ústav kukurice, Trnava). *Úroda a jej komponenty u novošľachtených úrodných hybridov kukurice na zrno*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1021-1027, 1976.

Pri tvorbe úrody zrna hybridov kukurice sú rozhodujúce hodnoty komponentov úrodnosti šúľka a zrna a agroekologické podmienky ovplyvňujúce realizáciu genotypov. Skúmali sme ich vplyv na úrodu zrna pri vybraných najúrodnejších dvojliniových hybridoch z veľkých súborov krížencov testovaných v rokoch 1968—1972. Produkčná schopnosť dvojliniových hybridov v podmienkach bez závlah je určená dostatkom vlahy (155,00—180,00 mm zrážok) v mesiacoch júli a auguste v našich podmienkach, ako ukázali výsledky v rokoch 1968 a 1972. Požadujú sa genotypy tolerantné k zhusteniu. Výsledky jednoznačne nepotvrdili výhodnosť dvojšúľkových hybridov, pretože medzi najúrodnejšími sa nachádzali nielen čiastočne dvojšúľkové, ale aj výrazne jednošúľkové krížence. Dĺžka šúľka charakterizovala úrodnosť hybridov, pretože pozitívne ovplyvňovala vyšší počet zŕn v rade šúľkov na rastline ako rozhodujúci faktor pre úrodu zrna. Konečným určujúcim komponentom úrody zrna sa ukázal počet zŕn na rastline, najmä pri zhutnení porastov. Korelačné koeficienty komponentov úrodnosti k úrode zrna nepoukazujú na ich jednotlivý podiel pri tvorbe úrody zrna. Úroda zrna bola podmienená ich kolektívnym pôsobením.

úroda zrna hybridov; komponenty úrodnosti; agroekologické podmienky; dostatok vlahy; dvojšúľkovosť; korelačné vzťahy

ПОЛЕРЕЦКИ О. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава). *Урожай и его компоненты у вновь отселекционированных урожайных сортов гибридов кукурузы на зерно*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1021-1027, 1976.

При образовании урожая зерна гибридов кукурузы решающими являются компоненты урожайности початков и зерна и агроэкологические условия, влияющие на реализацию генотипов. Мы изучали их влияние на урожай зерна у избранных самых урожайных двулинейных гибридов из крупных совокупностей гибридов, тестируемых в 1968—1972 гг. Продуктивная способность двулинейных гибридов в неорошаемых условиях определяется достатком влаги 155,00—180,00 мм осадков в июле и августе в наших условиях, как показали результаты 1968 и 1972 годов. Требуются генотипы, толерантные к азгущению. Результаты не подтвердили со всей достоверностью выгодность двухпочатковых гибридов, несмотря на то, что среди самых урожайных находились не только частично двухпочатковые, но и явно однопочатковые гибриды. Длина початка характеризует урожайность гибридов, потому что положительно влияла на высокое число зерен в ряду початков на растении, как решающий фактор урожайности зерна. Финальным определяющим компонентом урожая зерна является число зерен на растении, особенно при загущении всходов. Корреляционные коэффициенты компонентов урожайности к урожаю зерна не свидетельствуют об их отдельной роли при образовании урожая зерна. Урожай зерна обусловлен их коллективным действием.

урожай зерна гибридов; компоненты урожайности; агроэкологические условия; достаток влаги; двухпочатковость; корреляционные отношения

Adresa autora:

Ing. Ondrej Polerecký, CSc., Výskumný ústav kukurice, Trstínska 13, 917 52 Trnava

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

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 65.629

Količestvennyje aspekty rosta organizmov.

Moskva, Nauka 1975. 291 s. obr. tab. (Růst rostlin — teorie — sborník / Růst zvířat — vlivy — sborník / Růst — biologie — sborník — SSSR)

D 35.130

Trudy Latvijskoj sel'skochoz'ajstvennoj akademii. Agronomija.

Jelgava, MSCh SSSR 1974. 135 s. obr. tab. (Pěstování hospodářských rostlin — sborník — SSSR — Lot. SSR)

E 37.965

Dostiženija nauki — proizvodstvu.

Kišinev, Kartja Moldovenskaja 1973. 207 s. tab. obr. (Hospodářské rostliny — výzkum — sborník / Zemědělské ústavy výzkumné — SSSR — MSSR — Kišinev — Moldavský vědecko-výzkumný ústav polních rostlin — sborník)

E 37.999

Programmirovanije urožajev sel'skochoz'ajstvennyh kultur.

Moskva, Kolos 1975. 427 s. 7 obr. tab. (Výnosy hospodářských rostlin — stanovení — metody matematické — sborník — SSSR)

D 63.294/419

Tracer techniques or plant breeding. FAO/IAEA division of atomic energy in food and agriculture and held in Vienna, 2-6 December 1974.

Vienna, AIEA 1975. 117 s. obr. tab. (Šlechtění rostlin — radioaktivní izotopy — použití — konference FAO/IAEA — Vídeň — sborník)

C 13.769/204

Voprosy selekcii i semenovodstva. Trudy, T. 204.

Chaf'kov, Chaf'kov. ord. Trudovogo Krasnogo Znamení — Sel'skochoz. inst. im. V. V. Dokučajeva 1975. 107 s. obr. tab. (Šlechtění rostlin — sborník — SSSR / Obilniny — šlechtění — sborník — SSSR)

SIROTA, M. M.

E 38.034

Progressivnyj sposob proizvodstva semjan.

Kijev, Urožaj 1976. 131 s. 54 obr. 52 tab. (Semenářství — SSSR — příručka / Osiva — výroba — SSSR — příručka)

FUNKCE ŽIVIN PŘI STUPŇOVANÉ AGROTECHNICE VČETNĚ ZÁVLAHY U KUKUŘICE NA ZRNO

Z. BAŇOCH, L. HÁJEK

BAŇOCH Z., HÁJEK L. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna). *The Function of Nutrients under Differentiated Cultural Practices Including Irrigation in Grain Maize*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1029-1039, 1976.

A multifactorial experiment with differentiated cultural practices including irrigation was performed in order to study the function of individual nutrients and their combinations as influencing maize yields and soil agrochemical properties. The application of the most progressive cultural practices, especially in irrigation, was found to show a high dependence on proportional nitrogenous fertilization. The high yield levels in irrigated fields gradually reduced phosphorus content in soil; potassium was found unimportant in all the indices and variants under study. With the intensification of the factors of cultural practices the depth of tillage gradually became indifferent. The effectiveness of irrigation and fertilization considerably supported higher optimum stand densities.

grain maize; irrigation; differentiated cultural practices; function of nutrients

Nejdůležitější faktory a parametry agrotechniky vysokých výnosů kukuřice jsou dnes v podstatě podrobně známé. Méně známý je rozsah důsledků, vstupuje-li některý z faktorů do minima a jsou-li některé možnosti vzájemné náhrady, jako je pozorována např. určitá kompenzace nedostatku vláhy dusíkatým hnojením.

Nejsilnější faktory, které dokážeme ovládat, jsou výživa a do určité míry vlaha, kterým se účelně přizpůsobuje počet jedinců na ploše, kvalita zpracování půdy apod.

Pokusy prokazují, že kukuřice méně reaguje na přímé hnojení průmyslovými hnojivy a živiny lépe přijímá ze staré půdní síly (Truksa, 1971). To potvrzuje pouhé vizuální hodnocení rychlého budování fotosyntetického aparátu kukuřice, je-li zaseta do zmineralizovaného vojtěškového drnu za dobrých vláhových podmínek (Baňoch, 1970).

Při přechodu na hospodaření v závlaze přes vynikající výnosy nad 10 t ha⁻¹, kterými v zrně a slámě odčerpává 280 kg N, 48 P a 160 K, nereaguje na dávky dusíku vyšší jak 130 kg ha⁻¹ (Derco, 1976) a podstatně velmi málo na hnojení P i K, a to i v případech, nepoužije-li se tradičně hnojení hnojem (Baňoch, Hájek, 1975).

Schémata současných výživářských pokusů s opakujícím se zvyšováním dávek živin většinou nestacionárního charakteru nemohou odhalit do jaké míry a po jakou dobu je nižší reakce na hnojení průmyslovými hnojivy platná. Rovněž jak ovlivňují vysoké výnosy kukuřice pod vlivem stupňované agrotechniky a zavlažování při hnojení dávkami jen ekonomicky zdůvodněnými, tj. dávkami nedosahujícími úrovně „nahrazovací soustavy hnojení“ (Baier, 1970), a produkční schopnost půdy vyjádřenou živinným režimem.

Předložená práce v klasickém schématu hnojení a v polyfaktoriálním provedení s faktory pronikavě ovlivňujícími výnosy v řadě tří let sleduje úroveň výnosů a agrochemické vlastnosti půdy v podmínkách na živiny náročném monokulturním pěstování kukuřice na zrno.

MATERIAL A METODY

Lokalita: Pohořelice, již. Morava, nadm. výška 185 m. Půdní typ: typická černozem s humusovým horizontem do 40 cm, v 60 cm spraš, která nasedá ve 110 cm na diluviální štěrkopísky. Obsah humusu 2,3 %, zásoba drasla a fosforu bohatá. Polní vodní kapacita 31–35 % obj., bod vadnutí 16,2–16,7 % obj. Klimatické podmínky: Normály lokality během vegetace: 319 mm, 15,6 °C. V pokusných letech: 1971 — 223 mm (70 % normálu), 15,8 °C; 1972 — 303 mm (95 % normálu) 15,2 °C; 1973 — 273 mm (86 % normálu) 15,1 °C. Rozhodující atmosférické srážky pro kukuřici — červenec 15,1 mm/1971; 87 mm/1972; 48 mm/1973; (22 % norm.); (124 % norm.); (68 % norm.).

Polní pokus: modifikovaná metoda dělených dílců. Var. rozdílného obdělávání tvoří velké dílce ve 4 opakováních, var. hnojení a hustoty porostu jsou rozloženy náhodně jako malé dílce v rámci dílců velkých. Z technických důvodů varianty zavlažované a nezavlažované jsou v samostatných blocích.

Pokusné faktory:

Činitelé	Varianty
Vláhové poměry	1 — s přirozeným vývojem vláh 2 — zavlažováno při poklesu k 60 % VVK (do hloubky 30 cm, později 60 cm)
Zpracování půdy	1 — orba do hloubky 17 cm 2 — orba do hloubky 30 cm
Hustota porostu	1 — 50 tis. jed. ha ⁻¹ 2 — 70 tis. jed. ha ⁻¹
Hnojení	1 — 0 nehnojeno 2 — chl. hnůj 90 t ha ⁻¹ rok 1971 + NPK 1972, 1973 3 — N 130 kg č. ž. ha ⁻¹ ročně 4 — P 35,2 kg č. ž. ha ⁻¹ ročně 5 — K 124,5 kg č. ž. ha ⁻¹ ročně 6 — NP 165,2 kg č. ž. ha ⁻¹ ročně 7 — NK 254,5 kg č. ž. ha ⁻¹ ročně 8 — PK 159,7 kg č. ž. ha ⁻¹ ročně 9 — N ₁ PK 289,7 kg č. ž. ha ⁻¹ ročně 10 — N ₂ PK 419,7 kg č. ž. ha ⁻¹ ročně Dusík dodán v močovíně, P a K na podzim, N 1/2 na podzim + 1/2 před setím.

Agrochemické analýzy:

Odběr půdy po sklizních z vrstev 0–15 cm; 15–30 cm. P₂O₅ — Egner, K₂O — Schachtschabel, N — Kjeldahl, C_{ox} — kyselina chromsírová, aktivní a výměnné pH. Rozbory rostlin: N, P, K z jediného mineralizátu připraveného modifikovanou metodou Kjeldahlovou. Ze zásobního roztoku stanovení N — destilací na Roy-Markhamově přístroji, P — kolorimetricky, K — plamenometricky.

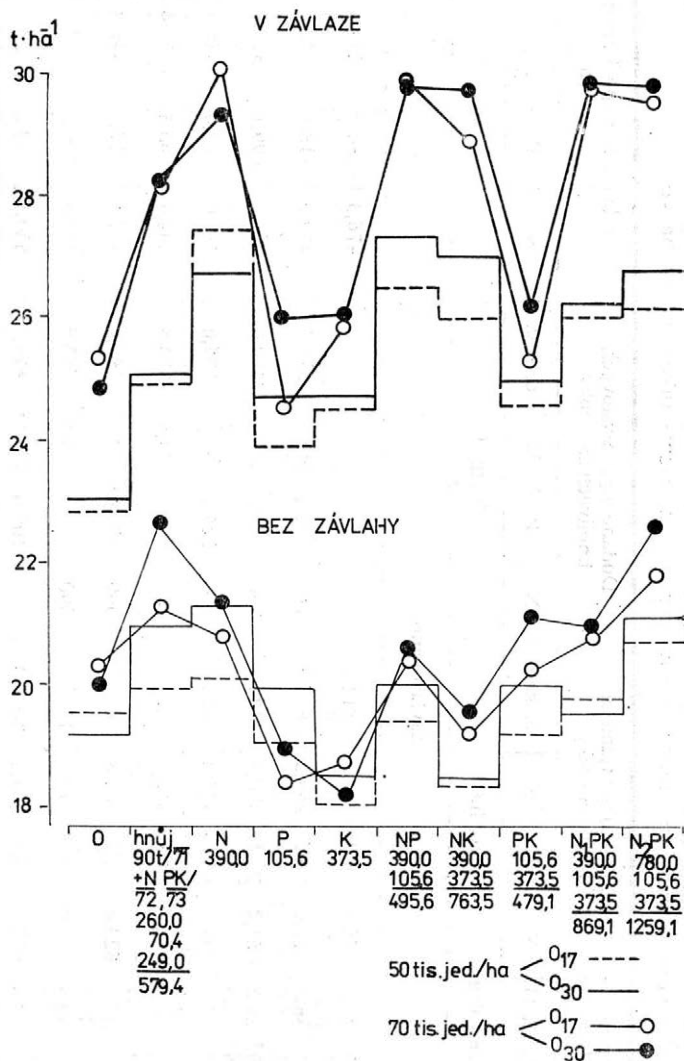
Hybrid: 'CE-380'

Pěstitelské hodnocení: výnosy zrna na standardní vlhkost 16 %, sušina slámy.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Předkládají se jen výsledky stěžejní dosažené v řešené problematice, a to výsledky výnosové (obr. 1, 2). Dále se uvádějí změny ve stavu živin

1. Souhrnné vyjádření $t \cdot ha^{-1}$
vlivu působících faktorů na výnos zrna kukuřice za tříleté pokusné období (1971, 1972, 1973). — An over-all expression of the effect of factors underlying maize grain yield in the three-year test period from 1971 to 1973



v půdě; čerpání sklizněmi a bilance živin dodaných a odebraných sklizněmi vyjadřující v jaké míře byl dodržen „nahrazovací systém hnojení“ (tab. I). Interpretaci výsledků znázorňuje zjednodušená kalkulace síly faktorů a jejich interakcí (tab. II). Jsou-li faktory izolovaně hodnoceny platí.

Závlaha nejpodstatněji ovlivňuje úroveň výnosů. Nejvyšší úroveň výnosů je v závlaze u všech kombinací s N bez vzájemných výnosových rozdílů včetně sólově použitého dusíku v každém roce. Poměrně dobrá je reakce na zavlažování i u variant nevhodně hnojených (P nebo K), avšak za dosažení nízké úrovně výnosů.

Nezavlažováno

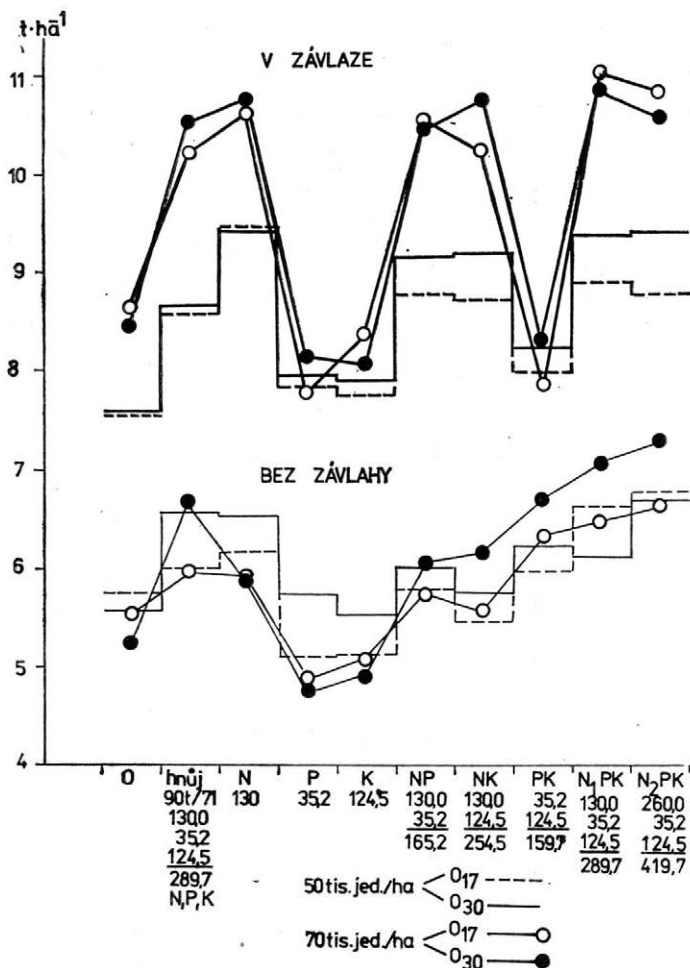
[illegible]

ukazatel zvýšení výnosů zrna kukuřice (ve 100 kg ha⁻¹). — Calculation of the index of maize grain yield increase (in 100 kg ha⁻¹)

Zavlažování																				
orba 17 cm										orba 30 cm										
O chl. N P K NP NK PK N ₁ N ₂ mr. PK PK										O chl. N P K NP NK PK N ₁ N ₂ mr. PK PK										
76	83	92	82	82	88	87	82	87	87	77	84	89	82	82	91	90	82	91	89	
86	102	106	78	53	105	102	78	110	108	85	105	108	82	86	105	108	82	106	106	
□	□	7	16	6	6	12	11	6	11	□	7	12	5	5	14	13	5	14	12	
→										1	1	-3	0	0	3	3	0	3	2	
18	23	30	31	31	30	33	23	21	19	21	18	24	25	29	31	33	20	30	26	
10	29	14	-4	-29	17	15	-4	23	21	8	21	19	0	4	14	18	0	15	17	
□	□	25	34	24	24	30	29	24	29	□	28	33	26	26	35	30	26	35	33	
→										□	8	13	6	6	15	14	6	15	13	
→										□	47	50	24	28	47	50	24	48	48	
										při hustotě 70 tis. jed. ha ⁻¹										
orba 30 cm										orba 17 cm										atd.
chl. N P K NP NK PK N ₁ N ₂ mr. PK PK										chl. N P K NP NK PK N ₁ N ₂ mr. PK PK										
10	9	1	-3	4	1	6	5	11		4	3	-7	-4	2	0	7	8	10		
21	21	21	21	21	21	21	21	21		30	30	30	30	30	30	30	30	30		
31	30	22	18	25	2	27	26	32		34	33	27	26	32	30	37	38	40		
28	33	26	26	35	30	26	35	33		46	50	22	-3	49	46	22	54	52		
-3	3	4	8	10	28	-1	9	1		12	17	-5	-29	17	16	-15	16	12		
										16 20 -8 -33 19 16 -8 24 22										
										-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1										
										15 19 -9 -34 18 15 -9 23 21										
										19 22 -4 0 19 22 -4 20 20										
										4 3 -13 -34 1 7 -13 -3 -1										

předpokladu dobrých vláhových podmínek k hranici 90 000 jedinců na ha. Ztrácí se příznivý vliv hluboké orby na lepší uplatnění hnojiv. Neuplatnilo se hnojení pouhým P nebo K, přičemž mezi nimi nebylo výnosových rozdílů.

Pokus se stejným schématem hnojení u monokulturní kukuřice v podmínkách bez závlahy v čtyřletém sledu na třech lokalitách SSR provedl Truksa s výnosově nejvhodnější kombinací NK a při samotném hno-



2. Výnosy kukuřice na zrno v třetím roce systematického hnojení jednotlivými základními živinami a jejich kombinacemi v podmínkách stupňované hloubky orby a hustoty porostu v závlaze a bez závlah (Po-hořelice 1973). — Grain maize yields in the third year of systematic fertilization with individual basic nutrients and their combinations under the conditions of differentiated tillage depth and stand density in irrigated and non-irrigated fields (Po-hořelice 1973)

jení N pouze v klimaticky příznivém roce (Truksa, 1970). Na rozdíl od Truksy bylo použito výhradně močoviny s možným diferencovaným účinkem v podmínkách suché a vlhké agrotechniky.

Hlubší orba zvyšuje výnosy jen málo. Bez závlah významně zvyšuje výnosy u var. hnojené hnojem + NPK. V závlaze je reakce nižší, zejména u var. hnojené jen N, která zřejmě nahrazuje hlubší orbu. Při vyšších dávkách živin jako bylo při hnojení N₁PK a N₂PK je vhodná hlubší orba.

Vyšší hustota zvyšuje méně výnosy bez závlah a naopak zabezpečuje vysoké výnosy v závlaze. Největší zvýšení vyšší hustotou v závlaze je u var. hnojené hnojem + NPK, dále N, NPK a všechny kombinace s N. U variant hnojených jen P nebo jen K či PK je vliv hustoty malý nebo i záporný. U variant K a kombinací bez N v průběhu vegetace se dostavuje odumírání spodních listů.

V interakci vlivů je patrný vysoký význam závlahy, která vždy celkovou interakci ostatních zkoušených faktorů podporuje, přičemž je možno pozorovat dvojí funkci závlahy. V podmínkách extenzity ostatních faktorů vyrovnává jejich nedostatek, interakce je vysoko průkazná a dosahují se sice dobré, ale nikoliv nejvyšší výnosy. Naproti tomu v podmínkách vysoké agrotechniky (max. optimálních faktorů) interakční vlivy v kombi-

naci se závlahou jsou menší, ale dosahuje se velmi vysoké a standardní výnosové úrovně na hranici výnosového stropu. V interakčním vlivu maxima optimálních faktorů (závlaha + hnojení N + hlubší orba + vyšší hustota) je dosaženo zvýšení až o $5,0 \text{ t ha}^{-1}$ zrna při úrovni $10,8 \text{ t ha}^{-1}$, zatímco izolované působení faktorů bez závlahy je u hnojení N + $0,4 \text{ t ha}^{-1}$, orbou $30 \text{ cm} + 0,3 \text{ t ha}^{-1}$, vyšší hustotou $- 0,6 \text{ t ha}^{-1}$, v závlaze je však u hnojení N + $1,2 \text{ t ha}^{-1}$, orbou $- 0,3 \text{ t ha}^{-1}$, vyšší hustotou + $1,9 \text{ t ha}^{-1}$.

Pokud se týká interakce hlubší orby a hnojení v závlaze, byla zaznamenána jen slabá závislost, a to především u variant hnojených plnou dávkou NPK a NP, NK.

Objasnění složitých vztahů zkoušených faktorů dále naznačují analytické údaje o agrochemických vlastnostech půdního prostředí a čerpání makroprvků sklizněmi (tab. I).

Z nich k nejzávažnějším zjištěním patří značný pokles obsahu fosforu v půdě na plochách zavlažovaných kromě variant hnojených fosforem s nízkým výnosem v důsledku nehnojení dusíkem a neočekávaně i při hnojení hnojem. Bez závlahy tento pokles nenastal. Prozatím se pokles fosforu neprojevil ve výnosech, lze však předpokládat, že v nejbližších letech při systému vysokého hnojení dusíkem a použití nejintenzivnějších prvků agrotechniky se fosfor postupně může dostat do minima. Zjištění je v souhlasu s pracemi Lopatníka (1975), který zjistil při podobném schématu hnojařských variant bez závlahy, avšak na hnědozemních půdách, tj. půdách s oblastí dobrého zabezpečení vláhou, kde se také dosahovaly vysoké výnosy, jednoznačně kladnou reakci na hnojení NP.

Dále údaje svědčí o tom, že v závlaze dochází k mírnému obohacování půd o dusík, což zřejmě souvisí s mineralizací většího množství posklizňových zbytků. Zjištění je v souhlasu s prací Talařantové (1970), která potvrzuje obohacení půd v závlaze o nerozloženou organickou hmotu nálezem vyšších hodnot C_{ox} , především v nižších profilových vrstvách.

Nezjistil se zvýšený obsah N na var. s vyšší hladinou hnojení N ($N 260 \text{ kg č. ž. na ha}$). Hnojení draslem či jeho několikaleté vynechání při různé výnosové úrovni ovlivněné jinými faktory není patrné na obsahu této živiny v půdě. Izolovaně aplikované hnojení draslem je vždy spojeno s nízkými výnosy.

ZÁVER

Výsledky několikaletých polyfaktoriálních pokusů s klasickým schématem hnojení a se systematickým působením stejných faktorů při monokulturním pěstování kukuřice na zrno a agrochemické rozbory půdy i rostlin potvrzují značný pokles výnosů kukuřice na zrno v kukuřičné oblasti při obvyklém nedostatku srážek v této oblasti, a to zejména v červenci. Do minima, zvláště v závlaze, při použití ostatních intenzifikačních prvků agrotechniky se nesmí dostat výživa dusíkem. Avšak ani předimenzované dávky, zejména v závlaze, nejsou vždy účelné. Výživa dusíkem pro kukuřici jde zřejmě i z jiných zdrojů, zvláště v závlaze (zmineralizované posklizňové zbytky apod.). Vyšší dávky dusíku se spíše výnosově uplatňují tam, kde je rostlina vystavována periodickým vlivům krátkodobého období sucha.

Agrochemické rozborů prokazují, že za řízených vláhových poměrů čerpání a využití fosforu z půdy je podstatně vyšší, takže v řadě několika let může dojít k jeho poklesu v půdě, a lze předpokládat, že v krátké době by mohl být dalším limitujícím faktorem sklizní a produkční schopnosti půdy.

Dobré vláhové poměry v interakci s dusíkatým a později i fosforečným hnojením napomáhají pronikavě uplatnění významného agrotechnického opatření kukuřice, kterým se ukázala hlavně optimální hustota porostu.

Uplatnění průmyslových hnojiv v suchých podmínkách v relaci se závlahou je u kukuřice značně nízké, výrazněji se uplatňuje při hnojení hnojem a při zvýšených dávkách dusíku. Málo významné je hnojení v dané oblasti draslem.

Indiferentní faktor je i hloubka orby, zvláště v podmínkách dobrého dusíkatého hnojení a dobrých vláhových poměrů. Relativně nižší význam faktoru zpracování půdy vytváří předpoklady k minimalizaci této operace.

Literatura

- BAIER, J.: Soustava hospodaření při vysoké intenzitě hnojení. Věd. ref. pro plen. zasedání I odb. ČAZ, Praha 1971.
- BAŇOCH, Z.: Studium zvyšování produkční účinnosti závlah koncentrací sledem závlahových plodin a hnojením. [Záv. zpráva.] Hrušovany, VÚZA 1970.
- BAŇOCH, Z. — HÁJEK, L.: Studium interakce hnojení a hloubky zpracování půdy u kukuřice na zrno. [Záv. zpráva.] Hrušovany, VÚZA 1974.
- DEBRECENI, B.: Vlivy orby a hnojení na úrodu některých selskoekonomických kultur i na výnosy im pitatelných věšestv. *Agrochemia*, 12, 1972, č. 11, s. 58-62.
- DERCO, M.: Agrotechnika kukurice na zrno a cukrovej repy v závlahe. [Záv. správa.] Bratislava, VÚHZ 1976.
- LOPATNÍK, J.: Výskum efektivity hnojenia v pôdnoklimatických podmienkach SSR. [Záv. správa.] Bratislava, VUPVŽR 1975.
- TALAFANTOVÁ, A.: Studium půd diferencovaných závlahou a průmyslovými hnojivy pomocí chemických a mikrobiologických metod. [Záv. zpráva.] Hrušovany, VÚZA 1970.
- TRUKSA, J.: O reaktivnosti kukuřice na hnojení průmyslovými hnojivy — vliv atm. srážek a půdních vlastností. *Agrochemia*, 14, 1971, č. 3, s. 73-76.
- TRUKSA, J.: Význam jednotlivých živin pro kukuricu při jej viacročnom pestovaní po sebe. *Agrochemia*, 10, 1970, č. 3, s. 68-71.
- ZÁBORSKÝ, J.: [Výskumná správa.] Trnava, VÚK 1973.

Došlo dne 1. 6. 1976

BAŇOCH Z., HÁJEK L. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna). *Funkce živin při stupňované agrotechnice včetně závlahy u kukuřice na zrno*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1029-1039, 1976.

Ve vícefaktorovém pokuse se stupňovanou agrotechnikou včetně závlahy byla sledována funkce jednotlivých živin a jejich kombinací na výnosy kukuřice a agrochemické vlastnosti půdy. Zjistila se vysoká závislost uplatnění nejprogresivnějších prvků agrotechniky zejména v závlaze, na úměrném i sólovém hnojení dusíkem. Vysoká úroveň výnosů v závlaze postupně snižovala obsah fosforu v půdě, draslík se ukazoval nevýznamným ve všech sledovaných ukazatelích a variantách. S intenzifikací agrotechnických faktorů se hloubka orby projevila jako stále více indiferentní. Účinnost závlah i hnojení dusíkem výrazně podporovala vyšší optimální hustota porostu.

kukuřice na zrno; závlahy; stupňovaná agrotechnika; funkce živin

БАНЕХ З., ГАЕК Л. (Научно-исследовательский институт основ агротехника, Грушованы у Брно). Функция питательных веществ при дифференцированной агротехнике, включая поливы, у кукурузы на зерно. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1029-1039, 1976.

В многофакторном опыте с дифференцированной агротехникой, включая поливы, изучалась функция отдельных питательных веществ и влияние их комбинаций на урожаи зерна у кукурузы и агрохимические свойства почвы. Была установлена высокая зависимость внедрения самых прогрессивных элементов агротехники, особенно в поливах, от пропорционального и индивидуального удобрения азотом. Высокий уровень урожаев в поливах постепенно снижал содержание фосфора в почве, калий оказался незначительным по всем показателям и во всех вариантах. С интенсификацией агротехнических факторов глубина вспашки оказывалась все более индифферентной. Эффективность поливов и удобрения азотом заметно повышали оптимальную густоту всходов.

кукуруза на зерно; поливы; дифференцированная агротехника; функция питательных веществ

Adresa autorů:

Ing. Zdeněk Baňoch, CSc., ing. Lubomír Hájek, Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
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.

RENFREW, J. M. C 22.461
Paleoethnobotany. The prehistoric food plants of the Near East and Europe.
London, Methuen 1973. 248 s. obr. 48 fot. (Hospodářské rostliny — dějiny — příručka)

MERVA, G. E. D 65.821
Physioengineering principles.
Westport (Connecticut), The AVI publ. comp. Inc. 1975. IX-353 s. obr. tab. AVI textbook series A. (Fyziologie rostlin — příručka / Rostliny — prostředí — vztahy — příručka)

D 62.489
Vlijanije fiziologičeski aktivnyh sojedninenij na obmen veščestv i produktivnost rastenij.
Frunze, Ilim 1973. 106 s. obr. tab. (Cukrovka a tabák — látková výměna — hydrazid kyseliny melainové — vliv — sborník / Hydrazid kyseliny melainové — hospodářské rostliny — vztahy — sborník — SSSR)

C 2.492/809
Measurement of stomatal apparatus and diffusive resistance.
Pullman (Washington), Coll. of agric. research center 1975. 38 s. obr. tab. Bulletin 809. (Transpirace rostlin — rezistence — vliv — měření — výzkum — USA / Průduchy listové — otevření — vlivy — měření — výzkum — USA)

C 22.880/130
SCHMITT, J. M. — BEHNKE, H.-D. — HERRMANN, R. G.
Suitability of silica sol gradients for purification of cell organelles.
Düsseldorf, Botan. inst. der Univ. 1974. S. 63-72. 14 obr. 1 tab. Exp. cell research 85, 1974. (Buňka roslinná — organely — izolace — metody — koloidní roztok — křemičitý — výzkum — NSR)

C 22.089/8
TEKRONY, D. — BITZER, J. — HERBEK, J. H.
Small grain varieties for 1972.
Lexington, College of agriculture University of Kentucky 1972. nestr. AGR-8. (Obilniny — odrůdy — USA — Kentucky)

VPLYV ŠÍRKY RIADKU A HUSTOTY PORASTU PRI ZÁVLAHE NA PRODUKCIU KUKURICE

J. TRUKSA, J. ZÁBORSKÝ

TRUKSA J., ZÁBORSKÝ J. (Maize Research Institute, Trnava). *The Effect of Row Spacing and Stand Density in Irrigated Plots on Maize Production*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1041-1046, 1976.

Three stand densities were tested (66, 80, and 100 thous. plants per ha), each with row spacings of 70, 60, and 50 cm. The tests included 8 hybrids and new varieties, parallelly in irrigated and non-irrigated variants. The increase of density favourably influenced the level of grain yield in both variants whereas the reduction of row spacing showed this favourable effect only under irrigated conditions; on the other hand, yield was reduced if irrigation was not provided. The reduction of row spacing is more significant at higher stand densities and climatic conditions are also of some importance in the current year. A difference was observed also in the responses of individual genotypes to the change of spacing from 70 to 50 cm. A three-year average for all hybrids and new varieties grown in irrigated plots represented an increase by 1.2 tons in maize production (the row spacing being 50 cm). In the highest-yielding new variety the difference was 1.7 tons per ha.

maize; additional irrigation; stand density; row spacing

Hustota porastu, t. j. počet rastlín na plošnej jednotke je veľmi dôležitý činiteľ pre zabezpečenie vyšších úrod zrnovej kukurice. Núka sa však otázka, či je dôležitá iba samotná hustota, t. j. veľkosť vyživovacej plošky jednej rastliny, alebo či patričný význam má aj jej tvar, inými slovami charakter sponu. Podľa starších vlastných výsledkov (Z á b o r s k ý T r u k s a, 1966) tvar plošky sa uplatňuje iba v určitých podmienkach, preto jej vplyv na úrodu býva menší oproti významu veľkosti plošky jednej rastliny. Treba však poznamenať, že pokusy v tom čase prebiehali bez závlah a na pôdach s nižším stupňom vyhnojenia pôdneho profilu oproti súčasnému stavu.

Z výsledkov nádobových pokusov nášho pracoviska (V i d o v i č, P o k o r n ý, 1970) vyplýva, že kukurica pri pomerne malej vyživovacej ploške môže využiť svoj produkčný potenciál k dosiahnutiu úrod až 15,5 t zrna na ha; musí byť však v dostatočnej miere saturovaná vodou, živinami a slnečným žiarením. V danej situácii v súhlase s poznatkami autorov M o s s a a P e a s l e e h o (1965) a D e n m e a d a et al. (1962) mohli jednak všetky listy bez ohľadu na vek vyvíjať fotosyntetickú činnosť, ako aj priestorové využitie slnečného žiarenia bolo umožnené rozmiestnením nádob. Podmienka optimálnej úrovne živinného a vodného režimu bola v nádobách splnená.

Na rozdiel od nádobových pokusov však vyvstala otázka, do akej miery možno v poľných podmienkach sa priblížiť k optimálnym hodnotám zistenia vlhky a využitia slnečného žiarenia. Za tým účelom sme prikróčili k sledovaniu vplyvu nielen veľkosti, ale aj tvaru vyživovacej plošky jednej rastliny pri použití závlah na vysokom agrofóne.

MATERIÁL A METÓDY

Celkove sa skúšali 3 hustoty (66 666, 80 000 a 100 000 rastlín na ha), každá pri šírke riadkov 70, 60 a 50 cm. Konkrétne skúšané spony boli:

70 × 21,5 cm	60 × 25 cm	50 × 30 cm
70 × 17,9 cm	60 × 20,8 cm	50 × 25 cm
70 × 14,3 cm	60 × 16,7 cm	50 × 20 cm

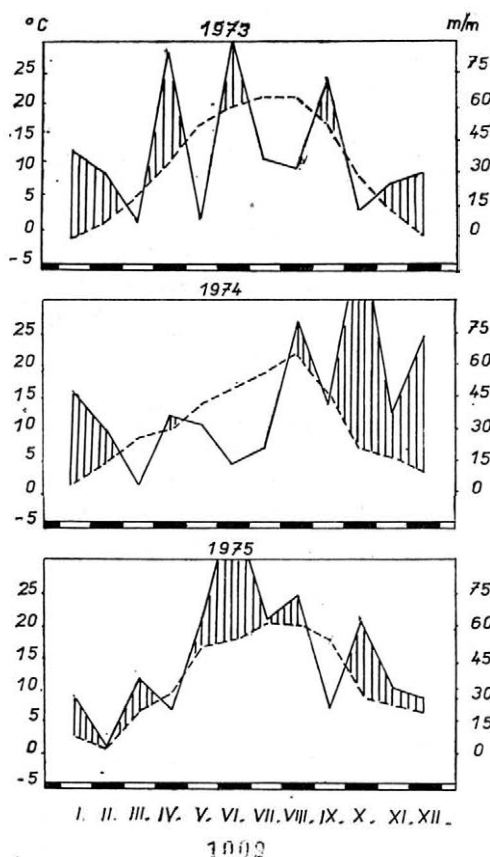
Pokusy sa zakladali paralelne v závlahovom a bezzávlahovom bloku s nasledujúcimi hybridmi a novošlachtenami:

- | | |
|-----------------|----------------------------------|
| 1. 'CE 380' | 5. 'CE-3/72' |
| 2. 'TA 8475/70' | 6. 'CE 47/71' |
| 3. 'TA 7476/70' | 7. 'CE 30/72' |
| 4. 'TA 8806' | 8. 'To 510' (pôvodne 'To 15-03') |

Pokusy sa zakladali ako monokultúra kukurice, po ktorej sa každú jeseň zaoralo kukuričie a súčasne sa hnojilo dávkou 100 kg N ha⁻¹. Na jar sa aplikovalo ešte 100 kg N 26,4 kg P a 83 kg K. Pokus mal 4 opakovania.

Pôdne podmienky možno charakterizovať vysokou bonitou; jedná sa o degradovanú černoziem na spraši, s obsahom humusu 2,4–2,5 %, s hĺbkou humózneho horizontu 45–50 cm, pH v KCl = 6,8–7,0. Jedná sa o humus nasýtený, hodnota V predstavuje 93,1 %.

Klimatické podmienky sa uvádzajú v klimadiagrame podľa Waltera (obr. 1).



1. Klimadiagram podľa Waltera. — Climatic diagram after Walter

Vysvetlivky — Explanatory notes:

- zrážky v mm — precipitation in mm; — — — — — teploty — temperatures; suché obdobie — dry period; vlhké obdobie — humid period

Tab. I predstavuje výsledky zavlažovaného bloku v priemere za roky 1973–1975. Vidíme z nej, že zvyšovanie hustoty pôsobí na úrody zrna celkovo priaznivo. Pri medziriadkovej vzdialenosti 50 cm (v priemere za 3 hustoty) sa dosahujú najvyššie úrody, kým najnižšie hodnoty sa zaznamenali pri rozteči riadkov 70 cm. Ešte väčší rozdiel v prospech riadkov 50 cm širokých vychádza pri najvyššej skúšanej hustote, t. j. 100 tisíc rastl. na ha. Novošlachtenec 'TA 7476/70', pri ktorom z 8 skúšaných genotypov sa dosiahla v spone 50X20 cm najvyššia úroda, reagoval v kladnom zmysle najvýraznejšie na zúženie riadkov.

I. Vplyv rozteče riadkov na úrody zrna kukurice s doplnkovou závlahou pri rôznej hustote porastu. (Údaje za optimálny genotyp a priemer za všetky skúšané hybridy a novošlachtence — Ø 1973 až 1975 v t ha⁻¹). — The effect of row spacing on maize grain yield in additionally irrigated stands of different stand densities. (Data for the optimum genotype and average for all hybrids and new varieties — average for 1973–1975, tons per ha)

Variant		Rozteč riadkov v cm								
		50			60			70		
		hustota (rastlín na ha)								
		66 666	80 000	100000	66 666	80 000	100000	66 666	80 000	100000
nšl. TA 7476/70		11,402	12,781	13,973	11,057	12,267	12,370	10,817	11,391	12,244
Ø z 8 genotypov		10,725	11,487	12,443	10,650	11,137	11,240	9,856	10,529	11,247
Ø za 3 hustoty	TA 7476/70	12,719			11,898			11,484		
	Ø z 8 genotypov	11,552			11,009			10,544		

Porovnanie zavlažovaného a nezavlažovaného bloku je vhodné iba za roky 1973 a 1974, nakoľko rok 1975 pre nedostatok atmosférických zrážok nebolo treba zavlažovať. V takom prípade nezavlažovaný blok pri hojnosti vlahy bol postavený na roveň zavlažovaného. V tab. II vidíme rozdiely reakcie zavlažovaného a nezavlažovaného bloku na zúženie riadkov, konkrétne pri závlahy šírka 50 cm zvyšuje úrody, bez závlah ich znižuje oproti rozteči 70 cm.

Pri pohľade na analýzu variácií zavlažovaného bloku (tab. III) za 3-ročné obdobie je najvýraznejšia hustota porastu, potom nasleduje rozteč riadkov. Avšak v primere za roky 1973 a 1974 alebo za samotný rok 1973 je opačný jav, t. j. väčší význam vychádza pre rozteč riadkov. Možno teda konštatovať závislosť uvedeného javu od klimatických podmienok.

II. Účinnosť zmeny rozteče riadkov v závislosti od vlhových podmienok. (Údaje za všetky skúšané genotypy — $\varnothing$ 1973, 1974 v t ha⁻¹). — Effectiveness of a change in row spacing as depending on moisture conditions. (Data for all genotypes tested — average for 1973, 1974, tons per ha)

Blok Variant		Rozteč riadkov v cm								
		50			60			70		
		hustota (rastlín na ha)								
		66 666	80 000	100000	66 666	80 000	100000	66 666	80 000	100000
Bez závlahy	Ø z 8 genotypov	7,335	7,688	7,245	6,880	7,672	7,500	7,587	7,428	8,104
	dtto za všetky 3 hustoty	7,423			7,351			7,706		
So závla- hou	Ø z 8 genotypov	10,311	10,978	11,555	10,125	10,361	10,269	9,133	10,023	10,166
	dtto za všetky 3 hustoty	10,948			10,252			9,774		

III. *F* hodnoty pre hustotu porastu a rozteč riadkov za rôzne dlhé obdobie. — *F* values for stand density and row spacing for periods of different length

Faktor	<i>F</i> -hodnoty zavlažovaného bloku v rokoch		
	1973 — 1975	1973 — 1974	1973
Hustota porastu	193,35	57,67	37,80
Rozteč riadkov	129,55	114,64	99,88

DISKUSIA

Skutočnosť, že zvyšovanie hustoty porastu pôsobí kladne na výšku úrod, a to najmä na zavlažovanom bloku, je v zhode s doterajšími výsledkami vlastnými, ako aj iných autorov (napr. Derco, Tkáč, 1970). Pozoruhodné je však, že hustota sa viac prejaví v kladnom zmysle pri užších medziriadkových vzdialenostiach. V takom prípade tvar výživovacej plošky pre jednu rastlinu oproti riadkom s roztečou 70 cm sa viac približuje tvaru štvorca. V súvislosti s tým možno predpokladať lepšie presvetlenie porastu a zmenšenie významu konkurenčných vzťahov medzi jednotlivými rastlinami, ako aj medzi rôznymi vrstvami listov. Tým sa podmienky a dosiahnuté úrody priblížili parametrom nádobového pokusu (Vidovič, Pokorný, 1970) a splňajú sa predpoklady plynúce z poznatkov autorov Mossa a Peasleea (1965), ako aj Denmeada et al. (1962).

Samozrejme, že lepšie presvetlenie porastu má väčšie predpoklady kladného efektu pri dostatku vlhky. Naopak pri jej nedostatku rastliny môžu ešte viac pocítovať nepriaznivý vplyv zvýšenej evapotranspirácie

po väčšom dopade lúčov do porastu a na pôdu, preto vznikli odlišné reakcie nezavlažovaného a zavlažovaného bloku na rozteče riadkov.

Z analýzy varianci sa konštatoval vplyv klimatických podmienok na uplatnenie medziriadkových vzdialeností a hustoty porastu v premenlivosti výsledkov. Naznačuje to potrebu súladu nielen medzi zachytením slnečných lúčov a vlhkovými pomermi ale aj medzi uvedenými faktormi na jednej strane a prijatými minerálnymi živinami na strane druhej. Možno oprávnené predpokladať, že mobilizácia živín do prijateľného stavu je odlišná podľa klimatických podmienok v jednotlivých rokoch. Pravdepodobne najpriaznivejšie podmienky pre mobilizáciu živín a ich resorpciu boli roku 1975, kedy pre nedostatok atm. zrážok nebolo treba zavlažovať, pričom teplotné pomery boli tiež dosť priaznivé. V takom prípade pri nedostačujúcej hustote porastu môže vzniknúť luxusný konzum minerálnych živín, čo býva najviac škodlivé pri nadmernom príjme N. Zvýšením hustoty porastu sa vytvárajú predpoklady, že celkové množstvo živín resorbované z plošnej jednotky vytvorí v jednotlivých rastlinách nižšie, nepredimenzované koncentrácie. V takom prípade hustota porastu, čiže veľkosť vyživovanej plôšky jednej rastliny býva dôležitejšia oproti jej tvaru. Naopak roku 1973, ktorý bol teplotne priaznivý, ale nedostatok vlhky bolo treba riešiť doplnkovou závlahou, neboli priaznivé ani podmienky pre mobilizáciu živín z menej prístupných foriem. V danej situácii nebola hustota porastu natoľko naliehavá, aby sa pomocou nej zmenšila koncentrácia prijatých živín v rastlinách.

Nemožno však vylúčiť ako príčinu rozdielných výsledkov v daných rokoch ani vplyv vlhkosti vzduchu, pretože jej hodnoty bývajú vyššie pri atmosferických zrážkach oproti doplnkovej závlahe.

Z praktického hľadiska by bolo lákavé samotnou úpravou tvaru vyživovacej plôšky dosiahnuť zvýšenie úrod, ktoré v pokusoch pri hustote 100 tisíc rastl. na ha v zavlažovanom bloku v 3-ročnom priemere z ôsmich genotypov predstavovalo prírastok 1,2 t zrna. Najvýkonnejší novošlachtenec v daných podmienkach zvýšil úrodu až o 1,7 t a vo veľmi priaznivom roku 1975 o 2,0 t zrna ha⁻¹. Žiadalo by sa však riešiť aj technológiu zberu porastov kukurice s roztečou riadkov nižšou než 70 cm, čo by umožnilo v závlahových podmienkach vo veľkovýrobe využiť vysoký produkčný potenciál kukurice.

Literatúra

DENMEAD, O. T. — FRITSCHEN, L. J. — SHAW, R. H.: Spatial distribution of net radiation in a corn field. *Agronomy Journal*, 54, 1962, s. 505-510.

DERCO, M. — TKÁČ, J.: Výskum agrotechniky kukurice na zrno v závlahových podmienkach Východoslovenskej nížiny. In: *Vedecké práce VÚZH Bratislava*, 8, 1970, s. 245-280.

MOSS, D. N. — PEASLEE, D. E.: Photosynthesis of maize leaves as affected by age and nutrient status. *Crop Science*, 5, 1965, s. 280-281.

VIDOVIČ, J. — POKORNÝ, V.: Výsledky z výskumnej etapy R I-19/5, 1970, VÚK Trnava, nepublikované.

ZÁBORSKÝ, J. — TRUKSA, J.: Výskum vplyvu rôznych sponov pri kukurici na zrno pri rôznom hnojení a predplodine. In: *Vedecké práce VÚK Trnava*, 2, 1966, s. 111.

Došlo dňa 2. 6. 1976

TRUKSA J., ZÁBORSKÝ J. (Výskumný ústav kukurice, Trnava). *Vplyv šírky riadku a hustoty porastu pri závlaha na produkciu kukurice*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1041-1046, 1976.

Skúšali sa 3 hustoty (66, 80 a 100 tisíc rastlín na ha), každá pri rozteči riadkov 70, 60 a 50 cm. Do pokusu sme zahrnuli 8 hybridov a novošlachtenov, paralelne na zavlažovanom a nezavlažovanom bloku. Zvyšovanie hustoty pôsobilo priaznivo na výšku úrod zrna v obidvoch blokoch, kým zníženie rozteče zo 70 na 50 cm iba pri závlaha; naopak bez závlah znížilo úrodu. Zníženie rozteče riadkov je významnejšie pri vyšších hustotách porastu a spolupôsobia tu tiež klimatické podmienky daného roku. Zistil sa tiež rozdiel v reakcii jednotlivých genotypov na zmenu rozteče zo 70 na 50 cm. Trojročný priemer zo všetkých hybridov a novošlachtenov so závlahou predstavoval pri rozteči 50 cm zvýšenie produkcie o 1,2 t, najvýkonnejší novošlachtenec o 1,7 t zrna na ha.

kukurica; doplnková závlaha; hustota porastu; rozteč riadkov

ТРУКСА Ю., ЗАБОРСКИЙ Ю. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава). *Влияние ширины междурядий и густоты всходов при поливе на урожайность кукурузы*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1041-1046, 1976.

Испытывались три густоты (66,80 и 100 тыс. растений на 1 га) каждая при ширине междурядий 70,60 и 50 см. В опыт были включены 8 гибридов и вновь отселекционированных сортов, параллельно на орошаемом и неорошаемом участках. Увеличение густоты оказывало благоприятное влияние на высоту урожая на обоих участках, в то время, как уменьшение ширины между рядами с 70 на 50 см — только при поливе; и наоборот, на неорошаемом участке урожаи понизились. Уменьшение ширины междурядий более значительно при высокой густоте всходов, здесь оказывают также влияние климатические условия данного года. Были установлены также различия в реакции отдельных генотипов на изменение ширины между рядами с 70 на 50 см. В среднем за три года у всех гибридов и вновь отселекционированных сортов на орошаемом участке при ширине междурядий 50 см продукция повысилась на 1,2 т, у самого урожайного вновь отселекционированного сорта — на 1,7 т зерна на 1 га.

кукуруза; дополнительные поливы; густота всходов; ширина междурядий

Adresa autorov:

Ing. Juraj Truksa, CSc., ing. Július Záborský, Výskumný ústav kukurice, Trstínska 13, 917 52 Trnava

J. KUPKA, T. Q. TAN

KUPKA J., TRUONG QUANG TAN (College of Agriculture, Praha). *Mineral Nutrition and Photosynthesis in Maize Ontogenesis*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1047-1051, 1976.

High nitrogen and phosphorus doses applied into soil with a good reserve of the main nutrients led to a general increase of the nitrogen, phosphorus, and potassium content in the leaf dry matter during the ontogenesis of maize. The high nutrient doses had no effect on the character of their leaf content alterations. The high leaf content of nitrogen, phosphorus, and potassium in the initial phases of ontogenesis (III-IV) abruptly dropped up to phase IX whereafter stabilization at approximately half the value of phase III-IV followed. The calcium content manifested on the contrary a strongly increasing tendency. Chlorophyll content was highest in the leaves of the B variety plants. The character of chlorophyll content alterations in the course of ontogenesis was not influenced by high nitrogen and phosphorus doses, either. There was a close relation between the chlorophyll content and the content of nitrogen and phosphorus in the leaves. The photosynthesis rate was markedly increased under the influence of high phosphorus, and especially nitrogen, doses. Also grain production was favorably influenced.

increase of the nitrogen, phosphorus and potassium content; leaf dry matter; ontogenesis of maize; chlorophyll content; photosynthesis rate; grain production

Kukuřice patří do skupiny rostlin tzv. fotosynteticky účinných. Je dobře známo, že její fotosyntetický aparát velmi pozitivně reaguje na příznivé vnější podmínky včetně minerální výživy. Zajímalo nás, jak tedy bude fotosyntetický aparát kukuřice reagovat na vysokou dávku dusíkatých a fosforečných hnojiv aplikovaných do půdy s dobrou zásobou hlavních živin. Tomu jsme podřídili veškerou organizaci pokusů.

MATERIÁL A METODY

Pokusy proběhly na pozemku Vysoké školy zemědělské v Praze. Půda je degradovaná černozem na karbonátové spraši, hlinitá. Obsah humusu 2,57 %, obsah P — 88 ppm, obsah K — 166 ppm. Pokusy měly tři varianty: varianta A (kontrola): N = 100, P = 70,4, K = 91,3; var. B: N = 200, P = 70,4, K = 91,3; var. C: N = 100, P = 140,8, K = 91,3 kg ha⁻¹. Pokusnou rostlinou byla kukuřice odr. 'Český koňský zub', dvě rostliny v hnízdě, spon 60 × 70 cm. Celá dávka hnojiv byla aplikována těsně před setím. Ve zkoumaných fázích ontogeneze bylo odebráno z každé varianty (152 m²) vždy 20 rostlin. Rostliny byly odebírány ve fázi III-IV (7.—9. list), VIII (metání laty), IX (zakládání palic), X (kvetení palic), XI (mléčná zralost), konec XI — počátek XII (mléčné vosková zralost), XII (vosková zralost). Obsah dusíku byl stanoven na Colemanově analyzátoru — model 29 B, obsah fosforu, draslíku a vápníku na rentgenovém fluorescenčním spektrometru VRA 2. Obsah chlorofylu byl stanoven spektrofotometricky v acetonovém extraktu, výpočet byl proveden podle Šestáka (1966). Fotosyntetická kapacita byla stanovena terčíkovou metodou (Bar-

toš et al., 1960) ve speciálních asimilačních komorách (Kupka, Fojtík, 1966; Kupka et al., 1971). Při výpočtu korelačních koeficientů bylo použito metody nejmenších čtverců. Výpočet byl proveden na samočinném počítači Tesla 200.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Obsah NPK a Ca v listech. Při vysoké dávce dusíkatých (var. B) a při vysoké dávce fosforečných hnojiv (var. C) do půdy dobře zásobené hlavními živinami byl v listech obsah dusíku, fosforu a draslíku, ve srovnání s kontrolou (var. A), ve všech zkoumaných fázích ontogeneze vyšší (tab. I). Obsah vápníku byl u var. B nižší, u var. C nižší ve fázi III–IV a VIII, v ostatních fázích převyšoval obsah v kontrolních rostlinách. Nejvyšší obsah dusíku byl zjištěn v listech var. B, nejvyšší obsah

I. Obsah minerálních živin v listech kukuřice v jednotlivých fázích ontogeneze (%), (A : N = 100, P = 70,4, K = 91,3; B : N = 200, P = 70,4, K = 91,3; C : N = 100, P = 140,8, K = 91,3 kg ha⁻¹). — Mineral nutrient content in maize leaves during individual ontogenesis stages (%), (A : N = 100, P = 70,4, K = 91,3; B : N = 200, P = 70,4, K = 91,3; C : N = 100, P = 140,8, K = 91,3 kg ha⁻¹)

	Fáze							
	var.	III–IV	VIII	IX	X	XI	XI–XII	XII
N	A	4 12	3 16	2 81	2 66	2 43	2 40	2 13
	B	4 84	3 40	2 92	2 91	2 67	2 58	2 50
	C	4 62	3 43	2 84	2 81	2,58	2,50	2,35
P	A	0,42	0,33	0,23	0,20	0,22	0,20	0,18
	B	0,45	0,34	0,25	0,22	0,23	0,21	0,19
	C	0,49	0,36	0,27	0,25	0,26	0,25	0,23
K	A	3,51	3,35	2,70	2,35	2,27	2,07	1,58
	B	3,88	3,71	3,17	2,49	2,43	2,22	1,80
	C	3,64	3,59	2,93	2,41	2,32	2,17	1,71
Ca	A	1,28	1,00	1,19	1,37	1,57	1,70	1,63
	B	1,06	0,96	1,27	1,34	1,54	1,56	1,54
	C	0,98	0,91	1,36	1,53	1,73	1,78	1,72

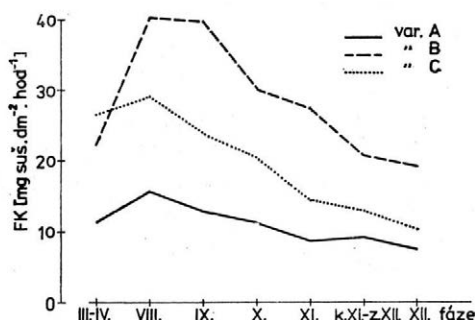
fosforu v listech var. C, přičemž obsah fosforu narůstal od spodního k hornímu patru listů. Nejvyšší obsah draslíku měly listy rostlin var. B. Statisticky byla doložena výrazná závislost obsahu draslíku na obsah dusíku a fosforu. Stupeň korelace mezi obsahem dusíku a draslíku byl vyšší než mezi obsahem fosforu a draslíku ($r_N = 0,828$; $r_P = 0,728$). Obsah vápníku měl v průběhu ontogeneze silně stoupající tendenci. Současně však měl výrazně klesající tendenci od spodního k hornímu patru listů. Charakter změn obsahu dusíku, fosforu a draslíku v listech byl v průběhu ontogeneze rostliny u všech variant (A, B, C) v podstatě stejný. Vysoký obsah zmíněných prvků v počátečních fázích (III – IV) prudce klesal až do fáze IX. V ob-

dobí mezi fázemi IX a XII se jejich koncentrace ustálila přibližně na poloviční hodnotě fází III – IV. Vysoké dávky dusíkatých i fosforečných hnojiv vedly tedy ke zvýšení obsahu dusíku, fosforu a draslíku v listech kukuřice, avšak nebyl ovlivněn charakter jejich změn v průběhu ontogeneze.

Obsah chlorofylů. Nejvyšší obsah chlorofylů (a + b) měly listy rostlin var. B, nejnižší listy var. A. Průměrný obsah chlorofylů v listech rostlin všech tří variant stoupal až do fáze XI, pak pozvolně klesal (Kupka et al., 1975). Na charakter změn obsahu chlorofylů v listech v průběhu ontogeneze neměly vysoké dávky dusíku a fosforu vliv. Mezi obsahem chlorofylů a obsahem dusíku a fosforu byla těsná závislost s vysokými hodnotami koeficientů ($r = +0,744$ až $+0,933$). Dusík a fosfor tedy bezprostředně působily na obsah chlorofylů. Účinnost chlorofylu ovšem nespočívá pouze v jejich obsahu, ale také v jejich aktivitě.

Fotosyntetická kapacita listů rostlin hnojených vysokou dávkou dusíku a fosforu převyšovala velmi výrazně fotosyntetickou kapacitu listů kontrolních rostlin ve všech fázích ontogeneze (obr. 1). Její průběh

1. Fotosyntetická kapacita listů kukuřice v průběhu ontogeneze. — Photosynthetic capacity of maize leaves during ontogenesis



v ontogenezi se u jednotlivých variant téměř nelišil. Zpočátku fotosyntetická kapacita prudce stoukala až do fáze VII, pak postupně klesala až do fáze XII, kde měla u rostlin var. B přibližně poloviční hodnotu fáze VIII. U rostlin var. C poklesla více. Velký rozdíl ve fotosyntetické kapacitě v průběhu ontogeneze u jednotlivých variant se v podstatě zachoval i ve fázi XII, kdy byly pokusy ukončeny. V této fázi byla fotosyntetická kapacita listů rostlin var. B vyšší o 156 %, var. C o 40 %. Mezi fotosyntetickou kapacitou a obsahem dusíku a fosforu v listech nebyla průkazná závislost. Dusík a fosfor působily na fotosyntetickou kapacitu listů zřejmě zprostředkovaně.

Sušina rostliny. Sušina jedné průměrné rostliny se v jednotlivých variantách pokusu (A, B, C) ve fázi voskové zralosti (XII) značně lišila – podobně jako fotosyntetická kapacita (tab. II). Ve srovnání s kontrolou (var. A) byla sušina rostlin var. B vyšší o 53 %, rostlin var. C o 23 %. Na této větší hmotnosti sušiny rostlin var. B a C ve fázi XII se podílelo hlavně zrno a listy (zde charakterizované plochou). Produkce zrna byla u rostlin var. B vyšší o 74 %, u var. C o 37 %, listová plocha o 38 % a 18 %. V produkci zrna, ve srovnání s kontrolou, byly u rostlin var. B a C podstatně větší rozdíly než u listové plochy. Vyšší produkce zrna u obou variant bylo tedy dosaženo nejen v důsledku větší listové plo-

II. Sušina (g), listová plocha (dm^{-2}) a produkce zrna (g) jedné průměrné rostliny ve fázi voskové zralosti. — Dry-matter (g), leaf area (dm^{-2}) and grain production (g) of one average plant during the wax ripeness stage

	A		B		C	
		%		%		%
Celková sušina	265,10		405,6	153	324,4	123
Listová plocha	23,46	100	32,48	138	27,5	118
Produkce zrna	83,50		145,70	174	114,7	137

chy, ale také zvýšenou produktivitou fotosyntetického aparátu. Vysoká dávka dusíku byla podstatně účinnější, než vysoká dávka fosforu.

Literatura

BARTOŠ, J. — KUBÍN, Š. — ŠETLÍK, I.: Dry weight increase of leaf as a measure of photosynthesis. *Biol. Plantarum*, 1960, č. 2, s. 201-215.

KUPKA, J. — FOJTÍK, L.: Light influence on phosphorus intake and distribution in wheat leaves. *Acta Univ. Carolinae — Biologica Supplementum*, 1966, č. 1-2, s. 111-113.

KUPKA, J. et al.: Vliv podmínek fotosyntézy na příjem a metabolismus fosforu. [Závěrečná zpráva dílčího úkolu VII-2-1/14.] Praha, VŠZ 1971.

KUPKA, J. et al.: Fotosyntéza a obsah chlorofylu v ontogenezi kukuřice. *Rostlinná výroba*, 21, 1975, č. 4, s. 403-408.

ŠESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, ČSAV 1966.

Došlo dne 7. 6. 1976

KUPKA J., TRUONG QUANG TAN (Vysoká škola zemědělská, Praha). *Minerální výživa a fotosyntéza v ontogenezi kukuřice*. *Rostlinná výroba* (Praha) 22 (10) : 1047-1051, 1976.

Vysoké dávky dusíku a fosforu aplikované do půdy s dobrou zásobou hlavních živin vedly k celkovému zvýšení obsahu dusíku, fosforu a draslíku v sušině listů v průběhu ontogeneze kukuřice. Na charakter změn jejich obsahu v listech neměly vysoké dávky živin vliv. Vysoký obsah dusíku, fosforu a draslíku v listech v počátečních fázích ontogeneze (III—IV) pak prudce klesal až do fáze IX, kdy se ustálil přibližně na poloviční hodnotě fáze III—IV. Obsah vápníku jevil opačnou silně stoupající tendenci. Obsah chlorofylů byl nejvyšší v listech rostlin var. B. Charakter změn obsahu chlorofylů v průběhu ontogeneze rovněž nebyl ovlivněn vysokými dávkami dusíku a fosforu. Mezi obsahem chlorofylů a obsahem dusíku a fosforu v listech byla těsná závislost. Kapacita fotosyntézy byla vlivem vysokých dávek fosforu a zvl. dusíku výrazně zvýšena. Byla též pozitivně ovlivněna produkce zrna.

zvýšení obsahu dusíku, fosforu a draslíku; sušina listů; ontogeneze rostlin kukuřice; obsah chlorofylu; kapacita fotosyntézy; produkce zrna

КУПКА И., ТРУОНГ КУАНГ ТАН (Сельскохозяйственный институт, Прага). *Минеральное питание и фотосинтез в период онтогенеза кукурузы*. *Rostlinná výroba* (Praha) 22 (10) : 1047-1051, 1976.

Высокие дозы азота и фосфора, внесенные в почву с хорошим запасом главных питательных веществ, вели к общему росту азота, фосфора и калия в сухом веществе листьев в ходе онтогенеза кукурузы. Высокие дозировки не повлияли на характер изменения их содержания

в листьях. Высокое содержание азота, фосфора и калия в листьях в начальные фазы онтогенеза (III—IV) резко сокращалось вплоть до IX фазы, когда оно составило примерно половину величины III—IV фаз. Содержание кальция показывало противоположную, сильно восходящую тенденцию. Больше всего хлорофилла содержалось в листьях вар. Б. Высокие дозы азота и фосфора не повлияли также на характер изменений содержания хлорофилла в ходе онтогенеза. Между содержанием хлорофилла, азота и фосфора в листьях установлена тесная взаимосвязь. Под влиянием фосфора и особенно азота емкость фотосинтеза сильно возрастала. Замечено стимулирование продукции зерна.

рост содержания азота, фосфора и калия; сухое вещество листьев; онтогенез кукурузы; содержание хлорофилла; емкость фотосинтеза; продукция зерна

Adresa autorů:

Doc. ing. Josef Kupka, CSc., dr. Truon Quang Tan, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbát

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
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.

BARBARO, A. D 52.844/37
Udział adenozytrójfosforanu ATP w nidukcji i inicjacji kwitnienia pszenicy. (Souhrny angl., rus.).
Kraków, Akad. rolnicza 1975. 129 s. 23 obr. 3 fot. 6 tab. Zeszyty naukowe — Rozprawy 37. (Pšenice ozimá — kvetení — adenosintrifosfát — vliv — výzkum — Polsko)

E 7.207/522

SUNDERMAN, D. W. — WISE, M. — PHILLIPS, L.
Springfield wheat. A short-strawed soft white spring wheat for irrigated areas of Idaho.
Moscow, Idaho agric. exp. station 1971. 4 s. obr. Bulletin 522. (Pšenice jarní — odrůdy — USA — Idaho)

FROGNER, S. — AASTVEIT, K. D 27.550/50/22
Induced mutations in hexaploid wheat. — Indusert mutasjonar i heksploid hvet.
Vollebekk, Norges landbrugshogskole 1971. 19 s. 12 tab. Meldinger vol. 50 nr 22. (Pšenice jarní — odrůdy — Nora — mutace indukované — výzkum — Norsko)

C 17.554/178

Barley varieties for Southern Idaho.
Moscow, Idaho Agric. exp. station 1972. 4 s. 1 obr. tab. Idaho current inf. series 178. (Ječmen — odrůdy — USA — Idaho)

C 21.986/1

Evaluating the milling, cooking, and processing characteristics required of rice varieties in the United States.
Washington, U. S. Department of agric. 1972. 8 s. 1 obr. 1 tab. ARS-S-1. (Rýže — jakost — odrůdy — hodnocení — USA)

PANGALLO, G. S. D 60.944
Sulla possibilità di impiego della fluorescenza radicale e dell'antociano delle plantule come criteri di identificazione varietale in *Lolium italicum* L.
Milano, Istituto spermentale per le colture foraggere 1971. 7 s. 3 obr. 4 tab. (Jílek mnohokvětý — odrůdy — stanovení — kořeny — fluorescenční — výzkum / Jílek mnohokvětý — odrůdy — klíčící rostliny — antokyan — výzkum — Itálie)

PRIESTOROVÁ DISTRIBÚCIA LISTOVEJ PLOCHY V PORASTE A PRODUKTIVITA PORASTU – PRIESTOROVÁ DISTRIBÚCIA LISTOVEJ PLOCHY AKO FAKTOR DISTRIBÚCIE ŽIARENIA V PORASTE KUKURICE A JEHO PRODUKTIVITY V PODMIENKACH JUŽNÉHO SLOVENSKA

J. VIDOVIČ, A. PIOVARČI

VIDOVIČ J., PIOVARČI A. (Maize Research Institute, Trnava). *Spatial Distribution of Leaf Area in the Stand and the Productivity of Stand – Spatial Distribution of Leaf Area as a Factor of Radiation Distribution in the Maize Stand and its Productivity under the Conditions of Southern Slovakia*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1053-1064, 1976.

In 1972–1974, a three-year field trial was performed with 8 variants as a combination of 4 stand densities (S – 40 816, S_1 – 55 556, S_2 – 80 000, and S_3 – 101 010 plants per ha) and two types of leaf canopy. The first (n) represented Sc OH 43 $\times$ M 14 (year 1972) or Sc A 619 $\times$ A 632 (year 1973, 1974), and the second (lg) represented isogenic hybrids with the incorporated lg_1 gene responsible for leaf erection: Sc OH 43 lg_1 $\times$ M 14 lg_1 , or Sc A 619 lg_1 $\times$ A 632 lg_1 . The n hybrid represented transition between the planophile and plagiophile type of canopy, the lg hybrid represented transition between the erectophile and spherical canopy type. On an average for all years and variants the leaf angle for n was 49.05° and for lg 63.84° . With increasing densities and of LAI stand the percentage of absorbed radiation in the total amount of radiation to which the stand was exposed shown a rise. The absorption of radiation was higher in the n hybrid than for the lg hybrid. The density of the irradiation of bottom and middle leaves was higher in hybrid lg than in the n hybrid at higher stand densities. If the stand was sufficiently supplied with water and nutrients in the critical stages of ontogenesis and if the stand LAI was sufficiently high, the increase of leaf angle raised grain yield, biological yield, and the coefficient of the commercial effectiveness of photosynthesis in the lg hybrid.

isogenic hybrids; stand densities; leaf angle; LAI; radiation régime of stand; stand productivity

Funkcia listového uhla a jeho vertikálnej distribúcie v poraste z aspektu vertikálnej distribúcie žiarenia v poraste a čistej fotosyntézy (P_N) porastu bola matematicky modelovaná vo viacerých prácach. Tieto matematické modely fotosyntézy porastu (de Wit, 1965; Duncan et al., 1967; Duncan, 1971) ukázali, že erektívne listy sú výhodným usporiadaním porastu z hľadiska jeho maximálnej P_N , no len keď je index listovej pokryvnosti (LAI) dostatočne vysoký. Na druhej strane Williams et al. (1968) zistili vzrast rýchlosti rastu porastu (CGR) kukurice ako výsledok zvýšeného podielu erektívnych listov v zápoji, ale výnos zrna (U_{hosp}) koreloval s výškou CGR len po optimálnu hodnotu LAI ($LAI_{max} = 5$) a ešte pri vyšších hodnotách LAI bol U_{hosp} v negatívnej korelácii s hodnotou LAI, aj keď hodnota CGR ešte ďalej stúpala. Samotné matematické modelovanie dokázalo, že pre rozličné zemepisné šírky a uhlové výšky slnka nad horizontom existujú pre optimálny porast rozličné kombinácie prvkov priestorovej štruktúry porastu (Ross, Nilsson, 1963). Matematické modelovanie fotosyntézy porastu používa tiež určité zjednodušenia tam, kde nám chýba kvantitatívne vyjadrenie vzťahu

faktor — fyziologický proces. Ukazuje sa teda, že je nevyhnutné overiť platnosť vypočítaných zvýšení P_N plošnej jednotky porastu zapríčinennej zmenou typu listového zápoja a ďalej zvýšenia U_{biol} a hlavne U_{hosp} pre danú oblasť. Toto je cieľom našej práce.

MATERIÁL A METÓDY

Pokusné miesto: V roku 1972—1974 sme založili 3-ročný poľný pokus na pozemku v areáli VÚKu v Trnave. Pôda pokusného pozemku (typ: černoziem na spraši, druh: hlinitá až ílovitohlinitá) má vysokú hladinu celkových živín a priaznivý fyzikálny stav. Bola použitá vysokointenzívna agrotechnika bez závlah.

Experimentálna rastlina: V roku 1972 sme použili rastliny dvoch izogenických single-crossov kukurice 'OH 43' × 'M 14':

- a) so zabudovaným génom lg_1 ('OH 43' lg_1 × 'M 14' lg_1), ktorý spôsobuje erektívnosť listov (lg),
- b) bez tohto génu ('OH 43' × 'M 14') s normálne priestorovo orientovanými listami (n).

V rokoch 1973 a 1974 sme použili single-cross 'A 619' lg_1 × 'A 632' lg_1 a jeho normálny izogenický single-cross 'A 619' × 'A 632'.

Experimentálne varianty: V roku 1972 sme založili blokový pokus pozostávajúci zo 6 variantov v 3 opakovaniach. Varianty pozostávali z kombinácie lg a n hybridov a 3 hustôt porastu:

- 70 × 35 cm — 40 816 rastl. ha⁻¹ — S
- 60 × 30 cm — 55 556 rastl. ha⁻¹ — S₁
- 50 × 25 cm — 80 000 rastl. ha⁻¹ — S₂.

V rokoch 1973 a 1974 sme pridali ešte jeden spon

- 45 × 22 cm — 101 010 rastl. ha⁻¹ — S₃ a pokus bol založený v 4 opakovaniach.

Prevedené experimentálne merania: Listová plocha a jej priestorová distribúcia. U všetkých variantov sme merali niekoľkokrát počas ontogenézy listovú plochu jednotlivých listových inzercií u 10 priemerných rastlín z 1 opakovania metódou lineárnych rozmerov. V roku 1972 sme merali u sponu S₂ listové uhly s vodorovnou rovinou pomocou uhlomeru adaptovaného podľa Lajška (1965) u všetkých listových inzercií na 9 rastlinách z jedného opakovania. V rokoch 1973 a 1974 sme použili u vybraných sponov na meranie listových uhlov nami adaptovanú siluetovú metódu. Rastliny sme delili po 40cm vrstvách (číslované a počítané od bázy).

Radiačný režim: V časovej nadväznosti na predchádzajúce meranie sme merali intenzitu osvetlenia v poraste. Merali sme ju mimo porastu a v poraste vo výške 5 cm nad povrchom pôdy v strede dvoch stredných medziriadkov políčka (opakovania). Merali sme len počas jasných dní, cez obedňajšie hodiny. V rokoch 1972 a 1973 sme pohybovali sondu luxmetra ručne na 4 × 28 miest z jedného variantu. V roku 1974 sme merali pomocou automatického pohybu sondy špeciálnym zariadením (Vidovič, 1975a). Pre každé opakovanie sme merali 2 × 4 m dráhy. Intenzitu osvetlenia sme registrovali na zapisovači. V roku 1974 sme merali tiež vertikálne radiačné profile v poraste.

Ukazovatele produktivity: Po fáze fyziologickej zrelosti sme stanovili výnos zrna (U_{hosp}), nadzemný biologický výnos sušiny (U_{biol}) a koeficient hospodárskej efektívnosti fotosyntézy (K_{hosp}): $K_{\text{hosp}} = \frac{U_{\text{hosp}}}{U_{\text{biol}}}$.

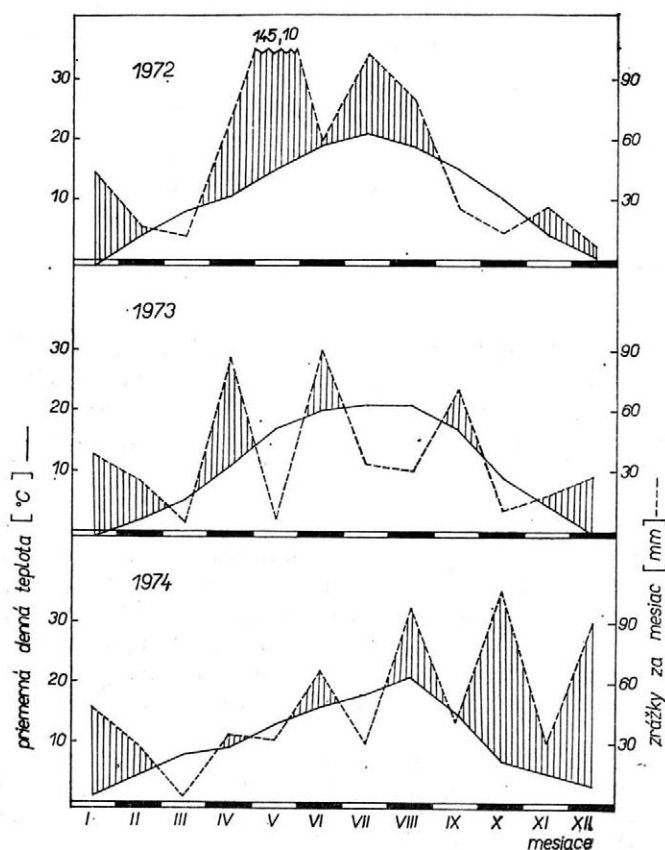
VYSLEDKY

Klimatické podmienky vegetačných období pokusných rokov sú znázornené na obr. 1. Ďalšie klimatické údaje sú uvedené v tab. I. Z aspektu úhrnu a rozdelenia zrážok počas vegetačného obdobia je priaznivý len rok 1972.

I. Niektoré klimatické údaje za vegetačné obdobia pokusných rokov. — Some climatic data on the vegetative seasons of the test years

Rok	Hustota globálneho žiarivého toku ⁺							Zrážky za vegetačné obdobie (mm)	Priemerná denná teplota za vegetačné obdobie (°C)
	mesiace						úhrn za vegetačné obdobie (cal cm ⁻²)		
	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.			
1972	307,0	373,7	519,5	434,7	362,4	283,9	69 606	483,2	16,18
1973	351,5	519,6	446,8	485,3	474,5	301,2	78 847	284,1	15,87
1974	397,8	427,2	452,0	419,4	440,9	295,6	74 266	313,0	15,40

⁺ v $\text{cal cm}^{-2} \text{ deň}^{-1}$, pre stanicu Bratislava-Koliba podľa HMÚ Bratislava; 1 cal = 4,185 J



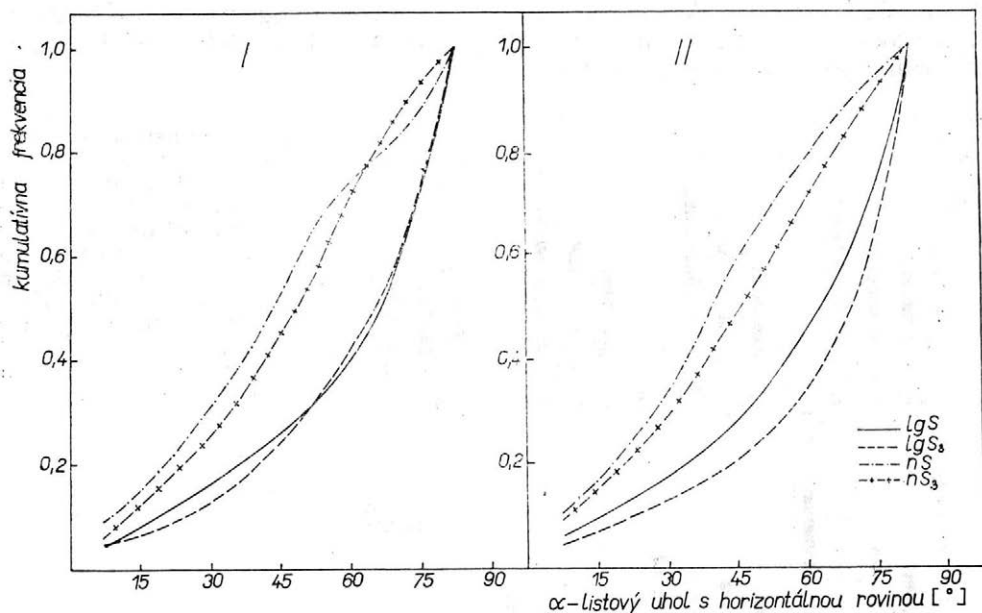
1. Klimatogramy podľa Waltera pre roky 1972, 1973, 1974. — Climatic diagrams after Walter for 1972, 1973, 1974

Listový uhol a listová plocha: Priemerný listový uhol (α) pre celú rastlinu je uvedený spolu s preukaznými diferenciami v tab. II. Gén lg_1 spôsobil v priemere za všetky roky zerektívnenie listovej plochy

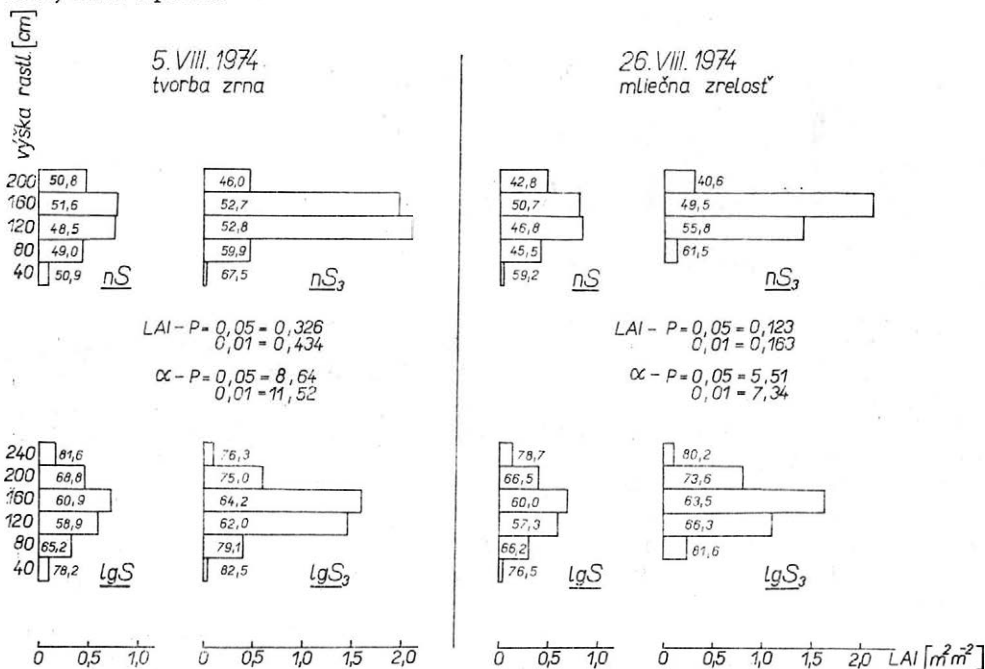
II. Priemerný listový uhol (α) s horizontálnou rovinou [$^\circ$]. — Average leaf angle (α) with a horizontal plane [$^\circ$]

Rok	Fáza ontogenézy	Dátum	Va- riant	α	Preukazná diferencia
1972	začiatok tvorby zrna	8. — 9. VIII.	$lg S_2$	59,76	Medzi variantmi $P = 0,05 = 5,50$ $0,01 = 10,10$
			$n S_2$	46,08	
1973	koniec kvitnutia ♀ kvetenstva	23. — 24. VII.	$lg S_1$	61,64	Medzi variantmi $P = 0,05 = 2,40$ $0,01 = 3,64$
			$n S_1$	46,92	
1974	tvorba zrna	5. — 6. VIII.	$lg S$	64,38	Medzi variantmi v odberoch $P = 0,05 = 3,64$ $0,01 = 5,23$
			$n S$	50,04	
			$lg S_3$	66,90	Medzi variantmi $P = 0,05 = 2,58$ $0,01 = 3,71$
			$n S_3$	52,79	
	mliečna zrelosť	26. — 27. VIII.	$lg S$	62,62	Medzi odbermi $P = 0,05 = 1,81$ $0,01 = 2,60$
			$n S$	47,09	
			$lg S_3$	67,72	
			$n S_3$	51,40	

o $14,8^\circ$ v porovnaní s normálnym izogenickým hybridom. Rozdiel medzi lg a n hybridom je vo všetkých rokoch a variantoch vysokopreukazný. Zhustenie porastu zo 40 816 na 101 010 rastlín ha^{-1} v roku 1974 spôsobilo síce mierne (v priemere za odbery o $3,7^\circ$), no preukazné zerektívnenie listov. Medzi odbermi počas generatívnej fázy ontogenézy nebol rozdiel. Porovnanie kumulatívnej frekvencie distribúcie listových inklinácií vo všetkých rokoch ukazuje, že ani v jednom roku sa nejedná o nejaký vyhranený typ listovej distribúcie podľa de Wita (1965). Varianty lg môžeme celkove klasifikovať ako prechod medzi sférickou listovou distribúciou (Ničiporovič, 1961) a erektofilnou distribúciou (de Wit, 1965). Varianty n možno charakterizovať ako prechod medzi planofilným a plagiofilným typom listovej distribúcie. Ilustruje to obr. 2 pre rok 1974. Porovnanie LAI a α pre jednotlivé vertikálne vrstvy porastu (obr. 3) ukazuje, že α je u všetkých, hlavne však u horných vrstiev vyšší pre lg ako pre n hybrid, že lg hybrid má v porovnaní s n hybridom listovú plochu inklinovanú o jednu vertikálnu vrstvu vyššie a že v neskoršej fáze ontogenézy odumiera v dolnej vrstve var. $n S_3$ listová plocha rýchlejšie ako u var.

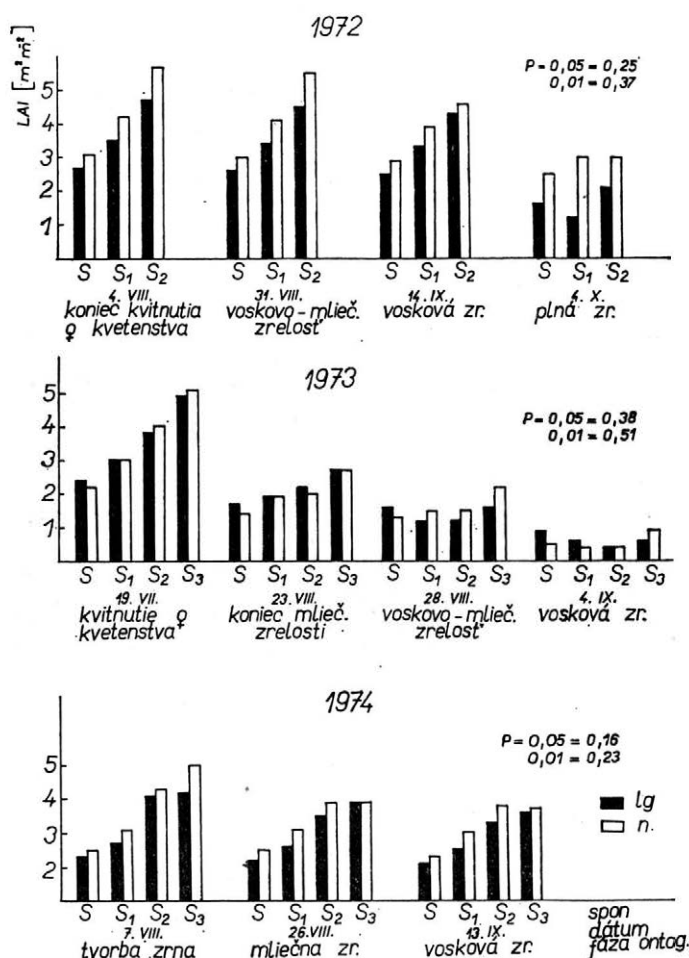


2. Kumulatívna frekvencia distribúcie inklinácií listovej plochy v rôznych fázach ontogenézy. I — 5. VIII. 1974, tvorba a nalievanie zrna, II — 26. VIII. 1974, mliečna zrelosť. — Cumulative distribution of leaf area inclinations in different stages of ontogenesis. I — 5th August 1974, grain formation and swelling, II — 26th August 1974, milk ripeness



3. LAI a listový uhol (α) pre jednotlivé vertikálne vrstvy porastu v rôznych fázach ontogenézy. V grafe sú uvedené preukazné diferencie medzi vertikálnymi vrstvami variantov pre LAI a α . — LAI and leaf angle (α) for individual vertical layers of the stand in different stages of ontogenesis. The figure shows significant differences between vertical layers of variants for LAI and α

lg S3. Celkove bol LAI počas generatívnej fázy ontogenézy u hybridu *n* vyšší ako u hybridu lg (obr. 4). V roku 1973 boli rozdiely medzi oboma hybridmi väčšinou nepreukazné.



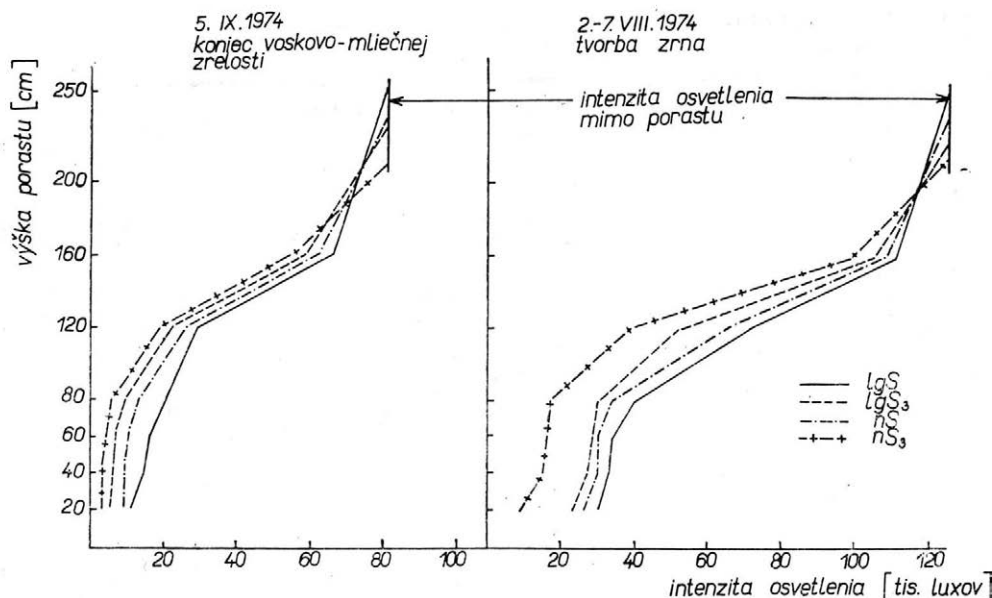
4. Index listovej pokrývnosti — LAI v rokoch 1972, 1973, 1974. Nad stĺpcami sú uvedené preukazné diferencie pre varianty v sponoch a v odberoch. — LAI in 1972, 1973, 1974. Significant differences for variants in spacings and samplings are shown above the columns

Radiačný režim porastu: Vo všetkých rokoch absorbuje hybrid *lg* preukazne menej radiácie ako hybrid *n* a hustota ožiarenia na pôde je u variantu *lg* vyššia ako u variantu *n*, a teda predpoklady pre fotosyntézu dolných vrstiev porastu sú lepšie pre variant *lg* ako pre variant *n*. So vzostupom hustoty, a teda LAI porastu, percento absorbovanej radiácie porastom stúpa. Dokumentujú to tab. III a obr. 5. Najintenzívnejšia absorpcia žiarenia nastala vo vrstve 120 – 160 cm a potom vo vrstve 80 – 120 cm. Je to dané ako vertikálnou distribúciou LAI a listového uhla, tak lokalizáciou listovej plochy v smere dopadajúcich slnečných lúčov.

Ukazovatele produktivity: Hlavné ukazovatele produktivity sú uvedené na obr. 6. Trend v U_{hosp} je výrazne odlišný vo vlhkostne priaznivom roku 1972 oproti rokum 1973 a 1974, ktoré boli charakterizované veľkým vlhkovým deficitom počas hlavných kritických fáz ontoge-

III. Niektoré ukazovatele radiačného režimu porastu. — Some parameters of stand radiation régime

Rok	Fáza ontogenézy	Dátum	Variant	† Zo žiarenia dopadajúceho na porast				Intenzita osvetlenia na pôde v poraste	
				absorbencia		transmisia na pôde		tis. luxov	preukazná diferenciacia
				%	preukazná diferenciacia	%	preukazná diferenciacia		
1972	koniec kvitnutia ♀ kvet.	9. VIII.	lg S	86,34	pre varianty $P =$ $0,05 = 3,0$ $0,01 = 5,0$	13,66		17,08	
			n S	93,93		6,07		7,59	
			lg S ₁	89,71		10,29		12,86	
			n S ₁	97,41		2,59		3,24	
			lg S ₂	89,73		10,27		12,84	
			n S ₂	97,28		2,72		3,40	
1973	tvorba zrna	31. VII.	lg S	68,2	pre varianty $P =$ $0,05 = 2,42$ $0,01 = 3,30$	31,8		38,16	
			n S	81,5		18,5		22,20	
			lg S ₁	81,6		18,4		22,08	
			n S ₁	88,7		11,3		13,56	
			lg S ₂	84,3		15,7		18,84	
			n S ₂	92,9		7,1		8,52	
			lg S ₃	92,1		7,9		9,48	
			n S ₃	94,8		5,2		6,24	
1974	kvitnutie ♀ kvestenstva	31. VII.	lg S	66,05		33,95	pre varianty $P =$ $0,05 = 5,42$ $0,01 = 10,58$	39,04	pre varianty $P =$ $0,05 = 7,6$ $0,01 = 13,5$
			n S	74,78		25,22		29,00	
			lg S ₃	83,45		16,55		19,03	
			n S ₃	93,66		6,34		7,29	
	koniec vosk.-mlieč. zrelosti	5. IX.	lg S	77,36		22,64	pre varianty $P =$ $0,05 = 3,05$ $0,01 = 6,52$	20,38	pre varianty $P =$ $0,05 = 3,9$ $0,01 = 6,93$
			n S	82,71		17,29		15,56	
			lg S ₃	90,13		9,87		8,88	
			n S ₃	94,73		5,27		4,74	



5. Vertikálny profil intenzity osvetlenia v poraste v rôznych fázach ontogenézy. — Vertical profile of stand radiation intensity in different stages of ontogenesis

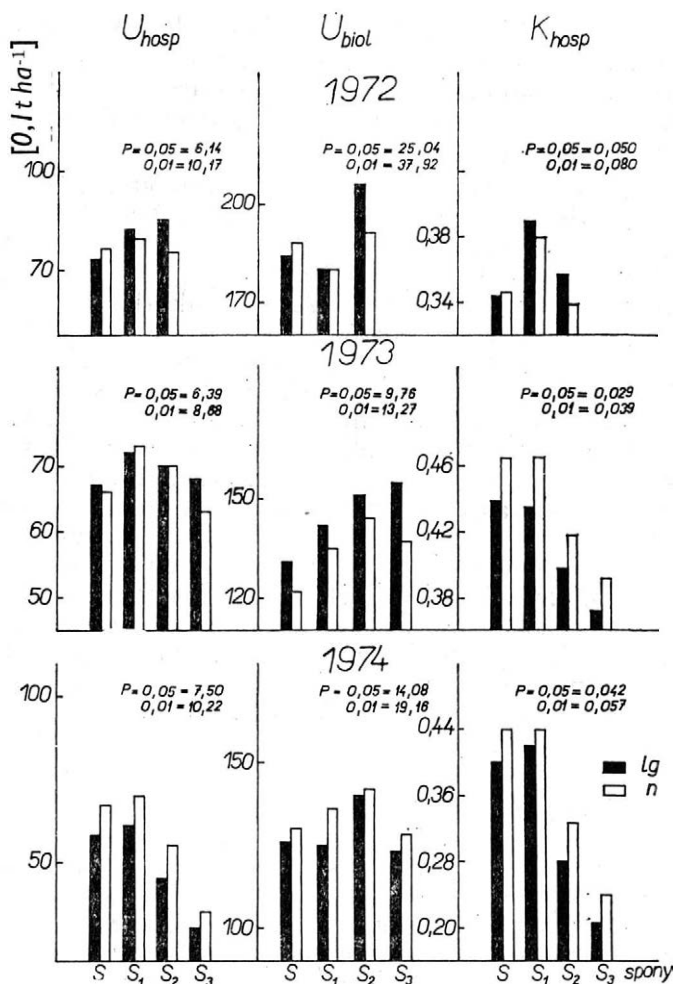
nézy. V roku 1972 stúpala U_{hosp} hybridu lg so vzostupom hustoty až po S_2 hustotu, zatiaľ čo hybrid n mal maximum v hustote S_1 . Var. lg S_2 v porovnaní s var. n S_2 zvýšil U_{hosp} o 13,7 %. Tento výnosový trend je zhodný s výsledkami získanými s tými istými genotypmi v závlahových podmienkach v roku 1974 (Piovarči, Vidovič, 1975). Pozitívny efekt erektofilného typu zápoja u var. lg S_2 v porovnaní s var. n S_2 v roku 1972 bol spôsobený ako zvýšeným U_{biol} , tak K_{hosp} . V roku 1973 u hybridu lg v porovnaní s hybridom n nastalo zvýšenie U_{biol} u všetkých sponov, hlavne však u sponu S_3 . Pokles K_{hosp} vo všetkých sponoch spôsobil i pokles U_{hosp} u hybridu lg oproti hybridu n . V roku 1974 bol nielen K_{hosp} , ale i U_{biol} lg hybridu nižší (nepreukazne) ako u n hybridu vo všetkých sponoch.

DISKUSIA

V úvodnej časti sme zdôvodnili potrebu experimentálneho overenia matematických modelov fotosyntézy a produktivity porastu pre dané podmienky. Z hľadiska metodického je najlepšou cestou overovať postupne jednotlivé fotosyntetické znaky z aspektu ich významnosti pre fotosyntetický a produkčný proces porastu. Na našom pracovisku sme sa doteraz sústredili na jeden z najdôležitejších znakov priestorovej distribúcie listovej plochy, na listový uhol. Pri mechanickej zmene listového uhla (Vidovič, 1974) sme dostali rovnaké trendy vo výsledkoch ako pri genetickej zmene listového uhla, ktorú opisujeme v tejto práci. Gén lg_1 spôsobil zvýšenie priemerného listového uhla rastliny, no nedosiahli sme úplne erektofilný typ zápoja podľa de Wita (1965).

Radiačný režim porastu sa vplyvom zmeny listového uhla (α) zmenil. Zníženie α spôsobilo zvýšenie absorpcie radiácie porastom u hybridu n ,

6. Ukazovatele produktivity v rokoch 1972, 1973, 1974. U_{hosp} = výnos zrna o 14% vlhkosti, U_{biol} = výnos celkovej nadzemnej sušiny, $K_{hosp} = U_{hosp}/U_{biol}$. Nad stĺpcami sú uvedené preukazné diferencie pre varianty v sponoch (0,1 t ha⁻¹). — Productivity parameters in 1972, 1973, 1974. U_{hosp} = yield with a 14% moisture, U_{biol} = total above-ground dry matter yield, $K_{hosp} = U_{hosp}/U_{biol}$. Significant differences for variants in spacings are shown above the columns (0.1 tons per ha)



čo je v súlade s inými výsledkami (L e m e u r, 1973a, b). Je však známe, že absorpcia radiácie prevyšujúca určitú hranicu je, zvlášť v štruktúrne nedokonalom poraste, už škodlivá (Ni č i p o r o v i č, 1970). Takýto stav je aj v našom prípade vo vyšších hustotách porastu hybridu *n*. Hustota ožiarovania v dolných vrstvách porastu je u hybridu *n* a u hustejšieho sponu v dolných, ale i v stredných vrstvách porastu nižšia ako u *lg* hybridu a redšieho porastu. Pozitívny vplyv prenikania slnečnej radiácie v poraste až na spodné listové inzercie zdôrazňujú práce S c a r s b r o o k a a D o s s a (1973a, b). Podľa našich meraní pri konci kvitnutia materského kvetenstva (vtedy je LAI maximálny) bola v priemere za všetky roky maximálna absorpcia žiarenia porastom pre hybrid *lg* a *n* rovná 88,4, resp. 93,3 % pri LAI rovnom 4,22, resp. 4,79. Tieto čísla predstavujú priemery zo všetkých rokov a odberov. Svetelný kompenzačný bod fotosyntézy dospelých listov kukurice nastáva pri hustote fotosynteticky aktívneho ožiarovania (PhAR) 10–15 W m⁻², t. j. 2550–3825 luxov (V i d o v i č, 1975b). Teda najspodnejšie listové inzercie u najhustejšieho

sponu hybridu *n* sú dokonca cez obedňajšie hodiny pod, alebo na hranici svetelného kompenzačného bodu pre fotosyntézu. Hybrid *n* absorbuje síce viac žiarenia z dopadajúceho žiarenia, zároveň sú však v jeho poraste, hlavne v hustejších sponoch, spodné listové inercie z produkčného procesu vyradované.

Zvýšenie U_{hosp} u var. *lg S₂* oproti var. *n S₂* v roku 1972 je v súlade s výsledkami Pendletona et al. (1968) a v súlade s v modele vypočítaným zvýšením P_N porastu kukurice (Duncan et al., 1967), resp. CGR (Loomis, Williams, 1969) u erektofilného v porovnaní s planofilným typom listového zápoja kukurice. Naše výsledky však zároveň ukazujú v súlade s inými výsledkami (Pendleton et al., 1968; Vidovič, 1974), že zerektívnenie listov spôsobuje za určitých podmienok zvýšenie výnosu zrna. Tieto podmienky sú dostatočný LAI, dobré zásobenie porastu vodou počas kritických fáz ontogenézy, dobrá ekonomika translokácie asimilátov a vysoká P_N plošnej jednotky listu. Väčšiu citlivosť na vodný stres rastlín s erektívnymi listami v porovnaní s rastlinami s normálnymi listami sme dokázali na našom pracovisku s tými istými genotypmi (Pokorný, Vidovič, 1975 — nepubl.). Rastliny s erektívnymi listami mali vyšší vodný sýtosťný deficit listov ako rastliny s normálnymi listami. Na základe ďalších našich výsledkov (Polerecký, Vidovič, 1975) môžeme konštatovať, že optimálna geometria rastliny je jeden z produkčných znakov, ktorý treba kombinovať s inými vhodnými fyziologickými, morfológickými a ďalšími produkčnými znakmi, a že ju možno využiť v cielavedomej konštrukcii hybridov.

Literatúra

- DUNCAN, W. G.: Leaf angles, leaf area, and canopy photosynthesis. *Crop Sci.*, 11, 1971, s. 482-485.
- DUNCAN, W. G. — LOOMIS, R. S. — WILLIAMS, W. A. — HANAU, R.: A model for simulating photosynthesis in plant communities. *Hilgardia*, 38, 1967, s. 181-205.
- LAJSK, A. Ch.: Usoveršenstvovannyj fotoplanimetr i prispособlenija dlja opredelenija orientacii listjev. In: *Voprosy radiacionnogo režima rastitel'nogo pokrova*. Tartu, Izd. AN Est. SSR, 1965, s. 102-113.
- LEMEUR, R.: A method for simulating the direct solar radiation regime in sunflower, Jerusalem artichoke, corn and soybean canopies using actual stand structure data. *Agric. Meteorol.*, 12, 1973a, s. 229-247.
- LEMEUR, R.: Effects of spatial leaf distribution on penetration and interception of direct radiation. In: *Plant response to climatic factors*. Proc. Uppsala Symp. 1970. Paris, UNESCO, 1973b, s. 349-356.
- LOOMIS, R. S. — WILLIAMS, W. A.: Productivity and the morphology of crop stands: Patterns with leaves. In: EASTIN, J. D. et al.: *Physiological aspects of crop yields*. Madison, Wisconsin, ASA and CSSA 1969, s. 27-47.
- NIČIPOROVIC, A. A.: O svojstvach posevov rastenij kak optičeskoj sistemy. *Fiziol. rast.*, 8, 1961, s. 536-546.
- NIČIPOROVIC, A. A.: Nekotoryje principy kompleksnoj optimizacii fotosintetičeskoj dejatel'nosti i produktivnosti rastenij. In: *Važnejšie problemy fotosinteza v rastenijevodstve*. Moskva, Izd. Kolos, 1970, s. 6-22.
- PENDLETON, J. W. — SMITH, G. E. — WINTER, S. R. — JOHNSTON, T. J.: Field investigations of the relationships of leaf angle in corn (*Zea mays* L.) to grain yield and apparent photosynthesis. *Agron. J.*, 60, 1968, s. 422-424.

PIOVARČI, A. — VIDOVIČ, J.: Influence of leaf angle of corn (*Zea mays* L.) to grain yield in different climatic conditions. Report to the Eighth Meeting of Eucarpia, Maize and Sorghum Section, Versailles, 14.—17. Sept., 1975.

POLEREČKÝ, O. — VIDOVIČ, J.: Genetic transfer of leaf angle in F₁ generation and density tolerance of maize inbreds. Report to the Eighth Meeting of Eucarpia, maize (*Zea mays* L.) stands. Biol. Plant., 16, 1974, s. 174-183.

ROSS, JU. K. — NILSON, T.: K teoriji radiacionnogo režima rastitel'nogo pokrova. In: Issled. po fizike atmosfery 4. Tartu. Izd. AN Est. SSR, 1963, s. 42-64.

SCARSBROOK, C. E. — DOSS, B. D.: How plant populations and row widths affect light penetration, yield, and plant characteristics of irrigated corn. Bulletin 450. AES Auburn University, Auburn, Alabama, December 1973a.

SCARSBROOK, C. E. — DOSS, B. D.: Leaf area index and radiation as related to corn yield. Agron. J., 65, 1973b, s. 459-461.

VIDOVIČ, J.: Effect of the change of leaf angle arrangement on productivity of maize (*Zea mays* L.) stands. Biol. Plant., 16, 1974, s. 174-183.

VIDOVIČ, J.: A device for the measurements of radiation in stands with automatically moving sensors. Biol. Plant., 17, 1975a, s. 75-78.

VIDOVIČ, J.: Výskum fotosyntetických a produkčných znakov na úrovni rastlín v poraste a na úrovni listu a výmeny energie a hmoty v poraste kukurice na Station de Bioclimatologie C. N. R. A., I. N. R. A., Versailles, France. Správa zo študijného pobytu vo Francúzsku v dňoch 19. 8.—22. 9. 1975. Trnava, VÚKu 1975b.

WILLIAMS, W. A. et al.: Canopy architecture at various population densities and the growth and grain yield of corn. — Crop Sci., 8, 1968, s. 303-308.

DE WIT, C. T.: Photosynthesis of leaf canopies. Agric. Res. Reports, 663, 1965, s. 1-57.

Došlo dňa 2. 6. 1976

VIDOVIČ J., PIOVARČI A. (Výskumný ústav kukurice, Trnava). *Priestorová distribúcia listovej plochy v poraste a produktivita porastu — priestorová distribúcia listovej plochy ako faktor distribúcie žiarenia v poraste kukurice a jeho produktivita v podmienkach južného Slovenska*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10): 1053-1064, 1976.

V rokoch 1972 až 1974 sme založili 3-ročný poľný pokus o 8 variantoch ako kombináciu 4 hustôt porastu ($S_1 = 40\,816$, $S_2 = 55\,556$, $S_3 = 80\,000$ a $S_4 = 101\,010$ rastlín ha⁻¹) a dvoch typov listového zápoja. Prvý (n) predstavoval $Sc\ OH\ 43 \times M\ 14$ (rok 1972), resp. $Sc\ A\ 619 \times A\ 632$ (roky 1973 a 1974) a druhý (lg) izogenické hybridy so zabudovaným lg_1 génom spôsobujúcim zerektivnenie listov: $Sc\ OH\ 43\ lg_1 \times X\ M\ 14\ lg_1$, resp. $Sc\ A\ 619\ lg_1 \times A\ 632\ lg_1$. Hybrid n predstavoval prechod medzi planofilným a plagiofilným typom zápoja, hybrid lg prechod medzi erektofilným a sférickým typom listového zápoja. V priemere za všetky roky a varianty bol listový uhol pre $n = 49,05^\circ$ a pre $lg = 63,84^\circ$. So vzostupom hustoty a LAI porastu percento absorbovaného žiarenia porastom zo žiarenia dopadajúceho na porast stúpa. Absorpcia žiarenia bola vyššia pre hybrid n ako pre hybrid lg . Hustota ožiarenia spodných a stredných listov pri vyšších hustotách porastu bola u hybridu lg vyššia ako u hybridu n . Za podmienok dostatočného zásobenia porastu vodou a živinami v kritických fázach ontogenézy a pri dostatočne vysokom LAI porastu spôsobuje zvýšenie listového uhla u hybridu lg zvýšenie výnosu zrna, biologického výnosu a koeficientu hospodárskej efektívnosti fotosyntézy.

izogenické hybridy; hustota porastu; listový uhol; LAI; radiačný režim porastu; produktivita porastu

ВИДОВИЧ И., ПИОВАРЧИ А. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава). Распределение в пространстве площади листа во всходах и продуктивность всходов — распределение площади листа в пространстве, как фактор распределения излучения во всходах кукурузы и его урожайности в условиях южной Словакии. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10): 1053-1064, 1976.

В 1972—1974 гг. были начаты 3-летние полевые опыты с 8 вариантами, как комбинации

4 степеней густоты всходов (S — 40 816, S_1 — 55 556, S_2 — 80 000 и S_3 — 101 010 раст. на га⁻¹) и двух типов смыкания листьев. Первый (n) представлял Sc OH 43 X M 14 (год 1972), или Sc A 619 X A 632 (год 1973 и 1974) и второй (lg) изогенические гибриды с встроенным lg_1 геном, вызывающим выпрямление листьев: Sc OH 43 lg_1 X M 14 lg_1 , или Sc A 619 lg_1 X A 632 lg_1 . Гибрид и представляет собой переход от плоскофильных к плоскофильным типам смыкания, гибрид lg — переход от эректофильных к сферическому типу смыкания листьев. В среднем во все годы и во всех вариантах листовой угол для $n = 49,05^\circ$ и для $lg = 63,84^\circ$. С повышением густоты и увеличением индекса площади листьев процент поглощенного излучения всходами из излучения, попадающего на всходы, возрастает. Поглощения излучения была выше для гибрида n , по сравнению с гибридом lg . Плотность облучения нижних и средних листьев при высокой плотности всходов у гибрида lg была выше, чем у гибрида n . При условии достаточно снабжения всходов водой и питательными веществами в критические фазы онтогенеза и при достаточно высоком индексе площади листьев у всходов вызывает повышение листового угла у гибрида lg повышение урожая зерна, биологический урожай и коэффициент экономической эффективности фотосинтеза.

изогенические гибриды; плотность всходов; листовой угол; индекс площади листьев; режим радиации всходов; продуктивность всходов.

Adresa autorov:

Ing. Jozef Vidovič, ing. Albín Piovarčí, CSc., Výskumný ústav kukurice, Trstínska 13, 917 52 Trnava

ŠTÚDIUM OBSAHU BIELKOVÍN, VOENÝCH A VIAZANÝCH AMINOKYSELÍN V ZRNE LÍNIÍ A HYBRIDOV KUKURICE

A. JAVOR, Š. IVANKO

JAVOR A., IVANKO Š. (University of Agriculture, Nitra, University of Veterinary Medicine, Košice). *Studies on the Content of Proteins, Free Amino Acids and Bound Amino Acids in the Grain of Maize Lines and Hybrids*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10): 1065-1071, 1976.

The content of crude protein, net protein, and free and bound amino acids was studied in the grain of the 'Opaque 2' and 'Slovenská biela perlová' maize lines and their hybrids in the F₁—F₃ generations. The trials proved the blocking of protein synthesis in maize grain in which gene *o₂* is present in a homozygous state; consequently, considerable changes occur in the amino acid composition of grain (a particular increase occurs in the content of grain lysine). It was found that reciprocal combinations of the F₁ generation were not the same; the content of proteins and individual free and bound amino acids is close to the content in the maternal line. It is supposed that the total protein content is inherited by the semidominant, i. e. in dependence on the number of mutated *o₂* alleles in the triploid endosperm. The lower content of protein in the combination of 'Opaque 2' X 'Slovenská biela perlová' in the F₁ generation, as compared with the reciprocal combination, is ascribed to the inhibition of the metabolism of some amino acids, especially aspartic acid, aspartate, and lysine.

maize; lines and hybrids; crude protein; net protein; free and bound amino acids in grain

Objavenie biochemických účinkov mutovaných génov *o₂* a *Fl₂* Mertzom et al. (1964) dalo veľkú perspektívu šľachteniu kukurice na vysoký obsah lyzínu, resp. tryptofanu v zrne. Autori zistili, že zvýšenie obsahu lyzínu v bielkovine endospermu *o₂* je spojené so znížením syntézy zeínu v zrne a so zvýšením obsahu albumínov a globulínov, čiastočne tiež glutelínov. Tieto údaje boli potvrdené a doplnené mnohými bádatelmi (Čalyk a Palij, 1973; Kovarskij et al., 1969; Musijko et al., 1969; Paškar a Kirtoka, 1972; Mossé et al., 1966 a ďalší).

Čalyk a Palij (1973) potvrdili monofaktoriálny charakter štepenia v prítomnosti génu *o₂* (3:1), súčasne však zistili aj určité odchýlky od teoreticky očakávaného štepenia. Objasňujú to vplyvom génov modifikátorov obmedzujúcich alebo zosilňujúcich fenotypický prejav génu *o₂* a tiež defektnosťou pelu spôsobenou biochemickým účinkom alely *o₂*. Recesívny charakter účinku génu *o₂* v procese štúdia genetiky dedičnosti biochemických prejavov génu *o₂* dokázali aj Borovskij et al. (1973), ktorí konštatujú, že fenotypický sa tento gén prejavuje len v homozygotnom stave v múčnatej konzistencii zrna s matným odtieňom. Pri skúmaní obsahu lyzínu v zrne získanom analyzujúcim krížením F₁ generácie s *o₂*-analógom línie 'W 64' zistili, že potomstvo tohoto kríženia sa charakterizuje vo fenotype zrna štepením poskytujúcim 50 % mastných a 50 % sklovitých zrn. Matné zrná sú o 7–21 % ľahšie ako sklovité. Podľa obsa-

hu lyzínu v zrne (zmes matných a sklovitých zŕn) sa hybridy približujú k O_2 -analogom, pričom značne prevyšujú kontrolu. Vysoká úrodnosť a vysoký obsah lyzínu a tryptofanu zabezpečujú prevahu hybridov nad kontrolou v zbere bielkovín, ako aj lyzínu a tryptofanu z jednotky plochy.

Mossé et al. (1966) dokázali, že podľa zloženia a obsahu aminokyselín sa zeín O_2 -analogov kukurice nelíši od normálneho. Z toho usúdili, že funkcia génu O_2 spočíva hlavne v potlačení biosyntézy zeínu, čo potvrdili aj Javorek et al. (1971).

Skutočnosť, že jednotlivé frakcie bielkovín zrna sa značne líšia v obsahu jednotlivých aminokyselín a v percentuálnom zastúpení v celkovom obsahu aminokyselín, zistili Baudet et al. (1966). Autori zistili, že lyzín je rozdelený takmer rovnomerne medzi rozpustné frakcie a glutelíny, zatiaľ čo prolamíny (zeín) lyzín takmer neobsahujú.

MATERIÁL A METÓDY

Pre analýzu sme použili zrno línie 'Opaque 2' (O_2), línie 'Slovenská biela perlová' (SBP), zrno jednoduchého a recipročného kríženia v generácii F_1 ($O_2 \times SBP$, $SBP \times O_2$ — hneď po krížení), roztriedené zrno generácie F_2 na matné a sklovité (získané samoopelením rastlín generácie F_1) a matné a sklovité zrno generácie F_3 získané samoopelením rastlín F_2 , ktoré poskytovali len matné alebo len sklovité zrno z celého klasu — klasy, v ktorých sa vyskytlo matné a sklovité zrno, boli vylúčené. Blížia charakteristika vzoriek je uvedená v tab. I.

Materiál bol dopestovaný v roku 1973 na pokusnom pozemku, kde vyrovnávajúcou predplodinou bol hrach siaty. Priamo pod kultúru kukurice sa nehnojilo. Za účelom zabezpečenia samoopelenia, resp. kríženia, boli rastliny tesne pred kvitnutím technicky izolované a izolátory sa ponechali na rastlinách až do úplného zaschnutia blizien. Materiál po zbere sa ponechal na dosušenie v skleníku vyhrievanom na teplotu miestnosti. Po vymoržovaní klasov bolo všetko zrno presvietené a roztriedené na matné a sklovité. Nevyhovujúci materiál bol vylúčený.

Získané vzorky zrna sme rozomleli napred na mixéri a potom domleli na guľovom vibračnom mlynčeku KM 1 Janetzki tak, aby cez sito o priemere otvorov 0,01 mm prepadla všetká hmota bez zvyšku. Po dokonalom premiešaní takto získanej múky sme stanovili obsah celkového dusíka podľa Kjeldahla (prepočtom sme stanovili obsah hrubého proteínu — $CN \times 6,25$), ďalej obsah bielkovinného dusíka podľa Barnsteina (prepočtom sme stanovili obsah čistých bielkovín — $BN \times 6,25$), obsah jednotlivých aminokyselín v kyslom hydrolyzáte zrna podľa metodiky popísanej v práci Ivanko a Javor (1975) a obsah voľných aminokyselín podľa metodiky uznanej ako čl. patent č. 150 094 vypracovanej na VŠP v Nitre. Obsah voľných aminokyselín sme stanovovali po extrakcii aminokyselín 0,01 N HCl schladenou k $0^\circ C$ dvakrát s 50 ml (na 1 g múky) a trikrát po extrakcii destilovanou vodou (30 ml) schladenou k $0^\circ C$. Extrakciu sme uskutočňovali v chladenej miestnosti pri súčasnom miešaní na elektromagnetickom miešadielku. Prvú extrakciu sme robili 15 minút, ďalšie 5 minút. Celkový extrakt (ca 200 ml) sme po prefritovaní odparili do sucha na vákuovom odparováku pri $40^\circ C$, odparok sme rozpustili v destilovanej vode, prefritovali cez fritu S_4 a nanášali na automatický analyzátor aminokyselín.

Viazané i voľné aminokyseliny sme stanovili na analyzátore aminokyselín čl. výroby typ Hd 1200 E (výrobca Závod SNP Žiar nad Hronom). Výsledky sú prepočítané na sušinu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Zrno recipročných kombinácií 'Opaque 2' a 'Slovenská biela perlová' v generácii F_1 je z hľadiska fenotypu zhodné (sklovité), obsah hrubého proteínu, resp. čistých bielkovín je preukazne rozdielny a blíži sa k hodnotám materskej línie (tab. II).

1/	2/	3/			7/	8/
		4/	5/	6/		
1	linia Opaque 2 (O ₂)	O ₂ O ₂	O ₂ O ₂ O ₂	O ₂ O ₂	9/	11/
2	linia Slovenská biela perlová (SBP)	++	+++	++	10/	12/
3	F ₁ O ₂ × SBP	O ₂ ⁺	O ₂ O ₂ ⁺	O ₂ O ₂	10/	13/
4	F ₁ SBP × O ₂	+O ₂	++O ₂	++	10/	14/
5	F ₂ O ₂ × SBP-M	O ₂ O ₂	O ₂ O ₂ O ₂	O ₂ ⁺	9/	15/
6	F ₂ O ₂ × SBP-S a)	O ₂ ⁺	O ₂ O ₂ ⁺	O ₂ ⁺	10/	16/
	b)	+O ₂	++O ₂	O ₂ ⁺		
	c)	++	+++	O ₂ ⁺		
7	F ₃ O ₂ × SBP-M	O ₂ O ₂	O ₂ O ₂ O ₂	O ₂ O ₂	9/	17/
8	F ₃ O ₂ × SBP-S	++	+++	++	10/	18/

Popis voľných plôch v tabuľke označených číslami:

- 1/ číslo vzorky
- 2/ označenie vzorky
- 3/ genetické zloženie
- 4/ embrya
- 5/ endospermu
- 6/ obalových vrstiev
- 7/ fenotypický prejav
- 8/ spôsob získania vzorky
- 9/ matné
- 10/ sklovité
- 11/ 1973 — samoopelenie línie O₂
- 12/ 1973 — samoopelenie línie SBP
- 13/ 1973 — kríženie O₂ × SBP
- 14/ 1973 — kríženie SBP × O₂
- 15/ 1972 — kríženie; 1973 — samoopelenie rastlín typu vzorky 3, vybraté matné zrno
- 16/ vybraté sklovité zrno z toho istého klasu ako vzorka 5
- 17/ 1971 — kríženie; 1972 — samoopelenie, rozbor zrna na matné a sklovité; 1973 — samoopelenie; analyzované zrno potomstva vzorky 5 — zrno celého klasu matné
- 18/ ako v prípade vzorky 7; analyzované zrno potomstva vzorky typu 6c — zrno celého klasu sklovité

Z hľadiska obsahu hrubého proteínu, resp. čistých bielkovín, v celom zrne neplatí teda Mendelovo pravidlo uniformity a reciprocity. Môže platiť len v prípade diploidných heterozygotných pletív (embryo) a nemôže sa vzťahovať na triploidné heterozygotné pletivo (endosperm) ani na diploidné homozygotné pletivá obalových vrstiev, ktoré predstavujú vlastne časť materskej rastliny, t. j. F₀. Pozorované rozdiely medzi recipročnými kombináciami F₁ by mohli vyplývať z troch príčin:

1. z mimojadernej dedičnosti,

II. Obsah jednotlivých aminokyselín v kyslom hydrolyzáte zrna dvoch línii kukurice a ich hybridov (mg g⁻¹ sušiny) a obsah hrubého proteínu a čistých bielkovín (% zo sušiny). — Content of individual amino acids in the acid hydrolyzate of the grain of two maize lines and their hybrids (mg g⁻¹ dry matter) and the content of crude protein and net protein (as percentage of dry matter)

	Línie		F ₁		F ₂		F ₃	
	O ₂	SBP	O ₂ × SBP	SBP × O ₂	M	S	M	S
	1	2	3	4	5	6	7	8
Lyz	3,543	2,283	2,436	2,753	4,840	2,416	4,312	2,638
His	3,221	3,217	3,254	3,906	3,612	3,079	3,524	2,865
Arg	4,694	4,743	4,053	4,588	6,379	3,962	6,024	3,791
Asp	8,567	8,790	6,336	7,835	9,318	6,667	8,694	6,453
Thr	4,236	4,441	3,431	4,558	4,038	3,905	4,015	3,522
Ser	4,769	6,177	4,413	5,904	4,349	4,950	4,538	4,372
Glu	17,148	26,520	17,953	24,734	15,615	20,849	16,305	18,037
Pro	10,469	11,380	9,014	11,719	8,348	10,243	8,877	9,531
Gly	4,841	4,324	3,625	4,046	4,535	3,472	4,634	3,429
Ala	7,123	10,709	6,433	9,355	6,219	7,849	6,212	6,788
Cys	0,000	1,882	1,275	1,658	1,247	0,538	1,090	0,907
Val	5,393	6,491	5,104	6,139	5,016	5,037	5,443	4,767
Met	1,034	1,672	0,919	1,268	0,717	0,067	stopý	0,028
Ile	3,864	4,933	3,259	4,099	3,000	3,632	3,286	3,183
Leu	10,072	18,967	11,812	16,832	9,089	14,029	9,548	11,615
Tyr	3,646	5,846	3,862	4,531	3,198	3,481	3,026	3,080
Phe	4,078	7,014	4,324	6,109	3,934	5,110	4,317	4,442
Spolu	96,698	129,389	91,503	120,034	93,454	99,286	93,845	89,448

HP	12,044	15,656	12,875	16,212	12,231	12,731	11,637	12,931
ČB	7,919	14,419	11,575	14,537	10,662	11,675	10,787	11,306

2. zo spôsobu zásobovania vyvíjajúceho sa zrna materskou rastlinou (napr. vyvíjajúce sa zrno 'O₂' × 'SBP' sa dopestuje na rastline 'Opaque 2' ktorá sa metabolizmom látok a transportom látok môže snád líšiť od rastlín 'SBP', na ktorých bola dopestovaná recipročná kombinácia 'SBP' × O₂,

3. z genetického zloženia samotného zrna a od neho závisiaceho metabolizmu látok samotného zrna, resp. selektívneho príjmu živín a organických látok, napr. voľných aminokyselín, ktoré vyvíjajúce sa zrno využíva na syntézu vlastných bielkovín.

O tom, že tu neplatia prvé dve príčiny svedčí vysokopreukazný rozdiel v obsahu hrubého proteínu, čistých bielkovín i obsahu jednotlivých aminokyselín, zistený medzi vzorkami 5 a 6 (vytriedené matné a sklovité zrno generácie F₂ — dopestované na tej istej rastline a v tom istom klase),

ktoré majú rovnaký plazmón (plazmón línie 'Opaque 2'), boli dopestované pri naprosto rovnakej výžive a majú aj rovnaké genetické zloženie obalových vrstiev. Zistené rozdiely medzi matným a sklovitým zrnom generácie F₂ môžu teda vyplývať len z rozdielneho genetického zloženia embrya a endospermu. Podľa toho môžeme usúdiť, že zistené rozdiely medzi recipročnými kombináciami F₁ generácie (vzorky 3 a 4) vyplývajú predovšetkým z rozdielneho genetického zloženia vyvíjajúceho sa endospermu (činí 80–85 % sušiny zrna), pretože embryo má rovnaké genetické zloženie a nemôže spôsobovať uvedenú diferenciu a geneticky rozdielne obalové vrstvy málo zavážia, lebo činia len 6–7 % sušiny zrna. Z uvedeného môžeme konštatovať, že obsah hrubého proteínu, resp. číстых bielkovín v zrne sa ako celok dedí semidominantne, t. j. v závislosti od počtu mutovaných alel v endosperme vyvíjajúceho sa zrna.

Pri podrobnejšom skúmaní rozdielov medzi všetkými skúmanými vzorkami z hladiska obsahu hrubého proteínu a čistých bielkovín vidíme, že matné zrno troch skúmaných vzoriek (lína 'Opaque 2', matné zrno generácie F₂ a generácie F₃), homozygotné z hladiska VII. chromozómu, má nízky obsah hrubého proteínu aj čistých bielkovín, čo potvrdzuje blokovanie syntézy bielkovín v prítomnosti génu o₂ v homozygotnom stave, čím sa potvrdzujú závery viacerých autorov (Mertz et al., 1964; Čalýk a Palij, 1973; Borovskij et al., 1973 a ďalší). O blokovanie syntézy bielkovín v týchto vzorkách svedčí tiež vysoký obsah voľných nespotrebovaných aminokyselín (tab. III).

Z výsledkov uvedených v tab. II a III môžeme dedukovať, že vo vzorkách s génom o₂ v homozygotnom stave sa blokuje syntéza frakcie zeínu ako celku, alebo syntéza nekvalitných subfrakcií tejto frakcie. Dokazuje to vysoký obsah lyzínu v hydrolyzáte zrna uvedených troch vzoriek s matným zrnom a tiež vysoký obsah neesenciálnych voľných aminokyselín, ktoré sa v dôsledku blokovania syntézy zeínu nespotrebovali a zostali vo zvýšenej miere vo voľnom stave.

Vo vzorke 3 ('O₂' × 'SBP' F₁) aj napriek tomu, že má tiež nízky obsah hrubého proteínu a čistých bielkovín v porovnaní s recipročnou kombináciou (vzorka 4 – 'SBP' × 'O₂'), nemôžeme tvrdiť, že sa jedná o priame brzdenie, resp. blokovanie syntézy bielkovín, pretože podiel čistých bielkovín z hrubého proteínu v oboch vzorkách je veľmi blízky a nepreukazný ('O₂' × 'SBP' – 89,90 %, 'SBP' × 'O₂' – 89,67 %) a tiež preto, že hrubý proteín vzorky 3 činí 79,41 % a čisté bielkoviny 79,62 % oproti vzorke 4 (100 %). Pomerne blízke aminokyselinové zloženie hydrolyzátoz zrna oboch vzoriek dokazuje, že sa podstatne nemení pomer jednotlivých frakcií, resp. subfrakcií bielkovín v závislosti od toho, ktorá línia sa použije ako materská. Že sa nejedná o blokovanie syntézy určitých frakcií bielkovín, dokazuje aj nízky obsah voľných aminokyselín pri zníženom obsahu hrubého proteínu, resp. čistých bielkovín. Z uvedeného dôvodu príčinu nižšieho obsahu bielkovín treba hľadať na úrovni jednotlivých voľných aminokyselín, v ich vzájomnej premene a syntéze priamo v dozrievajúcom zrne. Výrazné zníženie obsahu niektorých voľných aminokyselín vo vzorke 3 (kyselina asparágová, asparagín, lyzín a ďalšie) nám dovoľuje predpokladať, že sa jedná o zmenu metabolizmu uvedených aminokyselín. To má za následok brzdenie syntézy bielkovín bez ohľadu na frakcie. Je to názorný príklad brzdenia určitých reakcií blokovaním syntézy východiskového metabolitu.

III. Obsah jednotlivých voľných aminokyselín v zrne dvoch líní kukurice a ich hybridov (mg g⁻¹ sušiny). — Content of individual free amino acids in the grain of two maize lines and their hybrids (mg g⁻¹ dry matter)

	Línie		F ₁		F ₂		F ₃	
	O ₂	SBP	O ₂ × SBP	SBP × O ₂	M	S	M	S
	1	2	3	4	5	6	7	8
Lyz	0,1640	0,1200	0,1100	0,0665	0,4060	0,0590	0,2200	0,0290
His	0,1060	0,0825	0,0705	0,0380	0,1250	0,0335	0,0985	0,0240
Arg	0,1675	0,1735	0,1480	0,1455	0,6755	0,1175	0,4850	0,0395
Asp	1,3265	0,3305	0,3520	0,2625	1,5050	0,3265	1,0910	0,4560
Glu	0,8925	0,3890	0,2445	0,1960	0,6265	0,1975	0,5720	0,2810
Thr	0,0585	0,0655	0,0233	0,0170	0,0500	0,0150	0,0405	0,0190
Ser	0,0910	0,1825	0,0450	0,0270	0,0735	0,0175	0,0685	0,0345
Asp-NH ₂	1,1680	0,3995	0,3475	0,3400	1,9075	0,2450	0,6160	0,1955
Glu-NH ₂	0,2465	0,2140	0,0650	0,0340	0,5105	0,0190	0,0850	0,0190
Pro	0,8555	0,3870	0,1865	0,0360	1,1825	0,3490	1,6395	0,3655
Gly	0,0250	0,0330	0,0160	0,0100	0,0370	0,0130	0,0275	0,0145
Ala	0,1635	0,1900	0,0840	0,0395	0,1760	0,0330	0,1040	0,0500
Val	0,0615	0,0385	0,0155	0,0175	0,0755	0,0135	0,0480	0,0180
Met	0,0180	0,0410	0,0135	0,0080	0,0215	0,0080	0,0130	0,0080
Ile	0,0245	0,0170	0,0080	0,0070	0,0130	0,0070	0,0235	0,0100
Leu	0,0420	0,0200	0,0100	0,0080	0,0280	0,0070	0,0220	0,0080
Tyr	0,1785	0,0510	0,0480	0,0345	0,1860	0,0360	0,1270	0,0445
Phe	0,0895	0,0250	0,0185	0,0110	0,0735	0,0130	0,0535	0,0240
Spolu	5,6785	2,7595	1,8058	1,2980	7,6725	1,5100	5,3345	1,6400

Literatúra

- BAUDET, J. — MOSSE, J. — LANDRY, J. — MOUREAUX, T.: Étude sur les protéines du maïs. I. Composition en acides aminés des fractions azotées du grain. *Annales Physiol. vég.*, 8, 1966, č. 4, s. 321-329.
- BOROVSKIJ, M. I. — BARABAS, G. K. — OGURCOVA, N. A.: Biochimičeskaja i selekcionnaja ocenka rogovidno-opakovych gibridov kukuruzy. In: Biochimičeskije issledovanija v processe selekciji kukuruzy. Kišinev, Štiinca, 1973, s. 37-45.
- ČALYK, T. S. — PALIJ, A. F.: Selekcija vysokolizinovoj kukuruzy. In: Biochimičeskije issledovanija v processe selekciji kukuruzy. Kišinev, Štiinca, 1973, s. 16-37.
- IVANKO, Š. — JAVOR, A.: Sledovanie zákonitosti v obsahu a zastúpení jednotlivých aminokyselín a obsahu proteínov v zrne ozimnej pšenice. I. Zákonitosti v premenlivosti aminokyselinového zloženia zrna pšenice ('Mironovská 808'). *Poľnohospodárstvo*, 21, 1975, č. 3, s. 192-203.
- JAVOREK, E. — PIOVARČI, A. — ORMANDY, A.: Vyšľachtenie líní a hybridov kukurice s vysokým obsahom aminokyselín (Lys a Try). [Záverečná správa.] Trnava, VÚK 1971.
- KOVARSKIJ, V. A. — ČALYK, T. S. — PAŠKAR, S. I. — KIRTOKA, I. CH. — OGURCOVA, N. A. — ROTAR, A. I. — PALIJ, A. F.: Selekcionnyje i biochimičeskije puti sozdanija vysokolizinovoj kukuruzy v uslovijach Moldaviji. *Selskoje chozjajstvo Moldaviji*, 1969, s. 12.

MERTZ, E. T. — BATES, J. S. — NELSON, O. E.: Mutant gene that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm. *Science*, 1964, s. 148.

MOSSÉ, J. — BAUDET, J. — LANDRY, J. — MOUREAUX, T.: Étude comparée sur les protéines et les compositions en acides aminés des mutants. *Comptes rendus Acad. Sci.*, 263 D, 1966, č. 10, s. 788.

MOSSÉ, J. — BAUDET, J. — LANDRY, J. — MOUREAUX, T.: Étude sur les protéines du Maïs. II. Comparaison entre les compositions en acides aminés et les proportions mutuelles des fractions protéiques de grains normaux et mutants. *Annales Physiol. vég.*, 8, 1966, č. 4, s. 331-344.

MUSIJKO, A. S. — KLJUČKO, P. F. — SYSOJEV, A. F. — PISANSKI, A. P. — TROFIMOVIČ, V. A.: Frakcionnyj i aminokislotnyj sostav belkov zerna obyčnyh i mutantnyh form kukuruzy. *Vestn. s.-ch. nauki*. 1969, s. 5.

PAŠKAR, S. I. — KIRTOKA, I. CH.: Biochimičeskie izmenenija v zarodyše semeni kukuruzy, vyzvannyje genom opak-2. In: *Metody selekciji s.-ch. rastenij v Moldaviji*. Kišinev, Štiinca, 1972.

Došlo dňa 2. 6. 1976

JAVOR A., IVANKO Š. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, Vysoká škola veterinárna, Košice). *Štúdium obsahu bielkovín, voľných a viazaných aminokyselín v zrne línií a hybridov kukurice*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10): 1065-1071, 1976.

V zrne línií 'Opaque 2' a 'Slovenská biela perlová' a ich hybridov v generáciách F₁—F₃ sa skúmala hrubá obsah proteínu, čistých bielkovín a voľných i viazaných aminokyselín. Potvrdilo sa blokovanie syntézy bielkovín v zrne kukurice, v ktorej sa gén *oz* nachádza v homozygotnom stave, následkom čoho sa výrazne mení aminokyselinové zloženie zrna (zvyšuje sa hlavne obsah lyzínu v zrne). Zistilo sa, že recipročné kombinácie F₁ generácie z hľadiska obsahu bielkovín a voľných i viazaných aminokyselín v zrne nie sú zhodné, obsah bielkovín a jednotlivých voľných a viazaných aminokyselín je blízky obsahu v materskej línii. Usudzuje sa, že celkový obsah bielkovín sa dedí semidominantne, t. j. v závislosti od počtu mutovaných alel *oz* v triploidnom endosperme. Nižší obsah bielkovín v kombinácii 'Opaque 2' X 'Slovenská biela perlová' v F₁ generácii oproti recipročnej kombinácii sa vysvetľuje brzdením metabolizmu niektorých aminokyselín, najmä kyseliny asparágovej, asparagínu a lyzínu.

kukurica; línie a hybridy; hrubý proteín; čisté bielkoviny; voľné a viazané aminokyseliny v zrne

ЯВОР А., ИВАНКО Ш. (Сельскохозяйственный институт, Нитра, Ветеринарный институт, Кошице). Изучение содержания белков, свободных и связанных аминокислот в зерне линии и гибридов кукурузы. *Rostlinná výroba* (Praha) 22 (10): 1065-1071, 1976.

В зерне линии 'Опак 2' и 'Словенская белая перловая' и их гибридов в поколениях F₁—F₃ изучалось содержание сырого протеина, чистых белков и свободных и связанных аминокислот. Подтвердилось блокирование синтеза белков в зерне кукурузы, в которой ген *oz* находится в гомозиготном состоянии, вследствие чего заметно меняется аминокислотный состав зерна (главным образом повышается содержание лизина в зерне). Было установлено, что реципрокная комбинация F₁ поколения с точки зрения содержания белков и свободных и связанных аминокислот в зерне не аналогичны, содержание белков и отдельных свободных и связанных аминокислот приближается к содержанию в материнской линии. Считается, что общее содержание белков наследуется семидоминантно, т. е. в зависимости от числа мутованных аллелей *oz* в триплоидном эндосперме. Низкое содержание белков в комбинации 'Опак 2' X 'Словенская белая перловая' в поколении F₁, по сравнению с реципрокной комбинацией, объясняется торможением метаболизма некоторых аминокислот, особенно аспарагиновой кислоты, аспарагина и лизина.

кукуруза; линии и гибриды; сырой протеин; чистые белки; свободные и связанные аминокислоты в зерне

Adresa autorov:

Doc. ing. Alojz Javor, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra, doc. ing. Štefan Ivanko, CSc., Vysoká škola veterinárna, 041 81 Košice

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

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.

PLANCQUAERT, Ph.

D 61.435

Production l'année du semis de deux types de ray-grass d'Italie.

Paris, I. T. C. F. 1972. 23 s. 3 obr. 7 tab. 3 příl. (Jílek mnohokvětý — odrůdy — výnosy — setí — doba — vliv — výzkum — Francie)

HOUSTON, W. R. — SLUIJS, D. H. van der

C 11.639/153

Increasing crude protein content of forage with Atrazine on shortgrass range.

Washington, U. S. Depart. of agric. 1973. 10 s. 2 obr. 6 tab. Production research report No 153. (Pastvinné porosty — bílkoviny — obsah — zvýšení — Atrazin — vliv — výzkum — USA)

FULKERSON, R. S.

C 22.120/181

Protein supplements from forage legumes.

Toronto (Ontario), Min. of agric. and food 1973. 3 s. 3 obr. 3 tab. Factsheet 181. (Jeteloviny — bílkoviny — obsah — vlivy)

C 12.047/907

Environmental physiology, modeling and stimulation of alfalfa growth: I. Conceptual development of Simed.

West Lafayette (Indiana), Agric. exp. station 1975. 26 s. 36 obr. Research bulletin 907. (Vojtěška — růst — modely matematické — výzkum / Vojtěška — fyziologie — modely matematické — výzkum — USA)

HOBBES, G. A.

C 4.159/1495

Alfalfa leafcutter bees for pollinating alfalfa in Western Canada.

Ottawa, Canada Depart. of agric. 1973. 30 s. 17 obr. Publication 1495. (Vojtěška — opylování — *Megachile rotundata* — Kanada západní)

D 65.631

Selekcija sacharnoj svekly na povyšeniye produktivnosti i tehnologičeskich kačestv.

Kijev, Vsesojuz. nauč.-issl. inst. sacharnoj svekly 1976. 195 s. tab. (Cukrovka — jakost — zvyšování / Cukrovka — výnosy — zvyšování / Cukrovka — šlechtění — sborník — SSSR)

DOPLNKOVÁ USMERNENÁ PODLISTOVÁ APLIKÁCIA HERBICÍDOV V KUKURICI

J. DOBROVODSKÝ

DOBROVODSKÝ J. (Maize Research Institute, Trnava). *Additional Controlled Sub-Leaf Application of Herbicides to Maize*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10): 1073-1081, 1976.

Field trials, performed at four sites differing as to their soil and phytocological characteristics at Trnava, Čejč, Topoľníky, Trebišov in 1973—1975, aimed at determining the effect of some herbicides in additional sub-leaf application with the use of chemical weeders; this method cannot supplant the basic herbicide treatment but serves only as one of additional practices in the complex of maize treatment. As indicated by the results, chemical weeders with Polijets type nozzles showed good performance. A good effect was obtained with the Gramoxone herbicide applied at the rate of 3 l. per ha or with Igran applied at the rate of 1 kg per ha. Application is feasible when the maize stand height is from 40 to 80 cm; weeds should reach 1/3 — 1/2 of the maize height. An increased effect is achieved when herbicides are specified according to weed species. For instance, when perennial weeds predominate (*Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*), chemicals on the basis of 2,4-D-Dikonirt are effective in applications at the rate of 2 kg per ha. Acetanilide herbicides proved effective in the prevalence of grass weeds (Prím extra, 6 l. per ha).

additional sub-leaf application; chemical weeder; non-selective herbicides and resistant weeds in maize stands

Sústavné používanie triazínových herbicídov má za následok vyselektovanie odolných burín zo skupiny vytrvalých *Cardaria draba* (L.) Desv., *Cirsium arvense* (L.) Scop a *Convolvulus arvensis* (L.). a čiastočne zo skupiny trávnatých burín *Echinochloa crus galli* (L.). P Beauv a skupina *Setarii* ssp.

Účelom predloženej práce je riešenie chemického odburinenia v období rastu kukurice v rozmedzí od 40 do 80 cm. Všeobecne možno povedať, že v tomto období má kukurica získať konkurenčnú prevahu nad burinou v agrofytocénózach kukurice. Usmernenú podlistovú aplikáciu možno však pokladať len za doplnkové opatrenie popri agrotechnike a popri použití základných herbicídov, prípadne špecifických prípravkov, ktoré vplyvom nepriaznivých klimatických podmienok boli málo účinné, alebo v tých prípadoch, keď prišlo k vyselektovaniu spomínaných odolných burín vplyvom sústavného používania triazínových herbicídov.

V prvej časti práce sa hľadal vhodný spôsob použitia chemických plečiek a rôznych typov dýz. Bližšie sa týmito skutočnosťami zaoberajú Hill a Hecke le (1968), Fortu ník et al., (1973) a Hauser et al. (1966), ktorý používa chemickú plečku s ochrannými krytmi. Ďalej sú v tomto smere známe práce Robson a et al. (1966), z ktorých jednoznačne vyplýva, že sa osvedčili dýzy typu Polijets bez ochranných krytov. Coppen et al. (1969) zo sledovaných prípravkov za účinný pokladá Gramoxon v rozmedzí 2,5 — 4 kg ha⁻¹ pri výške kukurice 30 — 90 cm a u burín 20 — 30 cm. Ďalšia skupina autorov odporúča použiť prípravky

na báze 2,4 D — Franco et al. (1970), Vratarič (1971), Bandeen (1969). Posledný z autorov k prípravkom 2,4 D pridáva Dicambu. Z prác uvedených autorov možno dedukovať, že voľba druhov herbicídov bude závislá od aspektu burín vyskytujúcich sa v porastoch kukurice.

MATERIÁL A METÓDY

Poľné pokusy v rokoch 1973—1974 (v roku 1975 len v Trnave) boli založené na štyroch lokalitách odlišných pô stránke pôdnej a agrofytoecologickej.

Trnava sa zo všetkých troch lokalít vyznačovala vysokým zaburinením trávnatými a čiastočne vytrvalými burinami. Pôdy typu černoze — degradované černoze s obsahom humusu 1,5—1,7 % a stredne ťažké hlinité pôdy.

Južná Morava — Čejč vyniká vysokým zaburinením trávnatými burinami (*Echinochloa crus galli*). Z vytrvalých burín bol zastúpený *Cirsium arvense*, z jednoročných širokolistých burín *Amaranthus retroflexus*. Pôdy typu černoze — stredne ťažké a hlinité s vysokým obsahom humusu 3,5 %.

Topolníky sa vyznačovali prevažne zaburinenými jednoročnými širokolistými burinami, nivnými pôdami s obsahom humusu 2,5 %, ďalej pôdy hlinité a stredne ťažké.

Trebišov sa vyznačoval zaburinením najmä trávnatými burinami. Pôdy typu černoze, s obsahom humusu 2,2 % a ťažšie hlinité pôdy.

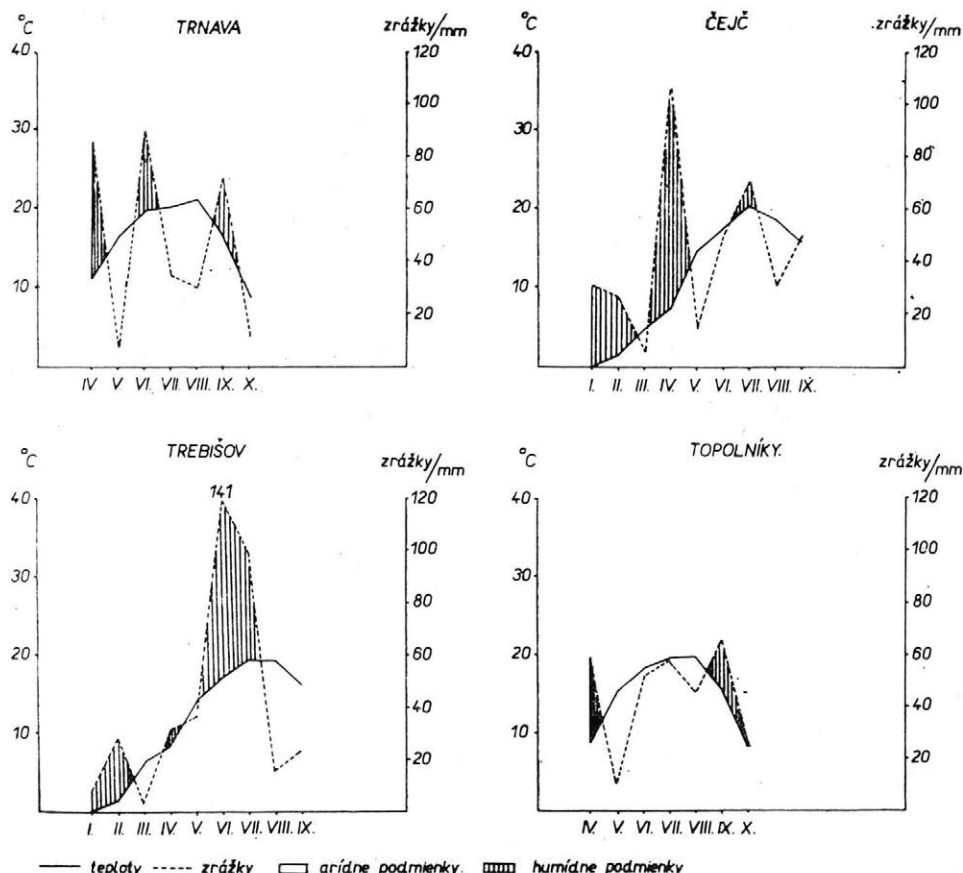
Pokusy boli založené šachovnicovým spôsobom, postrek bol robený chemickou plečkou dýzami typu Polijets. Plocha parceliek pri postreku bola 35,28 m², zberová plocha 25,72 m².

Variety pokusov v jednotlivých rokoch podľa pracovísk sú podrobne spracované v tabuľkách I, II, III. Treba doplniť, že varianty boli po vzídení ošetrované dávkou 7,5 l Oleogasaprímu v roku 1973 v Čejči a v roku 1974 a 1975 na všetkých pracoviskách z toho dôvodu, aby sa dosiahla diferenciácia medzi výškou kukurice a burín. Prípravkami na podlistovú aplikáciu sa sledovalo ničenie odolných a vytrvalých a trávnatých burín.

VÝSLEDKY

Úroda kukurice a zaburinenie v priebehu roku 1973 je hodnotená v tab. I. Z tabuľky môžeme pozorovať pri porovnávaní absolútnou kontrolou u všetkých lokalít pri výskyte trávnatých burín zníženie počtu o polovicu a u vytrvalých burín ca o 60 %. Zníženie počtu burín u jednoročných širokolistých bolo asi o 75 %. Medzi jednotlivými variantmi podlistovej aplikácie v účinku na buriny se nepozoroval podstatný rozdiel. Olej Nopon 11 E ako prídavok ku Gramoxonu a Igranu nesplnil svoje poslanie a v suchých podmienkach sa ukázali rovnako účinné samotné prípravky Gramoxon a Igran. Úroda kukurice bola hodnotená len v Trnave, nakoľko sa na pracoviskách Čejč, Topolníky a Trebišov technika podlistovej aplikácie v prvom pokusnom roku nezvládla. Vysokopreukazné rozdiely v porovnaní s absolútnou kontrolou boli u chemicky a mechanicky ošetrovaných variantov. Mechanicky ošetrovaná kontrola a varianty chemického ošetrovania medzi sebou navzájom neboli preukazné.

Za rok 1974 sú jednotlivé pracoviská spracované v tab. II. Pri porovnávaní burín medzi absolútnou kontrolou a chemicky ošetrovanými variantmi možno konštatovať, že v roku 1974 u skupín trávnatých burín



1. Klimatogram 1973. — Climatic diagram 1973

došlo vzájomnou kombináciou podlistovej aplikácie a olejových foriem atrazínu až k 80% zníženiu s menšími výchylkami u jednotlivých varian-
tov. U vytrvalých burín bolo dosiahnuté 50% potlačenie ich počtu. Ne-
patrne lepšie účinkoval pri ničení vytrvalých burín pripravok na báze
2,4 D — Dikonirt. Skupina jednoročných širokolistých burín uvedenými
kombináciami olejových foriem a podlistovej aplikácie bola zničená to-
tálne. Úrody kukurice vzhľadom na odlišné klimatické podmienky (obr. 2)
najsuchšie začiatkom vegetačného obdobia v Trnave zaznamenali na jed-
notlivých pracoviskách veľké kolísanie. V porovnaní s absolútnou kont-
rolou na všetkých lokalitách boli výsledky preukazné a vysokopreukazné.
Podrobnejšie možno výsledky porovnávať priamo v tab. II.

Hodnotenie zaburinenia a úrody za rok 1975 sú spracované v tab.
III. Výsledky sú hodnotené len na pracovisku Trnava, nakoľko širšia
paleta herbicídov sa nedala zvládnuť na viacerých lokalitách. Z absolútnej
kontroly môžeme pozorovať, že išlo o pozemok zaburinený trávnatými
a čiastočne vytrvalými burinami. Zastúpenie jednoročných širokolistých

I. Počet burín a úroda kukurice v priemere za jednotlivé pracoviská — 1973. —
Number of weeds and maize yield on an average for individual sites — 1973

	Lokality		Gramaxon 3	Gramaxon 3 Nopon 5	Igran 4 I	Igran 4 No- pon	Kontr. mech. oš.	Kontr. absol.
Počet burín	Trnava	1	16,1	15,8	14,1	15,5	16,6	30,3
		2	0,41	0,75	1,82	6,08	—	—
		3	0,41	0,65	0,82	0,25	—	—
	Topoľníky	1	0,58	2,50	4,75	1,66	1,16	0,16
		2	12,7	15,4	16,3	17,08	19,2	19,5
		3	0,82	9,65	3,57	10,1	1,32	11,4
	Čejč	1	—	—	—	—	—	32,5
		2	—	—	—	—	—	25,0
		3	—	—	—	—	—	55,5
	Trebišov	1	101,5	128,9	76,8	85,9	—	124,3
		2	2,66	1,66	4,74	2,68	—	6,49
		3	11,3	12,3	14,5	14,9	—	16,6
	Počet burín ø	1	29,5	36,8	23,9	25,7	4,44	46,8
		2	3,94	4,45	5,71	6,45	4,80	12,7
		3	3,13	5,65	4,72	6,31	0,33	20,8
Úroda v t ha ⁻¹	Trnava	1	6,136	5,146	5,433	5,806	6,121	2,898
	Topoľníky	2	—	—	—	—	—	—
	Čejč	3	—	—	—	—	—	—
	Trebišov	4	—	—	—	—	—	—

Poznámka: 1 = jednoročné trávnaté buriny
2 = vytrvalé buriny
3 = ostatné — jednoročné širokolisté buriny

$P = 0,05 = 7,84$

$P = 0,01 = 10,85$

burín bolo nepatrné z toho dôvodu, že kukurica nasledovala po sebe viac rokov so sústavným používaním triazínových herbicidov. Keď porovnáваме účinok podlistovej aplikácie na zníženie *Echinochloa crus galli* môžeme konštatovať, že zníženie bolo väčšie ako 95 % takmer u všetkých variantov okrem Ipaneru s olejom. Účelom prípravku na báze 2,4 D —

II. Počet burín a úroda kukurice v priemere za jednotlivé pracoviská — 1974. —
Number of weeds and maize yield on an average for individual sites — 1974

	Lokalita		Varianty				
			VÚAgT 150 Gramaxon 3	VÚAgT 150 Dikonirt 2	VÚAgT 150 Igran 4	Mech. oš. kontrola	Absolút. kontrola
Počet burín	Trnava	1	33,3	62,8	46,3	22,0	113,4
		2	8,75	5,75	3,37	5,99	8,23
		3	—	—	—	1,00	1,58
	Topoľníky	1	—	—	—	—	—
		2	15,5	11,9	13,6	0,75	9,6
		3	0,25	0,55	—	—	28,1
	Čejč	1	8,0	8,5	8,5	7,0	136,5
		2	4,5	3,5	7,5	—	19,0
		3	—	—	—	1,5	27,0
	Trebišov	1	0,91	0,33	6,49	—	47,41
		2	—	0,75	0,50	—	8,08
		3	—	—	—	—	216,9
	Počet burín Ø	1	14,0	23,8	20,4	9,6	99,1
		2	7,18	5,47	6,24	1,68	11,2
		3	0,08	0,18	—	0,83	91,1
Úroda v t ha ⁻¹	Trnava	1	1,451	1,359	1,838	2,336	0,321
	Topoľníky	2	3,975	4,100	4,600	5,125	1,475
	Čejč	3	3,99	4,15	4,23	4,56	1,71
	Trebišov	4	6,745	6,048	6,246	6,515	Ø
	.	Ø	4,040	3,914	4,228	4,634	1,168

Poznámka: 1 = jednoročné trávnaté buriny

2 = vytrvalé buriny

3 = ostatné — jednoročné širokolisté buriny

Trnava 0,05 = 9,17

0,01 = 12,88

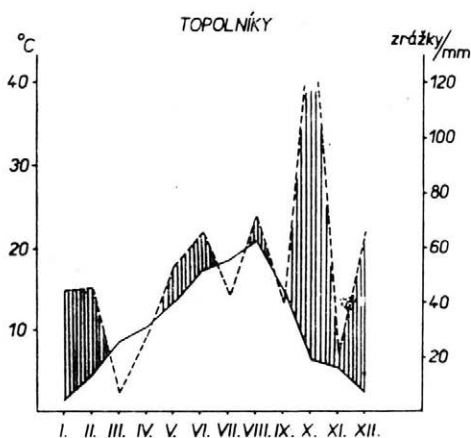
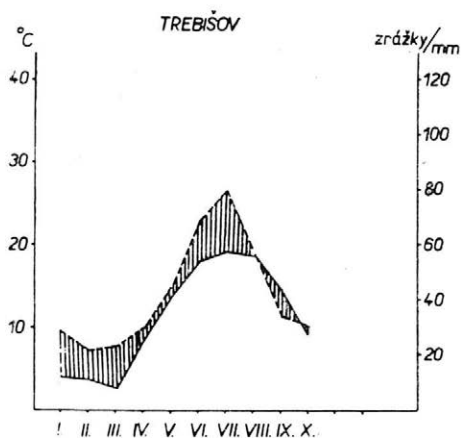
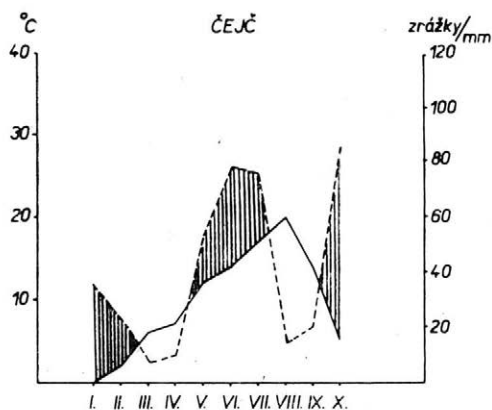
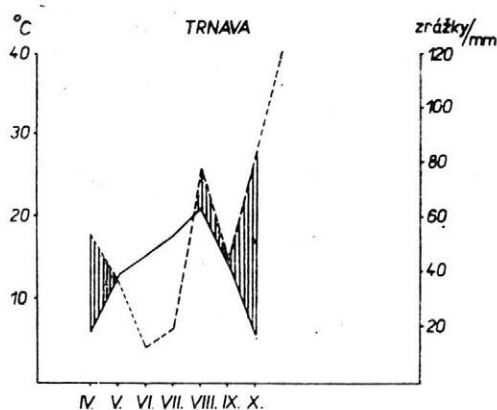
Topoľníky 0,05 = 9,90

0,01 = 12,88

Trebišov 0,05 = 9,90

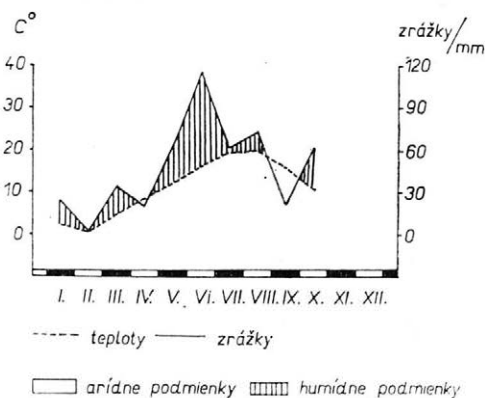
0,01 = 14,23

— 75 % obsah úč. 1. — nebolo ničenie trávnatých burín. Prípravok Roundup v dávke 5 a 10 l ha⁻¹ bol veľmi dobre účinný na ježatku, ale najmä pri vyššej dávke bol fyto toxický na kukuricu. Dobré výsledky boli dosiahnuté u prípravkov Prím extra, Gramoxon, Igran, Gramoxon s Olejom a u Aretitu. Pri porovnávaní úrod (tab. III) sa nám naskytá otázka, kde je hranica škodlivosti burín. Za ideálnych klimatických podmienok (obr. 3) pri počte 139 ks *Echinochloa crusu galli* v absolútnej kontrole v prepočte na 1 m² bola hmotnosť burín 15,9 t ha⁻¹, pri tomto zaburinení sa dosiahla úroda 5,0 t zrna kukurice na ha. Z uvedeného vyplýva, že pri hraniciach škodlivosti burín budú rozhodujúcu úlohu zohrávať klimatické podmienky danej lokality, prípadne roku. Z výsledkov úrod môžeme pozorovať, že s výjimkou prípravku Roundup boli všetky varianty chemicky ošetrované v porovnaní s absolútnou kontrolou vysokopreukazné. Preukazné boli aj chemicky ošetrované parcely oproti mechanicky ošetrenej kontrole. Podrobnejšie porovnanie úrod v absolútnych číslach a percentách je spracované v tab. III.



— teploty - - - - - zrážky □ aridné podmienky ▨ humídne podmienky

2. Klimatogram 1974. — Climatic diagram 1974



3. Klimatogram podľa Waltera — Trnava 1975. — Climatic diagram after Walter — Trnava 1975

DISKUSIA

Z výsledkov pokusov a literárnych citácií jednoznačne vyplýva, že usmernená podlistová aplikácia bude len doplnkom pre ničenie odolných druhov burín proti triazinovým herbicídum, ktoré sa selektujú v porastoch

III. Počet burín a úroda kukurice v priemere za jednotlivé pracoviská — Trnava 1975. — Number of weeds and maize yield on an average for individual sites — Trnava 1975

Var.	Postrek	Počet burín Ø			Úroda t ha ⁻¹	%
		1	2	3		
1	Gramaxon 3	1,58	2,49	—	9,061	116,0
2	Iponer 2	4,58	2,99	—	8,492	108,7
3	Igran 4	6,75	7,00	—	8,650	110,7
4	Gramaxon 3 VÚAgT 169 5	3,25	4,75	0,16	8,666	110,9
5	Ipaner 2 VÚAgT 169 5	17,73	1,33	0,08	7,112	91,0
6	Igran 4 VÚAgT 169 5	2,08	2,56	—	8,512	108,9
7	Roundoup 5	0,41	2,00	0,16	7,512	96,1
8	Roundoup 10	1,41	1,08	0,08	3,683	47,1
9	Aretit 5	2,33	4,16	—	10,421	133,4
10	Bandex 2,5	6,66	3,25	0,16	9,048	115,0
11	Prím extra 6	0,5	2,16	—	9,394	120,2
12	Mechanické ošetrovanie	8,00	5,07	0,16	7,811	100,0
13	Absolútna kontrola	139,4	3,07	0,5	4,996	63,9

Poznámka: 1 = jednoročné trávnaté buriny
 2 = vytrvalé buriny
 3 = ostatné jednoročné širokolisté buriny

$P = 0,05 = 13,01$
 $P = 0,01 = 17,54$

kukurice. V technike aplikácie sú naše poznatky zhodné s názormi domácich a zahraničných autorov (Fortuník et al., 1973; Coppén et al., 1969). Nemožno súhlasiť s názormi ďalších autorov (Hauser et al., 1966) z toho dôvodu, že ochranné kryty na chemické plečky zamedzujú ošetrovanie kukurice v riadkoch. Dýzy, ktoré odporúča Robson et al. (1966), vytvárajú jemný postrek, ktorý spôsobuje zmlžovanie a úlety, ktoré môžu mať za následok poškodenie kukurice. Dýzy typu Vybrajets odporúčané Hilloom a Heckelem (1968) nerovnomerným kopírovaním terénu a tým, že sú umiestnené pevne na spoločnom ráme, majú za následok rozptýľ účinnnej látky, a tým zvýšenú fytotoxicitu s používanými neselektívnymi herbicídmi. Z dosiahnutých výsledkov možno konštatovať, že kvôli prípravkov pre podlistovú aplikáciu nemožno pristupovať šablonovite, jedným druhom prípravku na všetky odolné buriny, ale diferencovať — voliť pre usmernenú aplikáciu také druhy herbicídov, proti

ktorým je dominujúca burina v porastoch kukurice citlivá. Gramoxon v chladnom účinku, o ktorom sa zmieňuje Copp en et al. (1969), Fortuník et al. (1973), Vratarič (1971), Hecke le (1971), možno podľa nášho názoru všeobecne odporučiť v tých podmienkach, keď je diferenciácia medzi výškou kukurice a burín a keď po aplikácii nasledujú suché podmienky pri rovnomernom zastúpení jednoročných širokolistých, čiastočne trávnatých a vytrvalých burín. Pri prevažnom zastúpení trávnatých burín v porastoch kukurice pre usmernenú podlistovú aplikáciu podľa nášho názoru by sa mali aplikovať herbicidy účinnejšie na trávnaté buriny (acetanilidové). Na vytrvalé buriny *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense* je účelné použitie prípravku na báze 2,4 D 2 kg Dikonirtu na ha, v čom sú naše názory zhodné s autormi Franco et al. (1970). Pri vysokej populačnej hustote vytrvalých burín, ako ukazujú naše predbežné pokusy, bude účelné používať aj kombinácie prípravkov na báze 2,4 D s 2,4,5 T.

Literatúra

- BANDEEN, J. D.: Control of green foxtail (*Setaria viridis*) in field corn. Abstr. Meet. Weed Sci. Soc. Am., 1969, s. 11. (Univ. Quelp, Ontario). In: Vol 19, č. 62413 W. A.
- COPPEN, P. F. — HECKELE, K. — SANDERSON, J. F.: Plant Protection Limited: London Extension Programme West Germany. [Report on post crop emergence weed control in maize.] 1969.
- DOBROVODSKÝ, J.: Výskum progresívnych metód pestovania z hľadiska minimalizácie pracovných procesov pri ošetrovaní kukurice. [Záverečná správa.] Trnava, VÚK 1973.
- FORTUNÍK, F. — NOTA, J. — DOBROVODSKÝ, J.: Technika podlistovej aplikácie Gramoxonu chemickou plečkou v porastoch kukurice, Agrochémia, 11, 1973, č. 7.
- FRANCO, H. — DELA CRUZ, R.: (Post-em. applications of 2,4 D in maize) (Abstract of Pap. at) 2. Semin de la Soc. Colombiana de Control de Malezas y Fisiología Vegetal (Comalfe), Bogotá, 1970, s. 42. (S.) In: Weed abstracts, 20, č. 2, s. 520.
- HAUSER, E. W. — BUTLER, J. L. — SHEPHERD, J. L. — PARHAM, S. A.: Response of yellow nutsedge, Florida pusley, and peanuts to thiocarbamate herbicides as affected by method of placement in soil. In: Weed Res., 1966, č. 6, s. 338-345.
- HECKELE, K.: Plant Protection Limited, London: Directed Spraying in Maize. Italy, 1971.
- HILL, J. — HECKELE, K. H.: Plant Protection Limited: Extension Programme West Germany. [Report on Post Crop Emergence Grass Control in Maize.] 1968.
- ROBSON, T. O. — LITTLE, D. R. — JOHNSTONE — HILL, R. F.: A new technique for the accurate aerial application of herbicides to drainage channels with negligible spray drift. In Weed Res., 1966, č. 6, s. 254-266.
- VRATARIČ, M.: Herbicidy u kukuruzu, Poljoprivredni institutu, Osijek, Informacija o radu na kukuruzu, 1971 g.

Došlo dňa 2. 6. 1976

DOBROVODSKÝ J. (Výskumný ústav kukurice, Trnava). *Doplnková usmernená podlistová aplikácia herbicidov v kukurici*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10): 1073-1081, 1976.

V poľných pokusoch na štyroch odlišných lokalitách po stránke pôdnej a fytoecologickej — Trnava, Čejč, Topoľníky, Trebišov — v priebehu rokov 1973—1975 sme sledovali účinok niektorých herbicidov pri doplnkovej podlistovej aplikácii za použitia chemických plečiek; tento spôsob nemôže nahradzovať základné ošetrovanie herbicidmi, ale je len jedným z doplnkov v komplexe zásahov pri ošetrovaní kukurice. Výsledky ukazujú, že sa osvedčili chemické plečky s dýzami typu Polijets. Dobrý účinok sa dosiahol s herbicidmi Gramoxon v dávke 3 l ha⁻¹, prípadne Igran v dávke 1 kg ha⁻¹. Aplikácia je možná pri výške kukurice od 40—80 cm, burina má dosahovať 1/3—1/2 z výšky kukurice. Zvýšený účinok sa dosiahne špeci-

káciou herbicídov podľa druhov burín. Tak napr. pri dominancii vytrvalých burín (*Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*) sú účinné prípravky na báze 2,5-D-Dikonirt v dávke 2 kg ha⁻¹. Pri prevahe trávnatých burín sa osvedčili acetanilidové herbicídy (Prím extra 6 l ha⁻¹).

doplňková podlistová aplikácia; chemická plečka; neselektívne herbicídy a odolné buriny v kukurici

ДОБРОВОДСКИ Й. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава). Дополнительная целенаправленная внекорневая подкормка кукурузы гербицидами. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1073-1081, 1976.

Во время полевых опытов в четырех разных пунктах с точки зрения почвы и фитоценологической точки зрения — Трнава, Чейч, Топольники, Требишов, в ходе 1973—1975 годов изучалось действие некоторых гербицидов при дополнительной внекорневой подкормке и при применении химической прополки; этот способ не может заменить основную обработку гербицидами, но он является одним из дополнений в комплексе мероприятий при обработке кукурузы. Результаты показали, что химический культиватор оправдал себя с жиклерами типа Полиетс. Хорошее действие оказывали гербициды Грамоксон дозой 3 л.га⁻¹, или Игран дозой 4 кг.га⁻¹. Применение возможно при высоте кукурузы 40—80 см, сорняки должны достигать 1/3—1/2 высоты кукурузы. Более высокая эффективность может быть достигнута при спецификации гербицидов в зависимости от видов сорняка. Так например, при доминировании устойчивых сорняков (*Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*) эффективными являются препараты на базе 2,4 Д-Диконирт дозой 2 кг.га⁻¹. При преобладании травянистых сорняков оправдали себя ацетанилидные гербициды (Прим экстра 6 л.га⁻¹).

дополнительная внекорневая подкормка; химический культиватор; нeselektivnye гербициды и устойчивые сорняки в кукурузе

Adresa autora:

Ing. Jozef Dobrovodský, CSc., Výskumný ústav kukurice, Trstínska 13, 917 52 Trnava

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

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.

WÖHLERT, W.

D 37.699/13/2

Stimulierung der Zuckerrübensamenkeimung mittels chemischer und physikalischer Massnahmen. (Souhrn rus., angl.)

Berlin, ALW d. DDR 1975. 64 s. 17 tab. Fortschrittsberichte f. d. Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft Bd. 13, Hf. 2. (Cukrovka — semeno — předseťová příprava / Cukrovka — semeno — klíčivost — zvýšení — metody / Klíčivost — cukrovka — stimulace — studijní zpráva — NDR)

EDENS, F. J.

D 64.961/57

De Werktuigkeuze en de organisatie bij de bietenoogst. (Souhrn angl.)

Wageningen, IMAG 1976. 48 s. 18 obr. 15 tab. Publikatie 57. (Cukrovka — sklizeň — organizace práce — výzkum — Holandsko)

D 63.761/24

Kultura kartofelja v različnych počvenno-klimatičeskich zonach.

Moskva, Nauč.-issl. inst. kartof. chozjajstva 1975. 168 s. tab. Naučnyje trudy 24. (Brambory — pěstování — podmínky — vliv — sborník — SSSR)

PUTZ, B. — ROEBERS, F. — WETZOLD, P.

D 52.715/17

Veredlung der Kartoffel. Ein Neubeginn.

Hamburg, Paul Parey 1976. 91 s. 33 obr. 25 tab. Landwirtschaftliche Schriftenreihe Boden und Pflanze 17. (Brambory — šlechtění — NSR — výzkum)

FAVOROV, O. M. — HLJANKO, H. A.

E 38.089

Vyroščuvannja kartopli druhoju kulturoju.

Kyjiv, Urožaj 1976. 83 s. tab. Biblioteka perevovoho dosvidu. Technologija vyrobnyctva. (Brambory — pěstování — dvojí sklizeň — SSSR — USSR)

TESLJUK, P. S.

E 38.039

Vyroščuvannja stolovoji kartopli. 2. vyd., dopovn. i pererobl. Kyjiv,

Urožaj 1976. 91 s. 48 tab. (Brambory stolní — pěstování)

VPLYV HNOJENIA DUSÍKOM PRI ZAORÁVKE KUKURIČIA NA ÚRODU MONOKULTÚRNEJ KUKURICE

J. TRUKSA, Š. LONGAUER

TRUKSA J., LONGAUER Š. (Maize Research Institute, Trnava). *The Effect of Nitrogenous Fertilizers Applied to Soil with Ploughed-in Maize Stubble on the Yield of Maize Monoculture*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1083-1090, 1976.

A five-year monoculture field trial was performed with nitrogen applied in a solid form at the rate of 200 kg N and 100 kg N per ha. The higher application rate, compared with the lower, did not show any positive influence on grain production in a majority of years. The only exception was the year with sufficient moisture before and during the vegetative season. However, in comparison with the non-fertilized variant, the lower doses were always more effective. It was not found advantageous to combine intensive autumn commercial fertilizer applications with the ploughing-in of maize stubble. In the case of the 200 kg N rate, it appeared advantageous to apply 100 kg N prior to ploughing and the rest of N + PK in spring. When maize stubble is ploughed in, the positive effect of urea on grain maize manifests itself in the subsequent years, in comparison with ammonium-calcium nitrate; the action of urea is subject to a greater effect of the moisture and thermal conditions of the given year. It is necessary to test N in a liquid form. The importance of and need for phosphorus application or potassium application varied in the course of monoculture growing. In the first two years phosphorus was indispensable whereas in the subsequent years the importance of its application decreased. Potassium showed a reverse trend; the cause underlying this phenomenon is not known as yet.

monoculture; ploughing-in of maize stubble; moisture; nitrogen; phosphorus; potassium; ammonium-calcium nitrate; urea

Racionalizačné snahy v rastlinnej výrobe sa prejavili aj v náhrade maštalného hnoja zaorávkou organickej hmoty balastného charakteru priamo na poli. Jednou z možností náhrady maštalného hnoja je zaorávka kukuričia (kukuričnej slamy). Nakoľko sa jedná o aplikáciu nerozloženej organickej hmoty, svoj význam tu môže mať hnojenie dusíkom z hľadiska kvantity i kvality.

Zaorávka kukuričia na jednej strane pomáha udržiavať bilanciu uhlíka v pôde, na druhej strane však rozširuje pomer C:N. Dusík pridaný do pôdy k úprave uvedeného pomeru môže pôsobiť na pôdnu mikroflóru. Markova (1969) uvádza, že dusíkaté a fosforečné hnojivá znižujú množstvo špecifických baktérií. Iljaletdinov et al. (1974) zistili, že početnosť baktérií sa v monokultúrnom pestovaní kukurice znižuje po jednorázovom hnojení. (Monokultúra pôsobí na jarne aktívne rozmnoženie mikróbov, letné zníženie, po ktorom nasleduje v jeseni opäť zvýšenie.)

Zaorávka kukuričia po niekoľkoročnom opakovaní v monokultúre podľa Husárovej (1972) spôsobila pokles celulolytických baktérií, kým v závlahových podmienkach podľa Lopatníka a Slezáka (1971) zaorávka kukuričia ich ovplyvnila kladne. V tejto súvislosti je ešte

zaujímavý údaj (netýka sa však kukurice), ktorý uvádza Azamatova (1970), že počet celulolytických baktérií sa zvýšil po tekutých priemyselných hnojivách. Spoločným menovateľom z poznatkov uvedených troch autorov je priaznivý vplyv vody na rozvoj celulolytických baktérií. Podľa Husárovej (1972) dodaný N v rôznom stupni spôsobil rozdiel medzi bazálnym a potenciálnym rozkladom celulózy, čiže rôzne sa využil v prospech činnosti celulolytických mikroorganizmov. Najlepšie sa využil po samotnom maštalnom hnoji, najhoršie po samotných priemyselných hnojivách.

Cez vlhové pomery sa potom zaorávkou kukuričia môže ovplyvniť efekt použitých priemyselných hnojív. Pri zaorávke slamy obilnín podľa Kühna a Langeho (1969), Vaňka (1971) a Škardu (1971) oproti hnojeniu maštalným hnojom sa dosiahne vyšší efekt použitých priemyselných hnojív. Bude však veľmi pravdepodobné, že po zaorávke kukuričia v suchších podmienkach sa bude situácia viacmenej líšiť. Pri nedostatčnom rozklade kukuričnej slamy vplyvom zmenšenia počtu celulolytických baktérií sa môže narušiť dynamika minerálnych foriem N v pôde, ktorá podľa Stevanoviča a Pantoviča (1971) má vykazovať stúpajúci obsah N od mája alebo júna až temer do konca vegetačného obdobia.

MATERIAL A METÓDY

Uvedená problematika sa sledovala na pokuse s monokultúrnym pestovaním kukurice. Prvý rok pestovania kukurice (1970) bol na danej ploche bez rozlíšenia v hnojení, t. j. slúžil ako predplodina pre pokus v ďalších rokoch (1971—1975). V tomto období sa každoročne hnojilo podľa nižšie uvedenej schémy a každú jeseň sa zaorávala celá produkcia slamy (kukuričia).

Pokusný pozemok sa nachádza v Trnave na experimentálnej báze VÚKu Trnava. Možno ho charakterizovať ako degradovanú černoziem so sprašovým substrátom s vysokým stupňom skultúrnienia, jedná sa o hlinitú pôdu, analýza pôdy poskytla nasledujúce údaje:

humus (Tjurin)	2,4 ‰	K ₂ O (Schachtschabel)	20 mg/100 g
pH (KCl)	6,8	T	23 mekv/100 g
N (Kjeldahl)	0,20 ‰	S	21,9 mekv/100 g
P ₂ O ₅ (Egnér)	12 mg/100 g	V	93,1 ‰

Klimatické podmienky sú znázornené na priloženom diagrame (obr. 1).

V rokoch 1971—1973 sme v pokuse vysievali skorý hybrid 'CE 250', v rokoch 1974—1975 stredne neskorý 'CE 380'.

VÝSLEDKY

Výsledky v tab. II ukazujú, že v priebehu piatich rokov monokultúry po štyri roky prvé tri miesta v poradí úrod obsadili varianty s dávkou 100 kg N ha⁻¹ — hnojené liadkom amónnovápenatým. Až v piatom roku sa na prvé miesto dostáva variant s celkovou dávkou 200 kg N ha⁻¹, konkrétne variant 6 s hnojením N₁ na jeseň + N₁PK na jar (takisto s LAV). Počas všetkých piatich rokov však varianty s dávkou 100 kg N sú lepšie oproti nehnojenému variantu 1.

Schéma pokusu (4 opakovania)		
číslo variantu	hnojenie	forma N
1	O	O
2	N ₁ P — jar	LAV
3	N ₁ K — jar	LAV
4	N ₁ PK — jar	LAV
5	N ₂ PK — jar	LAV
6	N ₁ — jeseň	LAV
	N ₁ PK — jar	LAV
7	N ₁ PK — jeseň	LAV
	N ₁ — jar	LAV
8	N ₂ PK — jeseň	močovina
9	N ₂ PK — jar	močovina
10	NPK — jeseň	močovina
	N — jar	močovina

Dávky čistých živín v kg ha⁻¹. — Net nutrient rates in kg per ha

N₁ — 100 kg, N₂ — 200 kg, P — 26,4 kg, K — 83,0 kg

LAV = liadok amónnovápenatý — LAV = ammonium-calcium nitrate

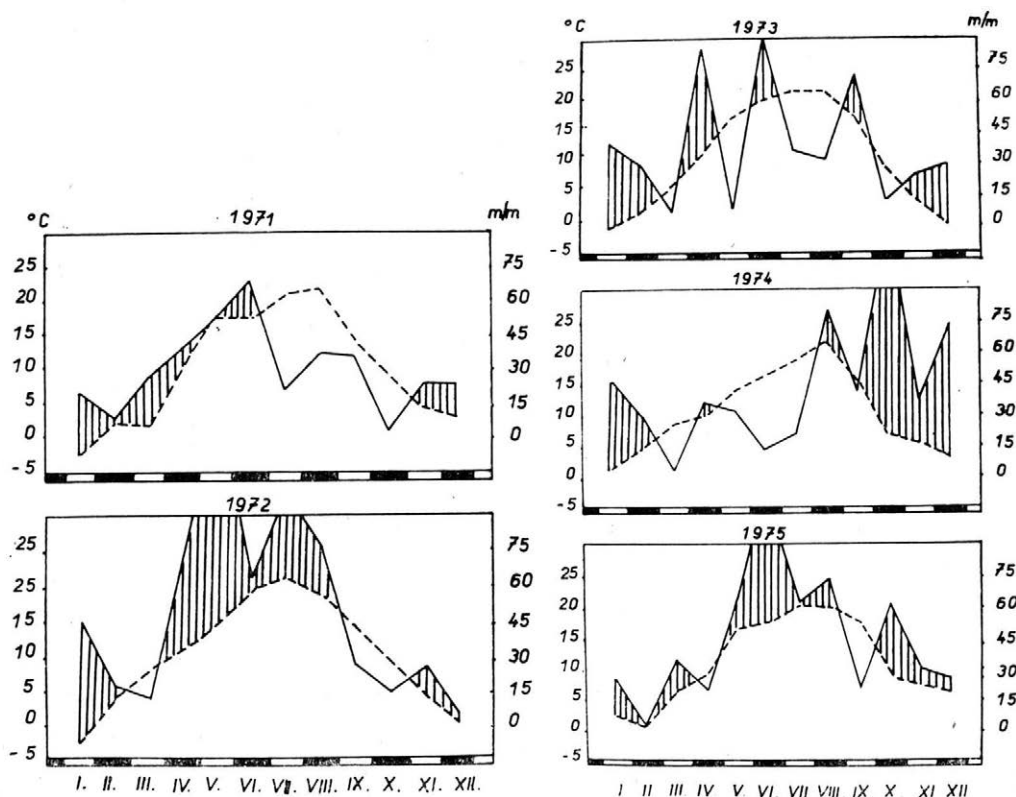
Poznámka: Nižšie dávky močoviny sme nezkušali, nakoľko v predchádzajúcich pokusoch (Truksa, 1971, 1973) v slede obilnina — kukurica — kukurica sa prejavila močovina priaznivo až pri dávke 200 kg N.

Pri porovnávaní variantov 5, 6, 7 medzi sebou (všetky s dávkou 200 kg N v podobe LAV) najproduktívnejším sa prejavil variant 6 (N₁ + N₁PK) s výnimkou roku 1974. Čo sa týka porovnania úrody s variantom 4, t. j. iba s dávkou 100 kg N, v druhom a štvrtom roku (1972, 1974) je variant 6 horší, až v piatom roku (1975) je oveľa produktívnejší. Uvedené roky 1972 a 1974 nasledovali po suchších rokoch zakončených suchou jeseňou a zimou, kým piaty rok nasledoval po veľmi daždivej jeseni a zime.

Podobne podľa klimatických podmienok predchádzajúceho roka vyznieva porovnanie var. 5 a 7, t. j. N₂PK na jar oproti hnojeniu N₁PK na jeseň + N₁ na jar. Ak predchádzajúca zima a jeseň boli suchšie, je lepší variant 5 s výhradne jarným hnojením. Naopak po bohatších zásobách zimnej vlhky variant 7 s jesennou aplikáciou N₁PK + N₁ na jar má tendencie zvyšovania úrod.

Močovinu možno s liadkom amónnovápenatým porovnať v dvojiciach variantov 5 a 9 a ďalej 7 a 10, teda iba pri N₂. Po jarnej aplikácii N₂PK (variant 5 a 9) prvé dva roky močovina poskytuje nižšie úrody, v treťom a štvrtom roku sa rozdiely vyrovnávajú a v piatom roku je močovina lepšia oproti LAV.

Pri rozdelení živín: N₁PK v jeseni + N₁ na jar je situácia rozdielna podľa rokov. Konkrétne v suchom roku 1971 bol vhodnejší LAV (variant 7), v chladnejšom roku 1974 temer bez rozdielov medzi LAV a močovinou, kým v ostávajúcich rokoch 1972, 1973 a 1975 bol variant 10 s mo-



1. Klimadiagram podľa Waltera. — Climatic diagram after Walter

Vysvětlivky — Explanatory notes

———— zrážky — precipitation

- - - - - teploty — temperatures

□ suché obdobie — dry period

▨ vlhké obdobie — humid period

čovinou produktívnejší, a tým aj priemer za päť rokov vychádza v prospech variantu 10 s močovinou.

Porovnanie jarnej aplikácie N_2PK (variant 5 a 9) s delením na N_1PK v jeseni + N_1 na jar (variant 7 a 10) má opačné tendencie pri hnojení LAV a močovinou. Celkove za päť rokov pre močovinu vychádza náznak lepšieho pôsobenia pri rozdelení, pre LAV naopak v prospech jednorázového jarneho hnojenia.

Z ďalších dvoch živín, t. j. P a K v prvom a druhom roku, bolo významnejšie hnojenie P oproti K. V nasledujúcich rokoch sa však aplikácia K javila dôležitejšia, nakoľko vynechanie K poskytlo nižšiu úrodu (variant 2 hnojený NP) oproti vynechaniu P (variant 3 — NK). Treba však ešte poznamenať, že variant 4 (NPK) nedosiahol v prvom roku variant 2 (NP), podobne aj v piatom roku zaostal mierne za týmto variantom a ešte viac za variantom 3 (NK).

II. Vplyv spôsobu hnojenia N a význam P a K pri zaorávke kukuričia na úrody zrna v monokultúre (kg ha^{-1}). — The effect of the method of N fertilization and the importance of P and K in fields with ploughed-in maize stubble on grain yields in monoculture (kg per ha)

Var. č.	Hnojenie		Rok					
			1971	1972	1973	1974	1975	Ø
1		—	4650	5837	6247	5538	9840	6622
2	N ₁ P — jar	LAV	+1293	+434	+ 459	+319	+ 914	+684
3	N ₁ K — jar	LAV	+ 766	+ 36	+ 804	+782	+1222	+722
4	N ₁ PK — jar	LAV	420	+863	+1008	+769	+ 860	+784
5	N ₂ PK — jar	LAV	+ 219	+228	+ 550	+710	+ 644	+470
6	N ₁ — jeseň N ₁ PK — jar	LAV	+ 432	+398	+ 986	+357	+1853	+805
7	N ₁ PK — jeseň N ₁ — jar	LAV	+ 208	+194	+ 672	+207	+ 874	+431
8	N ₂ PK — jeseň	močovina	+ 50	— 99	+ 505	+179	+1053	+337
9	N ₂ PK — jar	močovina	+ 103	—391	+ 587	+ 64	+1301	+448
10	N ₁ PK — jeseň N ₁ — jar	močovina	+ 195	+640	+ 917	+202	+1113	+613

Poznámka: Údaje pre var. 1 predstavujú absolútne hodnoty úrod, pri ostatných variantoch sa uvádzajú rozdiely oproti kontrole.

DISKUSIA

Ako ukazujú výsledky za prvé štyri roky, pravdepodobne klimatické podmienky (obr. 1) neumožnili, aby sa zvýšené dávky N využili v prospech činnosti celulólytických mikroorganizmov. Naopak množstvo a rozdelenie atmosférických zrážok za roky 1971–1974 spôsobilo vyššiu úrodu variantu 4 s nižšou dávkou N, čo sa pravdepodobne realizovalo cez vplyv vyšších dávok na spomalenie procesov rozkladajúcich surovú organickú hmotu (kukuričia) a podmieňujúcich zrelosť pôdy (Řídký, 1963). Javí sa tu určitá analógia s výsledkami Husárovej (1972), že aplikácia samotných primyselných hnojív v monokultúre sa postupne brzdí pôdne procesy rozkladajúce celulózu. Napokon sa do určitej miery potvrdzuje poznatok Lopatníka a Slezáka (1971), že bez závlahy je nižší počet celulólytických baktérií.

Rozklad kukuričia do takého stupňa, aby umožnil kladný efekt zvý-

šených dávok N na úrody kukurice si vyžaduje nielen potrebné množstvo vlahy, ale aj čas. Konkrétne vegetačné periódy rokov 1972 a 1975 boli bohaté na vlahu, napriek tomu však v roku 1972 vyššie dávky pôsobili záporne. Dokonca roku 1972 a 1974 vyznelo porovnanie variantov 4 a 6 v neprospech variantu 6 s vyššou dávkou N, kým v rokoch 1971 a 1973 boli úrody variantov 4 a 6 približne rovnaké. V rokoch 1972 a 1974 totiž začiatok vegetácie kukurice našiel pozemky s veľmi slabými zásobami zimnej vlahy. Naopak roku 1975 začínala vegetačná perióda s bohatými zásobami vlahy z jesene 1974, čiže začiatok i priebeh rozkladu kukuričia zaoraného v jeseni 1974 mohol byť urýchlenný a pôda pre kukuricu 1975 zrelšia, a tým asi odpadli konkurenčné vzťahy medzi mikroflórou a rastlinami kukurice o vlahu, prípadne i živiny.

Faktor času sa mohol prejavíť aj v tom, že zo začiatku monokultúry kukurice pôdna mikroflóra nebola ešte do tej miery prispôbena ku každoročnej zaorávke kukuričia tak ako v piatom roku, kedy dokázala využiť priaznivé klimatické podmienky k rýchlemu rozkladu a k zvýšeniu efektu N na úrody kukurice. Vysvetliť to možno podľa Stevanoviča a Pantoviča (1972), že kukurica vyžaduje určitú dynamiku N počas vegetačnej periódy.

Skutočnosť, že z variantov 5, 6, 7 bol vo väčšine rokov najproduktívnejší variant 6 naznačuje, že pri jesennej aplikácii vyšších dávok priemyselných hnojív, t. j. variant $7-N_1PK + N_1$ na jar, v daných vlahových pomeroch brzdíme rozklad zaoraného kukuričia. Neodporovalo by to Iljaletdinovi et al. (1974), že jednorázovým hnojením v monokultúre sa znižuje početnosť baktérií. Naopak pri aplikácii iba 100 kg N v podobne LAV (variant 6) proces zrenia pôdy asi podporujeme, čo sa odrazí kladne na výške úrod.

Z variantov, kde možno porovnať LAV a močovinu, vychádza, že v priemere za päť rokov pre LAV je vhodnejšie jaré hnojenie $N_2 + PK$, kým pre močovinu je náznak lepšieho pôsobenia variantu N_1PK v jeseni + N_1 na jar. (Žiaľ, chýba variant s aplikáciou močoviny N_1 v jeseni + N_1PK na jar.) Vyššie uvedené porovnanie ako aj vzájomné zhodnotenie variantov 5 a 9 (jarnej aplikácie LAV a močoviny) alebo variantov 7 a 10 (N_1PK v jeseni + N_1 na jar) vedie k dohadu, že močovina pri zaorávke kukuričia potrebuje dlhší čas na kladné ovplyvnenie úrod. Pravdepodobne sa $N-NH_4$ po hydrolýze močoviny nemohol ihneď uplatniť ani po jarnej plytkej aplikácii, kedy bol v nedostačujúcej hĺbke vzhľadom k zakoreneniu kukurice, ale ani po zaorávke v jeseni, kedy sa mohol kvantitatívne pútať organickou hmotou a rozkladajúcou mikroflórou. Až po mineralizácii väčšej časti každoročne zaorávaného kukuričia (približne v druhom až treťom roku) môže byť väčšie množstvo N uvoľnené a schopné resorpcie kukuricou. Naopak polovičný podiel N z LAV v podobe $N-NO_3$ je pohyblivejší a menej pútaný mikroflórou a organickou hmotou, preto v rôznej miere môže pôsobiť na úrody už od prvého roku. Na rozdiel od starších pokusov (Trukš a, 1971, 1973), kde sa okrem strniska nezaorávala žiadna organická hmota, varianty s používaním močoviny vykazujú odlišné výsledky. (Zaorávkou hmoty sa viacej oneskoruje účinok močoviny.)

Z porovnávaných variantov 2, 3, 4 (NP, NK, NPK) vysvitá, že rozkladajúca mikroflóra asi viaže v pôde sa nachádzajúci prístupný P, a preto v prvých dvoch rokoch hnojenia NP lebo NPK bolo v prospech úrod kukurice. Výsledky úrod z ďalších rokov monokultúry kukurice však vedú

k názoru, že mikrobiálna činnosť dospela do takej intenzity, že cez produkciu CO_2 a organických kyselín podporila mobilizáciu menej prístupných foriem P z pôdných zásob, a preto význam hnojenia fosforom sa v ďalších rokoch znižuje. Klesajúci význam variantov NP (variant 2) je v zhode s Markovou (1969), že N a P hnojivá znižujú množstvo špecifických baktérií.

Významným a prekvapivým javom sa ukázala väčšia postrádateľnosť hnojenia draslom v prvých dvoch rokoch oproti ďalším rokom monokultúry kukurice. Tento jav sa dá v súčasnosti ťažko bližšie vysvetliť, je tu určitá analógia s výsledkami Jurčíka a Baráka (1975), ktorí zistili, že obsah prijateľnej formy K v pôde sa zvýšil iba pálením slamy, kým po jej zaorávke sa podstatne nemenil napriek relatívne vysokému obsahu K v slame.

Literatúra

- AZAMATOVA, A. B.: Vlivanie židkích minerálnych udobrení na mikrofloru počvy i ispolzovanie rasteniami azota. *Agrochimija*, 10, 1970, č. 6, s. 35-40.
- HUSÁROVÁ, M.: Vplyv vysokých dávok hnojív pri monokultúre kukurice na mikrobiologické a biologické pochody v pôde. [Záverečná správa.] Trnava, VÚK 1972, 84 s.
- ILJALETIDINOV, A. N. — SERGEJEVA, R. M. — KOSTIN, N. F. et al.: Vlivanie predšestvennikov na urožaj i mikrobiologičeskije processy, protokajuščije v rizosfere kukuruzy. *Vest. sel.-choz. nauki (Alma-Ata)*, 17, 1974, č. 7, s. 25-31.
- JURČÍK, F. — BARÁK, K.: Změny obsahu výměnného draslíku v půdě při různých agroekologických podmínkách. *Rostl. výroba*, 21, 1975, č. 7, s. 697-794.
- KÜHN, G. — LANGE, I.: Der Einfluß einer langjährigen Strohdüngung auf Bodenfruchtbarkeit und Ertrag. *Thaer-Arch.*, 13, 1969, č. 12, ex: DLS-RV-II/3-230/70.
- LOPATNÍK, J. — SLEZÁK, K.: Použitie kukuričia na priame hnojenie v podmienkach závlah. *Rostl. výroba*, 17, 1971, č. 9, s. 965-973.
- MARKOVA, Ja.: Vlivanie na predšestvenicite na pšenícata varchu mikroflorata na počvata. *Počvoznanie i Agrochimija*, 4, 1969, č. 2, s. 77-84.
- ŘÍDKÝ, K.: Půdní mikroflora a pšenice ozimná po různých předplodinách. *Rostl. výroba*, 9, 1963, č. 7, s. 756-759.
- STEVANOVIČ, D. — PANTOVIČ, M.: Ishrana pšenice i kukuruza azotom u zavislosti od dinamike mineralnog azota u zemljišta i količine upotrebljenih azotnih dubriva. *Agrochimija*, 12, 1972, č. 1-2, s. 1-23.
- ŠKARDA, M.: Vliv hnojení slámou na produktivnost půdy. *Rostl. výroba*, 17, 1971, č. 9, s. 917.
- TRUKSA, J.: O reaktivnosti kukurice na hnojenie priemyselnými hnojivami — vplyv atmosferických zrážok a pôdných vlastností. *Agrochimia*, 11, 1971, č. 3, s. 73-76.
- TRUKSA, J.: Vhodnosť jesennej aplikácie vysokých dávok dusíka v bezvodom épvku pre kukuricu na zrno. [Výskumná správa.] Trnava, VÚK 1973, 38 s.
- VANĚK, J.: Vliv zaorané slámy a chlévského hnoje na výnosy plodin v kukuřičné výrobní oblasti při ročním a zásobním minerálním hnojení. *Rostl. výroba*, 17, 1971, č. 9, s. 929.

Došlo dňa 2. 6. 1976

TRUKSA J., LONGAUER Š. (Výskumný ústav kukurice, Trnava). *Vplyv hnojenia dusíkom pri zaorávke kukuričia na úrodu monokultúrnej kukurice*. *Rostlinná výroba (Praha)* 22 (10): 1083-1090, 1976.

V 5-ročnom monokultúrnom pokuse pri hnojení dusíkom v tuhej forme dávky 200 kg N oproti 100 kg N ha^{-1} nevplyvali vo väčšine rokov pozitívne na produkciu zrna; výnimku tvoril rok s dostatkom vlhky pred i počas vegetačného obdobia. Nižšie dávky v porovnaní s nehnojenou kontrolou boli však každoročne účinnejšie. So zaorávkou kukuričia nebolo vhodné spájať intenzívne hnojenie priemyselnými hnojivami na jeseň. Pri dávke 200 kg N sa osvedčilo pred orbou aplikovať 100 kg N, zvyšok N + PK na jar. Pri zaorávke kukuričia sa kladný vplyv močoviny na úrodu

zrna dostavuje v neskorších rokoch v porovnaní s liadkom amónnovápenatým, účinok močoviny je viacej ovplyvnený vlhkovými a tepelnými podmienkami daného roka. Žiada sa vyskúšať tekutú formu N. Význam a postrádateľnosť hnojenia fosforom alebo draslíkom sa menili počas trvania monokultúry. V prvých dvoch rokoch bol fosfor nepostrádateľný, kým v ďalších rokoch význam jeho aplikácie klesal. Draslík prejavil opačnú tendenciu; príčinu javu zatiaľ nepoznáme.

monokultúra; zaorávka kukuričia; vlaha; dusík; fosfor; draslík; liadok amónnovápenatý; močovina

ТРУКСА Ю. — ЛОНГАУЭР Ш. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава). Влияние удобрения азотом при запахивании кукурузы на урожай монокультурной кукурузы. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10):1083-1090, 1976.

Во время пятилетнего монокультурного опыта при употреблении азота в твердой форме, доза 200 кг. га⁻¹, по сравнению со 100 кг. га⁻¹, в большинстве случаев не оказывала положительное влияние на продукцию зерна, за исключением года с достаточным количеством влаги до и во время вегетационного периода. Низкие дозы по сравнению с не-удобряемым контролем, однако, были ежегодно эффективнее. С запахиванием кукурузы неблагоприятно было связано интенсивное удобрение минеральными удобрениями осенью. При дозе 200 кг азота оправдало себя перед вспашкой применять 100 кг азота, остаток азота + РК весной. При запахивании соломы кукурузы положительное влияние мочевины на урожай зерна проявляется позже, по сравнению с аммиачно-известковой селитрой; действие мочевины больше зависит от влаги и температурных условий данного года. Необходимо испытать жидкую форму азота. Значение и отсутствие необходимости удобрения фосфором и калием менялись в ходе развития монокультуры. В первые два года фосфор был необходим, потом его значение понижалось. У калия, наоборот, но в чем заключается причина, мы пока не знаем.

монокультура; запахивание кукурузы; влага; азот; фосфор; калий; селитра аммиачно-известковая; мочевина

Adresa autorov:

Ing. Juraj Truksa, CSc., Štefan Longauer, Výskumný ústav kukurice, Trstínska 13, 917 52 Trnava

ÚRODY KUKURICE NA SILÁŽ PRI ODLIŠNOM SPÔSOBE PESTOVANIA

M. PODOLÁK

PODOLÁK M. (Maize Research Institute, Trnava). *Silage Maize Yields in Different Methods of Growing*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10):1091-1097, 1976. Silage maize was grown in irrigated and non-irrigated fields, in free soil and after a winter catch crop in experiments repeated for several years. The results showed the following: green matter yield, dry matter yield, plant dry matter content at harvest time, and the weight proportion of ears were higher when maize had been sown in free soil. The higher productive performance of medium-late and late hybrids was effective only when maize was grown in open soil when a longer vegetative season was available for the development and growth of maize.

silage maize; method of growing; catch crop; irrigation; hybrids; dry matter; ears

Spôsob pestovania kukurice na siláž pri sejbe do voľnej pôdy a pri sejbe po ozimnej medziplodine patrí medzi faktory, ktoré významne vplývajú na kvantitu a kvalitu úrody silážnej hmoty kukurice.

Výsledky viacerých pokusov v podmienkach ČSSR (Podolák, 1964; Dančík, 1965; Salajková, 1968) svedčia o tom, že vyššie a istejšie úrody dáva kukurica na siláž pri sejbe do voľnej pôdy. Hruška (1962) uvádza, že kukurica na siláž siata ako druhá plodina poskytne vysokú úrodu iba vtedy, ak je pre ňu zaistená vlaha (v suchých oblastiach) a ak je pre dané podmienky zvolená vhodná odroda, ktorá počas vegetačného obdobia vytvorí dostatok hmoty a šúlkov a dozreje do žiadúceho stupňa zrelosti. V prospech pestovania kukurice na siláž po ozimnej medziplodine sú výsledky pokusov Binderovej-Hortvíkovej (1971) a Venenihov (1973).

Z hľadiska produkcie sušiny, obsahu živín a produkcie živín kukurice na siláž na jednotke plochy je dôležité, aby obsah sušiny rastlín pri zbere bol najmenej 25 %, pri vyššom obsahu sušiny rastlín (25–35 %) sa zvyšuje produkcia sušiny a živín z jednotky plochy (Škultéty et al., 1975).

MATERIÁL A METÓDY

Z viacfaktorových poľných pokusov (v rokoch 1965–1975) uvádzame čiastkové výsledky, na základe ktorých je možné porovnať produkčnú schopnosť kukurice na siláž pri jej pestovaní vo voľnej pôde a pri pestovaní po ozimnej medziplodine, ktorou je raž na zelené kŕmenie.

Vplyv spôsobu pestovania kukurice na siláž na úrodu sme zisťovali pomocou viacročných poľných pokusov, ktoré sme zakladali na účelovom hospodárstve VÚKu Trnava (hospodárstvo Medziháj a Farský Mlyn, v kukuričnej výrobnjej oblasti). Nadmorská výška pokusného miesta je 150–160 m, priemerná ročná teplota 9,5 °C,

dlhodobý priemer ročných zrážok je 586 mm, cez vegetačné obdobie (apríl — september) je 317 mm, pôdy sú degradovaná černoziem, ornica stredne ťažká, podorničie ťažké, ílovito-hlinité, obsah P a K je dobrý až bohatý, pH — neutrálna až zásaditá, obsah humusu 2,0—2,5 %.

1. Pokus v rokoch 1965—1969: odlišný spôsob pestovania kukurice na siláž bez závlahy. Varianty: sejba do voľnej pôdy — hybridy 'LSP' ('Lednický stredne pozdný') a 'TN' ('Topoľnícky neskorý'), sejba po medziplodine — hybridy 'LSP' a 'KaZ' (skorý). Každý hybrid bol pri piatich variantoch hustoty, od 55 do 160 tis. rastl. na ha. Vzdialenosť riadkov je 60 cm. Hnojenie priemyselnými hnojivami, pri dávkach v č. ž. kg ha⁻¹: N 150, P 26, K 100.

2. Pokus v rokoch 1971—1973: kukurica na siláž po ozimnej medziplodine. Varianty: bez závlahy a so závlahou (kukurice), 3 hybridy ('TO 500' — neskorý, CE 380' — stredne neskorý, 'CE 270' — skorý). U každého hybridu boli 3 hustoty (80, 110 a 138 tis. rastl. na ha). Hnojenie priemyselnými hnojivami, dávka č. ž. v kg ha⁻¹: N 180, P 33, K 150.

3. Pokus v rokoch 1972—1975: kukurica na siláž pri pestovaní vo voľnej pôde. Varianty: bez závlahy a so závlahou, viacfaktorový pokus, z ktorého uvádzame čiastkové výsledky z bloku zavlažovaného, na ktorom boli varianty hybridov, hustoty rastlín a hnojenie rovnako ako v pokuse pri sejbe kukurice na siláž po ozimnej medziplodine (pokus č. 2).

Kukuricu na siláž po ozimnej medziplodine sme siali v poslednej dekáde mája, po zbere ozimnej raže, kukuricu do voľnej pôdy sme siali vo väčšine rokov v poslednej dekáde apríla, iba v niektorých rokoch v prvej dekáde mája. Kukuricu sme zbierali s ohľadom na obsah sušiny rastlín, podľa možnosti pri vyššom obsahu sušiny rastlín, najneskôr však do 20. septembra, kedy v dlhodobom priemere v tejto oblasti je možnosť príchodu jesenných mrazov.

V pokusoch so závlahou sme zisťovali deficit pôdnej vlhky na základe odberu pôdnych vzoriek v 7-denných intervaloch. Závlahový režim sme určovali diferencovane podľa fáz vývoja a rastu kukurice pri minimálnej zásobe pôdnej vlhky 60—80 % VVK.

Pri zbere sme zisťovali počet rastlín na zberovej parcelke, ich hmotnosť, počet a hmotnosť odlistených šúľkov, zo vzoriek odobraných pri zbere sme zisťovali sušinu odlistených šúľkov a sušinu v hmote mimo šúľkov.

Sledované varianty na pokusoch boli v štyroch opakovaníach, veľkosť zberových parciel bola 24—29 m².

VÝSLEDKY

POKUS V ROKOCH 1965—1969

Úrody zelenej hmoty a produkciu sušiny, ktoré sme dosiahli v pokusoch pri odlišnom spôsobe pestovania pri sledovaných hybridoch a hustotách uvádzame v 5-ročnom priemere (1965—1969) v tab. I.

Pri sejbe kukurice do voľnej pôdy pri sledovaných hybridoch a hustotách sme dosiahli priemer 48,31 t ha⁻¹ zelenej hmoty a 11,48 t ha⁻¹ sušiny. Pri sejbe po ozimnej medziplodine bola úroda zelenej hmoty kukurice priemerne 29,29 t ha⁻¹ a sušiny 5,51 t ha⁻¹, čo svedčí o tom, že úroda zelenej hmoty bola o 18,02 t ha⁻¹ a produkcia sušiny o 5,97 t ha⁻¹ nižšia než pri sejbe do voľnej pôdy. Úroda ozimnej raže v priemere za päť rokov bola 22,56 t ha⁻¹ zelenej hmoty a 5,52 t ha⁻¹ sušiny. Celkove raž + následná kukurica dali spolu vyššiu úrodu zelenej hmoty priemerne o 3,5 t ha⁻¹, ale produkcia sušiny spolu bola 11,03 t ha⁻¹, (5,52 + 5,51 t ha⁻¹), t. j. v priemere nižšia o 0,45 t ha⁻¹. Z uvedeného vidieť,

I. Priemery úrod pri odlišnom spôsobe pestovania kukurice na siláž (Trnava, 1965 — 1969). — Means for yields obtained with different methods of maize growing for silage (Trnava, 1965—1969)

Spôsob pestovania	Hybridy	Úroda v t ha ⁻¹ priemer 1965—1969	
		zelená hmota	sušina
Kukurica pestovaná vo voľnej pôde	TN, LSP	48,31	11,48
Úroda ozimnej raže	—	22,56	5,52
Kukurica po ozimnej medziplodine	LSP, KaZ	29,29	5,51
Spolu raž — následná kukurica	—	51,85	11,03

že zníženie úrody kukurice pri pestovaní po ozimnej medziplodine nestačila nahradiť produkcia sušiny z ozimnej raže. V období piatich rokov len v dvoch rokoch úroda sušiny ozimnej raže + následnej kukurice prevýšila produkciu sušiny samotnej kukurice pri pestovaní do voľnej pôdy.

Odlišný spôsob pestovania veľmi vplyva na podiel odlistených šúlkov z celkovej úrody zelenej hmoty kukurice. Pri sejbe do voľnej pôdy boli šúľky vyvinuté v každom roku, pri pestovaní po ozimnej medziplodine z piatich rokov boli šúľky normálne vyvinuté len v jednom roku (1966). Vo výške podielu odlistených šúlkov pri sejbe do voľnej pôdy boli zistené rozdiely v závislosti od rokov, hybridov a hustoty, rozdiely však boli podstatne nižšie než rozdiely pri sejbe po ozimnej medziplodine. Podiel sušiny odlistených šúlkov v 5-ročnom priemere pri hybride 'LSP' bol 30,0 %, pri hybride 'TN' 23,7 %

POKUS V ROKOCH 1971—1973

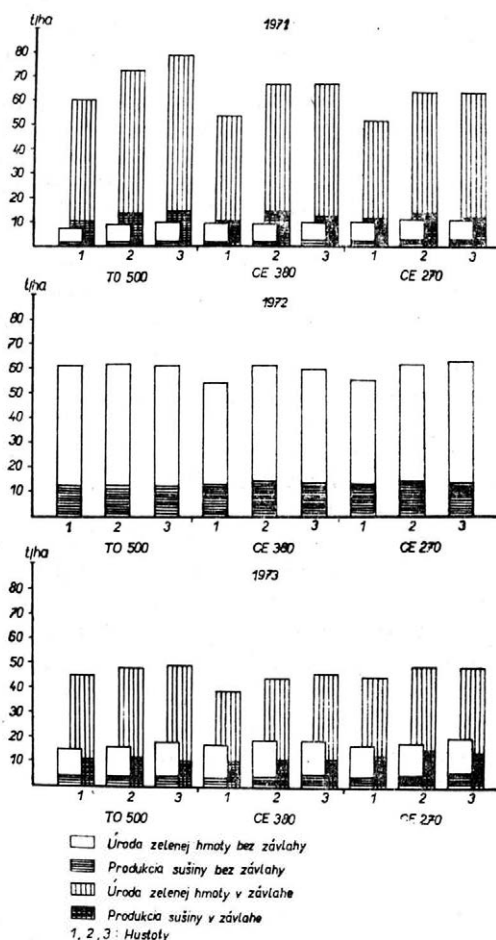
V pokuse s kukuricou na siláž pri sejbe po ozimnej medziplodine sme zisťovali vplyv závlahy na úrodu. Úrodu zelenej hmoty a produkciu sušiny (v t ha⁻¹) bez závlahy a pri závlahe, ktoré boli pri sledovaných hybridoch a hustotách, znázorňujeme na obr. 1.

Pri pestovaní kukurice na siláž po ozimnej medziplodine bez závlahy boli v úrodách veľké rozdiely v závislosti od rokov. Ako extrém uvádzame priemernú úrodu 9,38 t ha⁻¹ zelenej hmoty a 1,9 t ha⁻¹ sušiny v roku 1971 v porovnaní s rokom 1972, kedy sme dosiahli 59,57 t ha⁻¹ zelenej hmoty a 13,24 t ha⁻¹ sušiny. Odlišnosť v úrodách možno dať do súvisu najmä s atmosférickými zrážkami, ktoré boli od dlhodobého priemeru zrážok cez vegetačné obdobie veľmi odlišné: v roku 1971 — 77,6 %, ale v roku 1972 — 152,5 % (tab. II). V trojročnom priemere sa dosiahlo bez zavlažovania 28,92 t ha⁻¹ zelenej hmoty a 6,49 t ha⁻¹ produkcie sušiny.

Z trojročného pokusného obdobia bola závlaha nutná v dvoch rokoch. V roku 1971 sme zavlažovali trikrát, celková potreba závlahovej vody bola 200 mm na ha, v roku 1973 sme zavlažovali štyrikrát, celkovou dávkou závlahovej vody 216 mm na ha.

Priemerná úroda zelenej hmoty v závlahách (rok 1971 a 1973) bola 54,74 t ha⁻¹, produkcia sušiny 12,03 t ha⁻¹. V tých rokoch na nezavlažovanej kontrole sme dosiahli v priemere 13,59 t ha⁻¹ zelenej hmoty a 3,11 t ha⁻¹ sušiny. Závlaha zvýšila úrodu zelenej hmoty priemerne

1. Úrody kukurice na siláž po ozimnej medzplodine bez závlahy a v závlahách. — Silage maize yields after a winter catch crop without and with irrigation



II. Teploty a zrážky od 21. V. do 20. IX. (Trnava, 1971—1973). — Temperatures and precipitation from May 21 to September 20 (Trnava, 1971—1973)

Rok	Teplota v °C		Zrážky v mm
	priemer	úhrn	
1971	19,11	2351,7	163,3
1972	17,81	2190,8	341,1
1973	20,01	2462,0	162,9

o 41,14 t ha⁻¹ (302,5 %), produkcia sušiny sa zvýšila o 8,92 t ha⁻¹ (286,3 %) v porovnaní s úrodou na nezavlažovanej kontrole. Podiel šúľkov bol v závlahе podstatne vyšší než na nezavlažovanej kontrole.

POKUS V ROKOCH 1972—1975

Čiastkové výsledky pokusu so závlahou kukurice na siláž pri pestovaní vo voľnej pôde uvádzame v tab. III, v ktorej pre porovnanie uvád-

zame aj produkciu sušiny hybridov pestovaných po ozimnej medziplodine v závlahách.

III. Produkcia sušiny kukurice na siláž (v t ha⁻¹) v závislosti od spôsobu pestovania, hybridov a rokov (Trnava, 1971—1975). — Dry matter silage maize production (tons per ha) as depending on the method of growing, on hybrids, and years (Trnava, 1971—1975)

Hybrid	Spôsob pestovania	Sušina v t ha ⁻¹ , v roku				
		1971+	1972	1973+	1974+	1975
TO 500	A++	12,25	12,69	10,98	—	—
	B	—	15,92	18,99	17,65	22,33
CE 380	A	11,99	13,61	11,10	—	—
	B	—	15,47	17,76	17,88	19,75
CE 270	A	12,19	13,43	13,69	—	—
	B	—	13,54	16,74	16,04	17,15

+ = roky, v ktorých bola nutná závlaha — years in which irrigation was needed

A = pestovanie po ozimnej medziplodine — growing after winter catch crop

B = pestovanie bez ozimnej medziplodiny — growing without winter catch crop

Z tab. III vidieť, že vyššia produkcia sušiny bola pri pestovaní kukurice vo voľnej pôde, pričom rozdiely v prospech sejby do voľnej pôdy boli väčšie u neskorého hybridu 'TO 500' a stredne neskorého hybridu 'CE 380'. Pri sejbe po ozimnej medziplodine v závislosti od hybridov v produkcii sušiny boli len nepatrné rozdiely. Pri pestovaní vo voľnej pôde bola od produkcie sušiny skorého hybridu vyššia produkcia sušiny stredne neskorého a neskorého hybridu.

Pri odlišnom spôsobe pestovania kukurice na siláž sme zistili, že percentuálny obsah sušiny rastlín pri zbere, hmotnostný podiel odlistených šúlkov z celkovej úrody zelenej hmoty a podiel sušiny odlistených šúlkov z celkovej produkcie boli u kukurice pestovanej vo voľnej pôde vyššie, než u kukurice pestovanej po ozimnej medziplodine (tab. IV).

DISKUSIA

Výsledky pokusov pri odlišnom spôsobe pestovania kukurice na siláž sú v prospech pestovania kukurice pri sejbe do voľnej pôdy. Potvrdili sa skoršie naše poznatky (Podolák, 1964), že pri pestovaní kukurice na siláž po ozimnej medziplodine bez závlahy sú úrody kukurice nieisté a pomerne nízke. V súlade s názorom Piršela a Husárovej (1966) pestovanie kukurice na siláž po ozimnej medziplodine v bezzávlahových podmienkach kukuričnej výrobnnej oblasti sa prejavilo ako neopodstatnené. Výsledky sú v súlade s výsledkami pokusov Dančíka (1965) z podmienok kukuričnej výrobnnej oblasti na južnom Slovensku, Salajkovej (1968) z podmienok bez závlahy na južnej Morave a potvrdzujú názor Beleja a Kováča (1968), že po ozimných miešankách sú

IV. Obsah sušiny a hmotnostný podiel šúlkov kukurice na siláž v závislosti od spôsobu pestovania, hybridov a rokov (Trnava, 1972—1973). — Dry matter content and the weight proportion of silage maize ears as depending on the method of growing, on hybrids, and years (Trnava, 1972—1973)

Hybrid	Spôsob pestovania	Obsah sušiny v %		Podiel odlistených šúlkov v %		Podiel sušiny šúlkov v %	
		1972	1973	1972	1973	1972	1973
TO 500	A	20,7	23,0	17,1	19,5	15,7	23,2
	B	24,5	28,9	26,0	29,3	40,8	46,3
CE 380	A	23,3	25,6	22,8	27,7	27,8	38,1
	B	33,1	37,3	32,3	38,4	47,5	56,6
CE 270	A	22,6	26,8	24,7	29,0	38,5	45,0
	B	30,1	36,9	30,7	36,9	53,2	57,6

A = pestovanie po ozimnej medziplodine — growing after winter catch crop

B = pestovanie bez ozimnej medziplodiny — growing without winter catch crop

rok 1972 bez závlahy, v roku 1973 závlaha — year 1972, no irrigation; 1973 — with irrigation

úrody najmä v suchých rokoch a v suchej oblasti a miernej suchej podobe v celku nízke v dôsledku vyčerpania pôdnej vlhky. Vtedy nemožno očakávať normálne úrody ani pri uplatnení závlahy, lebo vysoká teplota aj tak skraca vegetačné obdobie.

Výsledky nie sú v súlade s výsledkami pokusov Binderovej-Hortvíkovej (1971), ktorá v pokusoch bez závlahy v podmienkach na južnej Morave dosahovala rovnaké úrody pri oboch spôsoboch pestovania a nie sú v súlade ani s výsledkami Venenihho (1973), ktorý v závlahových pokusoch na južnom Slovensku dosahoval rovnaké úrody kukurice na siláž pri oboch spôsoboch pestovania.

Výsledky pokusov svedčia o tom, že závlahami možno úrody kukurice na siláž po ozimnej medziplodine podstatne zvýšiť a stabilizovať. Závlahovanie zvyšuje aj úrodu kukurice na siláž pestovanej vo voľnej pôde. Vyššia produkčná schopnosť stredne neskorých a neskorých hybridov sa uplatnila len pri pestovaní kukurice bez ozimnej medziplodiny, pri ktorom bolo k dispozícii dlhšie vegetačné obdobie. Odporúčaná obsah sušiny rastlín nad 25 % (25–35 %) Škultéty et al. (1975) sa dosahoval pri sejbe po ozimnej medziplodine v prevahe rokov len u menej výkonného skorého hybridu.

Literatúra

BELEJ, J. — KOVÁČ, A.: Poľné krmoviny, In: KRAJČOVIČ, V. et al.: Krmovníarstvo. Bratislava, SVPL 1968.

BINDEROVÁ-HORTVÍKOVÁ, A.: Príspevek k posouzení vlivu ozimé meziplodiny na hlavní plodinu ji následující. Rostlinná výroba, 17, 1971, č. 6, s. 587-594.

DANČÍK, J.: Výsledky pokusov s pestovaním ozimných medziplodín a po nich zaradenej kukurice na zrno a siláž v kukuričnej výrobnjej oblasti. In: Vedecké práce VÚRV v Piešťanoch, 3, Bratislava, 1965.

HRUŠKA, J. et al.: Monografie o kukuřici, Praha 1962.

PIRŠEL, A. — HUSÁROVÁ, M.: Diskusia o krmovinách pokračuje — odpovede na diskusné príspevky: Sú opodstatnené jarné a ozimné miešanky? Poľnohospodárstvo, 12, 1966, č. 10.

PODOLÁK, M.: Agrotechnika silážnej kukurice v oblasti kukuričnej, repnej, zemniakovej a horskej. [Záverečná správa.] Trnava, VÚK 1964.

PODOLÁK, M.: K niektorým problémom pestovania kukurice na siláž. In: Súbor referátov zo sympózia o výrobe bielkovinných krmív v rôznych ekologických podmienkach, VŠP Nitra, 14.—15. IX. 1972, s. 362.

PODOLÁK, M.: Vplyv závlah na úrodu silážnej kukurice po ozimnej medziplodine. Poľnohospodárstvo (v tlači).

PODOLÁK, M.: Vplyv hybridov hnojenia a hustoty na úrodu pri rozličnom pestovaní kukurice na siláž. In: Vedecké práce VÚKu v Trnave 7, 1976, s. 143-153.

SALAJKOVÁ, M.: Výzkum produktivity kukurice na siláž vzhľadom na různé předplodiny, intenzitu hnojení a počet jedinců. [Dílčí závěrečná zpráva.] Oblast jižní Moravy, Mendeleeum — Lednice na Moravě, 1968.

ŠKULTÉTY, M. et al.: Kukurica na siláž — pestovanie, konzervovanie a výživná hodnota. Príroda, Bratislava, 1975.

VENENI, M.: Jednoročné krmoviny po ozimných medziplodinách a závlahách. Pôda a úroda, 1973, č. 5, s. 173-174.

Došlo dňa 2. 6. 1976

PODOLÁK M. (Výskumný ústav kukurice, Trnava). *Úrody kukurice na siláž pri odlišnom spôsobe pestovania*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1091-1097, 1976.

Výsledky viacročných pokusov s kukuricou na siláž bez závlahy a v závlahách, pri pestovaní kukurice vo voľnej pôde a pri pestovaní po ozimnej medziplodine preukázali, že úroda zelenej hmoty, produkcia sušiny, obsah sušiny rastlín pri zbere a hmotnostný podiel šúľkov boli vyššie pri sejbe do voľnej pôdy. Vyššia produkčná schopnosť stredne neskorých a neskorých hybridov sa uplatnila len pri pestovaní kukurice vo voľnej pôde, keď pre vývoj a rast kukurice bolo k dispozícii dlhšie vegetačné obdobie.

kukurica na siláž; spôsob pestovania; medziplodina; závlaha; hybridy; sušina; šúľky

ПОДОЛАК М. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава). *Урожай кукурузы на силос при разных способах выращивания*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1091-1097, 1976.

Результаты многолетних опытов с кукурузой на силос без поливов и с поливами, при выращивании кукурузы в незанятой почве и при выращивании после озимой промежуточной культуры показали, что урожай зеленой массы, продукция сухого вещества, содержание сухого вещества растений во время уборки и весовая доля початков были выше при высеве в незанятую почву. Высокая урожайность среднеспелых и поздних гибридов проявилась только при выращивании кукурузы в незанятой почве, когда развитию и росту кукурузы способствовал длинный вегетационный период.

кукуруза на силос; метод выращивания; промежуточная культура; поливы; гибриды; сухое вещество; початки

Adresa autora:

Ing. Michal Podolák, CSc., Výskumný ústav kukurice, Trstínska 13, 917 52 Trnava

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

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.

KÓSEVA, Z. J.

E 28.943/1975/20

Proizvodstvo i semeproizvodstvo na kartofli v Cholandiji.

Sofija, Nac. centár za naučna i techn. inf. po selsko stopanstvo, chranit. promišlenost i gorsko stopanstvo pri SSA „G. Dimitrov“ 1975. 46 s. obr. tab. (Brambory — pěstování / Brambory — sád — pěstování — Holandsko)

SPARENBERG, H.

D 36.630/285

Potato and onion irradiation in the Netherlands.

Wageningen, IBVL 1975. S. 185-195. 7 tab. Publikatie 285. (Brambory a cibule — ozařování — Holandsko)

KRAFT, B.

D 54.507/5023

Ertragsschaetzung und Bedarfsanalyse als Hilfsmittel zur Gestaltung der Saatkartoffelproduktion in der Schweiz.

Abhandlung d. Eidg. Techn. Hochschule Zürich. Zürich, n. vl. 1973. 161 s. 15 obr. 29 tab. (Brambory — sád — pěstování — Švýcarsko)

NAP, W.

C 23.512/2

Potato varieties.

Toronto (Ontario), Min. of agric. and food 1976. 1 s. Fachsheet 2. (Brambory — odrůdy — Kanada)

MAKSYMOW, M. P. — FEDOROWA, L. V.

E 38.045

Zahotivli kartopli ta ovočiv.

Kyjiv, Urožaj 1976. 176 s. 42 tab. (Brambory a zelenina — výroba — SSSR — USSR)

P. FERANEC

FERANEC P. (Maize Research Institute, Trnava). *Climatic Limits for Silage Maize Growing*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10):1099-1105, 1976.

In 1973—1975, the Hranovnica Unified Agricultural Co-operative in the Poprad district, altitude 630 m above sea level, tested its own new-bred hybrids and the 'CE 190' control, grown for silage, in order to evaluate the climatic factors and to verify the possibility of introducing silage maize growing in the Poprad region. The analysis of climatic factors shows that the average temperature of 13°C which is considered the limit for silage maize growing under these conditions was maintained even in the extraordinarily cold and humid year 1974 (such a year is not typical of this marginal region). Importance is attached not only to average temperature but also to the intensity of sunshine and to precipitation. As indicated by the results of the year 1973, a dry year is favourable for this region (with subnormal precipitation rates and with a high intensity of sunshine). It is indispensable for successful silage maize growing in the Poprad region to choose only southern slopes, protected from cold northern wind and without hazards of waterlogging in humid years. On the basis of the results of tests performed with new-bred hybrids and the 'CE 190' control it is recommended to grow in the marginal region only hybrids of FAO group 190 and less. If the mentioned conditions are not provided, silage maize growing cannot be recommended.

silage maize; average temperature; sunshine; atmospheric precipitation; relief

V modernej veľkovýrobe aj v menej priaznivých podmienkach zohráva dôležitú úlohu kukurica na siláž ako kvalitné uhlohydrátové krmivo.

Predložená práca má za cieľ zhodnotiť agroekologické podmienky severovýchodného Slovenska s možnosťou rozšírenia silážnej kukurice v týchto okrajových oblastiach.

Názory na pestovanie silážnej kukurice v týchto podmienkach sú rôznorodé. Jedným z hlavných klimatických faktorov v okrajových oblastiach pestovania silážnej kukurice sa javí priemerná teplota za vegetačné obdobie. Liesegang (1967) ju dokonca pokladá za rozhodujúcu v týchto klimatických podmienkach. Podľa jeho pozorovaní nemá klesnúť pod 13°C. Je nutné však brať do úvahy aj ďalšie klimatické faktory, a to hlavne vodné zrážky v dobe vegetácie a dobu slnečného svitu, čo vyplýva z údajov Lieseganga a Schalla (1966) a Hoffmanna (1965).

Pôda ako stanovištný faktor podľa zistenia Hoffmanna (1965) má vplyv iba vtedy, keď vodným režimom ovplyvňuje tvorbu hmoty. Značne väčšie podľa Tarábeka (1953) môžu byť v studených oblastiach vplyvy reliéfu. Keď sú priaznivé (južné svahy, miesta chránené od severu), súvisia s výhodnými mikroklimatickými podmienkami.

Aberg (1965) zistil, že vlhké a chladné počasie predlžuje rast, často aj o týždeň, pričom je zvlášť dôležitá teplota od vzídenia do tvorby 7. až 9. listu.

Stählin (1968) a Kalinina (1970) tvrdia, že nepriaznivé klimatické podmienky predlžujú aj ďalší rast a výkonné hybridy nemôžu na hromadiť maximum kŕmnych hodnôt. Ako výkonnejšie v týchto podmienkach sa im ukázali skoršie hybridy. N á g l (1970) tiež považuje za vhodné do málopriaznivých podmienok ČSSR skoré hybridy skupiny 'FAO 200' a menej.

Vážnou otázkou v týchto podmienkach sa javí aj kvalita dopestovanej zelenej hmoty, na čo upozorňuje L ü d d e c k e (1965). Za najnižšiu hranicu sušiny vo všetkej zelenej hmote považuje 18 %, vhodnú hranicu 22 % sušiny, za ideálny obsah 26 % sušiny.

I. Počet skúšaných hybridov a základné agrotechnické údaje. — The number of tested hybrids and the main data for cultural practices

Hybridy — agrotechnické údaje	Roky		
	1973	1974	1975
Počet hybridov	29	27	17
Sejba	16. V.	17. V.	13. V.
Zber	11. IX.	19. IX.	17. IX.
Spon v cm	60 × 20	60 × 20	60 × 15
Počet rastlín na ha	83 333	83 333	111 111

MATERIÁL A METÓDY

Riešenie prebiehalo v rokoch 1973—1975 na pokusnom mieste JRD Hranovnica, okr. Poprad, v nadmorskej výške 630 m, v podhorskej oblasti. Skúšali sme vlastné novošľachtené hybridy skupiny 'FAO 190'—'240' a kontrolný povolený hybrid 'CE 190'. Stanovište pokusu sa každoročne menilo podľa zaradenia silážnej kukurice v oševnom postupe JRD.

Pokus bol zakladaný blokovou metódou s náhodným usporiadaním parceliek, pri použití štyroch opakovaní.

Výsev sme robili od 13. do 17. mája. Zber silážnej hmoty v druhej dekáde septembra pred príchodom silnejších mrazov. Meteorologické údaje sme získali z JRD Hranovnica a z agrolaboratória OPS Poprad. Prepočty na škrobové hodnoty boli urobené podľa koeficientov (Herzig et al., 1963). Výsledky ŠH sú udané v kg.

VÝSLEDKY

Rok 1973 v sledovanej oblasti môžeme hodnotiť ako priaznivý pre pestovanie silážnej kukurice pri dosiahnutej priemernej teplote za vegetačné obdobie máj — september 13,95 °C (tab. II).

Na rýchle vzhádzanie silážnej kukurice mala vplyv priemerná teplota v mesiaci máji — 12,08 °C, ktorá bola najvyššia zo všetkých sledovaných

II. Mesečné priemery teplôt a súhrn zrážok vo vegetačnom období máj—september v rokoch 1973—1975. — Monthly averages of temperatures and precipitation sums in the vegetative season from May to September in 1973—1975

Roky		Mesiace					Ø teplota v °C	Spolu zrážok v mm
		V.	VI.	VII.	VIII.	IX.		
1973	°C	12,08	13,20	15,40	16,50	12,60	13,95	394,00
	mm	60,00	183,00	71,00	17,00	63,00		
1974	°C	9,90	12,00	14,70	16,90	11,70	13,04	614,00
	mm	113,00	173,00	110,00	116,00	102,00		
1975	°C	11,80	14,10	16,40	15,60	13,60	14,30	589,00
	mm	120,00	150,00	163,00	109,00	47,00		

N — zrážky v mm 479,03

rokov. Dobrý rast v ďalšom období zaistili priaznivé teploty behom celého vegetačného obdobia, pričom rozhodujúca pre tvorbu kŕmnych hodnôt (sušiny) bola vysoká priemerná teplota v auguste 16,50 °C a v septembri 12,60 °C. Ďalším faktorom, ktorý rozhodoval o intenzívnom raste a maximálnej tvorbe kŕmnych hodnôt, bola dĺžka slnečného svitu (tab. III) pri

III. Trvanie slnečného svitu v hodinách vo vegetačnom období — roky 1973—1975. — The duration of sunshine in hours in the vegetative seasons of 1973—1975

Rok	Mesiace					Za vegetačné obdobie
	máj	jún	júl	august	september	
1973	246	169	189	258	190	1052
1974	145	176	218	233	182	954
1975	144	132	194	201	205	876

celkovej sume 1052 hodín za vegetačné obdobie a 258 hodín v auguste, čo boli najvyššie hodnoty za sledované obdobie. Priaznivo spolupôsobili na tvorbe úrody aj nižšie zrážky za vegetačné obdobie pri celkovej hodnote 394,00 mm, nižšej oproti normálu o 85,03 mm a veľmi priaznivé stanovište pokusného miesta — južný svah dobre chránený od severných vetrov.

Kladné spolupôsobenie vyššie zhodnotených klimatických faktorov a vplyv reliéfu sa prejavilo pri vyhodnotení silážnych hybridov po zbere. U šiestich najproduktívnejších novošlachtených hybridov, hybridu 'CE 200' a kontrolného hybridu 'CE 190' (tab. IV) sa dosiahla sušina v zelenej hmote v rozmedzí od 18,45 do 21,85 %, pri vysokej úrode zelenej hmoty

IV. Vyhodnotenie výkonnosti novošlachtených hybridov silážnej kukurice v podhorskéj oblasti (JRD Hranovnica) v roku 1973. — Evaluation of the performance of new-bred silage maize hybrids in the submontane region (Hranovnica Unified Agricultural Co-operative) in 1973

B. č.	Hybrid	Sušina v %	Úroda hmoty v t ha ⁻¹	Úroda sušiny v t ha ⁻¹	Škrobová hodnota hmoty na ha
1	Ta 5 — S/73	19,50	43,61	8,50	3061
2	Ta 11 — S/73	18,80	49,01	9,21	3317
3	Ta 12 — S/73	18,80	55,62	10,45	3764
4	CE — 200	18,45	52,29	9,64	3473
5	Ta 19 — S/73	18,50	46,70	8,58	3090
6	Ta 22 — S/73	20,90	36,92	7,71	2778
7	Ta 28 — S/73	21,85	45,72	9,98	3592
8	K — CE 190	19,20	54,31	10,42	3754

Md: 0,05 — 296,49 kg ŠH
0,01 — 393,33 kg ŠH

v hraniciach od 36,92 do 55,62 t ha⁻¹. Úroda sušiny sa pohybovala od 7,71 do 10,45 t ha⁻¹ pri produkcii 2778 až 3764 škrobových hodnôt. Výsledky do určitej miery nepriaznivo ovplyvnil skorý zber (už 11. 9.), ktorý sme prvý rok urobili predčasne (o 6–8 dní skôr) oproti ďalším rokom z obavy pred poškodením silážnej kukurice silnejšími jesennými mrazmi.

Rok 1974 môžeme hodnotiť ako studený a veľmi vlhký. Priemerná teplota za vegetačné obdobie bola iba 13,04 °C (tab. II) pri nadmerných zrážkach 614,00 mm, t. j. o 134,97 mm vyšších oproti normálu. Zvlášť studené a vlhké boli mesiace máj s priemernou teplotou 9,90 °C, jún s priemernou teplotou 12,00 °C a júl s teplotou 14,70 °C, čo sa negatívne prejavilo na predĺženej dobe vzchádzania a veľmi pomalom raste silážnych hybridov. Zlepšenie v raste a nahromadení zásobných látok nezaistil už ani mimoriadne teplý august s priemernou teplotou 16,90 °C, ktorá bola najvyššia za sledované obdobie. Vplyv veľmi nízkych teplôt a nadmerných zrážok pri zníženej intenzite slnečného žiarenia s celkovou sumou 954 hodín za vegetačné obdobie (tab. III), oproti roku 1973 nižšie o 98 hodín a nepriaznivá expozícia stanovišťa pokusného miesta (rovina vystavená studeným severným vetrom) sa veľmi nepriaznivo odzrkadlilo pri zhodnotení kvality a produkčnej schopnosti testovaných hybridov (tab. V).

Najvýkonnejšie hybridy zaistili úrodu zelenej hmoty v hraniciach od 24,16 do 35,63 t ha⁻¹ pri veľmi nepriaznivom obsahu sušiny v získanej hmote (13,36–16,30 %), čo sa odzrkadlilo v nízkej produkcii sušiny (3,79–4,98 t ha⁻¹) a škrobových hodnôt.

Pozoruhodné a pritom veľmi nepriaznivé výsledky nám zaistil rok 1975. Pri hodnotení hlavného klimatického faktora (priemernej teploty za vegetačné obdobie) patril v sledovanej oblasti k veľmi priaznivým rokom s teplotou 14,30 °C, pri dobrom zložení v jednotlivých mesiacoch vegetácie (tab. II). Negatívne však pôsobili ďalšie klimatické faktory, hlavne veľmi nízka intenzita slnečného žiarenia pri celkovej hodnote 876 hodín za vegetačné obdobie (tab. III), čo je o 176 hodín menej oproti roku 1973, a nadmerné zrážky 589,00 mm, čo je o 109,97 mm viac

V. Vyhodnotenie výkonnosti novošlachtených hybridov silážnej kukurice v podhorskej oblasti (JRD Hranovnica) v roku 1974. — Evaluation of the performance of new-bred silage maize hybrids in the submontane region (Hranovnica Unified Agricultural Co-operative) in 1974

B. č.	Hybrid	Sušina v %	Úroda hmoty v t ha ⁻¹	Úroda sušiny v t ha ⁻¹	Škrobová hodnota hmoty na ha
1	Ta 1 — S/74	14,10	32,27	4,55	1638
2	Ta 5 — S/74	14,70	29,13	4,28	1541
3	Ta 6 — S/74	15,20	26,16	3,97	1431
4	Ta 8 — S/74	14,00	35,63	4,98	1796
5	Ta 16 — S/74	14,50	32,66	4,73	1704
6	Ta 18 — S/74	16,30	27,11	4,41	1590
7	Ta 20 — S/74	15,70	24,16	3,79	1365
8	Ta 22 — S/74	14,10	29,66	4,18	1505
9	Ta 23 — S/74	14,50	28,44	4,12	1484
10	Ta 24 — S/74	14,70	33,35	4,90	1764
11	Ta 25 — S/74	14,20	28,98	4,11	1481
12	K CE — 190	13,36	29,11	3,88	1400

Md: 0,05 — 225,54 kg ŠH
0,01 — 299,21 kg ŠH

oproti normálu. Práve vplyvom nadmerných zrážok sa ukázal silný účinok ďalšieho faktora — pôdy. Pôda bola behom celého vegetačného obdobia následkom nadmerných zrážok presýtená vodou. Nepriaznivým vodným režimom silne ovplyvnila rast, vývoj a tvorbu kŕmnych hodnôt u testovaných hybridov (tab. VI). Testované novošlachtené hybridy a kontrolný hybrid

VI. Vyhodnotenie výkonnosti novošlachtených hybridov silážnej kukurice v podhorskej oblasti (JRD Hranovnica) v roku 1975. — Evaluation of the performance of new-bred silage maize hybrids in the submontane region (Hranovnica Unified Agricultural Co-operative) in 1975

B. č.	Hybrid	Sušina v %	Úroda hmoty v t ha ⁻¹	Úroda sušiny v t ha ⁻¹	Škrobová hodnota hmoty na ha
1	Ta 5 — 4S/72	14,00	19,55	2,73	985
2	Ta 170 — S/72	13,90	18,30	2,54	915
3	Ta 13 — 4S/72	14,00	16,33	2,28	822
4	Ta 4 — S/75	14,40	21,34	3,07	1106
5	Ta 5 — S/75	14,50	21,41	3,10	1117
6	Ta 6 — S/75	14,30	18,29	2,61	941
7	Ta 746 — 3S/73	15,50	18,41	2,85	1027
8	Ta 745 — 3S/73	15,80	22,70	3,58	1291
9	Ta 16 — S/75	14,50	24,47	3,54	1277
10	K — CE 190	15,60	16,47	2,56	924

Md: 0,05 — 247,55 kg ŠH
0,01 — 334,50 kg ŠH

'CE 190' mali nevyhovujúci obsah sušiny (13,90–15,80 %) a poskytli veľmi nízke úrody hmoty v rozmedzí od 16,33 do 24,47 t ha⁻¹. Veľmi nízka kvalita dopestovanej silážnej hmoty sa odzrkadlila aj v kŕmnej hodnote. Hybridy vyprodukovali iba 2,28–3,58 t ha⁻¹ sušiny s nízkou produkciou škrobových hodnôt v hraniciach od 822 do 1291.

DISKUSIA

V sledovanej okrajovej oblasti sa priemerné teploty za vegetačné obdobie pohybovali nad požadovanou hranicou 13 °C, na čo upozorňuje Liesegang (1967). Veľmi nízka priemerná teplota 13,04 °C v roku 1974, veľmi blízka k hraničnej teplote 13 °C, nie je typická pre túto oblasť, nakoľko chladné a vlhké počasie sa vyskytlo v tomto roku vo všetkých oblastiach pestovania silážnej kukurice.

Že pre možnosť pestovania silážnej kukurice v týchto oblastiach nie je rozhodujúca iba priemerná teplota potvrdili výsledky vo všetkých hodnotených rokoch. Z toho dôvodu je nutné sledovať intenzitu slnečného svitu a vodné zrážky (Liesegang, Schall, 1966). Pre dobrý rast a maximálnu tvorbu kŕmnych hodnôt v týchto podmienkach sú vhodné roky s nižšími zrážkami (pod normál) pri vysokej intenzite slnečného svitu.

K potlačeniu nepriaznivého vplyvu pôdy ako stanovišťa pre silážnu kukuricu (Hoffmann, 1965) je potrebné urobiť v okrajových oblastiach dôkladný výber vyhovujúceho stanovišťa s vylúčením zamokrených miest. Plne sa nám vo všetkých rokoch potvrdilo, že k pestovaniu silážnej kukurice v týchto chladných podmienkach sa majú používať iba južné svahy chránené pred severnými studenými vetrami (Tarábek, 1953). V studenom i vlhkom roku 1974 sme pozorovali predĺžené vzchádzanie, rast a zníženie nahromadenia kŕmnych hodnôt (Aberg, 1965; Stählin, 1968).

Na základe dosiahnutých výsledkov sa ukázalo, že predpokladom pre úspešné pestovanie silážnej kukurice v okrajových oblastiach je okrem vyššie zhodnotených ekologických faktorov a pôdneho stanovišťa výber veľmi skorých chladuvzdorných hybridov (Nágl, 1970; Stählin, 1968; Kalinina, 1970), ktoré sú schopné aj v týchto podmienkach vyprodukovať požadovanú sušinu.

Literatúra

- ABERG, E.: Studier av tillvärt och utveckling av grönfoder och ensilagemais pa ultuna, Suomen maataloustietellisen seuran Julkaisuja, 107, 1965, s. 44-70.
- HERZIG, J. et al.: Tabulky výživné hodnoty krmiv. Praha, SZN 1963.
- HOFFMANN, E.: Über den Einfluß von Standort und Wetterungsfaktoren sowie der Saatzeit auf die Erträge von Silo- und Grünmais. Albrecht Thaer-Arch., 2, 1965, s. 197-202.
- KALININA, Z. G.: Pogoda i kačestvo zelenoj massy. Kukuruza, 15, 1970, č. 2, s. 13.
- LIESEGANG, F. — SCHALL, S.: Der natürliche Standort für den Anbau von Körner- und Silomais in der Bundesrepublik. „Deutschlad. Ber. Landw.“, 3, 1966, s. 568-605.
- LIESEGANG, F.: Möglichkeiten des Silomaisanbaues. = „Dt. landw. Presse“, 9, 1967, s. 6.

LÜDDECKE, F.: Grundlagen für den Feldfutterbau auf leichteren und besseren Böden der Nordbezirke der DDR. = „Die Deutsche Landwirtschaft“, 3, 1965, s. 110-114.

NÁGL, F.: Letošní zkušenosti s pěstováním silážní kukuřice. Zemědělec, 19, 1970, č. 52, s. 1-4.

STÄHLIN, A.: Mais als Silofutterpflanze. Wirtschaftseig. Futter, 14, 1968, č. 2, s. 164-176.

TARÁBEK, K.: Výnosnost kukurice na Slovensku vo vzťahu ku klimatickým pomeroch. Geografický časopis, 5, 1953, č. 1-2.

Došlo dňa 2. 6. 1976

FERANEC P. (Výskumný ústav kukurice, Trnava). *Klimatické hranice pre pestovanie kukurice na siláž*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1099-1105, 1976.

V rokoch 1973—1975 sme v JRD Hranovnica okr. Poprad v nadmorskej výške 630 m testovali vlastné novošlachtené hybridy kukurice na siláž a kontrolu 'CE 190' za účelom zhodnotenia klimatických faktorov s možnosťou rozšírenia pestovania silážnej kukurice do tejto oblasti. Analýza klimatických faktorov ukázala, že priemerná teplota 13 °C, ktorá je považovaná za hranicu pre možnosť pestovania kukurice na siláž, sa v týchto podmienkach dosiahla aj v mimoriadne chladnom a vlhkom roku 1974, ktorý však nie je typický ani pre túto okrajovú oblasť. Okrem priemernej teploty je významná intenzita slnečného svitu a vodné zrážky. Pre túto oblasť je podľa výsledkov z roku 1973 priaznivý suchý rok (so zrážkami pod normál), s vysokou intenzitou slnečného svitu. Pre úspešné pestovanie silážnej kukurice v týchto podmienkach je bezpodmienečne nutné vyberať pozemky na jej pestovanie iba na južných svahoch, chránených pred studenými severnými vetrami bez nebezpečenja nadmerného zamokrenia pôdy vo vlhkých rokoch. Na základe výsledkov testovania novošlachtených hybridov a kontroly 'Ce 190' odporúčame pestovať v okrajovej oblasti len hybridy skupiny 'FAO 190' a menej. Ak nie sú zabezpečené vyššie uvedené podmienky, pestovanie silážnej kukurice nemožno odporučiť.

silážna kukurica; priemerná teplota; slnečný svit; atmosférické zrážky; reliéf

ФЕРАНЕЦ П. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава). *Климатические границы для выращивания кукурузы на силос*. Rostlinná výroba (Praha) 22 (10) : 1099-1105, 1976.

На силос в 1973—1975 гг в ЕСХК Грановице, район Попрад, на высоте 630 м над уровнем моря, тестировались собственные вновь отселекционированные гибриды и контроль 'CE 190' с целью оценки климатических факторов и с возможностью расширения возделывания силосной кукурузы до этой области. Анализ климатических факторов показал, что средняя температура 13 °C, которая считается пределом возможности выращивания кукурузы на силос в этих условиях была достигнута и в чрезвычайно холодном и влажном 1974 году, который, однако, не был типичным для этой области. Кроме средней температуры, большое значение имеет интенсивность света и дождевые осадки. Для этой области, согласно результатам 1973 года, благоприятным будет сухой год (с осадками ниже среднего) с высокой интенсивностью солнечного света. Для успешного выращивания силосной кукурузы в этих условиях необходимо выбирать участки только на южных склонах, охраняемых от холодных северных ветров, безопасных в отношении чрезмерного заболачивания почвы во влажные годы. На основе результатов тестирования вновь отселекционированных гибридов и контроля 'CE 190' в окранных областях рекомендуется выращивать только гибриды группы FAO 190 и ниже. Если не обеспечены указанные выше условия, выращивание силосной кукурузы не рекомендуется.

силосная кукуруза; средняя температура; солнечный свет; атмосферные осадки; рельеф

Adresa autora:

Ing. Pavol Feranec, Výskumný ústav kukurice, Trstinska 13, 917 52 Trnava

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 11 časopisu

Rostlinná výroba

budou uveřejněny články:

- Talafantová A.: Měrný povrch půd při různých ekologických podmínkách
- Juřenčák J.: Ekologický účinek a regenerace mechanicky rozrušené půdní struktury
- Facek Z., Badalec B., Vittvarová E.: Vývoj aparatury ke kontinuálnímu sledování směřovaných tlaků v půdě
- Prugar J., Škarda M., Rob H., Kostkanová E.: Vliv organickominerálního hnojení na výnos a obsah bílkovin v zrně jarního ječmene
- Foltýn J.: Výška rostlin a struktura výnosových složek zrna různých typů odrůd pšenice
- Švachula V.: Dynamika volných aminokyselin během ontogeneze zavlažované a nezavlažované řepy
- Derco M.: Vplyv závlahy a hnojenia na štruktúru a kvalitu úrody cukrovej repy
- Leblková S., Hlochová J., Zima J.: Vznik laktátu a etanolu během přirozené i umělé anaerobiózy hrachu, izolace a charakterizace alkohol- a acetaldehyddehydrogenázy
- Míka V., Našinec J.: Absorpce sodíku našimi odrůdami srhy říznačky
- Rais I., Královec J.: Vyhodnocení domácích a zahraničních odrůd kostravy luční (*Festuca pratensis* Huds.) v jednoduchých směsích s jetelem plazivým
- Janeček M.: Vliv zemědělského obhospodařování na plošné znečištění povrchových vod

PROBLEMATIKA OCHRANY PROTI BURINÁM V RÁMCI RVHP

V predkladanom prehľade podávame výber niektorých poznatkov z referátov, ktoré boli prednesené na VIII. Vedeckom sympóziu na tému Ekonomické aspekty viacročného používania herbicídov v poľnohospodárstve, ktoré sa konalo v dňoch 24.–25. VI. 1976 vo Wroclawe za účasti zástupcov siedmich štátov – Bulharska, Československa, NDR, Poľska, ZSSR, MLR, Rumunska.

Pri výbere predkladaných poznatkov je veľmi ťažko zamerať sa len na ničenie burín v jednej plodine napr. kukurici alebo pšenici. Z väčšiny referátov jednoznačne vyplýva, že ochranu proti burinám treba riešiť z hľadiska celého systému rotácie plodín, aby sa predišlo zbytočnému jednostrannému premnožovaniu niektorých druhov burín, prípadne škôd, ktoré vznikajú v dôsledku rezíduí niektorých herbicídov.

R o l a podáva prehľad ekologických aspektov viacročného používania herbicídov v poľnohospodárstve v Poľsku. V referáte podáva prehľad výsledkov pokusu za posledných dvadsať rokov. Poukazuje na vplyv herbicídov v komplexe burinných spoločenstiev na ornej pôde. Na základe viacročných štúdií dokazuje, že každý z herbicídov sám o sebe môže spôsobiť premnoženie určitých druhov burín. Zabrániť tomuto premnoženiu burín je možné cestou zámeny herbicídov. Ďalej sa popisuje vplyv prostredia na herbicídy, ich rezíduá v oševnom postupe, dynamiku pohybu v pôde a vplyv na kvalitu úrody.

Z e m á n e k sledoval vplyv každoročného používania herbicídov na buriny v rôznych osevných postupoch. V rokoch 1971–1975 stacionárnymi poľnými pokusmi v Ruzyni a v Hněčevsi sledoval vplyv osevných postupov na agrofytoceózu. Pri opakovanom pestovaní ozimnej pšenice v priebehu piatich rokov sa silne rozmnožili ozimné – efemerné buriny *Aperapica-venti*, *Tripleurospermum maritimum* ssp. *indorum*, *Veronica hederifolia*. Pri opakovanom pestovaní jarného jačmeňa v priebehu piatich rokov sa rozmnožujú jarné buriny. *Sinapis arvensis*, *Avena fatua*, *Apera spica-venti* sa ničí skoro úplne i bez pomoci herbicídov, keď sa v priebehu troch rokov nepestuje ozimná pšenica. Každoročné používanie rovnakých druhov herbicídov po sebe vedie k zaburineniu pozemkov, prispieva k nežiadúcej zmene agrofytoceózy. Napr. 2M-4CH. Striedanie plodín a herbicídov v závislosti od hlavných druhov burín znižuje množstvo burín. Pravidelné používanie herbicídov vedie tiež k zníženiu množstva burín, najmä v tom prípade, keď sa obilniny opakujú v priebehu troch rokov, napr. ozimná pšenica, jarný jačmeň – jarný jačmeň.

F e i e r a b e n d sa zaoberal problematikou chemického a mechanického ničenia burín v rámci osevných postupov a priemyselnej rastlinnej výroby v NDR. Pri prechode k priemyselnej rastlinnej výrobe sú nevy-

hnutné chemické a mechanické spôsoby ochrany. Na pôdach rôznych typov pri rôznom hospodárskom využití sa použité opatrenia líšia. Autor podáva prehľad oboch spôsobov ochrany proti burinám a robí závery z týchto metód. Dáva prvé odporúčenie za účelom prevádzania chemicko-mechanickej ochrany v koncentrovanom obilno-zemiakovom osevnom postupe na diluviálnej pôde a pri koncentrovanom obilnino-krmovinovom postupe na pôdach, ktoré vznikli zvetraním v horských podmienkach.

Špecifický problém viacročného používania herbicídov vo viniciach a ovocných sadoch bol podrobnejšie referovaný zástupcami z Bulharska a Rumunska (Fetvadžieva, Nikov, Kolceva, Valeva, Šarpe).

Liberstein rozpracováva uplatnenie systému herbicídov v poľných osevných postupoch. Na základe výsledkov pokusov z Moldavskej SSR v rokoch 1961–1975 boli vypracované základné princípy a odporúčenia pre aplikáciu herbicídov v osevných postupoch v miestnych podmienkach. Na základe informácií o populačnej hustote a druhovej skladbe burín a ich rastovej dynamike sa stanovili optimálne normy použitia herbicídov v osevnom postupe. Popisuje výsledky pokusov v r. 1970–1974 na bez narušenia rovnovážneho stavu v skladbe agrofytoocenóz. Oficiálne bol stanovený systém použitia herbicídov v osevných postupoch, ktorý zaručuje optimálne odburinenie, prostredníctvom priamej účinnosti herbicídov a ich rezíduí, ktoré sa používajú v rozličnom čase a v rôznej nadväznosti. Tento systém vylučuje nebezpečenstvo akumulácie rezíduí herbicídov v pôde a v produktoch rastlín tak, že nepresahuje prípustné normy. Hlavnou zložkou tohto systému pre použitie herbicídov v osevných postupoch v poľnohospodárstve Moldavskej SSR je efektívne využívanie herbicídov.

Zawisljak sa zaoberá efektívnosťou viacročného používania herbicídov v osevnom postupe. Popisuje výsledky pokusov 1970–1974 na zaburinenosť cukrovej repy, strukovín jarného jačmeňa pri pestovaní v trojhonnom až šesťhonnom postupe a monokultúre pri extenzívnom využití NPK bez herbicídov a intenzívnom dvojnásobnom využití NPK s mikroelementami a herbicídmi.

Efektívnosť intenzívnej agrotechniky predovšetkým v použití herbicídov sa prejavila v znížení zaburinenia v priemere za päť rokov u cukrovej repy na 77 %, kŕmnych strukovín na 80 %, jarného jačmeňa na 73 % a tiež v znížení semien burín v pôde na 24,35 % a 36 % v porovnaní s extenzívnou agrotechnikou.

Pawłowski a Weselowski riešia otázku vplyvu viacročného používania na zaburinenie ozimnej pšenice pestovanej v monokultúre. Autori podávajú prehľad výsledkov z päťročných pokusov, v ktorých sústavne používali herbicídy na zaburinenú ozimnú pšenicu pestovanú v monokultúre. Tento systém pestovania ozimnej pšenice v porovnaní so striedaním mal za následok rozšírenie takých druhov burín ako *Apera spic-venti*, *Poa annua*. Zvýšenie počtu uvedených jednoklíčnych burín a tak tiež niektorých dvojklíčnych burín bolo spôsobené herbicídmi zo skupiny 2,4 D a MCPA. Herbicídne prostriedky účinne znižovali zaburinenie

ozimnej pšenice len v priebehu prvých troch rokov jej pestovania v monokultúre. „Večné pestovanie“ ozimnej pšenice, a použitie herbicídov v porovnaní s racionálnym striedaním plodín obmedzilo počet druhov burín v pšenici.

Sarpe sleduje zmeny v skladbe burín v dôsledku opakovaného používania herbicídov u ozimnej pšenice. V podmienkach Rumunska v pšenici v súčasnom období prevládajú druhy dvojklíčnych burín, a to najmä *Anagalis arvensis*, *Anthenis arvensis*, *Bifora radians*, *Capsela bursa pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Descurania sophia*, *Galeopsis tetrahit*, *Fumaria officinalis*, *Galium aparine*, *Matricaria* sp., *Polygonum convolvulus*, *Raphanus raphanistrum*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus* sp., *Thlaspi arvense*, *Veronica* sp., *Vicia* sp.

Druhy jednoklíčnych burín ako *Apera spica venti* a *Avena fatua* sú rozšírené veľmi málo, zaberajú priemerne 1–3 % z celkovej plochy, ktoré zaberá pšenica.

Za účelom, aby bolo možné stanoviť rozvoj druhov burín v pšenici, bol založený špeciálny pokus, v ktorom sa v priebehu troch rokov používali herbicídy na báze 2,4 D i kombinácie herbicídov 2,4 D + Dicamba. V začiatku založenia pokusu bola pšenica zaburinená týmito druhmi burín: *Thlaspi arvense*, *Sinapis arvensis*, *Polygonum convolvulus*, *Matricaria* sp., *Capsella bursa pastoris*, *Centaurea cyanus*. Na konci experimentálneho cyklu na parcelách ošetrovaných 2,4 D prevládajúcimi druhmi boli *Matricaria* sp., *Polygonum convolvulus*, *Vicia* sp., a na parcelách ošetrovaných 2,4 D + Dicamba prevládali *Convolvulus arvensis* a *Cirsium arvense*. V pokusoch sa bude pokračovať s cieľom lepšieho sledovania rozvoja druhej skladby burín v dôsledku opakovaného používania herbicídov.

Ljubenov referoval o niektorých ekologických aspektoch boja s burinami v kukurici. Špeciálnymi pokusmi boli objasnené vzťahy medzi *Echinochloa crus galli* a niektorými dvojročnými burinami ako *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*. Zistili väčšiu konkurenčnú schopnosť u ježatky v porovnaní so spomínanými dvojklíčnymi burinami. *Echinochloa crus galli* nahromadila najviac suchej hmoty na jednotku plochy. Vývoj ježatky bol najviac potlačený merlíkom bielym a menej laskavcom. Horčica roľná mala strednú konkurenčnú schopnosť. *Echinochloa crus galli* potláčala vývoj spomínaných dvojklíčnych burín, ktorých negatívny účinok na uvedené druhy burín je slabší ako má ježatka. Na základe získaných výsledkov o vzájomných vzťahoch burín v kukurici robí záver, že je dôležité vedieť, aké zmeny nastanú v spoločenstvách burín pri ochranných zásahoch v kukurici, ako aj pri iných kultúrach. Detailné znalosti o konkurenčných schopnostiach jednotlivých druhov burín v danej kultúre a o možnej zmene v ich vývojovej dynamike by nám dovolili využiť najlepšie prostriedky a metódy na odstránenie konkurenčných schopností burín v biocenózach.

Dobrovodský, Longauer, Husárová sa zaoberali vplyvom monokultúrneho pestovania kukurice pri používaní herbicídov na

agrofytocenózu a pôdnu mikroflóru. V priebehu rokov 1963–1975 sa v prevádzkovom pokuse v podmienkach Trnavy na stredne ťažkých hlinitých degradovaných černozeiach zisťoval vplyv monokultúry kukurice pri použití mechanického a chemického ošetrovania. Sledoval sa vplyv týchto zásahov na zloženie agrofytocenóz ako i na mikroflóru v širšej rizosfére u kukurice. Pri chemicky ošetrovanej variante v priebehu sledovaných rokov možno pozorovať prevahu v úrodách kukurice, avšak už v štvrtom roku dochádza k dominancii jednoročných trávnatých a čiastočne i vytrvalých burín. Na potlačenie skupiny trávnatých burín bolo nutné použiť špecifické acetanilidové herbicidy. Ako optimálna dávka v 1. roku pestovania je 4 kg atrazínu na ha úč. l., ktorá v ďalších rokoch bola znížená na 2 kg s doplnkom 7 kg Ramrodu (alachlóru) a v posledných rokoch bol Ramrod nahradený Oleogesaprímom v dávke 6 kg na ha. V priebehu trinásťročného sledovania siedmich skupín mikroorganizmov možno konštatovať, že optimálne dávky herbicidov nepôsobia negatívne na pôdnu mikroflóru. Výnimku tvoria huby a celulolytické baktérie. Na chemicky ošetrovanej variante sa rozšírili trávnaté a vytrvalé buriny, ktoré vyžadujú použitie špecifických herbicidov, čo znamená zvýšenie nákladov v rámci špecializovaného podniku. Z toho dôvodu bude účelné špecializáciu riešiť v rámci koncentrácie kooperáciou poľnohospodárskych podnikov a pestovanie kukurice na jednom stanovišti obmedziť na 3–4 roky a pestovať kukuricu v rotácii.

P a w ł o w s k i, M a j d a, W e s e ł o w s k i študovali reakciu *Sinapis alba* po viacročnom pestovaní kukurice a použití Gesatopu 30. Cieľom sledovania bolo zistiť toxicitu pôdy, ktorá bola odobraná z parcelky po kukurici, pestovanej v monokultúre, v závislosti od minerálneho hnojenia a spôsobov ošetrovania (bez herbicidov a pri každoročnom používaní Gesatopu 50). Pokusnou rastlinou bola horčica biela (*Sinapis alba*). Horčica biela bola pestovaná v Petriho miskách v laboratórnych podmienkach v priebehu 16 dní za umelého osvetlenia. Experiment bol urobený v prvom a piatom roku pestovania kukurice v monokultúre. Pôda po päťročnom pestovaní kukurice v monokultúre pôsobila toxicky na dĺžku klíčiacych rastlín a znižovala sa dĺžka koreňov horčice bielej. Gesatop 50 v dávke 4 kg ha⁻¹ postupne používaný v monokultúre silážnej kukurice znižoval počet rastlín horčice bielej no nepôbil na zmenu druhu a výšku klíčiacych rastlín a dĺžku koreňov. Minerálne hnojenia nivelizovala toxicnosť Gesatopu 50.

S a r p e sledoval vývoj druhov burín v dôsledku opakovaného použitia herbicidov v dvoch typoch osevných postupov: pšenica – kukurica a monokultúra kukurice. Pokusy boli robené vo Fundulea na černozej pôde. Zaburinenie bolo spôsobené rozličnými druhmi jednoročných a vytrvalých burín včetně *Sorghum halepense*. Na sledovanej parcele bola kukurica pestovaná päť rokov. Každoročne sa ošetrovala Atrazínom v dávke 5 kg úč. l. na ha. V dôsledku opakovaného pestovania herbicidov získal prevahu 70–80 % *Sorghum halepense*. V týchto podmienkach boli založené dva osevné postupy pšenica – kukurica a monokultúra kukurice. Pšenica bola ošetrovaná herbicidmi na báze 2,4 D a MCPA, kukurica s her-

bicídmi na báze Atrazínu a Butylátu. V priebehu štyrochročného používania herbicídov na parcelách, kde sa používal Atrazín, prevládali druhy *Sorghum halepense*, *Digitaria sanguinalis*, *Cirsium arvense*. Na parcelách ošetrovaných butylátom boli len *Sorghum halepense* a *Cirsium arvense*. Je potrebné zdôrazniť, že na parcelách ošetrovaných butylátom bol len *Sorghum halepense*, ktorý vyrastal z koreňov, to znamená, že ten ktorý rástol zo semien bol zničený. V závere sa potvrdzuje, že použitie atrazínu vedie k silnému zaburineniu *Sorghum halepense*. V prípade jeho výskytu je nevyhnutné použitie kombinácie herbicídov (atrazín + butylát). Celkové ničenie burín chemickými prípravkami je potrebné robiť na základe programu, v ktorom sa stanovujú herbicídy vo vzťahu k druhovej skladbe burín.

G ü m e s s i, S z a t a l a sledovali faktory pôsobiace na zmenu skladby burín v Maďarsku. Viacročné pestovanie ukazuje, že sa flóra burín za posledných 30 rokov mení. Používanie priemyselných hnojív, zmena agrotechniky, a herbicídy zničili citlivé dvojklíčne buriny *Papaver rhoeas*, *Lepidium draba*, *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum* a miesto nich sa začínajú rozširovať odolné jednoklíčne buriny: *Echinochloa crus galli*, *Setaria*, *Sorghum halepense*, *Avena fatua*, *Apera spica-venti*.

O problematike ničenia burín v cukrovke referoval H a r t m a n. Ďalšie referáty boli zamerané na špecifické problémy ničenia burín v strukovinách (S t u p n i c k a, R o d z i n k i e w i c z). Použitie herbicídov a ich vplyv na agrofytocenózu v zelenine spracováva K o n s t a n t i n o v, V u č e v. Otázkami vzťahu herbicídov na pôdnu mikrofóru sa zaoberali S i e n k e w i c z, H e n d r i s i a k, Ź u r a w s k i, P l o s z y n s k i, P a n t e r a.

Ďalšie referáty domácich autorov B r o w i e c a, G r i n n a, K u t i n e j, S k r z y c z y n s k e j a ďalších pojednávajú o podrobných štúdiách agrofytocenóz v jednotlivých lokalitách a o rozšírení niektorých špecifických druhov burín v podmienkach Poľska.

Záverom možno konštatovať, že zo sympózia vyplývajú poznatky o chemickej ochrane v jednotlivých plodinách, ktoré sa javia ako celý systém zásahov chemických a mechanických v rámci striedania plodín. Monokultúrne pestovanie ktorejkoľvek plodiny sa zavrhuje zvlášť pri používaní herbicídov rovnakého typu.

Pri voľbe druhov herbicídov nestačí na ničenie škály burín jeden druh herbicídov, nakoľko dochádza k selekcii odolných druhov burín, ale treba voliť viac druhov herbicídov v súlade s druhovou skladbou burín. Tak napr. v kukurici základné triazínové herbicídy riešia problém jednoročných širokolistých burín. Trávnaté buriny je možno ničiť špecifickými herbicídmi pri aplikácii pred sejbou, prípadne prípravkami typu Erodican. Pri preemergentnej aplikácii acetanilidovými prípravkami, pri postemergentnej aplikácii olejovými formami atrazínu. Vytrvalé buriny sú v kukurici len čiastočne tlmené prípravkami typu stimulátorov rastu pri nižších dávkach na široko alebo i pri vyšších dávkach a podlistovej aplikácii. Ničenie skupín vytrvalých burín v kukurici by malo byť riešené

už v predplodinách použitím prípravkov na báze MCPA a 2,5 D hlavne v obilninách, po ktorých nasleduje kukurica.

Systematické ničenie burín v rámci rotácie bude možné pri sústavnej inventarizácii druhového spektra burín na jednotlivých honoch a na základe týchto kritérií bude možné určiť typ prípravku, spôsob aplikácie tak, aby ničil škodlivé spektrum burín a nemal rezíduá na následné plodiny.

*Ing. J. Dobrovodský, CSc.,
Výskumný ústav kukurice, Trnava*

Literatúra

Zborník referátov na tému „Ekologické aspekty viacročného používania herbicídov v poľnohospodárstve“, Wrocław 1976.

Došlo dňa 19. 2. 1977

Rukopisy odevzdány k tisku 7. 7. 1976, podepsáno k tisku 11. 3. 1977

Piršel A.: Perspektívny rozvoj pestovania kukurice na zrno a siláž v ČSSR	1007
Valterová L., Javorek E.: Rozbor súčasného sortimentu našich a zahraničných hybridov kukurice	1009
Polerecký O.: Úroda a jej komponenty u novošľachtených úrodných hybridov kukurice na zrno	1021
Baňoch Z., Hájek L.: Funkce živin při stupňované agrotechnice včetně závlahy u kukuřice na zrno	1029
Truksa J., Záborský J.: Vplyv šírky riadku a hustoty porastu pri závlaha na produkciu kukurice	1041
Kupka J., Tan T. Q.: Minerální výživa a fotosyntéza v ontogenezi kukurice	1047
Vidovič J., Piovarči A.: Priestorová distribúcia listovej plochy v poraste a produktivita porastu — priestorová distribúcia listovej plochy ako faktor distribúcie žiarenia v poraste kukurice a jeho produktivity v podmienkach južného Slovenska	1053
Javor A., Ivanko Š.: Štúdium obsahu bielkovín, voľných a viazaných aminokyselín v zrne línií a hybridov kukurice	1065
Dobrovodský J.: Doplnková usmernená podlistová aplikácia herbicídov v kukurici	1073
Truksa J., Longauer Š.: Vplyv hnojenia dusíkom pri zaorávke kukurice na úrodu monokultúrnej kukurice	1083
Podolák M.: Úrody kukurice na siláž pri odlišnom spôsobe pestovania	1091
Feranec P.: Klimatické hranice pre pestovanie kukurice na siláž	1099
Dobrovodský J.: Problematika ochrany proti burinám v rámci RVHP	1107

СОДЕРЖАНИЕ

Пиршел А.: Перспективное развитие возделывания кукурузы на зерно и силос в ЧССР	1007
Валтерова Л., Яворек Э.: Анализ современного сортимента наших и зарубежных гибридов кукурузы	1018
Полерецки О.: Урожай и его компоненты у вновь отселекционированных урожайных сортов гибридов кукурузы на зерно	1027
Банех З., Гаек Л.: Функция питательных веществ при дифференцированной агротехнике, включая поливы, у кукурузы на зерно	1039
Трукса Ю., Заборски Ю.: Влияние ширины междурядий и густоты всходов при поливе на урожайность кукурузы	1046
Купка И., Трунг Куанг Тан: Минеральное питание и фотосинтез в период онтогенеза кукурузы	1050
Видович И., Пиоварчи А.: Распределение в пространстве площади листа во всходах и продуктивность всходов — распределение площади листа в пространстве, как фактор распределения излучения во всходах кукурузы и его урожайности в условиях южной Словакии	1063
Явор А., Иванко Ш.: Изучение содержания белков, свободных и связанных аминокислот в зерне линии и гибридов кукурузы	1071
Доброводски И.: Дополнительная целенаправленная внекорневая подкормка кукурузы гербицидами	1081
Трукса Ю., Лонгауэр Ш.: Влияние удобрения азотом при запахивании кукурузы на урожай монокультурной кукурузы	1090
Подолак М.: Урожай кукурузы на силос при разных способах выращивания	1097
Феранец П.: Климатические границы для выращивания кукурузы на силос	1105
Доброводски И.: Проблематика защиты против сорняков в рамках СЭВ	1107

CONTENTS

Piršel A.: Prospects of the Development of Grain and Silage Maize Growing in the Czechoslovak Socialist Republic	1007
Valterová L., Javorek E.: Analysis of the Present Assortment of Czechoslovak and Foreign Maize Hybrids	1009
Polerecký O.: Yield and its Components in New-bred High-Yielding Maize Hybrids	1021
Baňoch Z., Hájek L.: The Function of Nutrients under Differentiated Cultural Practices Including Irrigation in Grain Maize	1029
Truksa J., Záborský J.: The Effect of Row Spacing and Stand Density in Irrigated Plots on Maize Production	1041
Kupka J., Tan T. Q.: Mineral Nutrition and Photosynthesis in Maize Ontogenesis	1047
Vidovič J., Piovarči A.: Spatial Distribution of Leaf Area in the Stand and the Productivity of Stand — Spatial Distribution of Leaf Area as a Factor of Radiation Distribution in the Maize Stand and its Productivity under the Conditions of Southern Slovakia	1053
Javor A., Ivanko Š.: Studies on the Content of Proteins, Free Amino Acids and Bound Amino Acids in the Grain of Maize Lines and Hybrids	1065
Dobrovodský J.: Additional Controlled Sub-Leaf Application of Herbicides to Maize	1073
Truksa J., Longauer Š.: The Effect of Nitrogenous Fertilizers Applied to Soil with Ploughed-in Maize Stubble on the Yield of Maize Monoculture	1083
Podolák M.: Silage Maize Yields in Different Methods of Growing	1091
Feranec P.: Climatic Limits for Silage Maize Growing	1099
Dobrovodský J.: Problems of Weed Control in the CMEA Countries	1107

INHALT

Piršel A.: Perspektiventwicklung des Anbaus von Körner- und Silomais in der ČSSR	res. E/1007
Valterová L., Javorek E.: Analyse des gegenwärtigen Sortiments unserer und ausländischer Maishybriden	res. E/1009
Polerecký O.: Ertrag und seine Komponenten bei neugezüchteten Körnermais-hybriden	res. E/1021
Baňoch Z., Hájek L.: Funktion der Nährstoffe bei gesteigerter Anbautechnik einschließlich Bewässerung bei Körnermais	res. E/1029
Truksa J., Záborský J.: Einfluß des Reihenabstandes und der Bestandesdichte bei Bewässerung auf die Maisproduktion	res. E/1041
Kupka J., Tan T. G.: Mineralernährung und Photosynthese in der Maisontogenese	res. E/1047
Vidovič J., Piovarči A.: Räumliche Verteilung der Blattfläche im Bestand und die Bestandesproduktivität — Räumliche Verteilung der Blattfläche als Faktor der Strahlungsverteilung im Maisbestand und seiner Produktivität unter den Bedingungen der Südslowakei	res. E/1053
Javor A., Ivanko Š.: Untersuchung des Gehalts an Eiweiß, freien und gebundenen Aminosäuren im Korn von Maislinien- und hybriden	res. E/1065
Dobrovodský J.: Geregelte ergänzende Unterblattanwendung von Herbiziden an Mais	res. E/1073
Truksa J., Longauer Š.: Einfluß der Stickstoffdüngung beim Maiseinpflügen auf den Ertrag von Maismonokultur	res. E/1083
Podolák M.: Silomaiserträge bei unterschiedlichen Anbaumethoden	res. E/1091
Feranec P.: Klimatische Grenzen für den Silomaisanbau	res. E/1099
Dobrovodský J.: Problematik der Unkrautbekämpfung im Rahmen der RGW-Länder	res. E/1107

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.