

VĚDECKÝ ČASOPIS

OD ... NA KNIHOVNU
min. zemědělské
Č. R.
PRAHA 1 - TĚCHOV 8. 0



ROSTLINNÁ VÝROBA

KUKUŘICE

7

ROČNÍK 36 (LXIII)
PRAHA
ČERVENEC 1990
CENA 22 Kčs
ROYAL 36 (7)
673—784
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Rídí redakčná rada: Prof. ing. Václav Fric, CSc. (predseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Jan Baier, DrSc., ing. Ivo Bareš, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Rudolf Findejs, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. ing. František Hron, DrSc., doc. ing. Jozef Húska, CSc., ing. Pavel Jamriška, CSc., ing. Josef Kopriva, CSc., prof. ing. Jaroslav Krejčíř, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. RNDr. Jan Novák, CSc., prof. ing. Stanislav Procházka, DrSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Šuškevič, DrSc., RNDr. Vladimír Škrdleta, CSc., prof. ing. Ján Švihra, DrSc., doc. ing. Josef Vondrys, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., doc. ing. František Vrkoč, DrSc., ing. Ludmila Zeniševe, DrSc.

Vedoucí redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

OBSAH — Kukuřice

Húska J.: Súčasný stav kukuričiarstva v Československu	673
Marko J., Truksa J.: Aplikácia tuhých a kvapalných priemyselných hnojív pri pestovaní kukurice na zrno	675
Křížan J., Mazúr M.: Jesenná príprava pôdy pre kukuricu na zrno pri jej viacročnom pestovaní po sebe	681
Mazúr M.: Predsejbová príprava pôdy a ošetrovanie kukurice cez vegetáciu	691
Truksa J.: Hĺbkové kyprenie a aplikácia hnojovice pri pestovaní kukurice na zrno	699
Horváth I., Podolák M.: Výkonnosť hybridov kukurice pre jednotlivé smery využitia v kukuričnej výrobní oblasti	707
Podolák M., Horváth I.: Kukurica na siláž v teplotne menej priaznivých podmienkach	717
Javorková A.: Vplyv techniky kastrácie na úrodu osiva kukurice	727
Zelenická A.: Vplyv závlah na úrodu a kvalitu osiva kukurice	733
Herédy P., Húska J., Serbák M.: Pestovanie kukurice a sóje v pásoch	741
Šafár E., Vidovič J., Juráček L.: Distribúcia asimilátov u kukurice	747
Mazúr M.: Analýza trendu kukurice na zrno a ozimnej pšenice	755
Drimal J.: Vplyv biologického a chemického ošetrovania osiva na zdravotný stav kukurice na zrno	765
Vaškovský P., Krausko A.: Zhodnotenie pestovania kukurice na zrno použitím metód systémového inžinierstva	771

AKTUALITA

Mazúr M.: Výskum sejbového lôžka valcovým vzorkovačom pôdy	781
Varkonda Š., Sutoris V., Henselová M.: Novo skúšaný rastlinný regulátor	783

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Zmrhal Z.: Seminář využití regulátorů růstu v rostlinné výrobě	746
Zahradníček J.: Celostátní konference o využití biotechnologií v zemědělství a potravinářském průmyslu	754
Zahradníček J.: Seminář k problematice využití bioalginátů v zemědělské výrobě	764

RECENZE

Zvára J.: V. Kúdela a kol.: Obecná fytopatologie	780
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ — Кукуруза

Марко Й., Трукса Ю.: Применение твердых и жидких минеральных удобрений при выращивании кукурузы на зерно	679
Крижан Я., Мазур М.: Оценная подготовка почвы под кукурузу на зерно при ее монокультуре	689

Československu sa podarilo dosiahnuť produkciu 1 mil. t kukuričného zrna a priemernú úrodu nad 5 t.ha⁻¹ pri pomerne ustálenej ploche približne 200 tis. ha v celej republike prvýkrát v roku 1985 a odvtedy sa táto úroveň v priemere stabilizovala. Pokrok sa zaznamenal aj pri výrobe siláže. Z priemernej plochy 400 tis. ha sa zberá každoročne viac než 15 mil. t silážnej hmoty, čo sú kvantitatívne normatívy pre potrebu živočíšnej výroby. Kvalita siláže z hľadiska obsahu sušiny a pomeru zrna ku slame je z roka na rok vo väčšej pozornosti praxe, a to sa prejavuje v raste úžitkovosti chovov hovädzieho dobytku.

Prirodzene, naše kukuričiarstvo má veľa príkladov v praxi, kde úrody vysoko prekračujú tieto priemery. Cesta k takémuto stavu bola náročná, avšak nie sme ešte na vrchole našich možností. Boj za lepšie výsledky pokračuje. Bude sa však odohrávať za celkom iných ekonomických podmienok než doteraz. Zákony trhového mechanizmu iste ovplyvnia našu prax pri rozhodovaniach o plochách a najmä vkladoch do pestovania kukurice. Dnes je to obtiažne predvídať, pretože nie sú známe všetky pravidlá ekonomiky a trhu. Isté však je to, že bez kukuričného zrna a produktov z neho a tiež kukuričnej biomasy si nevieme predstaviť racionálnu výživu ľudí a zvierat, ba ani mnohé priemyselné výroby v národnom hospodárstve.

Kukurica sa stala modelovou plodinou pre systémové pestovanie. Od roku 1978 sa najprv pokusne začalo s využívaním maďarských skúseností. V tom roku bolo len 400 ha zo 143 923 ha pestovaných v systéme, ale v roku 1988 už 123 277 ha z celkovej plochy 187 848 ha, tj. 65,6 % v rámci celej ČSFR. Z celkovej produkcie zrna je až 74 % podiel zo systémov. Systémový prístup predstavuje vyššiu úroveň plánovania, zásobovania strojmi, pesticídmi, osivami, agronomickej disciplíny, kontroly a analýzy výsledkov a najmä vyššiu úroveň využívania poznatkov vedy. Dnes je v ČSFR sedem nositeľov systémov, z toho tri importované.

Charakteristika súčasnej praxe v pestovaní kukurice je zrkadlom výsledkov vedeckovo-výskumnej aktivity našich i zahraničných výskumníkov. V našich podmienkach je reprezentantom výskumu kukurice Slovosivo — Výskumný ústav kukurice, koncernový podnik Trnava. Od jeho vzniku v roku 1962 to boli najmä roky 7. a 8. päťročnice, kedy sa prostredníctvom výskumných úloh a vedeckotechnického rozvoja venovala mimoriadna pozornosť československému kukuričiarstvu. V rokoch 1981 až 1985 bola riešená výskumná úloha Hlavné smery zvyšovania a stabilizácie úrod kukurice v ČSFR. V rokoch 1985 až 1989 sa riešila úloha Biologická a technologická racionalizácia a intenzifikácia výroby a využitia kukurice. V rámci päťročníc a výskumných úloh bolo charakteristické budovanie overovacích prevádzok pre overovanie systémového pestovania kukurice (Šoporňa, Šaľa, Klíčany, Jeneč, Somotor) a pre semenárstvo kukurice (Šardice, V. Bílovice a Ostrov pri Piešťanoch).

Dnes môžeme konštatovať, že v ČSFR sú vybudované moderné semenárske závody so špičkovou svetovou technológiou. Pre tieto závody a pre prax máme k dispozícii 25 povolených československých hybridov kukurice pre rôzne smery využitia. Súčasný hybridy zaostávajú v priemere len o 2 až 7 % za hybridmi firmy Pioneer z USA, ktoré tvoria svetovú špičku. Okrem našich hybridov má prax k dispozícii i tieto hybridy, ktoré sa u nás licenčne množia.

Okrem biologického materiálu a semenárstva je agrotechnika, či technológia pestovania kukurice tretím základným pilierom. Keďže sme za VÚK Trnava ukončili jednu etapu výskumu, vítame možnosť redakcie časopisu Rostlinná výroba publikovať časť našich výsledkov výskumu v tomto monotematickom čísle. Vybrali sme autorov a články, ktoré majú charakter bezprostredného vzťahu k rastlinnej výrobe.

Doc. Ing. Jozef Húska, CSc.

APLIKÁCIA TUHÝCH A KVAPALNÝCH PRIEMYSELNÝCH HNOJÍV PRI PESTOVANÍ KUKURICE NA ZRNO

J. Marko, J. Truksa

MARKO, J. — TRUKSA, J. (SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Aplikácia tuhých a kvapalných priemyselných hnojív pri pestovaní kukurice na zrno*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 675—680.

Na hlinitéj pôde typu degradovanej černoze v stacionárnom pokuse s opakovaným pestovaním kukurice sa v rokoch 1986 až 1988 získali nasledujúce poznatky. Jarná aplikácia kvapalných hnojív ovplyvnila výšku úrody rovnako alebo priaznivejšie ako tuhé hnojivá. Kombinácia dodania fosforu a draslíka v granulovanej (tuhej) forme spolu s kvapalným dusíkatým hnojivom sa osvedčila najmä po menšom súčte zrážok za predchádzajúce mimovegetačné obdobie, t.j. 1. 10. až 31. 3. Opačná kombinácia s dodaním fosforu a draslíka v kvapalných hnojivách spolu s močovinou sa osvedčila iba v treťom roku zaorávania slamy kukurice. Ekonomické hodnotenie v podobe pomeru dodatočných nákladov k dodatočnej produkcii vychádza najpriaznivejšie pre hnojenie výhradne kvapalnou formou, ale hneď za ním v ekonomickej výhodnosti sa zaradil spôsob kombinácie dusíka v hnojive kvapalnom a PK v tuhej podobe.

kukurica; úroda zrna; hlinitá degradovaná černoza; kvapalné priemyselné hnojivá; tuhé priemyselné hnojivá; náklady na hnojivá; dodatočné náklady; dodatočná produkcia

Kvapalným priemyselným hnojivám sa pripisujú viaceré výhody, napr. ich kladné pôsobenie na pracovné a životné prostredie (Kolektív, 1985). V podobnom svetle sa javia tiež poznatky (Slabý, 1984), podľa ktorých náhradou tuhých hnojív kvapalnými sa odbúrало znečisťovanie rieky Bečvy dusičnanmi. Ďalšou prednosťou (Synak, 1984) môže byť vyššia produktivita práce pri aplikácii hnojív s kvapalným skupenstvom.

Vymenované kladné stránky by však nemali praktický význam, keby sa po kvapalných hnojivách dosiahla taká úroda zrna, ktorá by neumožňovala priaznivé ekonomické výsledky. V tejto súvislosti sa dá poukázať na staršie vlastné poznatky (Truksa, 1987); podľa nich prednosť hnojiva DAM 390 pri jeho jarnom použití vzrastá po jesennom zaoraní väčšieho množstva nerozloženej organickej hmoty a po výdatnejších zrážkach cez mimovegetačné obdobie (1. 10. až 31. 3). Pri hodnote súčtu zrážok pod 250 mm nemožno v žiadnom prípade rátať s dobrou zásobou zimnej vlhky, až pri vyššom súčte (nad 250 mm) začína byť v rôznej miere aktuálna priaznivá vlhkosť pôdy vplyvom zimnej vlhky.

Mucha (1984) uvádza, že kvapalné hnojivo pôsobí opačne ako močovina v ovplyvňovaní rozkladu zaoraného kukuričia. Kvapalná forma dusíka podporuje procesy humifikačné, močovina zase mineralizačné.

Zmena skupenstva hnojiva na kvapalné sa týka nielen dusíka, ale aj ďalších živín. Kotvas (1978) radí kukuricu do skupiny plodín reagujúcich rovnako na tuhú a kvapalnú formu fosforu.

MATERIÁL A METÓDA

Riešenie prebiehalo v stacionárnom maloparcelkovom pokuse. Varianty v uvedenej schéme pokusu sa zakladali paralelne v dvoch blokoch s označením A a B:

Variant	Hnojenie
1	PK (superfosfát, 50% draselná soľ);
2	variant 1 + močovina;
3	variant 1 + DAM 390;
4	PK (kvapalný polyfosfát amónny, draselná suspenzia) + močovina;
5	variant 4 + DAM 390.

Dávky živín na 1 ha boli 200 kg N, 53 kg P (120 kg P_2O_5), 166 kg K (200 kg K_2O). Predplodinou pokusu bola kukurica, avšak bez rozdielov v hnojení a iných pestovateľských opatrení. Vyššie spomenuté bloky sa líšili množstvom zaoranej organickej hmoty:

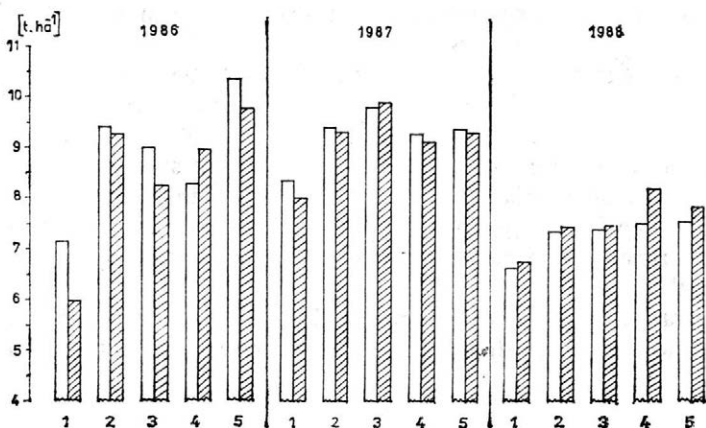
- A) bez slamy kukurice, t.j. zaoralo sa strnisko predchádzajúcej kukurice v rámci jej opakovaného pestovania;
 B) slama predchádzajúcej kukurice sa zaorala.

Varianty sa nachádzali v piatich opakovaniach, bloky sa neopakovali. Pokusy prebiehali na pokusnej báze VÚK Trnava – Farský Mlyn. Pôda má hlinitý charakter, ide o degradovanú černozem so sprašovým substrátom. Výsledky analýzy poskytli hodnoty: humus = 3,24 %; pH (KCl) = 6,1; N (Kjeldahl) = 0,18 %; N (ľahko hydrolyzovateľný) = 74,2 mg.kg⁻¹; P (Egner) = 87 mg.kg⁻¹; K (Schachtschabel) = 180 mg.kg⁻¹; S = 12,5 mval; T = 18,5 mval; V = 67,6 %.

Teplotné a zrážkové pomery v jednotlivých rokoch sú zaznamenané v tab. I. Výsledky úrod zrna znázorňuje obr. 1, ekonomické hodnotenie obsahuje tab. II.

I. Prehľad teplôt a zrážok jednotlivých ročníkov — Survey of temperatures and precipitation in each year

Rok	Ukazovateľ			
	Priemerná teplota (°C)		Suma zrážok (mm)	
	pred vegetáciou 1. 10. – 31. 3.	počas vegetácie 1. 4. – 30. 9.	1. 10. – 31. 3.	1. 4. – 30. 9.
1986	2,0	16,3	360,7	313,1
1987	0,8	15,7	233,5	234,5
1988	4,2	16,2	263,5	334,1



1. Úroda zrna po aplikácii tuhých a kvapalných hnojív pri odlišnej manipulácii so slamou pri opakovanom pestovaní kukurice (stacionárny pokus) — Grain yield after application of solid and liquid fertilizers at different straw handling in the continuous system of maize growing (stable trial)

- úrody v bloku A (kukurica odstránená)
 ▨ úrody v bloku B (kukurica zaoraná)
 1 – 5 varianty hnojenia

II. Úrody a ekonomické koeficienty intenzifikačných faktorov v jednotlivých variantoch hnojenia a v blokoch s odlišným množstvom zaoranej organickej hmoty (1986—1988) — Yields and economic coefficients of intensification factors at each fertilization treatment and block with different amount of ploughed-in organic mass (1986—1988)

Variant	Schéma	Úroda (t ha ⁻¹) Ø 1986—1988		Úroda (Kčs . ha ⁻¹) Ø 1986—1988 y		Náklady na hnojivá (Kčs . ha ⁻¹) x	Prírastok úrody (Kčs . ha ⁻¹) Δy		Prírastok nákladov na hnojivá (Kčs . ha ⁻¹) Δx	E _{if} (Kčs)		D _p (Kčs)	
		A	B	A	B		A	B		A	B	A	B
1	kontrola	7,39	6,93	19 214	18 018	1 048							
2	NPK-tuhé	8,74	8,68	22 724	22 268	1 940	3 510	4 550	892	11,71	11,63	3,93	5,10
3	N-kvapalné PK-tuhé	8,74	8,55	22 724	22 230	1 833	3 510	4 212	785	12,40	12,13	4,47	5,37
4	N-tuhé PK-kvapalné	8,37	8,77	21 762	22 802	2 097	2 548	4 784	1 049	10,38	10,87	2,43	4,56
5	NPK-kvapalné	9,11	8,98	23 686	23 348	2 010	4 472	5 330	962	11,78	11,62	4,65	5,54

Δy — prírastok úrody oproti kontrole

Δx — prírastok nákladov oproti kontrole

$E_{if} = \frac{y}{x}$, $D_p = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ — koeficienty intenzifikačných faktorov (v našom prípade aplikovaných hnojív) bloky A, B udáva metodická časť

Zaoranie kukuričia nezasiahlo podstatne do poradia variantov hnojenia podľa výšky úrody zrna (obr. 1). Opakovaná zaorávka slamy kukurice sa významnejšie prejavila v kladnom zmysle až v treťom roku; vtedy tiež rozhodla o poradí variantu 4.

Pri porovnávaní jednotlivých variantov nebolo hnojenie výlučne tuhou formou hnojív ani v jednom roku obdobia 1986 až 1988 najvýhodnejšie pre úrodu zrna. Keď upriamime pozornosť na najproduktívnejšie varianty jednotlivých ročníkov, zistíme určitý trend zmien. V prvom roku stacionárneho pokusu sa najvhodnejším prejavilo hnojenie výlučne kvapalnými hnojivami. O rok neskôr (tj. 1987) sa na prvé miesto v úrode zrna dostalo kombinované hnojenie, konkrétne fosforom a draslíkom v tuhej podobe, kým dusík sa dodal v kvapalnom hnojive DAM 390.

Napokon v treťom roku stacionárneho pokusu rozhodlo o prvenstve variantov hnojenia množstvo zaoranej organickej hmoty. Súčasne treba konštatovať, že spoločnou črtou najproduktívnejších variantov obidvoch blokov (A, B) bola kvapalná forma hnojív dodávajúcich fosfor a draslík. Kým bez zaorávky slamy kukurice bola najvyššia úroda podobne ako roku 1986, tj. vo variante 5, po trojročnom zaorávaní väčšieho množstva nerozloženej organickej hmoty získal primát variant 4. Teda postupná zmena vplyvu skupenstva dusíkatého hnojiva so sebou prinášala aj zmenu vo využívaní kvapalnej formy fosforu a draslíka pri tvorbe úrody zrna.

Roku 1986 pri porovnávaní variantov 4 a 5 sa zaznamenal veľký predstih hnojenia kvapalnou formou dusíka (variant 5), roku 1987 boli rozdiely nepatrné a v poslednom ročníku 1988 sa relácia obrátila v prospech variantu 4. V bloku s opakovaným zaorávaním kukuričia sa prejavila prednosť hnojenia močovinou. Rysuje sa tu postupné zvyšovanie biologickej aktivity vplyvom dodávanej organickej hmoty; nevylučuje sa ani vplyv močoviny na intenzitu mineralizácie kukuričnej slamy (Mucha, 1984).

Z predchádzajúceho textu vyplýva, že v podstate možno súhlasiť i s poznatkom (Kotvas, 1978) o rovnocennosti kvapalnej formy fosforu s klasickým hnojivom použitým pre kukuricu. Na pozemkoch s vysokou biologickou aktivitou sa dokonca dá konštatovať prednosť netradičného fosforečného hnojiva pri ovplyvňovaní úrod zrna.

Zaujímavým sa javí tiež variant 3, najmä pre jeho prvenstvo roku 1987. Vegetačná perióda tohto ročníka nasledovala po relatívne najsuchšom mimovegetačnom období (tab. I). Zistený súčet mimovegetačných zrážok do 250 mm vylučuje dostatočnú zásobu zimnej vlhky. O rok neskôr hodnota nad 250 mm dáva už predpoklad v danom pôdnom prostredí na priaznivejší stav zimnej vlhky. Preto pri porovnávaní poklesu úrody roku 1988 oproti predchádzajúcemu (1987) sa najväčšia zmena pozorovala práve vo variante 3. Pravdepodobne hnojenie kombináciou klasických fosforečných a draselných hnojív s kvapalným dusíkatým hnojivom sa najlepšie prispôsobí nižšej zásobe zimnej vlhky.

Spomínaný variant 3 upúta pozornosť aj z hľadiska najnižšej nákladovosti; najviacej to vynikne v porovnaní s kombináciou opačného charakteru, t.j. vo variante 4. Kým v prvom prípade náklady na hnojivá predstavujú 1833 Kčs.ha⁻¹, vo variante 4 to bolo 2097 Kčs.ha⁻¹. Neprekvapuje preto skutočnosť, že výsledkami v efektívnosti dodatočných nákladov (Δx) v pomere k dodatočnej produkcii (Δy) za trojročný priemer bol variant 3 na druhom z piatich variantov, hoci podľa výšky úrody sa javí iné poradie. Oproti variantu 3 bol lepším jedine variant 5, ktorý vďaka vyššej úrode dokázal lepšie zhodnotiť dodatočné náklady, hoci pri tomto spôsobe hnojenia výška Δx prekonala rovnaký ukazovateľ variantu 3 (tab. II).

Popri výške úrod a pomeru $\Delta x : \Delta y$ pre praktický záver bude treba zohľadniť aj nasledujúce okolnosti. V súčasnosti je z praktického hľadiska najdostupnejšia kombinácia znázornená vo variante 3, t.j. kvapalné hnojivo DAM 390 a dodanie PK v klasických hnojivách. Pre budúcnosť, ak sa vyrieši výroba dostatočných objemov takých kvapalných

hnojív, ktorými by sa do pôdy dodalo potrebné množstvo draslíka, bude najaktuálnejšie kopírovať variant 5, t.j. všetky tri skúšané makroživiny aplikovať v netradičných hnojivách tekutého skupenstva. K ich presadeniu bude napomáhať jednak nižšia energetická náročnosť pri ich výrobe a okrem toho väčšia vhodnosť pre skultúrne prostredia tak pracovného, ako aj životného.

Literatúra

KOLEKTÍV: [Záverečná správa.] Bratislava-Rača, VÚCHT 1985.

KOTVAS, F.: IV. Kongres Chémia v poľnohospodárstve — Agrichem 78. In: Zbor. Predn. DT ČSVTS, Košice, 1978.

MUCHA, V.: IX. Slovenský seminár o racionálnom využívaní priemyselných hnojív. In: Zbor. Ref., Nitra, 1984.

SLABÝ L.: IX. Slovenský seminár o racionálnom využívaní priemyselných hnojív. In: Zbor. Ref., Nitra, 1984.

SYNAK, J.: IX. Slovenský seminár o racionálnom využívaní priemyselných hnojív. In: Zbor. Ref., Nitra, 1984.

TRUKSA, J.: Poznatky o podmienkach účelného využitia hnojiva DAM 390 pri pestovaní kukurice. Agrochémia (Bratislava), 27, 1987, č. 5, s. 134—137.

Došlo dňa 18. 1. 1990

МАРКО, Й. — ТРУКСА, Ю. (СЛОВОСИВО — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Применение твердых и жидких минеральных удобрений при выращивании кукурузы на зерно. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 675-680.

На суглинистой почве, типа деградированного чернозема, в стационарном опыте с повторным выращиванием кукурузы в 1986—1988 гг. получили следующие данные. Весеннее применение жидких удобрений повлияло на величину урожая также или же больше, чем твердые удобрения. Комбинация внесения фосфора и калия в гранулированной (твердой) форме совместно с жидким азотным удобрением себя оправдала в основном после меньшей суммы осадков за предыдущий период без вегетации, т. е. с 1-ого октября по 31-ого марта. Противоположная комбинация внесения фосфора и калия в виде жидких удобрений совместно с мочевиной себя оправдала только на третий год при запашке соломы кукурузы. Экономическая оценка в форме отношения дополнительных затрат к прибавке урожая наиболее благоприятна в случае удобрения исключительно в виде жидких удобрений, сразу за этой формой последует по экономической целесообразности комбинация азота в жидкой форме и фосфора и калия в твердой форме.

кукуруза; урожай зерна; суглинистый деградированный чернозем; жидкие минеральные удобрения; твердые минеральные удобрения; затраты на удобрение; дополнительные затраты; прибавка урожая

MARKO, J. — TRUKSA, J. (SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): Application of solid and liquid fertilizers in grain maize growing. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 675—680.

In 1986—1988, the following findings were obtained on loamy degraded chernozem soil in a stable trial with repeated maize growing: the spring application of the liquid fertilizers affected the yields in the same way or more favourably than did solid fertilizers. The combination of applied phosphorus and potassium in the granular (solid) form along with liquid nitrogen fertilizer proved to be good especially after a rest period (October 1 — March 31) with a lower sum of precipitation. The opposite combination with phosphorus and potassium applied in the liquid fertilizers along with urea was found to be the best only in the third year of application of ploughed-in maize straw. The economic evaluation in the form of the ratio of additional costs to additional production is the most favourable in the case of applying fertilizers exclusively in liquid form which is immediately followed, as far as the economic advantage is concerned, by the combination of nitrogen in liquid fertilizer and PK in the solid form.

maize; grain yield; loamy degraded chernozem; liquid fertilizers; solid fertilizers; costs of fertilizers; additional costs; additional production

MARKO, J. — TRUKSA, J. (SLOVOSIVO — Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Applikation fester und flüssiger Mineraldünger beim Körnermaisbau*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 675–680.

Auf lehmigem Boden vom Typ degradierte Schwarzerde gewannen wir in den Jahren 1986 bis 1988 in einem stationären Versuch mit wiederholtem Anbau von Mais folgende Erkenntnisse: die Frühlingsapplikation flüssiger Düngemittel beeinflusste den Ertrag gleichartig oder sogar günstiger als feste Düngemittel. Eine Kombination der Phosphor- und Kaliumzufuhr in granulierter (fester) Form zusammen mit flüssigem Stickstoffdünger bewährte sich insbesondere nach einer niedrigeren Niederschlagssumme während der vorhergehenden Vegetationsruheperiode, d.h. vom 1. 10. bis 31. 3. Die umgekehrte Kombination mit der Zufuhr von Phosphor und Kalium in Flüssigdünger gemeinsam mit Harnstoff bewährte sich nur im dritten Jahr des Einpflügens des Maisstrohes. Die ökonomische Bewertung aufgrund des Verhältnisses der Nachtragskosten zur Nachtragsproduktion geht am günstigsten für die Düngung ausschließlich in flüssiger Form auf, in der ökonomischen Vorteilhaftigkeit steht jedoch die Methode der kombinierten Applikation von flüssigem Stickstoff und PK in fester Form in der Folge unmittelbar danach.

Mais; Korntrag; lehmige degradierte Schwarzerde; flüssige Mineraldünger; feste Mineraldünger; Düngemittelkosten; Nachtragskosten; Nachtragsproduktion

Adresa autorov:

Ing. Jozef Marko, Ing. Juraj Truksa, CSc., SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

JESENNÁ PRÍPRAVA PÔDY PRE KUKURICU NA ZRNO PRI JEJ VIACROČNOM PESTOVANÍ PO SEBE

J. Křížan, M. Mazúr

KRÍŽAN, J. — MAZÚR, M. (SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Jesenná príprava pôdy pre kukuricu na zrno pri jej viacročnom pestovaní po sebe*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 681—690.

V poľných pokusoch v rokoch 1986 až 1988 v lokalite Trnava v podmienkach bez závlah sa riešila problematika optimalizácie jesennej prípravy pôdy pre kukuricu na zrno pestovanej v monokultúre. Výsledky ukázali na trend vyšších úrod pri relatívne najmenšom počte spracovateľských zásahov. Rozhodujúci vplyv skúmaných technológií na úrodu bol v ich rozdielnom pôsobení na pestovateľské prostredie, vytvorené v rizosfére kukurice v závislosti od kvantity zapravovaných pozberových zvyškov, ich predorbového spracovania a hĺbky zaorania. Najstabilnejšie a ekonomicky najefektívnejšie úrody sa dosiahli po odstránení kukuričia a zaoraní strniska 300mm orbou, resp. pri jednorazovom podrytí a orbe do hĺbky 200 mm. Zpracovávanie celej pozberovej hmoty kukuričia bolo najefektívnejšie pri rovnakých orbách, avšak s predchádzajúcim jeho spracovaním drvičom, resp. rozrezaním tanierovými bránami. Výsledky boli testované z hľadiska výšky úrod, ich stability, tendencie vývoje úrod, celkovej ekonomiky vyrobenej produkcie ako aj modifikovaným hodnotením efektívnosti a stratovosti v poľnej výrobe.

kukurica na zrno; viacročné pestovanie; spracovanie kukuričnej slamy; orba; prehľbovanie ornice; úroda zrna; ekonomická efektívnosť technologických kombinácií

Riešená problematika optimalizácie jesennej prípravy pôdy pre kukuricu na zrno vychádzala z daného východiskového stavu, t.j. opakovaného pestovania na zrno po sebe v krátkodobej monokultúre. Sprievodným javom tejto technológie je nutnosť každoročného zaorania väčšieho alebo menšieho množstva pozberových zvyškov kukurice. Ich zapravenie do pôdy je v podstate technickým problémom, avšak forma ich zapravenia a predchádzajúceho spracovania ovplyvňuje mikrobiálne procesy v pôde, ktoré sa stávajú dôležitým faktorom v úrodotvornom procese kukurice. Potvrdzujú to závery prác celého radu autorov. Špaldon (1982) zdôrazňuje, že organické hnojivá, alebo rastlinné zvyšky treba zapracovať kvalitne a dostatočne hlboko. Na ťažkých pôdach bude dôkladná hlboká orba nepostrádateľná. Je však otázne, či na štruktúrnych pôdach nestačí plytšie spracovanie, alebo či sa hlboká orba musí robiť každý rok. V špecifických podmienkach je výhodné periodicky, najmenej raz za štyri roky prehľbovať ornicu podryvaním (Kolektív, 1982).

Na základe doteraz získaných poznatkov k spracovaniu pôdy sa pristupuje skôr z pohľadu ovplyvnenia a zlepšenia fyzikálnych vlastností pôdy a zvlášť vodného režimu pôd (Suškevič, 1976). Komplexným ukazovateľom stavu pôdných režimov je hutnosť pôdy (Mazúr, 1984), ktorú viac alebo menej cyklicky ovplyvňujeme v časovom priebehu daného osevného postupu.

Na významnosť procesov prebiehajúcich v pôde v závislosti od pôsobenia zaoranej nerozloženej organickej hmoty upozorňujú Truksa, Záborský (1981). Podľa uvedených autorov zaorávkou kukuričnej slamy sa zvýšila produkcia sušiny silážnej kukurice,

avšak účinok na úrodu zrna kukurice bol vo väčšine sledovaných rokov negatívny. Z toho autori usudzujú, že k nepriaznivému pôsobeniu dochádza až po mliečnej zrelosti. Pri nedostatočne rýchlom rozklade a humifikácii zaoranej kukuričnej slamy môže totiž počas vegetácie kukurice vzniknúť konkurenčný vzťah medzi rozkladajúcou sa mikroflórou a pestovanou plodinou o vlahu a živiny.

Na fytotoxicitu látok, vznikajúcou pri rozklade pozberových zvyškov slamy, poukazujú tiež Řídký (1971), Habán (1975). Tieto problémy sa prejavajú vo väčšine prípadov najviac v prvom roku po zaorávke. Na druhej strane však pri zabezpečení dostatku vody v kontrolovaných podmienkach z kukuričnej slamy sa vytváralo viac kvalitného humusu než z maštalného hnoja. Preto pri monokultúrnom pestovaní zaorávka kukuričnej slamy aspoň raz za štyri roky môže byť veľmi prospešná (Amberger, 1976).

Komplexný pohľad na prípravu pôdy pre kukuricu podáva Fortuník (1986), ktorý uvádza, že mechanické zásahy treba hodnotiť zo širšieho hľadiska, predovšetkým z hľadiska úpravy pôdného stavu vo vzťahu k tvorbe úrody. To vyžaduje dokonalé znalosti ekologických a pôdných podmienok a odhad ich vývoja v nasledujúcom období. S touto požiadavkou zároveň Hrubý (1988) poukazuje na neúnosnosť dosahovať vysokú intenzitu výroby zrna kukurice i za cenu vysokej energetickej náročnosti. Z toho vyplýva snaha pôsobením na znižovanie materiálových a energetických vstupov zlacňovať výrobu cestou únosnej minimalizácie pracovných postupov.

Tieto myšlienky priamo nadväzujú na riešenie optimalizácie jesennej prípravy pôdy. Popri nepopierateľnej snahe riešiť súčasné problémy v zabezpečení krmovínovej základne čo najširším využitím na tieto účely i kukuričnej slamy jej silážovaním po zbere zrna obilnými kombajnami, značná časť kukuričnej slamy z rôznych dôvodov ostáva nepozberaná. Je teda vysoko aktuálna otázka, čo s ňou pred následným zaoraním. Vybavenie poľnohospodárskej praxe mechanizačnými prostriedkami potrebnými k tomuto účelu (drviče, tanierové brány, pluhy) je na dobrej úrovni. Ich použitie v technologických kombináciách je však často volené skôr náhodne než po cieľavedomom zvážení vzhľadom k odôvodneným nárokom kukurice.

Hľadanie odpovede k nastoleným otázkam nás viedlo k zámeru experimentálne sledovať účinok viacerých technologických kombinácií z oblasti základného spracovania pôdy pri opakovanom pestovaní kukurice na zrno po sebe na výsledný produkt — úrodu zrna. Z tohto dôvodu boli do pokusu zaradené i varianty s rôznou úpravou pozberových zvyškov kukurice pred následnou jesennou orbou.

MATERIÁL A METÓDA

Nastolenú problematiku sme experimentálne riešili formou stacionárneho poľného pokusu v bezzávlahových podmienkach na účelovom hospodárstve VÚK Trnava — Farský Mlyn v rokoch 1986 až 1988.

Charakteristika pokusného stanovišta

— nadmorská výška 147 m	
— 50ročný normál	
— ročné zrážky	586 mm
— vegetačné zrážky (4. — 9. mesiac)	316 mm
— zrážky za zimný polrok (10. — 3. mesiac)	239 mm
— priemerná ročná teplota	9,48 °C
— priemerná vegetačná teplota	16,10 °C
— obsah humusu	3,24 %
— P (Egner)	87,00 mg. 1000 ⁻¹ g
— K (Schachtschabel)	180,00 mg. 1000 ⁻¹ g
— pH (KCl)	6,1

I. Hodnoty základných meteorologických ukazovateľov a úrody zrna kukurice v sledovaných rokoch 1986 až 1988 na HMS VÚK Trnava — The basic data on weather parameters and grain maize yield in 1986 to 1988 at the Weather Station of the Maize Research Institute Trnava

Rok	Zrážky (mm)			Vegetačné obdobie (4. až 9. mesiac)		Relatívna vlhkosť vzduchu	Priemerná úroda zrna kukurice v pokuse (t. ha ⁻¹)
	zimný polrok (10. až 3. mesiac)	ročný úhrn		zrážky (mm)	priemerná teplota vzduchu (°C)		
1986	1985/1986	360,7	553,3	313,1	16,3	68,8	7,77
1987	1986/1987	233,5	440,1	234,5	15,7	78,3	7,97
1988	1987/1988	263,5	624,3	334,1	16,2	74,3	7,76

Teplotné a zrážkové pomery v jednotlivých rokoch pokusu sú zahrnuté v tab. I. Zásobou zimnej vlhky spĺňali všetky tri roky nároky kukurice, pričom mierne pod optimom (250 mm) boli iba v roku 1987. Rok 1987 bol zároveň pod úrovňou dlhodobého normálu i v zrážkach vo vegetačnom období (77 %). Zároveň však bol i rokom s podpriemernou teplotou vo vegetácii (97 %), avšak s najvyššou relatívnou vlhkosťou vzduchu (135 %).

Pokusný pozemok možno charakterizovať ako degradovaný černoziem na sprašovom substráte, pôdny druh — hlinitý s vysokým stupňom skultúrenia. Pred založením pokusu bol využívaný ako prechodná monokultúra kukurica na zrno pri uplatňovaní štandardnej relatívne vysokoúčinnnej chemickej ochrany proti burinám (2 kg Zeazin 50 DP + 5 l Eradicane 6 E na 1 ha), kombinovanej s bránením po vzičení s jedným plečkováním. Tento postup bol ponechaný i v metodike pokusu.

Na pozemok sme každoročne aplikovali NPK v dávke 200; 53; 166 kg. ha⁻¹ v čistých živinách, z čoho 78 kg dusíka vo forme DAM 390 (200 l ha⁻¹, aplikované závesným postrekačom Kertitox K-10) na jeseň pred orbou a ďalšie živiny na jar. V pokuse bol použitý hybrid TOMv 335 v prvých rokoch siaty sejačkou SPC-8 a od roku 1987 sejačkou Pneumasem v riadkoch vzdialených 700 mm na hustotu 80 tis. klíčivých zŕn na 1 ha.

Predorbové spracovanie pozberových zvyškov a ich zapracovanie do pôdy orbou bolo metodicky riešené v dvoch blokoch (A, B) podľa množstva zapracovávaných pozberových zvyškov do pôdy:

- A — kukuričná slama po zbere zrna kombajnom E 512 ponechaná na poli, pred orbou rôzne spracovaná (päť variantov — bez spracovania, spracovaná drvičom a tanierovými bránami, raz spracovaná tanierovými bránami, dvakrát spracovaná tanierovými bránami, spracovaná drvičom);
- B — kukuričná slama po zbere zrna pozberaná rezačkou SPS-35 a pred orbou spracované len strnisko kukurice (tri varianty — nesppracované, raz spracované tanierovými bránami, dvakrát spracované tanierovými bránami).

Rôzna kvantita pozberových zvyškov bola zapracovaná do pôdy tromi spôsobmi:

- jednorazové podrytie pred založením pokusu do hĺbky 500 mm s následnou každoročne opakovanou orbou do hĺbky 200 mm;
- orbou do hĺbky 200 mm;
- orbou do hĺbky 300 mm;

K pracovným operáciám bola použitá technika bežne dostupná vo veľkovýrobnej praxi. Na úrovni 24 výsledných variantov sa sledovali interakcie technologických kombinácií v celom komplexe sledovaných zásahov s hlavným zameraním na výsledný produkt — úrodu zrna kukurice. Uvedený hlavný ukazovateľ bol doplnený na vybraných variantoch i o sledovanie vplyvu aplikovaných technológií na zhutnenie pôdy (merané penetrometrom).

Výsledky boli hodnotené analýzou rozptylu a dosiahnutá produkcia zároveň bola posudzovaná z hľadiska stability úrod a tendencie úrodového vývoja (Mazúr, 1988), ako aj o upravené výpočty ekonomickej efektívnosti pomocou priemerného produktu (Pp) a dodatočného produktu (Dp/Ds) podľa metódy, ktorú publikoval Mazúr (1989).

Pre výpočet Pp sme použili priemernú nákladovosť pri pestovaní kukurice na zrno v bežných vlahových podmienkach na Slovensku, ktorá sa pohybuje okolo hodnoty cca 9000 Kčs. ha⁻¹ a k vyjadreniu nákladov na spracovateľské operácie platný cenník. Tónu zrna merkantilnej kukurice sme ohodnotili stálou cenou 1900 Kčs.

II. Priemerné úrody zrna kukurice ($t \cdot ha^{-1}$) v závislosti od rôzneho spracovania kukuričnej slamy a jej zapravenie orbou v rokoch 1986 až 1988 (hybrid TOMv 335) — Average grain maize yields (t per ha) in dependence on different treatments of maize straw and its incorporation by tillage in 1986 to 1988 (the TOMv 335 hybrid)

Skupina	Variant spracovania kukuričnej slamy	Variant orby												Orby spolu		
		P + 200 mm				200 mm				300 mm						
		rok			$\bar{x}$ 1986—1988	rok			$\bar{x}$ 1986—1988	rok			$\bar{x}$ 1986—1988	$\bar{x}$	% z $\bar{x}$ na	
		1986	1987	1988		1986	1987	1988		1986	1987	1988			1.—5.	1.—8.
A	1. Ø	7,97	8,77	7,00	7,91	8,16	7,69	7,18	7,68	8,47	7,86	7,41	7,91	7,83	102	100
	2. DRV	7,37	8,46	7,78	7,87	7,03	8,47	7,50	7,67	8,55	7,74	8,79	8,36	7,97	104	102
	3. DRV + D	7,55	7,30	7,39	7,41	7,53	7,68	6,86	7,36	6,13	7,40	8,64	7,39	7,39	96	94
	4. D	8,14	8,48	7,53	8,05	6,75	7,03	7,04	6,94	7,07	8,90	8,41	8,13	7,71	100	98
	5. 2D	8,08	8,16	7,56	7,93	7,45	7,78	7,23	7,49	7,09	7,16	7,63	7,29	7,57	99	97
Priemer 1.—5.		7,82	8,23	7,45	7,83	7,48	7,73	7,16	7,43	7,46	7,81	8,18	7,82	7,69	100	98
B	6. 2D	7,55	7,90	7,07	7,51	7,55	6,59	6,94	7,03	8,98	7,80	8,76	8,51	7,68	95	98
	7. D	6,57	7,98	8,02	7,52	8,58	7,27	7,52	7,79	8,30	8,39	8,22	8,30	7,87	98	101
	8. Ø	8,31	9,17	8,76	8,75	7,93	7,88	8,15	7,99	9,04	9,40	8,84	9,09	8,61	107	110
Priemer 6.—8.		7,48	8,35	7,95	7,93	8,02	7,25	7,54	7,60	8,77	8,53	8,61	8,63	8,05	100	103
Priemer 1.—8.		7,69	8,28	7,65	7,88	7,68	7,55	7,30	7,49	7,95	8,08	8,34	8,13	7,83	100	100
Preukazný rozdiel (t.ha ⁻¹)		0,305	0,448	0,481	0,189	0,305	0,448	0,481	0,189	0,305	0,448	0,481	0,189	0,305	×	×

P — jednorazové podrytie do hĺbky 500 mm na jeseň 1985

A — kukuričná slama po E 512 ponechaná na poli a následne spracovaná:

B — zvyšky po zbere kukuričnej slamy rezačkou SPS - 35

Ø — zaoraná bez predchádzajúceho spracovania
 DRV — spracovaná drvičom
 DRV + D — drvenie + tanierovanie
 D — 1 × tanierovanie
 2D — 2 × tanierovanie

Cieľom tejto práce bolo spresňovanie doteraz už známych účinkov technologických kombinácií (postupov) v jesennej príprave pôdy pre kukuricu na zrno pre podmienky s väčšou koncentráciou jej plôch, kde opakované pestovanie po sebe je súčasťou zvolenej rotácie pestovaných plodín. Naším zámerom bolo stanoviť optimálne úrodové a ekonomické parametre pre oba uvedené smery využitia vedľajšieho produktu kukurice na zrno — kukuričnej slamy a ich väzby na úrodnosť pôdy premietnutej do úrody zrna kukurice.

Naše trojročné (dosiahnuté) výsledky vo viacerých smeroch potvrdzujú doteraz už známe poznatky o vplyve zaorávaných pozberových zvyškov kukurice na biologickú aktivitu pôdy (Truksa, Záborský, 1981 aj.). V podmienkach degradovanej černoze bez závlah naznačujú trend vyšších úrod zrna kukurice pri relatívne najmenšom počte spracovateľských zásahov (tab. II). Rámcovo ich možno vyjadriť vzorcami technologickej kombinovateľnosti:

spracovaná všetka hmota kukurice = drvenie $\times$ orba

spracované iba kukuričné strnisko = bez úpravy $\times$ orba

Analýza rozptylu úrod (tab. III) potvrdzuje vysokú preukaznosť výsledkov medzi formami spracovania pozberových zvyškov a typmi orieb, zvolených k ich zapraveniu do pôdy. Vo vzťahu k úrode sa vysokopreukazne najlepšou ukázala kombinácia zo skupiny B na variante 8. Výstižne to dokumentuje porovnanie s najhoršou kombináciou (tab. IV) v pokuse reprezentovanom variantom 3 zo skupiny A.

Ročníkové priemery úrod pokusu ako celku (tab. I) sú veľmi vyrovnané, i keď rozptyl úrod na jednotlivých variantoch v roku 1986 predstavoval 147 %, v roku 1987 143 % a v roku 1988 129 %. Z analýzy vplyvu ročníkov v rámci sledovaných skupín variantov technologických kombinácií (A, B) vyplýva väčšia závislosť úrod od priebehu klimatických podmienok pri zapracovaní do pôdy maximálneho množstva kukuričia, než pri zaorá-

III. Analýza rozptylu úrod v interakcii spracovania zvyškov, orieb a rokov 1986 až 1988 podľa skupín kvantity zaoranej organickej hmoty — Variance analysis of yields in interaction with residue treatment, tillage, and the years 1986 to 1988

Skupina	Faktor	<i>F</i>	<i>F</i> (0,05)	<i>F</i> (0,01)	Významnosť
A	A spracovanie	8,53783	2,56513	3,73738	++
	C roky	8,74393	3,19025	5,07613	++
	AC	5,08824	2,13838	2,90676	++
	B orby	10,77097	3,19025	5,07613	++
	AB	5,12686	2,13838	2,90676	++
	CB	9,94683	2,56513	3,73738	++
	ACB	4,64427	1,85898	2,39859	++
B	A spracovanie	11,64282	3,40262	5,61367	++
	C roky	0,06026	3,40262	5,61367	
	AC	0,68875	2,77654	4,21804	
	B orby	19,22748	3,40262	5,61367	++
	AB	2,81589	2,77654	4,21804	+
	CB	4,05025	2,77654	4,21804	+
	ACB	2,27579	2,35504	3,36287	

IV. Priemerné úrody najlepšej a najhoršej technologickej kombinácie v porovnaní s priemerom $\bar{x}$ v rokoch 1986 až 1988 — Average yields in the best and worst technological combination in comparison with the $\bar{x}$ average in 1986 to 1988

Variant	Kombinácia	$\bar{x}$ úrody (t. ha ⁻¹)			$\bar{x}$ 1986–1988	% $\bar{x}$ 1986–1988 na celkový $\bar{x}$ pokusu
		1986	1987	1988		
B – 8.	Ø × orba	8,43	8,82	8,58	8,61	110
A – 3.	drvenie + tanierovanie × × orba	7,07	7,46	7,63	7,39	94
$\bar{x}$ pokusu		7,77	7,97	7,76	7,83	100

vaní iba krátkého kukuričného strniska; úrody zrna kukurice pri následnom pestovaní po sebe dosiahli väčšiu medziročnú stabilitu. Tento poznatok nadobúda osobitný význam najmä pri dvoj- až trojročnom opakovanom pestovaní kukurice, pretože podľa už známych predchádzajúcich výsledkov VÚK (Truksa et al., 1980) sú priaznivé účinky kumulatívneho pôsobenia zaoraného väčšieho množstva organickej hmoty na adaptáciu pôdnej mikroflóry postupne a dlhodobé, avšak v stabilizácii úrody zrna kukurice sa prejaví až v neskorších rokoch.

Pri zapracovaní do pôdy väčšieho množstva organickej hmoty (celého kukuričného zrnevej kukurice) v priemere sledovaných rokov v agroekologických podmienkach, zodpovedajúcich pokusnej báze VÚK, sa ukázalo z hľadiska dosahovaných úrod ako najvhodnejšie spracovanie zvyškov kukuričnej slamy drvičom s následnou orbou do hĺbky 300 mm. Na tomto variante na priemer skupiny (A = 7,69 t. ha⁻¹) dosiahol o 9 % vyššiu úrodu (8,36 t. ha⁻¹). V tejto skupine (maximálna kvantita zaorávaných pozberových zvyškov) úrodové i ekonomicky štatisticky rovnocenne sa javia dve ďalšie kombinácie (tab. V a VI). Výsledky z pohľadu vhodnosti zvolených variantov orieb ukazujú pre túto skupinu (A) na nevhodnosť orby do hĺbky 200 mm, ktorá priemernou úrodou 7,43 t. ha⁻¹ bola v porovnaní s ďalšími dvomi preukazne nedostatočnou. Variant orby 200 mm kombinovaný s jednorazovým podrytím pred založením pokusu (symbol P+200) a orba do hĺbky 300 mm z pohľadu dosiahnutých priemerných úrod boli vyrovnané.

Kombinácie pracovných operácií zaradených do skupiny B (kukuričné strnisko po predchádzajúcom zbere slamy rezačkou SPS-35) sa v praxi vyskytujú najčastejšie. Naše trojročné výsledky naznačujú, že pri opakovanom pestovaní kukurice na zrno po sebe sú zároveň i najefektívnejšie. Oproti predchádzajúcej skupine (priemer A = 7,69 t. ha⁻¹) sa dosiahli o 5 % vyššie úrody (priemer B = 8,05 t. ha⁻¹). V podmienkach výskumnej bázy VÚK Trnava — Farský mlyn sú dosiahnutou priemernou úrodou, ako i ekonomickou efektívnosťou najlepšie technologické kombinácie (tab. VII a VIII).

V. Alternatívne vhodné kombinácie v skupine A — Alternative suitable combination in the A group

Technologické kombinácie		Úroda (t. ha ⁻¹)			$\bar{x}$ 1986–1988	% $\bar{x}$ 1986–1988 na $\bar{x}$ skupiny A = 7,69 t. ha ⁻¹
Úprava zvyškov	orba	1986	1987	1988		
1 × tanierovanie × 300 mm		7,07	8,90	8,41	8,13	106
1 × tanierovanie × P + 200 mm		8,14	8,48	7,53	8,05	105
*1 × tanierovanie × 200 mm		6,75	7,03	7,04	6,94	90

* najhoršia technologická kombinácia v skupine

VI. Posúdenie produkcie vhodných technologických kombinácií skupiny A z pohľadu stability úrod, ich vývojovej tendencie a ekonomickej efektívnosti (priemer rokov 1986 až 1988) — Production in suitable technological combinations in the A group evaluated from the viewpoint of yield stability, yield development trends, and economic effectiveness (average for 1986 to 1988)

Technologická kombinácia		Stabilita σk_{st}	Tendencia T_v (%)	Ekonomická efektívnosť	
Úprava zvyškov	orba			Pp (Kčs/Kčs)	Dp/Ds (Kčs/Kčs)
Drvenie	× 300 mm	1,016	+ 0,4	1,60	+ 9,4
Tanierovanie	× 300 mm	1,048	+ 5,0	1,56	+ 10,7
Tanierovanie	× P + 200 mm	1,032	+ 0,7	1,53	+ 6,6
*Tanierovanie	× 200 mm	1,014	+ 0,5	1,35	— 3,3

* najhoršia technologická kombinácia

σk_{st} — priemerný koeficient stability (optimum = 1,0)

Pp — priemerný produkt

Dp/Ds — pôvodný a upravený ukazovateľ efektívnosti dodatočného produktu je porovnávaný ke kontrolnému variantu I ($\sigma \times$ príslušná orba)

Veľmi často v praxi používaný variant predorbovej úpravy kukuričného strniska jeho dvojnásobným (2D) tanierovaním bol pri všetkých orbách neefektívny, keď na trojročný priemer skupiny (B = 8,05 t.ha⁻¹) dosiahol iba 95 % úrody. Z hľadiska hodnotenia vhodnosti orieb obdobne ako v predchádzajúcej skupine (A) dosiahol najnižšiu výkonnosť v úrode zrna v pokuse použitý hybrid TOMv 335 po orbe do hĺbky 200 mm ($\bar{x}$ 1986 až 1988 = 7,60 t.ha⁻¹), keď varianty s jednorazovým podrytím dosiahli o 4 % a varianty s orbou do hĺbky 300 mm o 13 % vyššie priemerné úrody zrna. Najvyššia priemerná úroda 7,99 t.ha⁻¹ (105 % z $\bar{x}$) pri orbe do 200 mm bola dosiahnutá na variante 8, t.j. pri zaroraní strniska kukurice bez predchádzajúceho spracovania. Uvedená technologická kombinácia pri orbe do 200 mm bola zároveň úrodovo naistabilnejšia (σk_{st} = 1,008) pri T_v 0,2 % a Pp 1,49 Kčs.

Z uvedeného vyplýva, že i v prípade potreby zapraviť do pôdy relatívne menšie množstvo pozberových zvyškov kukurice (strnisko) sa najoptimálnejšou javí orba do hĺbky 300 mm. Ekonomická náročnosť spojená s jednorazovým podrytím podorničia (variant P+200) limituje použitie tejto technológie. V konkrétnych podmienkach pokusného miesta, kde zhutnenie podorničia bolo pod kritickou hranicou (pre hlinité pôdy 3,7 až 4,2 MPa), fyzikálny stav pôdy sa týmto zásahom zlepšil (tab. IX), avšak v prírastku úrody sa adekvátne neprejavil. Je však pozoruhodné, že štruktúrnosť podorničia i po troch rokoch pocítovala rezíduá z jeho nakyprenia, keď vykazovalo najnižšiu hodnotu zhutnenia

VII. Najlepšie dve kombinácie úpravy kukuričného strniska v porovnaní s najmenej vhodnou v priemere rokov 1986 až 1988 — The best two combinations of maize stubble treatments in comparison with the worst combination on an average for 1986 to 1988

Technologická kombinácia		Úroda (t.ha ⁻¹)			$\bar{x}$ 1986–1988	% $\bar{x}$ 1986–1988 na $\bar{x}$ skupiny B = 8,06 t.ha ⁻¹
Úprava strniska	orba	1986	1987	1988		
Bez úpravy	× 300 mm	9,04	9,40	8,84	9,09	113
Bez úpravy	× P + 200 mm	8,31	9,17	8,76	8,75	109
2 × tanierovanie	× 200 mm	7,55	6,59	6,94	7,03	87

VIII. Posúdenie produkcie dvoch najlepších a najhoršej technologickej kombinácie skupiny B z pohľadu stability úrod, ich vývojovej tendencie a ekonomickej efektívnosti (priemer rokov 1986 až 1988) — Production in the best two technological combinations and the worst combination in group B evaluated from the viewpoint of yield stability, their developmental tendency and economic effectiveness (average for 1986 to 1988)

Technologická kombinácia		Stabilita $\sigma_{k_{st}}$	Tendencia Tv (%)	Ekonomická efektívnosť	
Úprava strniska	orba			Pp (Kčs/Kčs)	Dp/Ds (Kčs/Kčs)
Bez úpravy	× 300 mm	1,033	− 0,1	1,75	+ 11,4
Bez úpravy	× P + + 200 mm	1,006	+ 1,2	1,60	+ 8,1
2 × tanierovanie	× 200 mm	1,026	− 1,1	1,38	− 11,5

Ukazovateľ Dp/Ds porovnávaný ku kontrolnému variantu I (σ × príslušná orba)

2,91 MPa. Dá sa teda predpokladať, že pri celkove najstabilnejších úrodách (tab. VIII) a stúpajúcej úrodovej tendencii z dlhodobejšieho hľadiska štyroch až piatich rokov sa orbe do hĺbky 300 mm výškou úrod i ich ekonomickou efektívnosťou vyrovná, prípadne ju aj prevyší.

Z pohľadov na tieto výsledky možno hodnotiť i názory o význame lignínu dodávaného do pôdy zaorávaním kukuričného strniska, t.j. iba spodných internódií kukuričia, v ktorých je jeho obsah najvyšší. Hlbšie sledovanie jeho premeny pri tvorbe humusu, a tým vplyvu na zvyšovanie úrodnosti pôdy nebolo predmetom nášho experimentu, avšak stúpajúca tendencia v náraste úrod po jeho pravidelnom dodávaní do pôdy zodpovedá záverom, ktoré uverejnil Amberger (1976) i ďalší autori.

Z uvedených úrodových tendencií premietnutých do intenzifikačných ukazovateľov ekonomickej efektívnosti vyplýva, že predorbové spracovanie pozberových zvyškov pri ponechaní celého kukuričia zrnovej kukurice je prírastkovo ekonomicky výhodnejšie vtedy, keď základné spracovanie pôdy je hlbšie (300 mm a viac). Naproti tomu pri krátkom

IX. Zmena hutnosti pôdy vplyvom trojročného uplatňovania zvolených technologickej kombinácii základnej prípravy pôdy v porovnaní s kontrolou (tlak v MPa) — Change in soil compactness caused by applying the given technological combinations of basic soil treatment for three years, as compared with control (pressure in MPa)

Hĺbka (mm)	Kontrola	Variant spracovania pozberových zvyškov					
		A (3. drvenie + tanierovanie)			B (7. tanierovanie strniska)		
		orba					
		P + 200 mm	200 mm	300 mm	P + 200 mm	200 mm	300 mm
100	1,47	0,88	0,97	1,14	1,13	1,09	0,90
200	1,51	1,30	1,56	1,49	1,59	1,56	1,55
300	2,90	2,47	2,60	2,26	2,38	2,52	2,07
400	3,25	3,08	3,27	3,65	2,91	3,65	3,56

Kontrola meraná penetrometrom pred založením pokusu — jeseň 1985

Vybrané varianty merané po zbere úrody — jeseň 1988

P — jednorazové podrytie do hĺbky 500 mm — jeseň 1985

strnisku zrnovej kukurice po silážnej rezačke je jeho predorebné spracovanie prírastkovo ekonomicky výhodnejšie, ak základné spracovanie pôdy je hĺbkovo minimalizované. Tieto závery sú v súlade s názormi (Špička a kol., 1964; Suškevič, 1976) o možnostiach zvýšenia produktivity a redukcií zaužívaného rozsahu prác. V porovnateľných agroekologických podmienkach vidíme možnosti na zvýšenie produktivity najmä v technológii spracovania menšieho množstva pozberových zvyškov — kukuričného strniska. Pri globálnom posudzovaní (na úrovni 24 variantov) jeho zapravenia bez predchádzajúceho spracovania a bez rozlišovania orieb predstavovalo v pokuse najvýkonnejšiu technológiu (110 % na celkový $\bar{x}$ pokusu). Tento technologický postup mal zároveň najlepšiu úrodovú stabilitu, s nárastovou tendenciou úrod a v porovnaní s kontrolou (ponechané celé množstvo kukuričnej slamy zaorané bez predchádzajúceho spracovania) mal pozitívnu prírastkovú ekonomiku $Dp = 1 : 5,7$ Kčs.

Z orieb ročníkovo najstabilnejšia ($\sigma_{k_{st}} = 1,008$), avšak úrodove ($\bar{x} = 7,99$ t. ha⁻¹) i ekonomicky ($Pp = 1 : 1,53$ Kčs; $Ds = 1 : -2,4$) najslabšia, so stagnačnou tendenciou ($Tv = 0,1$ %) úrodového vývoja bola orba do hĺbky 200 mm. Výrazné intenzifikačné prednosti potvrdila orba obdobnej hĺbky, avšak s jednorazovým podrytím pred založením pokusu do hĺbky 500 mm ($\bar{x} = 8,75$ t. ha⁻¹, $\sigma_{k_{st}} = 1,006$; $Tv = 0,7$ %; $Pp 1 : 1,64$ Kčs; $Dp 1 : 8,1$ Kčs).

Literatúra

- AMBERGER, A.: Die Verrottung von Maisstroh. *Mais*, 4, 1976, č. 4, s. 33–34.
- FORTUNÍK, F.: Príprava pôdy, sejba a medziriadkové ošetrovanie kukurice na osivo. (Technologické pracovné postupy a strojové linky.) Bratislava, ÚVSH 1986, 28 s.
- HABÁN, L.: Problematika zaorávania pozberových zvyškov a slamy z mikrobiologického hľadiska. In: Zbor. Ref. odb. Konf. K problematike súčasného a perspektívneho spracovania pôdy, Nitra, VŠP 1975, s. 78–90.
- HRUBÝ, R.: Uplatnění plodinového systému KSL v pěstování kukuřice. In: Sbor. Ref. Plodinové systémy, Slušovice, 1988, s. 110–128.
- KOLEKTÍV: Systémy pestovania kukurice. Bratislava, Príroda 1982, 98 s.
- MAZÚR, M.: Hutnostná entropia sejbového lôžka. In: Zbor. celošt. fak. Konf. ml. ved. — výsk. Prac., Nitra, VŠP 1984, s. 52–53.
- MAZÚR, M.: Hodnotenie produkčnej úrovne v pestovaní plodín pomocou úrod, ich stability a tendencie úrodového vývoja ms. (Účelová práca pre hodnotenie stability a tendencie úrodového vývoja v okrese Nitra.) Trnava, VÚK 1988, 55 s.
- MAZÚR, M.: Hodnotenie efektívnosti (čiastočnej a absolútnej neefektívnosti) dodatočných vkladov v intenzifikácii techniky pestovania ms. (Účelová práca pre hodnotenie efektívnosti a stratovosti dodatočných vkladov.) Trnava, VÚK 1989, 7 s.
- ŘÍDKÝ, K.: Vztahy mezi fyto toxicitou zbytků některých plodin, jejich mikrobiálním rozkladem a vzházením obilnin. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1971.
- SUŠKEVIČ, M.: Minimalizace ve zpracování půdy při 100% zastoupení obilnin v osevním postupu. *Rostl. Výr.*, 22, 1976, č. 9, s. 919–927.
- ŠPIČKA, A. a kol.: Vlastnosti půdy a její zpracování. Praha, SZN 1964, 208 s.
- ŠPALDON, E. a kol.: Rostlinná výroba. Bratislava, Príroda 1982, 628 s.
- TRUKSA, J. — ZÁBORSKÝ, J.: Přehled poznatků z pokusných osevních postupů zameraných na kukuricu. In: Ved. Práce Výsk. Úst. Kukurice, Trnava, 1981, s. 181–197.
- TRUKSA, J. — ZÁBORSKÝ, J. — LONGAUER, Š.: Vplyv zaoranej kukuričnej slamy na kukuricu pri opakovanom pestovaní. I. Účinnosť zaoranej kukuričnej slamy v závislosti od klimatických podmienok a hnojenia. II. Vplyv pestovateľských podmienok na účinnosť zaorania kukuričnej slamy. In: Práce Výsk. Úst. Kukurice, Trnava, 1980, s. 135–158.

Došlo dňa 23. 1. 1990

КРИЖАН, Я. — МАЗУР, М. (СЛОВОСИВО — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Осенняя подготовка почвы под кукурузу на зерно при ее монокультуре. *Rostl. Výr.*, 36, 1990 (7) : 681-690.

В полевых опытах, которые проводили в 1986—1988 гг. в местонахождении Трнава, в условиях без орошения, решалась проблематика оптимизации осенней подготовки почвы под кукурузу на зерно, выращиваемой в монокультуре. Результаты обратили внимание на тренд больших урожаев при относительно меньшем числе вмешательств

обработки. Решающее действие изучаемых технологий на урожай было в их разном влиянии на среду выращивания, создающуюся в ризосфере кукурузы в зависимости от количества запахищаемых послеуборочных остатков их предварительной обработки и глубины их заделки. Наиболее стабильные и экономически самые эффективные урожаи были получены после удаления кукурузы и заделки жнивья на глубину 300 мм, т. е. одноразовом подрезе и вспашке на глубину 200 мм. Заделка всех послеуборочных остатков кукурузы была наиболее эффективна при выше указанных пахотах, однако с предварительной обработкой послеуборочных остатков измельчением, т. е. разрезанием дисковыми боронами. Результаты аттестировались с точки зрения величины урожая, их стабильности, тренда развития урожаев, общей экономики произведенной продукции, как и модификационной оценки эффективности и потерь в полевых условиях.

кукуруза на зерно; монокультура; обработка кукурузной соломы; вспашка; углубление пахотного горизонта; урожай зерна; экономическая эффективность технологических комбинаций

KRIŽAN, J. — MAZÚR, M. (SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): *Autumn soil cultivation for grain maize during continuous growing*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 681—690.

Field trials were conducted at the Trnava site in 1986—1988. Under conditions of no irrigation, the problems of optimizing the autumn soil preparation for continuously grown maize were studied. The results indicated that the higher yields are obtained at the comparatively lowest number of cultivations. The decisive effect of the investigated technologies on the yield consisted in their different action on the growing medium which was formed in the rhizosphere of maize in dependence on the quantity of incorporated residues, their pre-tillage treatment and depth of incorporation. The most stable and economically most effective yields were obtained after removal of maize straw and incorporation of stubble by tillage to the depth of 300 mm or by single subsoiling a by tillage to the depth of 200 mm. Incorporation of all the residual mass of maize straw was most effective with the same tillage treatments which was preceded by the crushing of the residues or by cutting with disk harrows. The results were tested from the viewpoint of yields, their stability, trend of yield development, general economy of production along with modified evaluation of effectiveness and losses in the field production.

grain maize; continuous growing; treatment of maize straw; tillage; topsoil deepening; grain yield; economic effectiveness of technological combinations

KRIŽAN, J. — MAZÚR, M. (SLOVOSIVO — Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Herbstliche Saatbettbereitung für Körnermais bei mehrjährig nacheinanderfolgendem Anbau*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 681—690.

In Feldversuchen in den Jahren 1986 bis 1988 wurde auf der Lokalität Trnava in Bedingungen ohne Bewässerung, die Problematik der Optimierung der herbstlichen Saatbettbereitung für in Monokultur angebauten Körnermais untersucht. Die Ergebnisse wiesen auf einen Trend zu höheren Erträgen bei der relativ geringsten Zahl der Bodenbearbeitungseingriffe hin. Der ausschlaggebende Einfluß der getesteten Technologien auf den Ertrag beruhte in deren unterschiedlicher Wirkung auf die sich in der Rhizosphäre des Maises, in Abhängigkeit von der Menge der Ernterückstände, ihrer Verarbeitung vor dem Pflügen und von der Pflugtiefe herausgebildete Produktionsumwelt. Die stabilsten und ökonomisch effektivsten Erträge wurden nach Beseitigung des Maisstrohes und Stoppelsturz in 300 mm Tiefe, bzw. bei einmaligem Schälen und Pflügen in 200 mm, erreicht. Das Einarbeiten der ganzen Ernterückstandsmasse des Maisstrohes erwies sich am effektivsten bei denselben Pflugverfahren, allerdings mit vorhergehender Bearbeitung mit Reißer, bzw. durch Zerkleinerung mittels Scheibenegge. Die Ergebnisse wurden vom Gesichtspunkt der Ertragshöhe, der Ertragsstabilität, der Tendenz der Erträgeentwicklung, der Gesamtproduktionsökonomik sowie anhand modifizierter Bewertung der Effektivität und der Verlustrate der Feldproduktion getestet.

Körnermais; Monokulturanbau; Verarbeitung von Maisstroh; Pflügen; Vertiefung der Ackerkrume; Kornertrag; ökonomische Effektivität technologischer Kombinationen

Adresa autorov:

Ing. Jaroslav Križan, CSc., Ing. Marián Mazúr, CSc., SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstinska 1, 917 52 Trnava

PREDSEJBOVÁ PRÍPRAVA PÔDY A OŠETROVANIE KUKURICE CEZ VEGETÁCIU

M. Mazúr

MAZÚR, M. (SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Predsejbová príprava pôdy a ošetrovanie kukurice cez vegetáciu*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (7): 691—697.

Na degradovanej černoze sa v rokoch 1985 až 1988 sledoval efekt predsejbovej prípravy pôdy a plošnej a medziriadkovej vegetačnej kultivácie na úrody kukurice na zrna, pestovanej ako v prirodzenom vodnom režime, tak aj v doplnkovej vegetačnej závlaha. Potvrdila sa významná väzba predsejbového spracovania prostredníctvom počtu vzídených rastlín kukurice na tvorbu úrody. Ďalej sa ukázal aj silný regulačný vplyv medziriadkovej vegetačnej kultivácie na tvorbu úrody. Doplnková vegetačná závlaha zvyšovala uvedené regulačné možnosti tvorby úrod spracovaním pôdy. Doporučované technologické kombinácie príslušných jednoduchších spracovateľských zásahov sa vyjadrovali v algoritme symbolov, v tzv. technologických vzorcoch.

predsejbová príprava pôdy; vegetačná kultivácia; technologický vzorec

Pokračujúci technologický výskum, najmä v klasickej forme, je spresňovaním účinkov príslušných pestovateľských operácií. Rovnaký cieľ mala výskumná úloha, zameraná na ďalej uvedené spracovateľské zásahy pri pestovaní kukurice, ktorej výsledky prezentuje tento príspevok. Vplyvom spracovateľských pôdnych operácií sa zaoberali i zaoberajú rôzni autori, a to či už s viac-menej komplexným záberom na celú škálu spôsobov spracovania pôdy (napr. Delorit, Ahlgren, 1953; Mikeš, 1959; Špička a kol., 1964; Soltner, 1982) alebo osobitne jednotlivými spôsobmi spracovania pôdy, ako napr. Treťjakov, Škurpela (1979) o účinkoch prípravy pôdy na niektoré fyzikálne vlastnosti v zóne klíčenia, Kouwenhoven (1982) o efekte medziriadkového kyprenia na potlačanie burín apod.

Sumárne možno konštatovať, že predsejbová príprava pôdy realizuje štartové podmienky porastu, ktoré sa svojím vplyvom prenášajú významne až na porast v období finalizácie úrod (Erbach et al., 1986). Vegetačné medziriadkové kyprenie sa dnes už neposudzuje len ako zásah s hlavným účinkom na potlačenie burín, ale že sa svojím efektom približuje k normálnej (t.j. hlbšej) kultivácii (Aldrich, Leng, 1966). Nie sú dnes úplnou novinkou ani tendencie k minimalizácii komplexu spracovateľských operácií (Suškevič, 1983; Šimon, 1983), ktoré niekedy kulminujú až do roviny spornej opodstatnenosti napr. medziriadkovej vegetačnej kultivácie (Podolák, 1964; Ševčovič, 1982).

V tomto príspevku sme sa zaoberali spresňovaním predovšetkým interakčných účinkov niektorých dielčích spracovateľských zásahov v období prípravy porastu pre sejbu a medziriadkového i plošného kyprenia v podmienkach Trnavskej tabule.

MATERIÁL A METÓDA

Vo viacfaktorovom poľnom pokuse na degradovanej černoze na spraši v priebehu rokov 1985 až 1988 sme sledovali vplyv jedného (I) a dvoch (II) finalizujúcich prechodov kombinátora (PP), brán (b) alebo agregátu brány + valec (b+v) po sejbe (PS), bránenia (b) po vzídení (PV)

a plečkovania (p) a plečkovania s oborávkou (p + o) ako medziriadkovej vegetačnej kultivácie (VK) na úrodnosť kukurice na zrno.

Pokus založený v štyroch opakovaniach sa potom realizoval ako v prirodzenom vodnom režime, t.j. bez doplnkovej závlahy (BZ), tak aj s ňou (Z). Použil sa hybrid kukurice na zrno TOMv 335 (v roku 1985 však ešte príbuzný hybrid CE 330), pri ktorom sa sledovali popri iných ukazovateľoch predovšetkým úroda a počty rastlín kukurice od vzídenia až po zber. Príslušné získané údaje boli potom hodnotené analýzou rozptylu a lineárnou regresiou. Doporučované a ostatné maximálne ako aj niektoré nižšie technologické kombinácie sa formovali do tzv. technologických vzorcov.

VÝSLEDKY

Nasledovné výsledky vyplývajú z údajov v tab. I až III. Najprv sa zameriame na bezprostredný efekt sejbového lôžka (vytvoreného komplexnou spracovateľskou operáciou kombinátora a posejbovými spracovateľskými tzv. doladovacími zásahmi, teda interakciou PP $\times$ PS), na počet vzídených rastlín a touto cestou na vývoj úrod zrna kukurice. Vplyv na početnosť vzídených rastlín je reprezentovaný šiestimi takýmito typmi sejbových lôžok. V prirodzenom vodnom režime sa pohyboval počet vzídených rastlín kukurice od 59,5 do 65,4 tis. ks. ha⁻¹:

PP	PS		
	0	b	b+v
I	63,9	59,5	65,2
II	65,3	64,7	65,2

Kritická diferencia pri 95% pravdepodobnosti = 3,7 tis. ks. ha⁻¹.

I. Úrody (priemer z rokov 1985 až 1988) v t. ha⁻¹ — Yields (average for 1985 to 1988) in t per ha

		BZ				Z			
		I		II		I		II	
		0	b	0	b	0	b	0	b
0	0	7,63	8,68	7,72	8,04	10,16	9,65	9,33	8,89
	1	8,65	8,45	9,06	8,87	10,18	10,20	9,39	9,45
	2	9,67	7,65	9,19	8,11	10,17	9,83	10,37	9,85
b	0	7,31	7,18	7,35	7,73	8,51	9,00	8,64	8,75
	1	7,82	8,78	8,16	8,58	9,92	9,60	9,31	9,27
	2	8,11	7,70	8,62	8,38	10,34	10,02	9,70	9,29
b + v	0	7,98	7,96	7,27	7,73	9,60	9,33	8,55	9,62
	1	8,73	8,73	7,99	8,63	10,17	10,10	10,09	9,60
	2	9,71	8,43	8,67	8,39	10,76	9,71	10,33	9,82

Vysvetlivky k tab. I až III:

- BZ — bez doplnkovej závlahy; Z — doplnková závlaha
- I, II — jedno a dve predsejbové kyprenia kombinátorom
- 0, b — bez zásahu a bránenie po vzídení
- 0, 1, 2 — bez zásahu, plečkovanie, plečkovanie + oborávka
- 0, b, b + v — po sejbe bez zásahu, bránenie, brány + valec

II. Počet vzídených rastlín kukurice v $X \cdot 10^3$ ks. ha⁻¹ (priemer z rokov 1985 až 1988) — The number of emerged maize plants in $X \cdot 10^3$ plants per ha (average for 1985 to 1988)

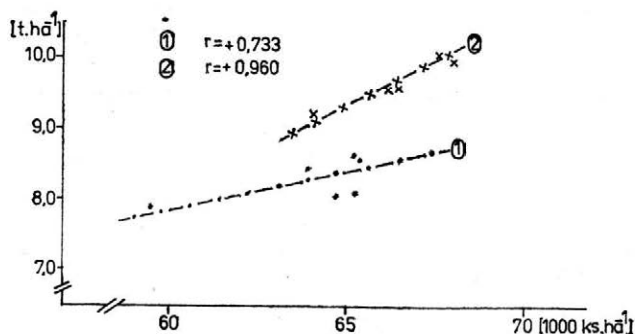
		BZ				Z			
		I		II		I		II	
		0	b	0	b	0	b	0	b
0	0	66,9	63,4	64,3	64,2	70,4	63,8	65,0	62,9
	1	66,9	63,1	66,7	66,8	72,3	61,7	67,6	67,1
	2	64,5	58,7	71,5	58,4	74,6	63,0	70,6	64,6
b	0	61,2	59,6	63,7	66,6	65,6	65,6	67,3	64,0
	1	57,7	60,9	62,6	63,5	64,0	68,5	63,0	61,0
	2	59,2	58,2	66,9	65,2	67,1	68,4	65,4	64,2
b + v	0	66,6	64,2	62,0	65,2	64,9	67,8	64,0	68,5
	1	63,9	67,7	67,4	66,9	69,7	68,6	67,1	69,2
	2	68,7	60,0	66,3	63,2	70,2	66,7	65,7	63,2

Z uvedeného kompletného riadeného faktorového súboru pokusu sú v čase vzídenia účinkovo aktuálne len faktory PP (~ I, II) a PS (0, b, b + v), t. j. interakcia, resp. šesť technologických kombinácií PP + PS.

III. Počet rastlín kukurice po oborávke v $X \cdot 10^3$ ks. ha⁻¹ (priemer z rokov 1985 až 1988) — The number of maize plants after cultivation during vegetation in $X \cdot 10^3$ plants per ha (average for 1985 to 1988)

		BZ				Z			
		I		II		I		II	
		0	b	0	b	0	b	0	b
0	0	66,9	59,6	64,3	59,2	70,4	58,2	65,0	57,9
	1	67,1	61,8	68,6	67,6	72,8	65,5	66,7	65,0
	2	65,8	52,6	69,7	56,0	68,3	57,2	66,3	63,7
b	0	62,5	52,1	62,5	58,6	65,6	57,4	67,3	66,4
	1	62,0	56,6	62,0	61,4	63,4	63,0	62,7	54,9
	2	60,7	56,5	60,7	61,6	65,7	62,5	58,0	55,7
b + v	0	66,6	58,8	62,0	62,2	66,4	60,5	62,8	63,9
	1	64,0	63,1	65,5	62,8	69,2	63,7	66,7	60,8
	2	65,3	53,7	65,5	57,7	65,6	61,2	64,2	56,7

Na rozdiel od tab. II po oborávke je na počet rastlín kukurice aktuálny možný účinok všetkých faktorov kompletného faktorového súboru.



1. Závislosť úrody kukurice na zrno v prirodzenom vodnom režime (graf 1) a v doplnkovej vegetačnej závlaha (graf 2) od počtu vzídených rastlín kukurice, regulovaného sejbovým lôžkom typu PP $\times$ PS (symboly viz tab. I) — Dependence of grain maize yield in natural water regime (diagram 1) and supplementary vegetation irrigation (diagram 2) on the number of emerged maize plants regulated by seed bed of the PP $\times$ PS type (for symbols see Tab. I)

Ukazuje sa, že samotné bránenie po zasiatí negatívne ovplyvňuje štart porastu z hľadiska jeho počtosti. Vzťah medzi uvedenými počtami vzídených rastlín v týchto šiestich sejbových lôžkoch a medzi odpovedajúcimi úrodami je z pohľadu lineárnej regresie charakterizovaný korelačným koeficientom $r = +0,733$ (obr. 1).

Vplyv týchto typov sejbových lôžok cez počty vzídených rastlín na úrody kukurice, pestovanej v podmienkach doplnkovej vegetačnej závlahy, je podstatne výraznejší: $r = +0,960$ (obr. 2). Počet vzídených rastlín kukurice sa v tomto prípade pohyboval od 64,1 do 68,0 tis. ks. ha⁻¹:

PP	PS		
	0	b	b+v
I	67,6	66,5	68,0
II	66,3	64,1	66,3

Kritická diferencia pri nižšej pravdepodobnosti než 95 % = 2,5 tis. ks. ha⁻¹.

Tieto významné väzby medzi počtom vzídených rastlín a úrodami sa prejavili aj napriek istej nehomogenite pri zakladaní porastu z technických dôvodov, o čom svedčia príslušné diferencie medzi časťou pokusu bez uplatnenia doplnkovej závlahy a časťou pokusu, kde bola použitá závlaha.

Praktického pestovateľa však rovnako bude zaujímať aj vplyv kombinácií všetkých sledovaných spracovateľských zásahov, teda interakcie PP $\times$ PS $\times$ PV $\times$ VK. Pre pestovanie kukurice na zrno vo vyššie uvedených agroekologických podmienkach v prirodzenom vodnom režime sa ukázala najvhodnejšou nasledovná maximálna technologická kombinácia (vyjadrená vo forme tzv. technologického vzorca):

$$PP_{(I>II)} \times PS_{(0>b+v>b)} \times PV_{(0<b)} \times VK_{(p>p+o)}$$

Je teda charakterizovaná sledom štyroch spracovateľských kategórií zásahov, kde je uprednostňovaný jeden (I) finalizujúci prechod kombinátora pri príprave sejbového lôžka v období predsejbovej prípravy pôdy (PP), v posejbovom období (PS) je lepšie pôdu, resp. pripravené sejbové lôžko, v ktorom je už osivo, dodatočne neupravovať a ak z istých dôvodov predsa len treba, tak samotné bránenie obvykle nestačí, ale treba ho doplniť ešte následným valcovaním, po vzídení je skôr výhodné i napriek redukcii počtu rastlín kukurice porast brániť a rovnako je prospešné kypriť pôdu medzi riadkami, najmä plečkou.

Čo sa týka pestovania kukurice na zrno v doplnkovej vegetačnej závlaha, zo štvorročných výsledkov sa ukázala ako najlepšia táto maximálna technologická kombinácia sledovaných jednoduchších spracovateľských zásahov:

V porovnaní s podmienkami bez aplikácie doplnkovej vegetačnej závlahy, až na bránenie po vzídení a predsejbové kyprenie, sú ostatné kategórie spracovania pôdy viac intenzifikované, t.j. v predsejbovej príprave je doporučovaný temer výlučne len jeden finalizujúci prechod kombinátora, v posejbovej úprave pôdy bránenie s následným valcovaním, po vzídení sa vzhľadom na ďalšie tu nesledované podmienky uplatňuje tak bránenie, ako aj jeho vynechanie, v medziriadkovom kyprení sa uplatňuje najmä plečkovanie, po ktorom v ďalšom priebehu vegetácie sa ešte kukurica oborávala. Samotné bránenie po sebe má zrejme pozitívny účinok len v niektorých prípadoch.

K doporučovanému technologickému vzorcu pre prirodzený vodný režim je ešte potrebné dodať, že táto čiastková technológia podmienovala v rámci celej technológie pestovania kukurice v porovnaní s priemernými úrodami v pokuse cca 11% zvýšenie úrod oproti úrodám priemerným, mala medziročníkovo úrodové kolísanie o cca 16 % stabilnejšie, asi o 12 % mala vyšší priemerný produkt (odhad na 1,65 Kčs na 1 Kčs vlastných nákladov), umožňovala efektívne intenzifikovať spracovanie pôdy aj v maximálnom rozsahu (v maximálnej technologickej kombinácii), aký bol sledovaný v pokuse, t.j. v interakcii $PP \times PS \times PV \times VK$ (hľadisko dodatočného produktu). V rámci tejto čiastkovej technológie sa doporučuje sejbové lôžko typu $I \times b+v$ alebo $II \times 0$.

Pre vyššie uvedený technologický vzorec, vzťahujúci sa k pestovaniu kukurice na zrn v doplnkovej vegetačnej závlahy, je potrebné ešte doplniť, že voči priemerným úrodám v pokuse táto doporučovaná technologická kombinácia, resp. čiastková technológia mala o cca 8 % vyššie úrody, avšak úrodovou stabilitou sa od priemerných úrod podstatne nelíšila (odpovedala približne medziročníkovej stabilite úrod pri technologickom vzorci v bezzávlahových podmienkach), mala o cca 7 % vyšší priemerný produkt (odhad na 1,35 Kčs na 1 Kčs vlastných nákladov). Intenzifikácia pôdneho spracovania je tu možná v zníženom rozsahu oproti podmienkam pestovania kukurice v prirodzenom vodnom režime, a to v rámci interakcie, resp. kombinácie kategórií spracovateľských zásahov $PS \times PV \times VK$, prípadne $PS \times VK$. Doporučuje sa sejbové lôžko typu $I \times 0$ alebo $I \times b+v$.

Pestovaním zrnovej kukurice podľa doporučeného technologického vzorca v doplnkovej závlahy sa dosahujú asi o 12 % vyššie úrody než úrody kukurice pestovanej v podmienkach prirodzeného vodného režimu podľa tam odporúčaného technologického vzorca.

DISKUSIA

Zhodujeme sa s názorom (Erbach et al., 1986), že vplyvy z predsejbovej prípravy pôdy sa významne prenášajú až do konca vegetácie. Potvrdilo sa nám to vo vzťahu medzi počtom vzídených rastlín podľa jednotlivých konkrétnych typov sejbových lôžok a úrodami. Zároveň sa ukázalo, že regulácia úrod už v týchto fázach porastu je účinnejšia pri uplatnení doplnkovej závlahy. Okrem toho sa tiež ukázalo, že vplyv sejbového lôžka predlžuje minimalizácia jeho posejbových úprav a maximalizácia medziriadkovej vegetačnej kultivácie. S týmto sme sa však pre stručnosť príspevku osobitne vo výsledkoch nezaoberali, ako aj pre rovnaký dôvod s ďalším zistením, že regulačný efekt sejbového lôžka sa odráža významne aj na počtoch rastlín kukurice v období po oborávke, avšak vplyv týchto počtov rastlín kukurice na úrodu je poväčšinou už prekrývaný inými vplyvmi. V zhode so všeobecnou skúsenosťou konštatujeme, že doplnková závlaha významne zvyšuje úrody kukurice oproti jej úrodám v prirodzenom vodnom režime.

I keď sme v tomto pokuse nesledovali efekt základného spracovania pôdy na úrody, možno tvrdiť po porovnaní s výsledkami prác iných autorov, ktorí sa týmto spracovaním

zaoberali, že jeho vplyvy sú účinkovo porovnateľné s efektom medziriadkovej kultivácie (Aldrich, Leng, 1966). Potvrdzujú nám to aj výsledky našej výskumnej práce z predchádzajúceho obdobia 1981 až 1984.

Hoci rôznorodosť pestovateľských podmienok v najširšom zmysle slova umožňuje výhodne v niektorých či dokonca vo viacerých prípadoch redukovat' v rôznej miere intenzitu medziriadkovej kultivácie (Podolák, 1964; Ševčovič, 1982; Suškevič, 1983; Šimon, 1983), naše výsledky potvrdili výrazné opodstatnenie jej uplatnenia. Domnievame sa, že relatívna i absolútna redukcia kultivácie nájde svoje širšie uplatnenie najmä pri príprave pôdy k sejbe.

Ako sa to obvykle stáva, aj tu sa ukázalo, že agronomické hľadisko nemusí ísť ruka v ruku s hľadiskom iným, najmä ekonomickým. Z charakteristiky navrhovaných spôsobov kultivácie podľa doporučovaných technologických vzorcov vidno tento rozpor medzi intenzitou spracovania pôdy a úrodami na jednej strane a intenzitou spracovania pôdy a ekonomikou tejto intenzifikácie, tzv. dodatočným produktom. V krajinách s nadbytkom poľnohospodárskej produkcie, najmä v USA a v EHS, sa ekonomický prístup dnes prvorade odráža na intenzite vstupov do pestovania.

Čo sa týka posejbových úprav sejbového lôžka, vybrali sme do pokusu popri samotnom bránení i sled brány — valec, ktorý je v našich podmienkach v praxi uplatňovaný ako najčastejší spôsob. Pokusnícky by určite boli zaujímavé i sledy ako napr. valec — brány, brány — valec — brány, o našej voľbe však rozhodovali organizačné podmienky výskumu. Je jasné, že agrotechnický výskum aj v této oblasti má naďalej nevyčerpatel'ný zdroj svojej motivácie v začatom štúdiu efektu štartových podmienok porastu (Špička a kol., 1964; Treťjakov, Škurpela, 1979; Soltner, 1982 a inf.).

Literatúra

ALDRICH, S. R. — LENG, E. R.: Modern corn production. Fm Quart. (Cincinnati, Ohio), 1966, 308 s.

DELORIT, R. J. — AHLGREN, H. L.: Crop production. New York, Prentice-Hall, INC 1953, 629 s.

ERBACH, D. D. et al.: Maize response to tillage-induced soil conditions. Trans. ASAE, 29, 1986, č. 3, s. 690 — 695.

KOUWENHOVEN, J. K.: Weed control by tillage tool actions. Proc. 9th Conf. ISTRO, Osijek, 1982, s. 262 — 268.

MIKEŠ, K.: Mechanizace plošné a meziřádkové kultivace. Praha, SZN 1959, 179 s.

PODOLÁK, M.: Agrotechnika silážnej kukurice v oblasti kukuričnej, repnej, zemiakovej a horskej. [Záverečná správa.] Trnava, VÚK 1964, 46 s.

SOLTNER, D.: Les bases de la production végétale. Vol. 1, Le Sol., Collec. Sci. Techn. Agric. (Angers), 11. ed., 1982, 457 s.

SUŠKEVIČ, M.: Různé systémy zpracování půdy a změny půdních vlastností. In: Zbor. DT ČSVTS. Změny půdního prostředí ve vztahu k intenzifikačním faktorům, České Budějovice, 1983, s. 17 — 24.

ŠEVČOVIČ, R. a kol.: Systémy pestovania kukurice. Bratislava, Príroda 1982, 98 s.

ŠIMON, J.: Vliv různého zpracování půdy na změny některých vlastností jílovitohlinité hnědozemě a produkci plodin. In: Sbor. DT ČSVTS, Změny půdního prostředí ve vztahu k intenzifikačním faktorům, České Budějovice, 1983, s. 35 — 48.

ŠPIČKA, A. a kol.: Vlastnosti půdy a její zpracování. Praha, SZN 1964, 208 s.

TREŤJAKOV, N. N. — ŠKURPELA, J. A.: Spravočnik kukuruzovoda. Moskva, Rossel'chozizdat 1979, 82 s.

Došlo dňa 18. 1. 1990

МАЗУР, М. (СЛОВОСИВО — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Предпосевная подготовка почвы и уход за кукурузой в течение вегетации. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 691-697.

На деградированном черноземе, на лессе, в 1985—1988 гг. изучали эффективность предпосевной подготовки почвы, сплошной и междурядковой вегетационной культивации на урожаи кукурузы на зерно, выращиваемой в естественном водном режиме, или в условиях дополнительного вегетационного орошения. Подтвердилась важная связь предпосевной обработки посредством числа проросших растений кукурузы с образованием урожая. Далее получили данные по сильному регуляционному воздействию междурядковой вегетационной культивации на образование урожая. Дополнительный вегетационный полив улучшал указанные регуляционные возможности образования урожая под действием обработки почвы. Рекомендованные технологические комбинации соответствующих вмешательств выражали в алгоритме символов, в так называемых технологических формулах.

предпосевная обработка почвы; вегетационная культивация; технологическая формула

MAZÚR, M. (SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): *Preseeding soil cultivation and maize treatment in the growing season*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 691—697.

In 1985—1988 in the trials on degraded chernozem soil on loess, the effect of preplanting soil cultivation and whole-area and alternated row cultivation in the growing season was studied, as exerted on the yield of grain maize, growing at the natural water regime as well as with supplementary irrigation in the growing season. A significant effect was confirmed to be exerted on yield formation by preplanting cultivation through the number of emerged maize plants. Further on, there was a strong regulating influence of alternate row cultivation in the growing season on the yield formation. The supplementary irrigation in the growing season caused an increase in the mentioned possibilities of regulating yield formation by soil cultivation. Recommended technological combinations of appropriate simpler cultivation practices were expressed in the algorithm of symbols, the so called technological formulae.

preplanting soil cultivation; cultivation in the growing season; technological formula

MAZÚR, M. (SLOVOSIVO — Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Saatbettbereitung und Bestandsführung während der Vegetation bei Mais*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 691—697.

Auf degradiertem Schwarzerde auf Löss untersuchten wir in den Jahren 1985 bis 1988 den Effekt der Saatbettbereitung sowie der großflächigen und zwischenreihigen Vegetationskultivierung auf die Erträge von sowohl unter natürlichem Wasserhaushalt als auch mit zusätzlicher Vegetationsbewässerung angebautem Körnermais. Es bestätigte sich die bedeutsame Bindung der Saatbettbereitung anhand der Zahl der aufgegangenen Maispflanzen zur Ertragsbildung. Ferner offenbarte sich auch eine starke Regulationswirkung der zwischenreihigen Vegetationskultivierung auf die Ertragsbildung. Die zusätzliche Vegetationsbewässerung erhöhte die angeführten Regulationsmöglichkeiten der durch die Bodenbearbeitung bedingten Ertragsbildung. Die empfohlenen technologischen Kombinationen der entsprechenden einzelnen einfacheren Bodenbearbeitungseingriffe wurden im Algorithmus von Symbolen, d. h. in technologischen Formeln ausgedrückt.

Saatbettbereitung; Vegetationskultivierung; technologische Formel

Adresa autora:

Ing. Marián Mazúr, CSc., SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

- AID 1078. Beschädigungen an der Kartoffel vermeiden.**
Bonn, 1987. D 31.783/1078
- AID 1162. Pflanzenschutz im Garten.**
Bonn, 1989. D 31.783/1162
- ALIJEV, D. A.: Fotosintetičeskaja sposobnost' i razvitije chloroplastov v ontogeneze pšenicy.**
Baku, 1988. D 82.119
- Beiträge zur Pflanzenvirologie 1.**
Gröss Lüsewitz, 1989. D 82.130/1
- ČIRKOVA, T.: Puti adaptacii rastenij k gipoksii i anoksii.**
Leningrad, 1988. E 47.221
- Ekologo-fiziologičeskije mehanizmy zimostojkosti vinograda.**
Kišiněv, 1988. D 82.121
- Fiziologičeskije osobennosti rosta i razvitija plodovych rastenij v uslovijach intensivnoj kultury.**
Kišiněv, 1988. D 82.118
- JECH, Z.: Využití biologických technologií v rostlinné výrobě.**
Praha, 1989. D 82.153
- MACKŮ, J. — KREJČA, J.: Atlas rošlin leczniczych.**
Bratislava, 1989. D 82.111
- MANOLOVA, N. — MAKSIMIVA, V.: Lečebni rastenija — inčhibitori na virusi.**
Sofija, 1988. E 47.219
- MUSTJACE, G. I.: Vozdělivanje aromatičeskich rastenij.**
Kišiněv, 1988. D 82.124
- PRUGAR, J. — HRAŠKA, Š.: Kvalita jačmeňa.**
Bratislava, 1989. D 82.144
- Research report 124. Small grains performance trials.**
Logan, 1988. C 31.330/124
- ŘIMSA, V.: Integrovaná ochrana cukrovky.**
Praha, 1989. D 82.137
- ŠKUBLA, P.: Tajomné huby.**
Bratislava, 1989. D 82.079
- TONECKI, J.: Światło i hormony roślinne we wzroście i rozwoju mieczyka (*Gladiolus hortorum* sv. *Acca laurentia*).**
Warszawa, 1988. D 82.162
- TRUHLÁŘ, V.: Pestujeme jižné ovocie.**
Bratislava, 1989. D 82.145
- Uspechi mikrobiologii 22.**
Moskva, 1989. C 16.321/22
- Uspechi mikrobiologii 23.**
Moskva, 1989. C 16.321/23
- Vlijanie udobrenij na obmen veščestv i produktivnost' rastenij.**
Kišiněv, 1988. D 80.514
- World perspectives on barley yellow dwarf.**
Mexico, 1990. D 82.159

J. Truksa

TRUKSA, J. (SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Hľbkové kyprenie a aplikácia hnojovice pri pestovaní kukurice na zrno*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 699—706.

V suchších pomeroch na degradovanej černoze (hlinitého charakteru so sprašovým substrátom) samotné kyprenie podornice často znížilo úrodu zrna; vysvetľuje sa to silnejším výparom. Hľbkové kyprenie urýchlením odtoku vody z ornice umožňuje intenzívnejšie vyhriatie povrchu pôdy, čo kladne ovplyvní úrodu zrna v chladnejších ročníkoch, nie však pri dostatku tepla. Najlepšie výsledky v produkcii zrna z 1 ha sa dosiahli keď do skyprenej vrstvy podornice (cca 0,45 m) sa aplikovali priemyselné kvapalné hnojivá (vrátane dusíka) a v zápätí sa rozmetala hnojovica. Efekt tohoto postupu sa zmenšil v ročníku, ktorého vegetácia nasledovala po nízkej priemernej teplote za obdobie 1. 10. až 31. 3. (t. j. iba 0,8 °C). Účinok hnojovice sa pripisuje rýchlemu zvýšeniu biologickej aktivity podornice, a to viac ako dodaniu dusíka týmto hnojivom. Hnojenie podornice priemyselnými hnojivami samotnými pôsobí kladne, ale v menšej miere ako v kombinácii s hnojovicou.

kukurica; úroda zrna; degradovaná černozem; hľbkové kyprenie podornice; hnojenie podornice; aplikácia hnojovice; biologické oživenie podornice; odtok vody do podornice; zvýšenie teploty ornice

Za obdobie predstavujúce uplynulých 20 až 25 rokov sa zaznamenáva značné zhutnenie pôd, pričom odpor pôdy pri orbe a podobne i pri ďalších pracovných operáciách sa zvýšil o 100 % (Procházka et al., 1989). Podobne sa vyjadruje Váchal (1984), ktorý navyše konštatuje, že ťažšie spracovanie pôdy zapríčiňuje plytšiu orbu a zmenšovanie aktívneho profilu ornice. To je v rozpore s nárokmi kukurice, ktorá podľa pozorovania pedológov oproti iným plodínám je náročnejšia práve na hĺbku aktívneho profilu (Džatko, 1989 — os. zdelenie).

Váchal (1984) ešte konštatuje, že kyprením zhutnených pôd sa umožňuje odvádzanie vody pri jej prebytku, ako aj privádzanie vlhky pri jej nedostatku. Okrem toho poukazuje na negatívne ovplyvnenie rastu koreňov, ktoré narazia na zhutnelú vrstvu; často sa zastaví ich predlžovací rast. Teda pre riešenie vymenovaných problémov sa núka prehĺbenie aktívneho profilu pomocou kyprenia podornice.

Podľa starších výsledkov (Čiževský — cit. Hruška a kol., 1962) zvýšilo podrývanie podornice urobené pred zimou úrodu o 12 %. Opačne vyznievajú poznatky (Procházka et al., 1989; Vach, 1989), v ktorých ide o vplyv podrývania na produkciu silážnej kukurice v repnej výrobní oblasti pri výseve hybridov s kratšou vegetačnou dobou. V citovaných prácach sa konštatuje, že v suchších rokoch kyprením pôdy do hĺbky 0,40 až 0,45 m sa znížila úroda.

V podobnom svetle sa javí účinok samotného hľbkového kyprenia tiež na úrodu zrna kukurice, a to v starších vlastných výsledkoch (Truksa, Sedlák, 1986). V rámci nich sa jedine po jarnej realizácii kyprenia podornice v chladnejšom ročníku 1984 zaznamenal kladný vplyv na úrodu zrna; prírastok na úrode v spomínanom roku bol takmer

rovnaký v pokuse bez závlahy, ako aj so zavlažovaním kukurice počas jej generatívnej fázy vývinu.

V ďalších ročníkoch, z ktorých výsledky sú obsiahnuté vo vyššie spomínanej vlastnej práci, sme zistili potrebu vyhnojovania skyprenej podorničnej vrstvy. Pre zvýšenie efektu takéhoto postupu sa osvedčilo dvojročné opakované pestovanie kukurice.

Pre pochopenie javu, že v určitých podmienkach kukurica v druhom roku pestovania býva produktívnejšia ako v prvom, môžu poslúžiť staršie vlastné poznatky (Truksa, 1971, 1976). Podľa nich kukurica prostredníctvom koreňových výlučkov zvýši biologickú aktivitu hlbších vrstiev svojej rizosféry, ale v tom istom roku sa uvedeným zásahom už nedá zvýšiť úroda; spôsobenú zmenu v pôde lepšie využije kukurica v druhom roku.

MATERIÁL A METÓDA

Danú problematiku sme riešili formou maloparcelkových poľných pokusov. Predplodinou bol jarný jačmeň; tvar políček sme prispôbili tak, aby sa mohli využiť potrebné mechanizmy. Zvolili sme usporiadanie pokusu s dvoma skutočnými opakovaniami, pričom každé z nich sa delilo na tri zberové plochy. Zbieralo sa 86 rastlín z každej parcelky $10 \times 1,4$ m, z každého variantu sme mali šesť údajov o úrode. Schéma pokusu udáva tab. I. Hnojovica pochádzala z výkrmu hovädzieho dobytky.

Hĺbkové kyprenie samotné, ako aj rovnaký úkon spojený s aplikáciou priemyselných kvapalných hnojív do skyprenej podornice (v hĺbke cca 0,45 m) sa robili na jeseň mechanizmom LM 6-013. Išlo o stroj určený pre sady a vinice. Po kyprení a po následnej aplikácii buď vody, alebo priemyselných hnojív, resp. hnojovice sa vykonala orba do hĺbky 0,28 m. Hĺbkové kyprenie sa robilo: 5. 11. 1985, ďalej 26. 9. 1986 a 18. 11. 1987. Roku 1984 náhradou za jeseň 1983 sa kypriilo dňa 18. 4.

Podľa opísanej metodiky sa získali výsledky úrod v ročníkoch 1986 až 1988. Ako vhodný doplnok sa javia výsledky za roky 1984 a 1985; v posledne spomínanom ročníku sa zisťovali následné účinky hnojovania z roku 1984. Kým priamy efekt už bol publikovaný (Truksa, Sedlák, 1986), výsledky reziduálneho pôsobenia sa ešte nezverejnili.

Pokusy sme zakladali na pozemkoch experimentálnej bázy VÚK Trnava — Farský Mlyn. Pôdu možno označiť za degradovanú černoziem hlinitého charakteru so sprašovým substrátom. Stupeň skultúrnenia je pomerne vysoký, údaje z pôdných analýz sa nachádzajú v rozpätiach, ktoré udáva tab. II.

V pokusoch za roky 1986 až 1988 sa vysieval hybrid TOMv 335 v spone 700×233 mm (61 tis. rastlín na 1 ha). Staršie výsledky sa získali na hybride CE 330 s veľmi podobnou dĺžkou vegetač-

I. Schéma pokusu — Experiment layout

Variant	Spracovanie pôdy		Hnojenie		Závlaha (na jeseň)
	hĺbkové kyprenie	orba	priemyselnými hnojivami	hnojovicou	
1	—	+	—	—	—
2	+	+	—	—	—
3	+	+	—	—	+
4	+	+	—	+	—
5	+	+	na povrch	—	—
6	+	+	na povrch	+	—
7	+	+	do podornice	—	—
8	+	+	do podornice	+	—

Dávky živín na 1 ha: 200 kg N, 53 kg P (120 kg P_2O_5), 166 kg K (200 kg K_2O)

Použité hnojivá: N — kvapalné hnojivo DAM 390, P — kvapalný polyfosfát amónny, K — draselná suspenzia

II. Pôdne analýzy — Soil analyses

Ukazovateľ	Vrstva	
	ornica	podornica
Ílnaté častice (%)	42,0 — 43,5	45,0 — 46,2
pH v KCl	5,8 — 6,5	6,1 — 6,7
Humus (%)	2,9 — 3,2	2,4 — 2,6
P (mg.kg ⁻¹)	26 — 30	6 — 11
K (mg.kg ⁻¹)	158 — 175	80 — 92
N hydrolyzovateľný (mg.kg ⁻¹)	49,2 — 54,0	58,0 — 60,9
NO ₃ ⁻ -N (mg.kg ⁻¹)	4,5 — 6,0	2,0 — 3,5

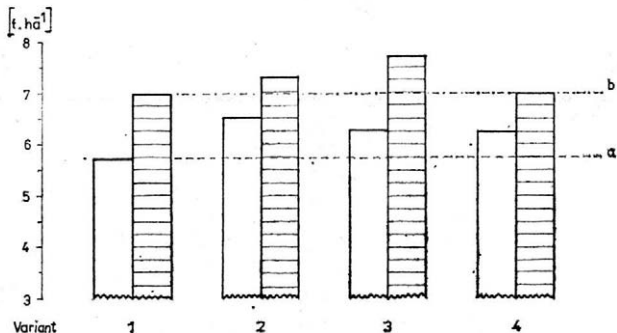
III. Prehľad teplôt a zrážok jednotlivých ročníkov — Survey of temperatures and precipitation of separate years

Rok	Ukazovateľ			
	priemerná teplota (°C)		suma zrážok (mm)	
	pred vegetáciou 1. 10. — 31. 3.	počas vegetácie 1. 4. — 30. 9.	1. 10. — 31. 3.	1. 4. — 30. 9.
1984	2,5	14,8	231,2	353,3
1985	1,3	15,5	254,9	360,8
1986	2,0	16,3	360,7	313,1
1987	0,8	15,7	233,5	234,5
1988	4,2	16,2	263,5	334,1

IV. Vplyv faktorov (analýza rozptylu pre obdobie 1986 až 1988) — The influence of the factors (analysis of variance for 1986 to 1988)

Faktor	Vypočítané F	Tabuľkové F		Preukaznosť
		0,05	0,01	
Varianty	49,01113	2,14363	2,90667	++
Roky	134,80391	3,12760	4,92212	++
Varianty × roky	5,72175	1,83589	2,34796	++
Opakovanie	1,46348	2,34671	3,29283	—

Kritické rozdiely pre: varianty 0,3961
 roky 0,1866
 varianty × roky 0,8389



1. Priamy a následný účinok hlbkového kyprenia a odlišných spôsobov hnojenia na úrodu zrna kukurice — Direct and subsequent effect of deep loosening and different applications of fertilizers on maize grain yield

□ priamy účinok skúmaných na úrodu zrna (1984)
 ▨ následný účinok (1985)

— — — a úroveň kontrolného variantu roku 1984

— . — . — b úroveň kontrolného variantu roku 1985

Variant 1 — bez hlbkového kyprenia, bez hnojenia

Variant 2 — hlbkové kyprenie (0,40 až 0,45 m), do podornice zapracovaná polovičná dávka N, P, K

Variant 3 — hlbkové kyprenie, do podornice zapracovaná celá dávka N, P, K

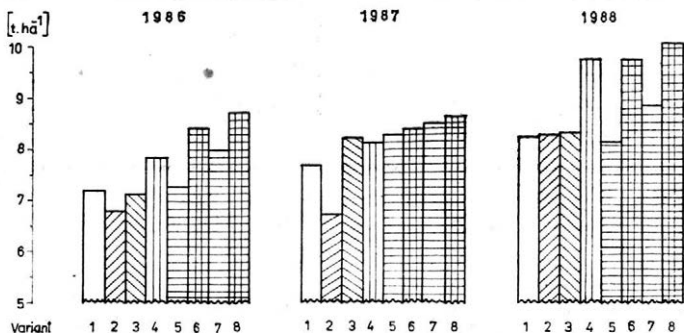
Variant 4 — bez hlbkového kyprenia, na povrch aplikovaná celá dávka N, P, K

nej doby, teda pre voľné porovnanie výsledkov nie je žiadna prekážka. Zber a spracovanie vzoriek šúlkov sa urobili ručne.

Teplotné a zrážkové pomery v jednotlivých ročníkoch pokusov obsahuje tab. III. Výsledky pokusov sú zachytené na obr. 1 a 2, ich štatistické zhodnotenie v tab. IV.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Starší pokus za roky 1984 až 1985 je znázornený na obr. 1. Výsledky z roku 1984 se líšili od ostatných ročníkov. Roku 1984 sa podrývalo na jar, v ostatných prípadoch v jesennom termíne. Pre lepšie pochopenie rozdielnosti treba poznamenať, že v roku 1984 v krátkom čase po skypení podornice nasledovali dva výdatnejšie dažde. Pozorovali sme, že vsiaknutie vody bolo rýchlejšie na podrývanej oproti nepodrývanej časti pokusu. Zodpovedá to citovanému poznatku (Váchal, 1984). Konštatovaný fakt umožnil, aby



2. Úroda zrna kukurice po hlbkovom kyprení — Maize grain yield after deep loosening

1—8 charakteristika jednotlivých variantov

□ variant bez hlbkového kyprenia a bez hnojenia

▨ varianty s hlbkovým kyprením (bez a s dodaním vody)

▨ hlbkové kyprenie a hnojovica

▨ hlbkové kyprenie a kvapalné priemyselné hnojivá

▨ kombinácia hlbkového kyprenia, kvapalných priemyselných hnojív a hnojovice

vo variante s relatívne suchším povrchom pôdy sa rýchlejšie ohriala pôda, a to aspoň v orničnej vrstve. Vzhľadom na chladnejší charakter ročníka (tab. III) to predstavovalo veľmi významnú okolnosť.

V dôsledku jarnej realizácie hĺbkového kyprenia a hnojenia (obr. 1) nebol zaznamenaný nápadnejší vplyv hĺbky aplikácie kvapalných priemyselných hnojív. Až pri štúdiu následného pôsobenia, t.j. v druhom roku pestovania kukurice (1985) sa ukázalo hnojenie podornice výhodnejšie. Teda o potrebnej hĺbke pôdneho profilu s primeranou aktivitou, ktorá by vyhovovala nárokom kukurice (Džatko, 1989 — os. zdelenie) možno diskutovať až v druhom roku.

Uvedené konštatovanie sa zhoduje s názorom odvodeným zo starších vlastných výsledkov (Truksa, 1971, 1976) o koreňových výlučkoch. Priemyselné hnojivá napriek kvapalnému skupenstvu nemôžu priamym spôsobom zvýšiť aktivitu skyprenej vrstvy, pretože neobsahujú živé organizmy. Ich pôsobenie má skôr nepriamy charakter, t.j. cez chemotropickú stimuláciu prenikania koreňov do podornice sa zväčšuje množstvo koreňových výlučkov, ktoré sa dostanú do hlbších vrstiev pôdy. Pri tejto príležitosti bude vhodné doplniť citovaný poznatok (Váchal, 1984) o potrebu narušiť zhutnelú vrstvu pôdy, ktorá bráni prenikaniu koreňov. Totiž popri odstránení spomínanej prekážky treba ešte do skyprenej podornice dostať látky, ktoré by priťahovali rast koreňov.

Napriek dedukovanému priaznivému pôsobeniu koreňových výlučkov na oživenie podornice sa spomínaný účinok neprejavil tak rýchlo, aby mohol ovplyvniť úrodu kukurice v danom roku. Z uvedeného dôvodu v ďalších ročníkoch sa do pokusu zaradila tiež aplikácia hospodárskeho kvapalného hnojiva, ktoré vplyvom obsahu živých mikroorganizmov môže urýchliť proces oživenia hlbších vrstiev.

Výsledky úrod znázornené na obr. 2, konkrétne variant 4, potvrdili predpoklad kladného efektu hnojovice hovädzieho dobyťka rozmetanej po hĺbkovom kyprení, súčasne však rozdielne výrazné účinky v jednotlivých ročníkoch. Najmenší efekt hnojovice aplikovanej krátko po skončení kyprenia sa zistil na úrodách roku 1987, najviacej sa hnojovica prejavila roku 1988. Veľmi pravdepodobne to súvisí s priemernou teplotou mimovegetačného obdobia, ktoré nasledovalo od rozmetania hnojovice do výsevu kukurice. (Podľa tab. III priemerná teplota od 1. 10. do 31. 3. zaznamenala najvyššiu hodnotu pred vegetáciou roku 1988, kým ročník 1987 nasledoval po najchladnejšom mimovegetačnom období.)

Nedá sa však vylúčiť ani spolupôsobenie súčtu zrážok od 1. 10. do 31. 3.; najmenej ich padlo pred vegetáciou 1987, čo zodpovedá takisto najmenšiemu účinku hnojovice. Na druhej strane však najbohatšie na zrážky bolo mimovegetačné obdobie pred rokom 1986, preto už nie taká výrazná súvislosť s efektom hnojovice na úrodu zrna.

Hnojovica síce obsahuje dusík, ale väčšiu dôležitosť treba pripísať dodaniu živých mikroorganizmov týmto hnojivom. Pri dávke $80 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ sa môže aplikovať až 160 kg dusíka, otázkou však ostáva výška straty tejto živiny pri rozmetaní hnojovice. Za dôkaz o pôsobení hnojovice prostredníctvom mikroorganizmov možno považovať nasledujúce porovnanie variantu 4 (samotná hnojovica) s variantom 5 (200 kg dusíka v priemyselnom hnojive); vyššia úroda sa dosiahla pri nižšej dávke dusíka (1986 a 1988), pričom v roku 1988 v rámci poradia úrod na prvom mieste bol variant 8 (dávka dusíka bola vyše $300 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), za ním variant 4 (dávka dusíka do $160 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) a až potom nasledovali varianty 5 a 7 s dávkou $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, ale bez hnojovice.

Kladný dopad použitej hnojovice vyznieva tiež z porovnania úrod variantov 5 a 7 na jednej strane s variantmi 6 a 8 na strane druhej; najväčší rozdiel v prospech variantu 6 ale 8 podľa obr. 2 vychádza zasa roku 1988.

Od hnojovice sme takisto očakávali, že spolu s jej preniknutím do skyprenej vrstvy podornice premiestni tiež časť priemyselných hnojív aplikovaných na povrch. Potvrdenie tohto predpokladu vyplýva z tab. V, teda zo zmeny rozdielov medzi variantami 5 a 7

V. Rozdiely úrod zrna medzi variantmi s aplikáciou hnojív na povrch a do podornice (ich zmena v dôsledku použitej hnojovice) — Different grain yield between variants of surface and subsoil application of fertilizers (their change owing to the liquid manure used)

Rok		1986		1987		1988	
Variant		t. ha ⁻¹	rozdiel	t. ha ⁻¹	rozdiel	t. ha ⁻¹	rozdiel
5	bez hnojovice	7,27	—	8,31	—	8,16	—
7		7,99	+0,72	8,54	+0,23	8,86	+0,70
6	s hnojovicou	8,43	—	8,43	—	9,77	—
8		8,74	+0,31	8,66	+0,23	10,08	+0,31

Zrážky v mm 1. 10. — 31. 3.

360,7

233,5

263,5

oproti diferencii variantov 6 a 8. Splnenie očakávaného javu možno konštatovať po bohatších mimovegetačných zrážkach (1986 a 1988), kým roku 1987 premiestnenie priemyselných hnojív hnojovicou asi nenastalo, pretože padlo iba 233 mm. Teda samotná hnojovica predpokladaný účinok nesplní, ale zvyšuje efekt prirodzených zrážok.

V hodnotených pokusoch 1986 až 1988 mal variant 3 overiť kladný vplyv rýchleho vsiaknutia vody na výšku úrody, čo vyplynulo z citovaného staršieho výsledku roku 1984. Dá sa konštatovať, že jedine roku 1987, t.j. po najchladnejšom mimovegetačnom období vo variante 3 sa dosiahla úroda prevyšujúca kontrolný variant; vo zvyšných dvoch ročníkoch bol výsledok takmer totožný s variantom 1. Teda pri vyšších teplotách pred vegetáciou kukurice a počas nej nemá rovnaké agronomické opatrenie taký účinok ako v chladnom ročníku. V uvedených prípadoch išlo pravdepodobne o zrýchlenie odtoku vody z povrchu pôdy, čím sa odstránila prekážka pre ohrievanie pôdy.

Zvýšenie úrody jesenným zavlažením po hĺbkovom kyprení oproti variantu 2, t.j. s kyprením, ale bez závlahy, naznačujúc, že pokles úrody variantu 2 oproti kontrolnému bol spôsobený asi väčšou stratou vody v dôsledku skykpenia podornice. Samotná závlahová voda asi nedokázala oživiť podorničnú časť rizosféry, iba nahradila stratu vody. V chladnejšom ročníku na výške úrody sa pravdepodobne viacej prejavilo rýchlejšie vsiaknutie vody, a to nielen po jesennom zavlažení, ale tiež celkového množstva zrážok.

Určitým dôkazom predstavy, že samotné hĺbkové kyprenie znižuje úrodu v dôsledku väčšieho výparu vody, ktorá potom chýba počas vegetácie, môže byť porovnanie veľkosti poklesu úrody s množstvom zrážok za mimovegetačné obdobie nasledujúce po skykpení podornice. Najvýraznejšie zníženie produkcie zrna podľa obr. 2, vo variante 2 sa javí roku 1987, t.j. po najmenšom súčte zrážok od 1. 10. do 31. 3.

Najvyššia úroda vo všetkých troch rokoch (1986 až 1988) sa zaznamenala vo variante 8, t.j. pri zabezpečení primeraného množstva živín (vrátane dusíka) v podornici a pri jej biologickom oživení zásluhou živých mikroorganizmov obsiahnutých v hnojovici. (Hnojovica podľa podmienok na pozemku s hĺbkovým kyprením v rôznej miere prenikne až do podornice, pričom nesmie obsahovať významnejší podiel dezinfekčných chemikálií.)

Poznatkami a úvahami z predchádzajúceho textu možno vysvetliť i záporné výsledky zo suchších rokov v repnej výrobnnej oblasti (Procházka et al., 1989; Vach, 1989), kde sa nemohlo doceliť podstatné oživenie skykpenej podornice. Veľká odlišnosť poznatkov našich a poznatkov, ktoré publikoval Číževský (cit. Hruška a kol., 1962), je pravdepodobne spôsobená veľkou odlišnosťou agroekologických podmienok; žiaľ, v prípade citovaného autora nám nie sú známe.

Reálny spôsob využitia prezentovaných výsledkov pre poľnohospodársku veľkovýrobu predstavuje aplikovať po hlbkovom kyprení s veľmi krátkym časovým odstupom hnojovicu alebo močovku obohatenú o kvapalnú priemyselnú hnojivo dusíkaté a fosforečné.

Literatúra

- HRUŠKA, J. a kol.: Monografie o kukuřici. Praha, SZN 1962.
PROCHÁZKA, F. et al.: Nové prvky ve zpracování půdy k okopaninám. In: Sbor. Předn. Dny techniky Hostěradice, Hrušovany u Brna, VÚRV-OZA 1989, s. 62–67.
TRUKSA, J.: [Závěrečná správa.] Trnava, VÚK 1971.
TRUKSA, J.: Vplyv kukurice na vytváranie podmienok pre jej opakované pestovanie. In: Ved. Práce Výsk. Úst. Kukurice, Trnava, 1976, č. 7, s. 67–74.
TRUKSA, J. — SEDLÁK, A.: Vplyv podrývania a hnojenia podornice na kukuricu (I. a II. časť). *Agrochémia* (Bratislava), 26, 1986, č. 4 a 5, s. 100–103 a 131–133.
VACH, M.: Racionální systémy zpracování půdy a hnojení dusíkem na hnědozemí ve vztahu k produkci silážní kukuřice. In: Sbor. Předn. Dny techniky Hostěradice, Hrušovany u Brna, VÚRV-OZA 1989, s. 75–77.
VÁCHAL, J.: Vliv hospodaření na půdě. In: Sbor. V. Konf. KSL-systému. Slušovice, JZD 1984, s. 31–37.

Došlo dňa 18. 1. 1990

ТРУКСА, Ю. (СЛОВОСИВО — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Глубокое взрыхление и применение навозной жижи при выращивании кукурузы на зерно. *Rostl. Výt.*, 36, 1990 (7): 699-706.

В более сухих условиях на деградированном черноземе, (суглинистого характера с лессывым субстратом) самостоятельное взрыхление подпахотного горизонта часто понижало урожай зерна. Это объясняют более интенсивным испарением. Глубокое взрыхление ускорением оттока воды из пахотного горизонта позволяет более интенсивное прогревание поверхности почвы, что положительно влияет на урожай зерна в более холодные годы, однако не при достатке тепла. Лучшие результаты в продукции зерна с 1 га были получены когда во взрыхленный слой подпахотного горизонта (приблизительно 0,45 м) вносили жидкие минеральные удобрения (включительно азота) а затем непосредственно разбрасывали навозную жижу. Эффективность этого способа понижается в году, вегетация которого последовала после низкой средней температуры за период с 1-ого октября по 1-ого марта (т.е. только 0,8 °C). Эффективность навозной жижи приписывается быстрому повышению биологической активности подпахотного горизонта, причем в большей степени, чем внесение азота этим удобрением. Удобрение подпахотного горизонта одними минеральными удобрениями действует положительно, но в меньшей мере, чем в комбинации с навозной жижей.

кукуруза; урожай зерна; деградированный чернозем; глубокое взрыхление подпахотного горизонта; удобрение подпахотного горизонта; применение навозной жижи; биологическое оживление подпахотного горизонта; отток воды из подпахотного горизонта; повышение температуры подпахотного горизонта

TRUKSA, J. (SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): *Deep loosening and liquid manure application during grain maize growing*. *Rostl. Výt.*, 36, 1990 (7): 699–706.

In drier conditions on degraded chernozem (of loamy nature, on loess substrate), subsoiling applied alone decreased frequently the grain yield; this is explained by stronger evaporation. Deep subsoiling enables more intensive heating of the soil surface by accelerated water outflow which influences positively the grain yield in the colder years; however, this does not apply to periods of sufficient heat. The best results were obtained in the grain yield per ha when liquid fertilizers (including nitrogen) were applied into the loosened layer of subsoil (ca 0.45 m) immediately followed by liquid manure spreading. The effect of this practice was lower in the year whose vegetation followed after low average temperature for the period of 1 October to 31 March (i.e. only 0.8 °C). The effect of liquid manure is ascribed to rapid increase in biological activity of subsoil rather than to nitrogen

supply through this fertilizer. The fertilization of subsoil with commercial fertilizers alone has a positive effect but this effect is not so great as that of combination with the liquid manure. maize; grain yield; degraded chernozem; deep subsoiling; subsoil fertilization; liquid manure application; biological recovery of subsoil; water outflow into subsoil; increase in topsoil temperature

TRUKSA, J. (SLOVOSIVO — Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Tiefenlockerung und Gülleapplikation beim Körnermaisbau*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (7): 699—706.

In eher trockenen Verhältnissen auf degradierter Schwarzerde (lehmgigen Charakters mit Lößsubstrat) setzte eine alleinige Lockerung des Untergrunds den Kornertrag häufig herab; die Erklärung beruht in einer stärkeren Verdunstung. Die Tiefenlockerung ermöglicht durch beschleunigten Wasserabfluß aus der Ackerkrume eine intensivere Durchwärmung der Bodenoberfläche, was folglich den Kornertrag in kälteren Jahrgängen positiv beeinflusst, nicht jedoch bei ausreichender Wärme. Die besten Ergebnisse der Kornproduktion pro ha erzielten wir, wenn wir in die gelockerte Untergrundschiicht (etwa 0,45 cm) flüssige Mineräldünger (einschl. Stickstoff) applizierten und unmittelbar darauf Gülle ausbrachten. Der Effekt dieses Verfahrens verminderte sich in jenem Jahrgang, dessen Vegetation nach einer niedrigen mittleren Temperatur während des Zeitraums vom 1.10. bis 31. 3. (d.h. nur 0,8 °C) folgte. Die Auswirkung der Gülle wird der raschen Erhöhung der biologischen Aktivität des Untergrunds zugeschrieben und dies sogar mehr als der Stickstoffzufuhr durch diesen Dünger. Eine Düngung des Untergrunds mit alleinigen Mineräldüngemitteln wirkt zwar positiv, aber in geringerem Maß als in Kombination mit Gülle.

Mais; Kornertrag; degradierte Schwarzerde; Tiefenlockerung des Untergrunds; Düngung des Untergrunds; Gülleapplikation; biologische Belebung des Untergrunds; Wasserabfluß in den Untergrund; Erhöhung der Ackerkrumentemperatur

Adresa autora:

Ing. Juraj Truksa, CSc., SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

VÝKONNOSŤ HYBRIDOV KUKURICE PRE JEDNOTLIVÉ SMERY VYUŽITIA V KUKURIČNEJ VÝROBNEJ OBLASTI

I. Horváth, M. Podolák

HORVÁTH, I. — PODOLÁK, M. (SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Výkonnosť hybridov kukurice pre jednotlivé smery využitia v kukuričnej výrobnnej oblasti*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 707—716.

Polné pokusy sme uskutočnili v rokoch 1986 až 1988 v kukuričnej oblasti na výskumnej báze VÚK Trnava — Farský Mlyn. Študovala sa výkonnosť ôsmich hybridov FAO 220 až 480 (CE 220, CE 240 S, CE 270, TAMv 310, TOMv 335, TOMv 460, CE 420, To 445 S) pri hustotách 71,4; 95,2 a 119,0 tis. rastlín na 1 ha. Výsledky ukázali, že najväčšia úroda biomasy aj škrobových jednotiek sa dosiahla v čase jej zberu pri obsahu sušiny 30 až 40 %. Zároveň sa potvrdilo, že v záujme efektívneho využívania úrodového potenciálu jednotlivých genotypov treba diferencovať ich použitie aj hustotu porastu pri pestovaní na siláž, alebo na zrno. Pri tzv. univerzálnych hybridoch možno do určitej miery unifikovať technológiu pestovania pre oba úžitkové smery.

úroda biomasy kukurice; kukurice na zrno; škrobová hodnota; hybridy; hustota porastu

V prvej polovici osemdesiatych rokov sa v časti našej poľnohospodárskej praxe, ale aj cestou riadiacich orgánov začala uplatňovať téza tzv. jednej kukurice. Podstatou tohto názorového prúdu bolo pestovanie kukurice pre všetky smery využitia pri značne unifikovaných zásadách technológie pestovania. O spôsobe využitia kukurice sa malo rozhodnúť až podľa skutočného stavu konkrétneho porastu bezprostredne pred zberom. Išlo teda o antitézu dovtedy preferovanej zásady o účelnosti vytvárania tzv. odrodovej agrotechники v záujme maximálneho využitia biologického potenciálu jednotlivých genotypov. Akceptovanie tohto názorového prúdu v konečnom dôsledku značí aj čiastočné spochybnenie dlhodobých šľachtiteľských programov zameraných na tvorbu biologického materiálu s konkrétnymi cieľovými parametrami pre kukuricu na zrno a osobitne aj pre kukuricu na siláž.

V súlade s týmito programami každý vyšľachtený genotyp v súčasnosti reprezentuje cieľavedomú prácu šľachtiteľa v záujme jeho použitia v praxi pre konkrétny smer využitia. Napriek tomu, už teraz sú dôkazy, že výsledkom tejto práce môže byť aj tzv. univerzálny hybrid, použiteľný na zrno aj na siláž bez zjavného rizika nedostatočného využitia jeho biologického potenciálu. Na druhej strane o značnej odlišnosti jednotlivých genotypov svedčia staršie (Valterová, 1984), ale aj novšie popisy hybridov (Podolák a kol., 1987; Hlavička, 1989) obsahujúce odporúčania pre ich konkrétne využitie spolu s návrhom hustoty porastu ako základného technologického opatrenia.

Cieľom tejto práce bolo overiť výkonnosť reprezentatívneho výberu zo súčasného sortimentu hybridov kukurice jednak v produkcii biomasy celých rastlín počas rastu a vývinu, ako aj v úrode zrna, a tak posúdiť ich vhodnosť pre jednotlivé smery využitia.

MATERIÁL A METÓDA

Experimentálne práce vo forme maloparcelkových poľných pokusov sme uskutočnili v rokoch 1986 až 1988 na výskumnej báze VÚK Trnava — Farský Mlyn. Ide o lokalitu v nadmorskej výške 150 m s priemernou ročnou teplotou 9,5 °C, dlhodobý priemer ročných zrážok je 585 mm, z toho

cez vegetačné obdobie je 317 mm. Pôda je degradovaná černoziem, ornica je stredne ťažká, hlinité, podorničie ťažké ilovito-hlinité. Obsah humusu v pôde je 2,5 až 2,8 %, pH 6,0 až 6,5, obsah fosforu a draslíka je dobrý až veľmi dobrý. Katastrálne územie je zaradené do prírodného stanovišťa (PS) ČMt 8 (černoziem teplá), poľnohospodárska prírodná oblasť (PPO) je N-1.

Pokus sme založili po predplodine jarný jačmeň, v ďalších rokoch bola predplodinou kukurica. Príprava pôdy, hnojenie a ochrana proti burinám na pokusných pozemkoch sa realizovali strojnami a náradím, ktoré je k dispozícii pre prevádzku podľa platných pestovateľských zásad a metodík. Z priemyselných hnojív sa použila na jeseň celá dávka fosforečných a draselných hnojív (fosfor v dávke 33 kg. ha⁻¹, draslík v dávke 150 kg. ha⁻¹) a na jar dusikát hnojivá v dávke 160 kg. ha⁻¹. Kukurica sa sadila pomocou ručných sadzačov do vopred vyznačovaných riadkov na vzdialenosť 700 mm a na určenú vzdialenosť v riadku po dve zrná. Po vzišení sa ručne vyjednotila na jednu rastlinu. Pokusy boli bez zavlažovania.

Variety pokusu: pokus bol viacfaktorový, obsahoval osem hybridov (CE 220, CE 240 S, CE 270, TAMv 310, TOMv 335, TOMv 460, CE 420, To 455 S), tri hustoty (71,4 tis. rastlín na 1 ha, pri spone 700 × 200 mm; 95,2 tis. rastlín na 1 ha pri spone 700 × 150 mm; 119,0 tis. rastlín na 1 ha pri spone 700 × 120 mm), tri termíny zberu a štyri opakovania.

Pokus bol usporiadaný do blokov podľa jednotlivých hustôt. Zberová plocha reprezentujúca jedno opakovanie bola 4,2 m². Na hodnotenie produkcie biomasy sa v rámci všetkých troch termínov zberala celá biomasa z pokusnej parcelky, zistila sa celková hmotnosť, počet rastlín pri zbere, počet a hmotnosť odlistených šúľkov. Obsah sušiny sa zisťoval z reprezentatívnej vzorky 10 rastlín sušením pri 105 °C do konštantnej hmotnosti a určil sa obsah sušiny odlistených šúľkov a sušiny ostatnej hmoty. Pre vyjadrenie produkcie v škrobových jednotkách sme úrodu prepočítali na škrobovú hodnotu podľa percenta sušiny šúľkov koeficientami (Hercig a kol., 1963).

Rozdiely v úrodách (zelená hmota spolu, zelená hmota odlistených šúľkov, sušina spolu, sušina odlistených šúľkov) sme hodnotili pomocou štatistickej metódy — analýzou rozptylu.

Pre hodnotenie úrody zrna sme uskutočnili zber z každej pokusnej parcelky pri tretom termíne zberu a úrodu sme vyjadrili pri štandardnej vlhkosti 14 %. Úrody sme osobitne štatisticky vyhodnotili podľa variantov pokusu.

Meteorologické údaje získané v rámci všetkých ústavných meraní sú uvedené v tab. I a II. Termíny sejby, zberu a dĺžku vegetačnej doby v jednotlivých rokoch uvádza tab. III.

VÝSLEDKY

Hodnotenie úrody biomasy celých rastlín

Rozdiely v úrodách biomasy jednotlivých sledovaných znakov kukurice, vyhodnotené pomocou analýzy rozptylu úrod v závislosti od variantov pokusu, uvádzame v tab. IV, z ktorej vyplýva, že na rozdieloch v úrodách biomasy sa podieľali faktory v poradí: pri zelenej hmote — termín zberu, hybridy, roky, hustoty; pri zelenej hmote šúľkov — roky, termín zberu, hybridy (vplyv hustoty bol na hranici preukaznosti); pri sušine spolu — roky, hybridy, termín zberu, hustoty; pri sušine šúľkov — termín zberu, roky, hybridy (vplyv hustoty bol iba na hranici preukaznosti).

I. Atmosferické zrážky (mm) v lokalite Trnava — Precipitation (mm) at the Trnava locality

Rok	Úhrn zrážok (mm) v mesiacoch									
	10. až 3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.—9.	4.—9.	4.—9. (%)
50ročný priemer	269,0	42,0	58,0	61,0	56,0	54,0	46,0	586,0	317,0	100,0
1985—1986	360,7	37,3	60,7	95,3	28,4	74,3	17,1	673,8	313,1	98,7
1986—1987	233,5	29,0	78,5	48,8	20,0	38,2	20,0	468,0	234,5	73,9
1987—1988	263,5	25,1	48,1	81,5	10,8	109,1	62,5	597,6	334,1	105,39

II. Priemerné mesačné teploty (°C) cez vegetačné obdobie v lokalite Trnava — Average monthly temperatures (°C) during the growing season at the Trnava locality

Rok	Mesiace, teploty						Suma teplôt		Priemer za 4.—9.
	4.	5.	6.	7.	8.	9.	4.—9.	%	
50ročný priemer	9,6	15,1	17,9	20,1	19,2	15,2	2 963,4	100,0	16,1
1986	11,5	16,7	17,5	18,7	19,4	14,0	2 990,8	100,9	16,3
1987	9,7	12,9	17,9	20,7	16,8	16,6	2 888,4	97,4	15,7
1988	9,6	16,1	17,2	20,1	19,4	15,0	2 977,6	100,4	16,2

Úrody biomasy a preukaznosť rozdielov v závislosti od variantov pokusu uvádza tab. V., z ktorej vyplýva, že za tri sledované roky sa dosiahol priemer úrod: 45,09 t. ha⁻¹ zelenej hmoty, 13,48 t. ha⁻¹ zelenej hmoty šúlkov, 18,48 t. ha⁻¹ sušiny spolu a 8,12 t. ha⁻¹ sušiny šúlkov. Úroda zelenej hmoty a sušiny spolu v zásade narastala v súlade s rastom neskorosti hybridov, čo je potvrdením známej skutočnosti.

Najvyššia úroda zelenej hmoty šúlkov (15,22 t. ha⁻¹) sa dosiahla u hybridu TOMv 460, ale najvyššia úroda sušiny šúlkov (9,00 t. ha⁻¹) u hybridu CE 270. Najnižšiu úrodu sušiny šúlkov (6,95 t. ha⁻¹) poskytol hybrid CE 240 S, zrejme vzhľadom na to, že ide o typický silážny hybrid. Aj napriek tomu, že hybrid To 455 S poskytol najvyššiu úrodu sušiny spolu (22,92 t. ha⁻¹), v úrode sušiny šúlkov dosiahol jednu z najnižších úrod (7,74 t. ha⁻¹).

Vplyvom klesajúcej hustoty štatisticky významne klesala úroda zelenej hmoty aj sušiny spolu. Úroda zelenej hmoty šúlkov bola najnižšia pri najnižšej programovej hustote (71,4 tis. rastlín na 1 ha). Najvyššia úroda sušiny šúlkov sa dosiahla pri strednej programovanej hustote 95,2 tis. ha⁻¹.

Najvyššia úroda zelenej hmoty sa dosiahla pri prvom termíne zberu, vplyvom neskorších termínov zberu úroda významne klesala. Pri úrode zelenej hmoty šúlkov a sušiny

III. Termín sejby, zberu a vegetačná doba — Date of growing, harvest and the growing season

Rok	Termín		Vegetačná doba dni
	sejby	zberu	
1986	29. 4.	21.—22. 8.	115—116
		8.—9. 9.	133—134
		14. 10.	169
1987	29. 4.	7.—9. 9.	132—134
		23.—24. 9.	148—149
		20. 10.	175
1988	29. 4.	29.—31. 8.	123—125
		22.—23. 9.	147—148
		31. 10.—1. 11.	186—187

IV. Analýza rozptylu úrod biomasy kukurice (Trnava, 1986 až 1988) — Analysis of variance of maize biomass outputs (Trnava, 1986—1988)

Faktor (zdroj variance)	F-tabuľkové		Zelená hmota		Zelená hmota šúľkov		Sušina spolu		Sušina	
	0,05	0,01	F-vypo- čítané	preukaz- nosť	F-vypo- čítané	preukaz- nosť	F-vypo- čítané	preukaz- nosť	F-vypo- čítané	preukaz- nosť
A — hybridy	2,06	2,74	780,92	++	86,33	++	229,32	++	33,94	++
B — hustoty	3,04	4,73	150,47	++	3,78	+	49,47	++	3,28	+
A × B	1,75	2,18	2,22	++	2,03	+	2,06	+	2,91	++
C — termín zberu	3,04	4,73	2532,02	++	98,25	++	172,11	++	435,17	++
A × C	1,75	2,18	8,83	++	17,22	++	6,79	++	23,74	++
B × C	2,42	3,43	6,31	++	1,30		3,80	++	1,27	
A × B × C	1,54	1,83	0,88		0,58		2,15	++	1,33	
D × roky	3,04	4,73	698,53	++	321,17	++	1016,63	++	373,40	++
A × D	1,75	2,18	37,09	++	12,19	++	20,41	++	7,82	++
B × D	2,42	3,43	1,85		0,73		12,82	++	1,45	
A × B × D	1,54	1,83	1,12		0,89		1,70	+	1,96	++
C × D	2,42	3,43	16,43	++	21,82	++	33,98	++	13,97	++
A × C × D	1,54	1,83	1,99	++	1,69	+	3,12	++	1,77	+
B × C × D	1,99	2,61	5,20	++	2,88	++	16,53	++	4,47	++
A × B × C × D	1,40	1,62	1,26		0,62		1,58	+	0,74	
R — opakovania	2,65	3,89	2,32		8,25	++	5,02	++	8,82	++

V. Úrody biomasy kukurice (t.ha⁻¹) a preukaznosť rozdielov v závislosti od variantov pokusu — Outputs of maize biomass (t per ha) and significance of differences

Faktor (zdroj variancie)	Zelená hmota (t.ha ⁻¹)	Zelená hmota šúľkov (t.ha ⁻¹)	Sušina spolu (t.ha ⁻¹)	Sušina šúľkov (t.ha ⁻¹)
A — hybridy				
CE 220	32,33	12,00	15,89	7,96
CE 240 S	34,27	10,63	15,53	6,95
CE 270	41,07	14,48	17,93	9,00
TAMv 310	43,29	13,36	18,51	8,61
TOMv 335	44,49	13,49	18,34	8,37
TOMv 460	56,93	15,22	20,67	8,15
CE 420	44,92	13,59	18,06	8,19
To 455 S	63,42	15,10	22,92	7,74
diferencia 0,01	1,64	0,73	0,69	0,45
B — spon				
700 × 120	47,85	13,61	19,13	8,10
700 × 150	45,23	13,59	18,54	8,25
700 × 200	42,19	13,25	17,77	8,02
diferencia 0,01	0,77	0,34	0,32	0,21
C — termín zberu				
I.	55,15	13,45	17,60	6,58
II.	47,73	14,52	19,94	8,75
III.	32,38	12,49	17,90	9,04
diferencia 0,01	0,77	0,34	0,32	0,21
D — roky				
1986	46,22	14,94	21,65	9,42
1987	50,54	14,10	18,33	8,00
1988	38,51	11,41	15,46	6,94
diferencia 0,01	0,77	0,34	0,32	0,21
Priemer	45,09	13,48	18,48	8,12

spolu má dosť výraznú tendenciu rastu od prvého k druhému termínu zberu, pri treťom termíne zberu došlo k zníženiu úrody v oboch sledovaných znakoch. Úroda sušiny šúľkov štatisticky významne narastala v závislosti od neskoršieho zberu.

Vyššie uvedené konštatovania výstižne dokresľuje interakcia hybridov a termínov zberu uvedená v tab. VI. Ide najmä o nárast úrody sušiny pri druhom termíne zberu a následný pokles pri treťom termíne, štatisticky významný takmer pri všetkých hybridoch. Údaje tab. VI zároveň dokumentujú, že pri najneskorších hybridoch TOMv 460 a To 455 S medzi druhým a tretím termínom zberu vrcholil transport živín do generatívnych orgánov, čo sa prejavilo aj v štatisticky významnom raste úrody sušiny šúľkov. Uvedený fakt a prakticky najnižšia úroda sušiny šúľkov pri prvom termíne zberu do

*VI. Úrody sušiny a sušiny šúlkov ($t \cdot ha^{-1}$) v závislosti od hybridov a termínu zberu — Dry matter and spadix dry matter yields (t per ha) in dependence on hybrids and date of harvest

Hybridy	Sušina spolu (t.ha ⁻¹)			Sušina šúľkov (t.ha ⁻¹)		
	termín zberu					
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
CE 220	15,50	17,25	14,90	7,30	8,51	8,05
CE 240 S	15,61	16,13	14,84	6,58	7,31	6,95
CE 270	17,27	19,03	17,49	7,92	9,45	9,64
TAMv 310	17,89	19,80	17,83	7,38	9,27	9,17
TOMv 335	17,35	19,82	17,84	6,55	9,11	9,46
TOMv 460	19,27	22,05	20,68	5,33	8,82	10,31
CE 420	17,20	19,54	17,45	6,65	9,13	8,80
To 455 S	20,69	25,90	22,17	4,90	8,40	9,91
Diferencia 0,01	1,46			0,97		

značnej miery ovplyvnili aj ich priemerné úrody (tab. V). Pre úplnosť treba uviesť, že výsledky v tab. V zároveň svedčia o tom, že štatisticky významne najnižšia úroda všetkých sledovaných znakov sa dosiahla v pokusnom roku 1988. Toto bolo spôsobené enormným suchom v druhej polovici júna, počas júla a začiatkom augusta.

Úrodu biomasy jednotlivých hybridov prepočítanú na škrobovú hodnotu podľa sponov a termínov zberu uvádzame v tab. VII, z ktorej vyplýva, že produkcia škrobovej hodnoty stúpala takmer u všetkých hybridov od prvého termínu zberu do druhého termínu, pri treťom termíne zberu už možno konštatovať pokles. Tento vzťah nebol taký jednoznačný pri hybride TOMv 460 zrejme v dôsledku vyvrcholenia fázy tvorby biomasy medzi druhým a tretím termínom zberu.

V závislosti od hustoty rastlín medzi najvyššou a strednou hustotou všeobecne neboli výraznejšie rozdiely, pri najnižšej hustote došlo k poklesu ŠJ. Zo sledovaných hybridov v priemere najmenej výkonný v produkcii ŠJ bol hybrid CE 240 S, a to aj pri každom termíne zberu. Najvýkonnejšie boli hybridy TOMv 460 a To 455 S.

Hodnotenie úrody zrna

Rozdiely v úrodách zrna kukurice v závislosti od variantov pokusu uvádzame v tab. VIII, z ktorej vyplýva, že na rozdieloch v úrode sa podieľajú faktory v poradí: roky, hybridy; vplyv hustoty porastu nebol významný.

Úrody zrna kukurice v závislosti od sledovaných faktorov uvádzame v tab. IX, z ktorej vyplýva, že najvyššiu úrodu zrna ($9,35 t \cdot ha^{-1}$) poskytol hybrid TOMv 460. O niečo nižšiu úrodu, avšak v štatisticky nepreukaznej miere, poskytli hybridy To 455 S a CE 270. Absolútne najnižšia úroda zrna ($5,96 t \cdot ha^{-1}$) sa dosiahla pri silážnom hybride CE 240 S, o niečo vyššia pri skorom hybride CE 220. Medzi hybridmi CE 270, TAMv 310, TOMv 335, CE 420 a To 455-S neboli v úrode zrna štatisticky významné rozdiely.

V závislosti od hustoty porastu (spon) sa nedosiahli prakticky žiadne rozdiely. Vplyv rokov bol štatisticky významný iba v roku 1986, keď sa dosiahla najvyššia úroda zrna ($9,11 t \cdot ha^{-1}$).

VII. Škrobová hodnota biomasy kukurice v závislosti od hybridov, sponov a termínu zberu — Starch value of maize biomass in dependence on the spacing and date of harvest

Hybrid	Termín zberu	Spon			
		700 × 120	700 × 150	700 × 200	priemer
CE 220	I. termín	8 013	8 122	7 185	7 773
	II.	9 067	9 286	8 581	8 978
	III.	8 257	7 977	7 125	7 786
	priemer	8 445	8 461	7 630	8 179
CE 240 S	I. termín	7 754	7 283	7 740	7 592
	II.	7 891	8 230	7 882	8 001
	III.	7 732	7 359	7 175	7 422
	priemer	7 792	7 624	7 599	7 671
CE 270	I. termín	8 727	8 605	8 449	8 594
	II.	10 434	9 372	9 256	9 687
	III.	9 487	9 237	8 837	9 187
	priemer	9 549	9 071	8 847	9 155
TAMv 310	I. termín	8 755	8 710	8 493	8 653
	II.	9 891	9 700	10 150	9 914
	III.	9 431	8 885	9 198	9 171
	priemer	9 359	9 098	9 280	9 245
TOMv 335	I. termín	8 401	7 929	8 303	8 211
	II.	10 398	10 319	8 805	9 840
	III.	9 487	9 471	8 813	9 257
	priemer	9 428	9 239	8 640	9 102
TOMv 460	I. termín	8 263	8 637	8 553	8 484
	II.	10 893	11 130	9 736	10 586
	III.	11 023	10 341	10 242	10 535
	priemer	10 059	10 036	9 510	9 868
CE 420	I. termín	8 060	8 501	7 997	8 186
	II.	10 045	9 917	9 360	9 774
	III.	8 894	9 061	8 802	8 919
	priemer	8 999	9 159	8 719	8 959
To 455 S	I. termín	8 992	9 195	8 236	8 808
	II.	11 960	12 123	11 490	11 858
	III.	11 395	10 747	10 717	10 953
	priemer	10 782	10 688	10 147	10 539
Priemer	I. termín	8 371	8 373	8 120	8 288
	II.	10 072	10 009	9 408	9 829
	III.	9 463	9 134	8 863	9 153
	priemer	9 302	9 172	8 797	9 090

Faktor Zdroj variance	F tabuľkové		F vypočítané	Preukaznosť
	0,05	0,01		
A — hybridy	2,12	2,86	39,27	++
B — hustoty	3,10	4,86	0,40	
A × B	1,81	2,30	1,38	
C — roky	3,10	4,86	96,06	++
A × C	1,81	2,30	3,15	++
B × C	2,48	3,55	4,56	++
A × B × C	1,61	1,95	0,99	
R — opakovania	2,71	4,02	4,15	++

IX. Úrody zrna kukurice ($t \cdot ha^{-1}$) a preukaznosť rozdielov v závislosti od variantov pokusu — Maize grain yields (t per ha) and significance of differences in dependence on variants of the trial

Zdroj variance	Úroda ($t \cdot ha^{-1}$)	Zdroj variance	Úroda ($t \cdot ha^{-1}$)
A — hybridy		B — spon (hustota)	
CE 220	7,42	700 × 120	8,14
CE 240 S	5,96	700 × 150	8,14
CE 270	8,66	700 × 200	8,25
TOMv 310	8,17	preukazná diferencia	0,34
TOMv 335	8,49	C — roky	
TOMv 460	9,35	1986	9,11
CE 420	8,60	1987	8,31
To 455 S	8,78	1988	8,25
Preukazná diferencia	0,73	preukazná diferencia	0,34

DISKUSIA

Postupný zber biomasy v troch termínoch počas dozrievania rastlín kukurice nám umožnil detailnejšie sledovať proces tvorby biomasy a napokon aj jej hodnotové vyjadrenie v škrobových jednotkách. Najintenzívnejšia tvorba biomasy, a teda absolútne narástanie úrody sušiny a produkcie škrobových jednotiek prebieha v čase medzi mliečnou a voskovou zrelosťou kukurice, t.j. v čase, keď biomasa má obsah sušiny medzi 22 až 42 %. Po tejto fáze vývinu dochádza zrejme k zvýšenému transportu zásobných vysokoenergetických látok do generatívnych orgánov, spojenému so starnutím asimilačných orgánov a negatívnou látkovou bilanciou, čo sa v konečnom dôsledku prejaví na absolútnom poklese úrody sušiny rastlín. K podobným záverom dospeli aj Toth (1981), Toth a kol. (1984), Vlachová, Adonov (1984).

Z praktického hľadiska by bolo teda mimoriadne dôležité, aby sa v záujme maximálneho využitia potenciálnej produkcie biomasy kukurice v kukuričnej oblasti zbierala biomasa prevažne pri obsahu sušiny 30 až 35 %. Aj napriek pretrvávajúcim obavám

z nedokonalého využitia výživnej hodnoty takejto biomasy v dôsledku nestrávených zŕn kukurice (Piatkowski a kol., 1986) už Malá a kol. (1969) experimentálne dokázali, že takéto obavy sú neopodstatnené a tieto straty možno prakticky úplne eliminovať v priebehu vyberania siláže jej homogenizáciou frézovým vyberačom.

V rámci produkcie biomasy aj škrobovej hodnoty sa v našich pokusoch prejavil významný vplyv hybridov. V podstate sa potvrdila známa skutočnosť, že výkonnosť genotypov narastá v súlade so zvyšovaním ich neskorosti. Potvrdzuje to najvyššia úroda sušiny aj škrobových jednotiek, ktorá sa dosiahla pri najneskoršom hybridu TO 455 S, zodpovedá aj charakteristike jeho vlastností (Vrba, 1989), ako nášho súčasne najvýkonnejšieho silážneho hybridu. V rámci tejto kategórie skorosti (FAO nad 400) poskytol výborné výsledky v úrode biomasy aj hybrid TOMv 460, naopak hybrid CE 420 výkonnosťou uvedených hybridov nedosahoval. TOMv 460 aj CE 420 sa uvádzajú (Podolák a kol., 1987) ako univerzálne hybridy, vhodné na zrno aj siláž. Hybridy CE 270, TAMv 310 a TOMv 335 napriek ich skorosti dosiahli v produkcii škrobových jednotiek uspokojivé výsledky. Hybrid CE 220 a najmä CE 240 S výkonnosťou značne zaostali, a preto ich pre včasnú sejbu v týchto podmienkach nemožno odporúčať.

Z hľadiska technológie pestovania kukurice na siláž je dôležité, že prakticky všetky hybridy, aj napriek ich širokej škále skorosti (s výnimkou TAMv 310) poskytli najvyššiu produkciu škrobových jednotiek pri dvoch vyšších programovaných hustotách. Tento fakt naznačuje, že pri pestovaní kukurice na siláž treba zvýšiť hustotu porastu v záujme efektívnejšieho využitia ich produkčného potenciálu a zároveň zohľadňovať aj výkonnosť jednotlivých genotypov.

Taktiež pri pestovaní na zrno sa zistila rozdielna genotypová výkonnosť. Najvyššiu úrodu poskytol TOMv 460. Výkonnosťou sa mu priblížili CE 270, TAMv 310, TOMv 335, CE 420 aj To 455 S. Podobne ako pri úrode biomasy boli najmenej výkonné najskoršie hybridy CE 220 a najmä CE 240 S. V tejto súvislosti je určite zaujímavé, že hybrid CE 420, ktorý v svojej kategórii pri produkcii škrobových jednotiek mimoriadne zaostal za najvýkonnejším hybridom To 455 S, v úrode zrna sa nelíšil. Ukazuje sa teda, že pri pestovaní kukurice pre jednotlivé smery v záujme efektívneho využitia produkčného potenciálu bude naďalej nutné vychádzať z hospodárskych vlastností jednotlivých hybridov a technológiu pestovania upraviť v súlade s ich spôsobom využitia. Aplikácia unifikovanej technológie prichádza do úvahy v určitom rozsahu pri tzv. univerzálnych hybridoch.

Literatúra

- HERZIG, J. a kol.: Tabulky výživné hodnoty krmív. Praha, SZN 1963.
HLAVIČKA, A.: Bohatší sortiment. Slovosivo, IV, 1989, č. 8, s. 8–9.
MALÁ, O. – DŘEVJANÝ, L. – KOZEL, V. – VLASÁK, F.: Výzkum závislosti mezi nebiłkovinými N-látkami a specificky účinnými látkami v krmných dávkách skotu, založených na monodietní výživě na bázi kukuřičné siláže. [Závěrečná zpráva.] Horní Počernice, VÚBVZ 1969, 77 s.
PIATKOWSKI, B. a kol.: Trockensubstanzreiche Maissilagen in der Rinderfütterung. Tierzucht, 40, 1986, č. 8, s. 352–353.
PODOLÁK, M. a kol.: Inovačné prvky systémov pestovania kukurice. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1987, č. 10, 36 s.
TÓTH, B.: A silókukurica – termelés fejlesztésének ekonomiai vonatkozásai. Tudom. és Mezőgazd., 19, 1981, č. 1, s. 43–48.
TÓTH, J. – DÉRI, É. – VÁRHEGYI, J. – SZENTMIHÁLYI, S.: A teljes kukoricanövény táplálékértékének és hozamának vizsgálata. Növénytermelés, 33, 1984, č. 3, s. 203–212.
VALTEROVÁ, L.: Stručná charakteristika niektorých povolených (v rokoch 1982–1983) alebo perspektívnych hybridov kukurice. In: HÚSKA, J. (ed.): Delený zber kukurice, Zeainform, Trnava, VÚK 1984, zvl. č., s. 69–72.
VLACHOVA, M. – ADONOV, D.: Ekonomická efektivnost ot carevica za siláž párva kultura v zavisimost ot gastotata na poseva, sroka na pribivane i zavisteto na torene. Rasteniiev. Nauki, 1984, č. 1, s. 55–60.
VRBA, M.: Nový hybrid silážnej kukurice To 455-S. Slovosivo, IV, 1989, č. 1, s. 10.

Došlo dňa 18. 1. 1990

ГОРВАТ, И. — ПОДОЛАК, М. (СЛОВОСИВО — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Производительность гибридов кукурузы для отдельных направлений использования в области кукурузосеяния. Rostl. Vyr., 36, 1990 (7) : 707-716.

Полевые опыты проводили в 1986—1988 гг. в кукурузоводческой производственной области на исследовательской базе НИИК Трнава — Фарски Млын. Изучалась производительность восьми гибридов FAO 220—480 (CE 220, CE 240, CE 270, TAMv 310, TOMv 335, TOMv 460, CE 420, TO 445 S) при густотах 71,4; 95,2 и 119,0 тыс. растений на один га. Результаты показали, что самый высокий урожай биомассы и крахмальных единиц получался в период уборки при содержании сухого вещества 30—40 %. Одновременно подтвердилось, что в интересах эффективности использования потенциала урожайности отдельных генотипов следует дифференцировать их использование и густоту посева при выращивании их на силос, или на зерно. У так называемых универсальных гибридов, до определенной меры, можно унифицировать технологию выращивания для обоих направлений.

урожай биомассы кукурузы; кукуруза на зерно; крахмальная ценность; гибриды; густота посева

HORVÁTH, I. — PODOLÁK, M. (SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): *Performance of maize hybrids of different production types in the maize-growing region*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (7) : 707 — 716.

Field trials were performed in 1986—1988 in the maize-growing region at the research base of the Maize Research Institute at Farský Mlyn. Performance was studied in eight hybrids, including FAO 220-480 (CE 22P, CE 240 S, CE 270, TAMv 310, TOMv 335, TOMv 460, CE 420, TO 445 S) at the densities of 71.4, 95.2 and 119.0 thousand plants per ha. The results showed that the highest output of biomass as well as starch units was obtained during its harvest at the dry matter content of 30—40 %. At the same time, it was confirmed that for effective utilization of the yield potential of separate genotypes it is necessary to differentiate their utilization and stand density in the growing for silage or for grain. In the so-called universal hybrids, the practice of growing for both these purposes may be unified to a certain degree.

yield of maize biomass; maize for grain; starch value; hybrids; stand density

HORVÁTH, I. — PODOLÁK, M. (SLOVOSIVO — Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Ertrag von Maishybriden für einzelne Nutzungsrichtungen im Maisanbaubereich*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (7) : 707 — 716.

Unsere Feldversuche wurden in den Jahren 1986 bis 1988 im Maisanbaubereich der Forschungsbasis des FI f. Maisanbau in Trnava—Farský Mlyn vorgenommen. Wir studierten die Erträge von acht Maishybriden der FAO 220 bis 480 (CE 220, CE 240 S, CE 270, TAMv 310, TOMv 335, TOMv 460, CE 420, To 445 S) bei Bestandsdichten von 71,4; 95,2 und 119,0 tausend Pflanzen pro 1 ha. Die Ergebnisse erwiesen, daß der höchste Ertrag sowohl an Biomasse als auch an Stärkeeinheiten erreicht wurde, wenn bei einem Trockensubstanzgehalt von 30 bis 40 % geerntet wurde. Gleichzeitig bestätigte sich auch, daß vom Gesichtspunkt der effektiven Verwertung des Ertragspotentials der einzelnen Genotypen sowohl der Nutzungszweck als auch die Bestandsdichte bei Anbau für Silierung oder zur Korngewinnung zu differenzieren sind. Bei den sog. universellen Hybriden kann bis zu einem gewissen Maß die Anbautechnologie für beide Nutzungsrichtungen unifiziert werden.

Biomasseertrag von Mais; Körnermais; Stärkewert; Hybriden; Bestandsdichte

Adresa autorov:

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

KUKURICA NA SILÁŽ V TEPLOTNE MENEJ PRIAZNIVÝCH PODMIENKACH

M. Podolák, I. Horváth

PODOLÁK, M. — HORVÁTH, I. (SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Kukurica na siláž v teplotne menej priaznivých podmienkach*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 717 — 726.

Polné pokusy s kukuricou na siláž v repnej oblasti sa uskutočnili na SŠM Topoľčany v rokoch 1985 až 1988 a v zemiakovej výrobní oblasti v lokalite Malý Čepčín v okrese Martin v rokoch 1986 až 1988. Pestovali sa hybridy FAO 210—250 (Bermagold, CE 205 S, BEKE 246 a CE 240 S) pri vzdialenosti riadkov 500 a 750 mm a pri hustote 88 a 134 tis. rastlín na 1 ha. Z výsledkov vyplynulo, že pri použitej hybridnej skladbe sa v daných podmienkach dosiahla vyššia úroda všetkých sledovaných znakov pri väčšej programovanej hustote rastlín. Ukázalo sa tiež, že aj v týchto podmienkach sa pri väčšej vzdialenosti riadkov dosahujú pozitívnejšie výsledky v kvalite vyprodukovanej biomasy (zvýšená úroda sušiny šúľkov) bez výrazného poklesu úrody suchej hmoty rastlín.

úroda kukurice na siláž; zelená hmota; sušina; šúľky; hybridy; hustota; vzdialenosť riadkov; výrobné oblasti

Otázke organizácie porastu kukurice na siláž sme v minulosti venovali značnú pozornosť. Z našich výsledkov dosiahnutých v kukuričnej výrobní oblasti pri včasnej sejbe (Podolák, 1979; Podolák, 1983), ako aj v podmienkach oneskorenej sejby (Podolák, Horváth, 1988) vyplynulo, že samotná vzdialenosť riadkov nemala významný vplyv na rozdiely v úrode kukurice na siláž. Oveľa významnejší vplyv mala skutočná hustota rastlín a ďalšie hodnotené faktory.

Treba však zdôrazniť, že tento problém nebol doteraz v uspokojivej miere výskumne riešený v teplotne menej priaznivých podmienkach repnej a zemiakovej výrobní oblasti. Bežná poľnohospodárska prax v týchto podmienkach doteraz preferuje pestovanie kukurice na siláž pri extrémne vysokých hustotách rastlín (väčšinou nad 200 tisíc rastlín na 1 ha) pri vzdialenostiach riadkov od 300 do 500 mm. Tento spôsob pestovania síce zabezpečuje vysoké úrody zelenej hmoty, avšak obsah sušiny vyrobenej biomasy nedosahuje požadované parametre (25 až 35 %) pre optimálny priebeh fermentačného procesu počas silážovania. Niektoré publikované práce z takýchto podmienok (Diviš, Princová, 1985; Vrzal, 1986) už poukázali na nutnosť zníženia hustoty porastu, avšak otázka vzdialenosti riadkov ostáva doteraz otvorená. Cieľom tejto práce bolo v podmienkach repnej a zemiakovej výrobní oblasti overiť optimálnu organizáciu porastu kukurice na siláž pri rozdielnej vzdialenosti riadkov.

MATERIÁL A METÓDA

Experimentálne práce vo forme maloparcelkových poľných pokusov sme v repnej výrobní oblasti uskutočnili na SŠM Topoľčany v rokoch 1985 až 1988. Poľné pokusy v zemiakovej výrobní oblasti sa realizovali v rokoch 1986 až 1988 v lokalite Malý Čepčín (okres Martin).

Lokalita SŠM Topoľčany je v nadmorskej výške 160 až 180 m, priemerná ročná teplota je 9,6 °C, dlhodobý priemer ročných zrážok 593 mm, cez vegetačné obdobie 359 mm. Lokalita patrí do repársko-pšeničnej výrobnjej oblasti. Pôdy sú hnedozeme, stredne ťažké, hlinité s náchylnosťou na zlievanie a tvorbu príušku. Na svahoch podliehajú erozívnym vplyvom. Obsah humusu je 1,2 až 1,8 %, obsah fosforu stredný až dobrý, draslíka dobrý až vysoký, pH 6 až 6,5; kataster patrí do PS HMt 1 a PPO N 1.

Lokalita Malý Čepčín je v nadmorskej výške 485 m, priemerná ročná teplota je 7,5 °C, dlhodobý priemer ročných zrážok 762 mm, cez vegetačné obdobie 464 mm. Prevládajú tu hnedé illimerizované pôdy, ílovito-hlinité, pomerne plytké (250 až 300 mm), podorničie sú íly a slieň s dolomitovým skeletom. Obsah humusu v pôde je 2 až 2,5 %, pH 6,5 až 7, na niektorých zamokrených miestach výrazne nižšie, zásoba fosforu je stredná, draslíka stredná až dobrá; kataster je zaradený do PS P 22 a PPO P 3.

Pokus v repnej oblasti sme založili po predplodine pšenica a v ďalších rokoch po kukurici. Predplodinou v zemiakovej výrobnjej oblasti bola v prvom roku jarná miešanka na zelené kŕmenie a v ďalších rokoch kukurica na siláž. Príprava pôdy, hnojenie a ochrana proti burinám sa realizovali strojmi a náradím, ktoré sú k dispozícii pre prevádzku podľa platných pestovateľských zásad a metód. Z priemyselných hnojív sa na jeseň použila celá dávka fosforečných a draselných hnojív (fosfor v dávke 33 kg. ha⁻¹, draslík v dávke 149 kg. ha⁻¹) a na jar dusíkaté hnojivá v dávke 160 kg. ha⁻¹.

Kukurica sa sadila pomocou ručných sadzačov do vopred vyznačovaných riadkov na určenú vzdialenosť po dve zrná. Po vzídení sa ručne vyjednotila na jednu rastlinu.

Varianty pokusu: pokus bol viacfaktorový, obsahoval štyri hybridy (Bermagold — FAO 200 až 230, BEKE 246 — FAO 250 až 260, CE 205 S — FAO 200 až 220, CE 240 S — FAO 240), dve hustoty (88 tis. a 134 tis. rastlín na 1 ha), dve vzdialenosti riadkov (500 a 750 mm) a štyri opakovania.

Spon pri hustote 88 tis. rastlín na 1 ha bol 500 × 225 mm pri vzdialenosti riadkov 500 mm a 750 × 150 mm pri vzdialenosti riadkov 750 mm.

I. Atmosferické zrážky a teploty v lokalite Topoľčany (Chlebany) — Precipitation and temperatures at the Topoľčany locality (Chlebany)

Rok	Úhrn zrážok (mm) v mesiacoch									
	10. — 3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10. — 9.	4. — 9.	4. — 9. (%)
30ročný priemer	234,6	38,2	65,6	78,6	64,8	70,0	41,4	593,2	358,6	100,0
1984 + 1985	168,2	19,9	160,5	81,6	68,0	125,0	9,6	632,8	464,6	129,5
1985 + 1986	230,9	22,6	44,5	128,1	24,4	91,0	17,1	558,6	327,7	91,3
1986 + 1987	235,1	43,1	130,3	75,1	35,1	41,7	40,3	600,7	365,6	101,9
1987 + 1988	258,7	11,0	56,1	23,7	25,0	158,7	65,4	598,6	339,9	94,7

Rok	Priemerné teploty (°C)								
	mesiac						spolu		priemer 4. — 9.
	4.	5.	6.	7.	8.	9.	4. — 9.	%	
30ročný priemer	10,1	15,1	18,1	19,4	18,7	14,5	2 930,2	100,0	16,0
1985	9,6	15,8	15,5	19,0	18,2	14,1	2 819,0	96,2	15,4
1986	12,8	16,8	17,4	19,7	19,9	14,0	3 074,4	104,9	16,8
1987	9,7	13,6	18,0	21,1	16,8	17,2	2 943,5	100,4	16,1
1988	10,1	16,7	17,5	20,9	20,4	15,2	3 082,0	105,1	16,8

II. Atmosferické zrážky a teploty v lokalite Malý Čepčín (Bodorová) — Precipitation and temperatures at the Malý Čepčín (Bodorová) locality

Rok	Úhrn zrážok (mm) v mesiacoch									
	10. — 3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10. — 9.	4. — 9.	4. — 9. (%)
50ročný priemer	308,0	54,0	76,0	91,0	97,0	83,0	63,0	772,0	464,0	100,0
1985 + 1986	227,5	34,3	78,5	141,3	33,9	176,0	23,3	714,8	487,3	105,0
1986 + 1987	296,9	37,2	137,6	91,9	44,0	55,1	53,2	715,9	419,0	90,3
1987 + 1988	318,4	34,2	63,6	72,6	78,1	119,6	72,7	759,2	440,8	95,0

Rok	Priemerné teploty (°C)								
	mesiac						spolu		priemer 4. — 9.
	4.	5.	6.	7.	8.	9.	4. — 9.	%	
50ročný priemer	7,3	12,2	15,7	16,8	16,2	12,6	2 469,2	100,0	13,5
1986	9,7	14,2	14,7	16,1	16,7	11,3	2 528,0	102,3	13,8
1987	6,7	10,7	15,6	18,6	14,3	13,9	2 437,6	98,7	13,3
1988	6,4	13,5	14,5	17,8	16,6	12,8	2 495,9	101,0	13,6

Spon pri hustote 134 tis. rastlín na 1 ha bol 500 × 150 mm pri vzdialenosti riadkov 500 mm a 750 × 100 mm pri vzdialenosti 750 mm.

Pokus bol usporiadaný do blokov podľa vzdialenosti riadkov a hustoty rastlín. Zberová plocha reprezentujúca jedno opakovanie každého variantu bola 13,5 m².

Pri zbere sa zisťovala celková hmotnosť biomasy a na parcelkách z 25 reprezentatívnych rastlín sa zistila celková hmotnosť, počet a hmotnosť odlistených šúľkov. Obsah sušiny sa zisťoval z reprezentatívnej vzorky 10 rastlín sušením pri 105 °C do konštantnej hmotnosti a určil sa obsah sušiny odlistených šúľkov a sušiny ostatnej hmoty.

III. Termín sejby a zberu, vegetačná doba na pokusných miestach — The date of sowing and harvest, growing season at the trial localities

Pokusné miesto	Rok	Termín		Počet vegetačných dní
		sejby	zberu	
Topolčany	1985	7. 5.	10. 9.	127
	1986	12. 5.	15. 9.	127
	1987	8. 5.	15. 9.	131
	1988	4. 5.	7. 9.	127
Malý Čepčín	1986	8. 5.	22. 9.	138
	1987	12. 5.	17. 9.	129
	1988	11. 5.	15. 9.	128

Meteorologické údaje sme zisťovali zo siete meteorologických staníc HMÚ (pre Topoľčany zo ŠS Chlebany, pre Malý Čepčín v Bodorovej). Poveternostné podmienky z lokality Topoľčany uvádzame v tab. I, z lokality Malý Čepčín v tab. II. Termíny sejby, zberu a dĺžku vegetačného obdobia na oboch lokalitách uvádzame v tab. III.

Rozdiely vo výške úrody vplyvom sledovaných faktorov (úroda zelenej hmoty, sušiny, úroda odlistených šúľkov a sušiny šúľkov) sa hodnotili pomocou matematicko-štatistickej metódy analýzou rozptylu.

VÝSLEDKY

Lokalita Topoľčany

Úrody v závislosti od sledovaných faktorov a preukaznosti rozdielov uvádzame v tab. IV, z ktorej vyplýva, že za štvorročné pokusné obdobie sa dosiahlo v priemere: 39,08 t.ha⁻¹ zelenej hmoty, 11,33 t.ha⁻¹ zelenej hmoty šúľkov, 12,75 t.ha⁻¹ sušiny, 5,94 t.ha⁻¹ sušiny šúľkov.

IV. Úrody kukurice na siláž (t.ha⁻¹) na lokalite Topoľčany v závislosti od variantov pokusu — Yields of maize grown for silage (t per ha) at the Topoľčany locality in dependence on variants of the trial

Faktor (zdroj variance)	Zelená hmota (t.ha ⁻¹)	Zelená hmota šúľkov (t.ha ⁻¹)	Sušina spolu (t.ha ⁻¹)	Sušina šúľkov (t.ha ⁻¹)
A — hybridy				
Bermagold	39,80	11,46	13,27	6,25
BEKE 246	40,85	11,71	12,76	5,86
CE 205 S	35,90	10,41	12,07	5,66
CE 240 S	39,76	11,75	12,90	5,99
diferencia 0,01	1,39	0,71	0,44	0,39
B — roky				
1985	39,49	11,54	11,32	5,47
1986	45,31	13,96	15,30	7,50
1987	30,98	9,58	10,87	5,02
1988	40,53	10,24	13,51	5,75
diferencia 0,01	1,39	0,71	0,44	0,39
C — vzdialenosť riadkov				
500 mm	39,22	11,03	12,69	5,76
750 mm	38,93	11,63	12,81	6,11
diferencia 0,01	0,73	0,37	0,23	0,20
D — hustota				
88 000.ha ⁻¹	37,04	10,99	12,25	5,76
134 000.ha ⁻¹	41,11	11,67	13,25	6,12
diferencia 0,01	0,73	0,37	0,23	0,20
Priemer	39,08	11,33	12,75	5,94

V. Úrody kukurice na siláž ($t \cdot ha^{-1}$) na lokalite Topoľčany v spoluúčinnosti vzdialenosti riadkov s inými sledovanými faktormi — Silage maize yields (t per ha) at the Topoľčany locality as influenced by the interaction of row spacing with other factors under study

Spolupôsobenie faktorov	Zelená hmota		Zelená hmota šúľkov		Sušina		Sušina šúľkov	
	500	750	500	750	500	750	500	750
Hybridy $\times$ vzdialenosti								
Bermagold	39,88	39,71	11,03	11,89	13,30	13,24	5,95	6,55
BEKE 246	40,89	40,82	11,41	12,00	12,71	12,80	5,70	6,02
CE 205 S	36,46	35,34	10,48	10,34	12,10	12,04	5,70	5,61
CE 240 S	39,66	39,86	11,21	12,28	12,65	13,15	5,71	6,28
Preukazná diferencia	2,35		1,20		0,75		0,66	
Roky $\times$ vzdialenosti								
1985	40,75	38,23	11,51	11,58	11,55	11,09	5,37	5,58
1986	44,98	45,64	13,65	14,27	14,69	15,91	7,37	7,64
1987	30,16	31,80	9,32	9,84	10,66	11,07	4,84	5,21
1988	40,99	40,07	9,66	10,82	13,86	13,16	5,48	6,03
Preukazná diferencia	2,35		1,20		0,75		0,66	
Vzdialenosť $\times$ hustota								
88 000	37,47	36,62	10,72	11,26	12,24	12,26	5,56	5,96
134 000	40,97	41,25	11,35	12,00	13,13	13,36	5,97	6,26
Preukazná diferencia	1,39		0,71		0,44		0,39	

V závislosti od hybridov najnižšiu úrodu zelenej hmoty, zelenej hmoty šúľkov a sušiny poskytol hybrid CE 205 S. Vyššie úrody zelenej hmoty a zelenej hmoty šúľkov boli pri všetkých ostatných hybridoch, avšak už medzi nimi významné rozdiely neboli. Úroda sušiny bola najvyššia u hybridu Bermagold.

Roky vplývali najviac na úrody zelenej hmoty, zelenej hmoty šúľkov, celkovej sušiny aj sušiny šúľkov v roku 1986. Najnižšie úrody všetkých sledovaných ukazateľov sa dosiahli v roku 1987.

Vplyvom vzdialenosti riadkov neboli rozdiely v úrode zelenej hmoty a sušiny. Úrody zelenej hmoty šúľkov a sušiny šúľkov boli významne vyššie pri vzdialenosti riadkov 750 mm. Vplyvom hustoty sa dosiahli vyššie úrody pri všetkých sledovaných znakoch pri hustote 134 tis. rastlín na 1 ha.

Úrody pri spoluúčinnosti vzdialenosti riadkov s ďalšími faktormi uvádzame v tab. V, z ktorej je zrejmé, že vplyvom vzdialenosti riadkov sa pri žiadnom zo sledovaných hybridov nedosiahli rozdiely v úrode sledovaných znakov. Taktiež vzdialenosť riadkov v jednotlivých rokoch nemala výraznejší vplyv na rozdiely v úrodách sledovaných znakov. Významný rozdiel v úrode zelenej hmoty sa dosiahol iba v roku 1985 v prospech riadkov 500 mm a pri úrode sušiny v roku 1986 v prospech riadkov 750 mm. Podobne vzdialenosť riadkov sa výrazne neprejavila pri sledovaných znakoch v závislosti od sledo-

VI. Úrody kukurice na siláž ($t \cdot ha^{-1}$) na lokalite Malý Čepčín v závislosti od variantov pokusu — Yields of maize grown for silage (t per ha) at the Malý Čepčín locality in dependence on variants of the trial

Faktor (zdroj variancie)	Zelená hmota ($t \cdot ha^{-1}$)	Zelená hmota šúľkov ($t \cdot ha^{-1}$)	Sušina spolu ($t \cdot ha^{-1}$)	Sušina šúľkov ($t \cdot ha^{-1}$)
A — hybridy				
Bermagold	63,67	15,77	14,67	5,75
BEKE 246	59,65	13,68	12,55	4,29
CE 205-S	58,48	14,93	13,41	5,59
CE 240-S	62,45	15,78	12,68	4,87
diferencia 0,01	2,70	1,00	0,66	0,36
B — roky				
1986	46,92	12,43	11,43	4,63
1987	73,37	18,48	16,15	6,45
1988	62,91	14,21	12,41	4,30
diferencia 0,01	2,11	0,79	0,52	0,28
C — vzdialenosť riadkov				
500 mm	61,85	15,00	13,55	5,10
750 mm	60,27	15,08	13,10	5,15
diferencia 0,01	1,42	0,53	0,35	0,19
D — hustota				
88 000 $\cdot ha^{-1}$	56,93	14,01	12,40	4,83
134 000 $\cdot ha^{-1}$	65,20	16,06	14,26	5,43
diferencia 0,01	1,42	0,53	0,35	0,19
Priemer	61,06	15,04	13,33	5,13

vaných hustôt, iba pri hustote 88 tis. rastlín na 1 ha bola úroda sušiny šúľkov štatisticky významne vyššia pri vzdialenosti riadkov 750 mm.

Lokalita Malý Čepčín

Úrody a preukaznosť rozdielov uvádzame v tab. VI, z ktorej vyplýva, že v priemere za sledované faktory sa dosiahlo: $61,06 t \cdot ha^{-1}$ zelenej hmoty, $15,04 t \cdot ha^{-1}$ zelenej hmoty šúľkov, $13,33 t \cdot ha^{-1}$ sušiny a $5,13 t \cdot ha^{-1}$ sušiny šúľkov. V závislosti od hybridov sa najvyššia úroda zelenej hmoty aj zelenej hmoty šúľkov dosiahla pri hybride Bermagold a CE 240 S. Medzi ich úrodami rozdiel nebol. Tiež hybridy BEKE 246 a CE 205 S poskytli štatisticky nižšiu úrodu, úroda šúľkov bola v prospech hybridu CE 205 S. Najvyššia úroda sušiny bola u hybridu Bermagold, vyššia u hybridu CE 205 S, najnižšia pri hybridoch CE 240 a BEKE 240 S. Najvyššiu úrodu sušiny šúľkov dosiahli hybridy Bermagold a CE 205 S, nižšiu poskytol CE 240 S, najnižšiu BEKE 246.

V závislosti od rokov najvyššia úroda všetkých sledovaných znakov bola v roku 1987, najnižšia úroda zelenej hmoty, zelenej hmoty šúľkov a sušiny bola v roku 1986 a sušiny šúľkov v roku 1988.

VII. Úrody kukurice na siláž (t. ha⁻¹) na lokalite Malý Čepčín v spolupôsobnosti vzdialenosti riadkov s inými sledovanými faktormi — Silage maize yields (t per ha) at the Malý Čepčín locality, as influenced by the interaction of row spacing with other factors under study

Spolupôsobenie faktorov	Zelená hmota		Zelená hmota šúľkov		Sušina		Sušina šúľkov	
	500	750	500	750	500	750	500	750
Hybridy × vzdialenosti								
Bermagold	64,22	63,12	15,74	15,81	14,88	14,46	5,63	5,87
BEKE 246	61,14	58,17	13,66	13,69	12,95	12,16	4,34	4,24
CE 205 S	59,72	57,24	14,94	14,91	13,42	13,40	5,49	5,68
CE 240 S	62,34	62,56	15,66	15,89	12,95	12,39	4,94	4,80
Preukazná diferencia	4,60		1,72		1,14		0,61	
Roky × vzdialenosti								
1986	47,07	46,76	12,63	12,22	11,53	11,32	4,73	4,52
1987	73,46	73,28	17,95	19,01	15,66	16,64	6,12	6,77
1988	65,13	60,79	14,42	14,00	13,46	11,35	4,45	4,15
Preukazná diferencia	3,71		1,38		0,92		0,49	
Vzdialenosti × hustota								
88 000	58,15	55,71	13,92	14,11	12,54	12,26	4,79	4,86
134 000	65,56	64,84	16,09	16,04	14,56	13,95	5,42	5,43
Preukazná diferencia	2,70		1,00		0,66		0,36	

V závislosti od vzdialenosti riadkov boli rozdiely v úrode zelenej hmoty a sušiny v prospech riadkov 500 mm, pri zelenej hmote šúľkov a sušiny šúľkov rozdiely neboli. Vplyvom hustoty sa dosiahli významné rozdiely, vyššie úrody všetkých sledovaných znakov boli pri hustote 134 000 rastlín na 1 ha.

Spolupôsobenie vzdialenosti riadkov s ďalšími sledovanými faktormi uvádzame v tab. VII, z ktorej vyplýva, že vplyvom rozdielných vzdialeností riadkov sa nezistili u hybridov rozdiely v žiadnom zo sledovaných znakov.

Vplyv vzdialenosti riadkov bol odlišný v závislosti od rokov. Úroda zelenej hmoty a sušiny bola vyššia iba v roku 1988 pri riadkoch 500 mm. V roku 1987 boli úrody sušiny a sušiny šúľkov vyššie pri vzdialenosti riadkov 750 mm. Vplyv rozdielnej vzdialenosti riadkov na úrodu sledovaných znakov sa pri použitých dvoch hustotách neprejavil.

Percentuálny obsah sušiny celých rastlín, percentuálny obsah sušiny šúľkov a hmotnostný podiel sušiny šúľkov v priemere za pokusné obdobie a všetky faktory sledované v pokusoch uvádza pri oboch lokalitách tab. VIII, z ktorej je zrejmé, že najvyšší priemerný obsah sušiny celých rastlín (32,78 %) a obsah sušiny šúľkov (52,60 %) sa dosiahol na lokalite Topoľčany.

Oveľa nižší priemerný percentuálny obsah sušiny celých rastlín (22,01 %), obsah sušiny šúľkov (24,17 %), ako aj podiel sušiny šúľkov (38,41 %) sa dosiahol v priemere za všetky sledované faktory na lokalite Malý Čepčín. Je to jednoznačne dôsledok teplotne menej priaznivých podmienok v zemiakovej výrobnnej oblasti.

VIII. Percentuálny obsah sušiny rastlín, šúlkov a podiel sušiny šúlkov (priemer za pokusné miesta a sledované roky) — Percent contents of plant and spadix dry matter and the proportion of spadix dry matter (average for trial sites and years)

Hybridy	Spon	Topoľčany			Malý Čepčín		
		obsah sušiny (%)		podiel sušiny šúlkov (%)	obsah sušiny (%)		podiel sušiny šúlkov (%)
		celé rastliny	šúľky		celé rastliny	šúľky	
Bermagold	50 × 22,5	34,02	53,98	45,09	22,50	36,98	39,86
	50 × 15,0	33,15	54,43	44,84	24,54	35,45	36,65
	75 × 15	33,97	55,42	51,44	23,51	37,64	41,44
	75 × 10	33,33	55,08	48,74	22,58	36,38	39,76
BEKE 246	50 × 22,5	31,62	49,05	44,29	20,74	32,08	34,40
	50 × 15,0	30,90	50,21	44,39	22,01	31,93	33,43
	75 × 15	32,32	51,36	48,66	21,06	31,05	35,22
	75 × 10	30,23	48,40	45,09	20,66	31,39	34,59
CE 205 S	50 × 22,5	33,61	55,40	45,25	22,70	38,58	41,34
	50 × 15,0	33,16	54,16	49,26	22,81	35,47	40,24
	75 × 15	34,56	54,69	47,88	23,96	38,53	42,70
	75 × 10	33,59	54,60	45,82	23,10	38,23	42,24
CE 240 S	50 × 22,5	31,69	49,66	47,39	21,14	30,83	36,76
	50 × 15,0	32,54	52,63	43,23	20,86	32,24	39,39
	75 × 15	33,14	51,49	47,98	19,98	30,50	39,73
	75 × 10	32,59	51,09	48,37	19,90	29,47	36,81
Priemer	50 × 22,5	32,74	52,02	45,51	21,77	34,62	38,09
	50 × 15,0	32,44	52,86	45,43	22,56	33,77	37,43
	75 × 15	33,50	53,24	48,99	22,13	34,43	39,77
	75 × 10	32,44	52,29	47,01	21,56	33,87	38,35
Priemer		32,78	52,60	46,74	22,01	34,17	38,41

DISKUSIA

V literatúre je množstvo údajov o tom, že spolu so zvyšovaním počtu rastlín úmerne rastie úroda zelenej hmoty aj sušiny kukurice na siláž (Iliev a kol., 1965; Fleury, Manichon, 1982). Keď však vychádzame z kvalitatívnych požiadaviek na vyprodukovanú biomasu kukurice, potom nie je ľahostajné, že spolu s rastúcim počtom rastlín klesá podiel šúlkov v biomase, klesá obsah sušiny a naopak stúpa nežiadúci obsah vlákniiny a lignínu (Toth a kol., 1984). Našou úlohou je teda optimalizovať počty rastlín v poraste tak, aby sa v rámci daných agroekologických podmienok a použitej hybridnej skladby dosahovali maximálne úrody biomasy kukurice, ktorá však spĺňa vytýčené kvalitatívne parametre.

Z našich pokusov jednoznačne vyplynulo, že z programovaných hustôt 88 tis. a 134 tis. rastlín na 1 ha na oboch lokalitách sa dosiahli jednoznačne priaznivejšie výsledky pri všetkých sledovaných znakoch pri vyššej použitej hustote. Tieto výsledky veľmi dobre korešpondujú s výsledkami, ktoré dosiahol Vrzał (1986) s podobnou hybridnou skladbou v rámci hustoty 100 tis. až 140 tis. rastlín na 1 ha. Keď zohľadníme skutočné počty rastlín v našich experimentoch, potom pre podobné podmienky možno odporúčať hustotu 105 tis. až 130 tis. rastlín na 1 ha v závislosti od kvality daných agroekologických podmienok.

V práci sme venovali osobitnú pozornosť vplyvu vzdialenosti riadkov na hodnoty jednotlivých sledovaných znakov. Táto otázka nebola doteraz uspokojivo riešená v teplotne menej priaznivých podmienkach. Výsledky v kukuričnej výrobní oblasti (Podolák, 1983; Podolák, Horváth, 1985) naznačovali, že šírka riadkov nezohráva podstatnú úlohu, a teda v úrodovnom procese pôsobí oveľa silnejšie skutočná hustota rastlín. Tieto naše výsledky dosiahnuté na lokalitách Topofčany aj Malý Čepčín a najmä analýza spolupôsobenia vzdialenosti riadkov s ďalšími sledovanými faktormi naznačili podobné tendencie.

Treba však konštatovať, že sa ojedinele v niektorých rokoch dosiahla vyššia úroda najmä zelenej hmoty pri vzdialenosti 500 mm, zatiaľ pri vzdialenosti 750 mm sa ojedinele dosiahla vyššia úroda sušiny a sušiny šúľkov. O pomerne silnej interakcii rokov so vzdialenosťou riadkov pri pestovaní kukurice na siláž v riadkoch 500 a 700 mm referoval aj Pintér (1980). V jeho pokusoch sa zistila vyššia úroda sušiny kukurice na siláž pri riadkoch 500 mm iba v rokoch chudobnejších na zrážky. Z výsledkov našich pokusov však takáto závislosť jednoznačne nevyplynula. Ukazuje sa teda, že problém vzdialenosti riadkov pri pestovaní kukurice na siláž v teplotne menej priaznivých podmienkach nie je doteraz definitívne uzatvorený. Z našich výsledkov však vyplynulo, že pestovanie kukurice na siláž v týchto podmienkach pri väčšej vzdialenosti riadkov (600 až 750 mm) je prínosom pre zvýšenie kvality vyprodukovanej biomasy (zvýšená úroda sušiny šúľkov) a v prevahe rokov nie je spojené ani s poklesom úrody suchej hmoty rastlín.

Literatúra

- DIVIŠ, J. — PRINCOVÁ, G.: Některé faktory působící na produkci silážní kukuřice v podmínkách bramborářské výrobní oblasti. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. provoz. ekon. Fak., Řada fyto techn., 1985, č. 1, s. 25—36.
- FLEURY, A. — MANICHON, H.: Ce qui fait le rendement du maïs. Entreprises agric., 1982, č. 145, s. 26—39.
- ILIEV, A. — PECHLIVANOV, M. — CHRISTOZOF, A.: Zavisimost na dobiva zelena masa i pamuli ot gastotata na zasjavane na dvojnolinejnija chibrid caravica Ochajo C 92. Nauč. Tr. vysš. sel.-choz. Inst. V. Kolarova, 1965, č. 14, s. 156—162.
- PINTÉR, I.: Az ötven centiméteres sortávolság hatása a kukorica (*Zea mays* L.). Szárazanyag hozamára és egyéb agronomiai tulajdonságaira. Növénytermelés, 29, 1980, č. 4, s. 297—304.
- PODOLÁK, M.: Vplyv vzdialenosti riadkov na úrodu silážnej kukurice v kukuričnej výrobní oblasti. Rostl. Vyr., 25, 1979, č. 12, s. 1283—1290.
- PODOLÁK, M.: Vplyv vzdialenosti riadkov na úrodu hybridov kukurice pestovaných na siláž. Rostl. Vyr., 29, 1983, č. 5, s. 501—508.
- PODOLÁK, M. — HORVÁTH, I.: Zefektívňovanie technológie pestovania kukurice pri oneskorení termínu sejby. [Záverečná správa.] Trnava, VÚK 1985, 62 s.
- PODOLÁK, M. — HORVÁTH, I.: Vplyv doby siatia vybraných hybridov kukurice na produkciu biomasy. Rostl. Vyr., 34, 1988, č. 5, s. 499—507.
- TÓTH, J. — DÉRI, É. — VÁRHEGYI, J. — SZENTIMIHÁLYI, S.: A teljes kukuricanövény tápláléértékének és hozamának vizsgálata. Növénytermelés, 33, 1984, č. 3, s. 203—212.
- VRZAL, J.: Studium některých prvků produkční analýzy silážní kukuřice. [Disertace.] Praha, 1986, 255 s. Vys. Šk. zeměd.

Došlo dňa 18. 1. 1990

ПОДОЛАК, М. — ГОРВАТ, И. (СЛОВОСИВО — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Кукуруза на силос в условиях с неблагоприятной температурой. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 717-726.

Полевые опыты с кукурузой на силос проводились в области свеклосеяния в семеноводческих госхозах Топольчаны в 1985—1988 гг; в области возделывания картофеля на местонахождении Малы Чепчин в районе Мартин в 1986—1988 гг. Выращивали гибриды ФАО 210—250 (Бермаголд, СЕ 205 С, БЕКЕ 246, СЕ 240 С) при ширине междурядий 500 и 700 мм и при густоте 88 и 134 тыс. растений на один га. Из результатов можно заключить, что в случае использования данного гибридного состава, в данных условиях, получили больший урожай всех изучаемых признаков при большей программированной густоте растений. Установили, что и в этих условиях при большей ширине междурядий получают положительные результаты в качестве произведенной биомассы (повышенный урожай сухого вещества початков) без значительных понижений урожаев сухой массы растений.

урожай кукурузы на силос; зеленная масса; сухое вещество; початки; гибриды; густота; ширина междурядий; производственные области

PODOLÁK, M. — HORVÁTH, I. (SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): *Maize grown for silage in conditions of less favourable temperatures*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 717—726.

In the beet growing region, field trials with silage maize were performed on the Topolčany State Farm in 1985—1988, and in the potato-growing region at the Malý Čepčín locality, the Martin district, in 1986—1988. The FAO 210—250 hybrids (Bernagold, CE 205 S, BEKE 246 and CE 240 S) were grown at a row spacing of 500 and 750 mm and at a density of 88 and 134 thousand plants per ha. It followed from the results that higher yields in all the studied traits were obtained at a higher planned density of plants under the given conditions and with the used hybrid composition. It was also manifested that under these conditions and at larger spacing, more positive results are obtained also in the quality of produced biomass (higher yield of spadix dry matter) with no significant decrease in the dry matter yield of the plants.

yield of maize grown for silage; green matter; dry matter; spadices; hybrids; density; spacing; growing regions

PODOLÁK, M. — HORVÁTH, I. (SLOVOSIVO — Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Silomais in temperaturseitig weniger günstigen Bedingungen*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 717—726.

Feldversuche mit Silomais im Rübenanbaubereich wurden in den Jahren 1985 bis 1988 auf dem Staatsgut für Saatgutproduktion Topolčany und im Kartoffelanbaubereich in den Jahren 1986 bis 1988 auf der Lokalität Malý Čepčín, Kreis Martin, vorgenommen. Angebaut wurden die Hybriden FAO 210—250 (Bernagold, CE 205 S, BEKE 246 und CE 240 S) u. zw. mit einem Reihenabstand von 500 und 750 mm und mit einer Bestandsdichte von 88 und 134 tausend Pflanzen pro 1 ha. Aus den Ergebnissen ging hervor, daß bei der angewandten Zusammensetzung der Hybriden unter den gegebenen Bedingungen höhere Werte sämtlicher untersuchten Merkmale bei der programmierten höheren Bestandsdichte erreicht wurden. Es erwies sich ebenfalls, daß auch in diesen Bedingungen bei dem größeren Reihenabstand bessere Ergebnisse in bezug auf die Qualität der produzierten Biomasse (höhere Erträge an Trockensubstanz der Maiskolben) ohne markanten Rückgang des Ertrags an Trockenmasse der Pflanzen, erreicht werden.

Silomaisertrag; Grünmasse; Trockenmasse; Maiskolben; Hybriden; Bestandsdichte; Reihenabstand; Anbaubereiche

Adresa autorov:

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

A. Javorková

JAVORKOVÁ, A. (SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Vplyv techniky kastrácie na úrodu osiva kukurice*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 727—731.

V rokoch 1985 až 1988 sme v rámci štyroch okresov na ôsmich lokalitách na množiteľských plochách pri výrobe osiva hybridov TAMv 310, CE 220, MONA, DEA a CE 420 sledovali vplyv znižovania počtu listov na rastline na výšku produkcie osiva kukurice a jeho parametre — HTS, klíčivosť po piatich a desiatich dňoch, klíčivosť po morenom a nemorenem variante „cold testu“. Zo získaných výsledkov možno konštatovať, že citlivosť materského komponenta na znižovanie počtu listov na rastline je rôzna podľa hybridov. Pri znižovaní počtu listov na rastline produkcia osiva kukurice klesala v porovnaní s produkciou kontroly podľa počtu odstránených listov (jeden až päť) o 8,82 až 52,1 % v priemere za všetky hybridy a sledované roky. Technika kastrácie musí byť taká, aby sa nepoškodzovali vrchné listy dôležité pre asimiláciu, čím sa znižuje úroda osiva, a tým aj ekonomický efekt z produkcie osiva.

hybridy kukurice; kastrácia; poškodenie listov; produkcia osiva; kvalita osiva

Jedným z najdôležitejších faktorov pre rast výroby kukurice je vysokovýkonný biologický materiál, ktorým je osivo. Od jeho kvality závisí efektívnosť ostatných vkladných prostriedkov pri zvyšovaní hektárových úrod. Ich kvalitu podmieňuje technológia pestovania, dokonalá hybridizácia a pozberová úprava osív. Je dokázané, že osivá predstavujú až 25% rezervu vo zvyšovaní hektárových úrod v zrne kukurice.

Rozhodujúcou činnosťou pri výrobe hybridného osiva na fertilnej báze je včasná kastrácia metlín na materskom komponente, t.j. mechanické odstránenie peľníc z materských rastlín skôr, ako sú schopné produkovať peľ. Technika kastrácie musí byť taká, aby sme zbytočne nepoškodzovali vrchné listy dôležité pre asimiláciu. Prechodom na využívanie jednoduchých hybridov vo výrobe osivovej kukurice má reakcia ich rodičovských komponentov, t.j. línii na vytrhávanie listov, osobitný význam.

V zahraničných výskumoch (Pucarič, Gotlín, 1979) sa porovnávala reakcia línii a jednoduchých hybridov na kastráciu. Získané výsledky ukazujú, že vplyvom znižovania počtu listov znižujú línie úrodu viacej ako jednoduché hybridy. Hruška a kol. (1962) sa domnievajú, že poškodením listov najviac trpia skoré samoopelované línie a dvojliniové hybridy. Každý vytrhnutý list znamená zníženie úrody, ktorá sa úmerne znižuje s počtom vytrhnutých listov. Pri s. líniiach sa úroda môže znížiť až o 40 %, najmä pri nepriaznivých klimatických podmienkach. Hunter a kol. (1973) skúšali túto reakciu na piatich skorých a šiestich neskorých líniiach a dospeli k záveru, že línie veľmi rozdielne reagujú úrodou na vytrhávanie listov. Borgeson (1943), Grogan (1956) dospeli k názoru, že odstránenie metlín na materských formách pri výrobe jednoduchých hybridov spôsobuje mierne zvýšenie produkcie osiva.

MATERIÁL A METÓDA

Na základe výberu z množiteľských plánov pri výrobe osiva na fertilnej báze sme sledovali materské komponenty hybridov CE 220, TAMv 310, MONA, DEA a CE 420 v rozdielnych agroekologických podmienkach okresov Trnava, Dunajská Streda a Komárno.

Pri výrobe osiva sledovaných hybridov sa v rámci jednotlivých variantov pri kastrácii odstránilo spolu s metlinou jeden až päť listov. Pri každom variante v danom hybride sa v jednom opakovaní použilo k hodnoteniu 20 rastlín v zápoji za sebou, celkovo v štyroch opakovaniach náhodne rozmiestnených na množiteľskej ploche. Kontrolou pri každom hybride bol variant s ručným odstránením metliny bez odstránenia listov.

Zber šúlkového materiálu sme robili v období fyziologickej zrelosti pri zberovej vlhkosti zrna 30 až 35 %. Po zbere sa materiál vysušil na vlhkosť zrna 12 až 13 % a následne sa ručne spracoval v laboratóriu Výskumného ústavu kukurice s vyhodnotením produkcie a parametrov osiva.

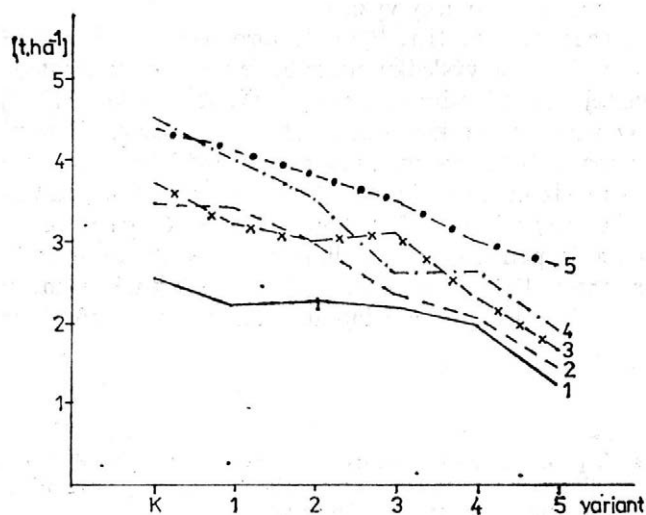
VÝSLEDKY

Materské komponenty hybridov reagujú na znižovanie počtu listov pri kastrácii veľmi rozdielne v závislosti od agroekologických podmienok. Najcitlivejšie reagujú rastliny na úbytok počtu listov v podmienkach s nedostatkom zrážok v kritickom období pre tvorbu zrna. Napr. materský komponent hybridu DEA pri zabezpečení optimálnych podmienok znížil pri odstránení piatich listov produkciu len o 17 % (J. Bohunice, 1986), resp. o 30 % (Trakovice, 1987); pri nedostatku zrážok o 46 % (Zavar, 1986), resp. o 66,1 % (Balvány, 1987).

Po vyhodnotení výsledkov za obdobie rokov 1985 až 1988 (tab. I, obr. 1) sme zistili, že pri odstránení jedného listu jednotlivé hybridy reagujú poklesom produkcie osiva kukurice v rozpätí 0,12 až 0,51 t. ha⁻¹ (3,43 až 13,78 %), dvoch listov o 0,27 až 1,03 t. ha⁻¹ (10,71 až 22,89 %), troch listov o 0,31 až 1,9 t. ha⁻¹ (12,3 až 42,22 %), štyroch listov o 0,52 až 1,89 t. ha⁻¹ (20,63 až 42 %). Vo variante, kde s metlinou bolo odstránených päť listov, bol priemerný pokles úrody za sledované obdobie v porovnaní s kontrolou pri hybride CE 220 1,3 t. ha⁻¹ (51,59 %), TAMv 310 2,06 t. ha⁻¹ (58,86 %), MONA 2,57 t. ha⁻¹ (57,11 %) DEA 1,68 t. ha⁻¹ (38,53 %) a CE 420 2,0 t. ha⁻¹ (54,43 %).

Pri znižovaní počtu listov na rastline pri kastrácii klesala produkcia osiva kukurice v porovnaní s produkciou kontroly pri hybride CE 220 podľa počtu odstránených listov (jeden až päť) o 0,27 až 1,3 t. ha⁻¹ (10,71 až 51,59 %), TAMv 310 o 0,12 až 2,06 t. ha⁻¹ (3,43 až 58,86 %), MONA o 0,46 až 2,57 t. ha⁻¹ (10,22 až 57,11 %), DEA o 0,26 až 1,68 t. ha⁻¹ (5,96 až 38,53 %) a CE 420 o 0,51 až 2,0 t. ha⁻¹ (13,78 až 54,43 %).

K zníženiu produkcie osiva kukurice dochádza priamo úmerne so zvyšovaním počtu odstránených listov s metlinou, pričom zníženie produkcie osiva bolo pri jednotlivých hybridoch rozdielne podľa agroekologických podmienok.



1. Pokles produkcie osiva kukurice v závislosti od počtu odstránených listov (priemer rokov 1985 až 1988) — Decrease in seed output in dependence on the number of removed leaves (average for 1985 to 1988)

1. CE 220, 2. TAMv 310, 3. CE 420, 4. MONA, 5. DEA

I. Pokles produkcie osiva v závislosti od počtu odstránených listov (priemer rokov 1985 až 1988) — Decrease in seed output in dependence on the number of removed leaves (average for 1985 to 1988)

Hybrid	Variant	t. ha ⁻¹	Percentuálne vyjadrenie	Percentuálny pokles
CE 220	K	2,52	100	
	M + 1	2,24	88,89	-11,11
	M + 2	2,25	89,29	-10,71
	M + 3	2,21	87,70	-12,30
	M + 4	2,00	79,37	-20,63
	M + 5	1,22	48,41	-51,59
TAMv 310	K	3,50	100	
	M + 1	3,38	96,57	- 3,43
	M + 2	2,93	83,71	-16,29
	M + 3	2,34	66,86	-33,14
	M + 4	2,06	58,86	-41,14
	M + 5	1,44	41,14	-58,86
MONA	K	4,50	100	
	M + 1	4,04	89,78	-10,22
	M + 2	3,47	77,11	-22,89
	M + 3	2,60	57,78	-42,22
	M + 4	2,61	58,00	-42,00
	M + 5	1,93	42,89	-57,11
DEA	K	4,36	100	
	M + 1	4,10	94,04	- 5,96
	M + 2	3,80	87,16	-12,84
	M + 3	3,50	80,28	-19,72
	M + 4	3,01	69,04	-30,96
	M + 5	2,68	61,47	-38,53
CE 420	K	3,67	100	
	M + 1	3,16	86,22	-13,78
	M + 2	2,98	81,17	-18,83
	M + 3	3,11	84,72	-15,28
	M + 4	2,32	63,30	-36,70
	M + 5	1,67	45,57	-54,43

K — kontrola M — metlina 1 až 5 — počet listov

Pri hodnotení kvalitatívnych parametrov sme dospeli k záveru, že zníženie počtu listov na rastline pri kastrácii nemá negatívny vplyv na kvalitu osiva, na čo poukazujú vysoké hodnoty klíčivosti po piatich až desiatich dňoch, klíčivosti po morenom a nemorenom variante cold testu — v hraniciach 98,7 až 99,11 %, len o 0,09 až 0,2 % nižších oproti kontrole.

Гибриды citlivé na sucho v čase kvitnutia a opeľovania reagujú na zníženie počtu listov pri kastrácii zvýšením hodnoty HTS, čo je spôsobené zmenou tvaru a veľkosti zrna pri nedostatočnom opelení. Hybridy menej citlivé na sucho, resp. pri zabezpečení optimálnych podmienok v čase kvitnutia reagujú na zníženie počtu listov na rastline znížením HTS, prípadne u nich nemožno dokázať závislosť medzi počtom odstránených listov a HTS.

DISKUSIA

Pucarič, Gotlin (1979) sledovali vplyv zníženia počtu listov na úrodu u jednoduchých hybridov a línii. Dospeli k záveru, že línie a jednoduché hybridy rovnako znižujú úrodu pri vytrhnutí jedného listu o 4 a 2,7 %, dvoch listov o 11,0 a 9,7 %. My sme sledovali vplyv zníženia počtu listov na úrodu na štyroch líniiach a jednom jednoduchom hybride. Pokles úrody bol ešte vyšší, ako uvádzajú citovaní autori. U línii sa pozorovalo zníženie úrody pri vytrhnutí jedného listu o 3,43 až 13,78 %, dvoch listov o 12,84 až 22,89 %, pri jednoduchom hybride vytrhnutím jedného listu o 11,11 % a dvoch listov o 10,71 %. Vytrhnutím troch a štyroch listov sa u línii pozorovalo zníženie úrody o 15,28 až 42,22 % a 30,96 až 42,0 %, viac ako pri jednoduchom hybride, u ktorého bola redukcia úrody 12,3 a 20,63 %, čo je pri líniiach ešte viac, ako zistili uvedení autori.

Borgeson (1943), Grogan (1956) dospeli k záverom, že odstránenie metlín na materských formách pri výrobe jednoduchých hybridov spôsobuje mierne zvýšenie produkcie osiva, čo sa nám potvrdilo len v ojedinelých prípadoch vo veľmi priaznivých podmienkach. Vo väčšine prípadov sa pozoruje znižovanie úrody v závislosti od počtu listov odstránených spolu s metlinou.

Literatúra

BORGESON, C.: Methods of detasseling and yield of hybrid seed corn. Agron. J., 35, 1943, s. 919—922.

GROGAN, C. O.: Detasseling responses in corn. Agron. J., 48, 1956, č. 4, s. 247—249.

HRUŠKA J. a kol.: Monografie o kukurici. Praha, SZN 1962.

HUNTER, R. B. — MORTIMORE, G. G. — KANNENBERG, L. W.: Inbred maize performance following tassel and leaf removal. Agron. J., 65, 1973, s. 471—473.

PUCARIČ, A. — GOTLIN, J.: The yield and seed size as affected by the number of leaves removed with tassel in maize inbred lines and single crosses. Prod. 10th Meet. EUCARPIA, Varna, 1979.

Došlo dňa 18. 1. 1990

ЯВОРКОВА, А. (СЛОВОСИВО — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Действие техники кастрации на урожай семян кукурузы. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 727-731.

В 1985—1988 гг. в рамках четырех районов, на восьми местонахождениях, на площадях, служащих для размножения при производстве посевного материала гибридов ТАМв 310, СЕ 220, МОНА, ДЕА и СЕ 240 изучали влияние понижения числа листьев на растении на величину продукции посевного материала кукурузы и его параметры — МТЗ (массы 1000 зерен), всхожесть после 5 и 10 дней, всхожесть протравленных и неперотравленных семян холодным тестом. Из полученных результатов можно заключить, что чувствительность материнского компонента на снижение числа листьев на растении различна в зависимости от гибридов. При понижении числа листьев на растении продукция посевного материала понижалась в сравнении с продукцией контроля по числу удаленных листьев (один—пять) на 8,82—52,1 % в среднем за все гибриды и изучаемые годы. Техника кастрации должна быть такой, чтобы неповре-

ждались верхние листья, важные для ассимиляции. Этим снижается урожай семян, а последним и экономический эффект от продукции посевного материала.

гибриды кукурузы; кастрация; повреждение листьев; продукция посевного материала; качество посевного материала

JAVORKOVÁ, A. (SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): *The influence of castration on grain maize yield*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 727–731.

In 1985 to 1988, in field trials conducted in four districts at eight localities in the propagation stands producing the seed of the maize hybrids (TAMv 310, CE 220, MONA, DEA and CE 420), the influence of a decrease in the number of leaves per plant was studied, as exerted on the level of maize grain production and its parameters — 100-kernel weight (TKW), germinability after 5 and 10 days, and germination after the „cold test“ (with and without seed disinfection). It follows from the results obtained that sensitivity of the parental component to a reduction of the number of leaves per plant varies with the hybrids. As the number of leaves per plant decreased, maize seed output declined in comparison with the control production, depending on the number of removed leaves (1 to 5), by 8.82 to 52.1 % on an average for all the hybrids and years under study. The method of castration should prevent damage to the upper leaves important for assimilation: if these leaves are damaged, seed yield decreases and the economic effect of seed output is reduced.

maize hybrids; castration; damage to leaves; seed output; seed quality

JAVORKOVÁ, A. (SLOVOSIVO — Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Einfluß der Kastrationstechnik auf den Saatgutertrag von Mais*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 727–731.

In den Jahren 1985 bis 1988 untersuchten wir auf dem Territorium von vier Kreisen, auf insgesamt acht Lokalitäten auf Vermehrungsflächen für Saatgutproduktion der Hybriden TAMv 310, CE 220, MONA, DEA und CE 420, den Einfluß einer Verminderung der Blätterzahl auf die Produktionsmenge des Maissaatguts und dessen Parameter — die TKM, die Keimfähigkeit in fünf und zehn Tagen und die Keimfähigkeit bei der gebeizten und nichtgebeizten Variante des „Cold tests“. Anhand der gewonnenen Ergebnisse ist zu konstatieren, daß die Sensibilität der mütterlichen Komponente zur Herabsetzung der Blätterzahl an der Pflanze den einzelnen Hybriden nach unterschiedlich ist. Bei der Verminderung der Blätterzahl der Pflanze ging die Maissaatgutproduktion im Vergleich mit der Produktion der Kontrolle zurück u. zw. der Zahl der beseitigten Blätter nach (ein bis fünf Blätter) um 8,82 bis 52,1 % im Mittelwert für alle Hybriden und alle Versuchsjahre. Die Kastrationstechnik muß so erfolgen, damit die oberen, für die Assimilation wichtigen Blätter nicht beschädigt werden, sonst würde der Saatgutertrag und somit auch der ökonomische Effekt der Saatgutproduktion vermindert.

Hybriden; Mais; Kastration; Beschädigung der Blätter; Saatgutproduktion; Saatgutqualität

Adresa autorky:

Ing. Anna Javorková, SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

International Crop Science Congress, ICSC, Iowa State Center, Ames,
Iowa, USA připravuje

PRVNÍ MEZINÁRODNÍ KONGRES O ROSTLINNÉ VÝROBĚ

Kongres pořádá Americká společnost rostlinné výroby a Státní univerzita v Iowě ve dnech 14. až 22. července 1992, místem konání bude Státní Univerzita v Iowě, Ames, Iowa, USA.

Program zahrnuje plenární zasedání, souběžná sympozia a dobrovolné diskusní příspěvky a bude zaměřen na výzkum v oblasti rostlinné výroby, dále bude zajištěn kulturní program, pohoštění, tematické a rekreační zájezdy a možnost účastnit se pracovních porad.

Témata navržená do programu kongresu:

- Úsilí o zachování stabilního zemědělství;
- Globální klimatické změny: výzva rostlinné výroby;
- Biologická rozmanitost: její zachování a využití;
- Zdokonalení rostlinné výroby: 90. léta;
- Vývoj fyziologie a molekulární biologie zemědělských rostlin;
- Pěstební technologie pro příští dekádu.

Další informace získáte na kontaktní adrese: *Kenneth Frey, Chair, International Crop Science Congress, Agronomy Department, Iowa State University, Ames, Iowa 50011, USA.*

A. Zelenická

ZELENICKÁ, A. (SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Vplyv závlah na úrodu a kvalitu osiva kukurice*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 733—740.

V rokoch 1986 až 1988 sme sledovali vplyv závlah na úrodu a kvalitu osiva kukurice v rámci štyroch okresov Západoslovenského kraja na ôsmich lokalitách pri výrobe osiva hybridov CE 185, CE 220, TOMv 335, DEA, MONA a TO 385 S, pri použití troch typov závlah (Fregat, pásová a klasická závlaha). Zistili sme, že vplyvom závlah sa úrody osiva zvýšili za všetky hybridy a lokality v priemere o 40 % a vplyvom závlahovej súpravy Fregat v priemere až o 48 %. Tento typ závlahy možno odporučiť pre prax ako najvhodnejší, pretože zabezpečuje priaznivejšie podmienky pre opelenie v čase kritického obdobia tým, že vytvára vyššiu relatívnu vlhkosť vzduchu v množiteľských porastoch v porovnaní s inými typmi závlah, čo následne priaznivo ovplyvňuje tvorbu zrna i výšku úrod. Na kvalitatívne parametre osiva nemala závlaha štatisticky preukazný vplyv.

osivo kukurice; hybrid; typ závlahy; úroda; kvalita osiva; klimatické faktory; závlahový režim; relatívna vlhkosť vzduchu; kritické obdobie; opelenie

Zásobovanie semenárskych porastov vodou je jedným z dôležitých faktorov a často je tiež limitujúcim faktorom pre dosiahnutie vysokých a kvalitných úrod osiva kukurice.

Rodičovské komponenty, hlavne línie kukurice, sú oveľa citlivejšie na nedostatok vody ako hybridná kukurica v merkantilnej výrobe. Táto citlivosť sa prejavuje najmä v období kvitnutia, keď následkom suchého a teplého počasia chýba úplné oplodnenie, takže úroda sa viac alebo menej znižuje. Zlepšenie zásobovania semenárskych porastov vodou zavlažovaním, najmä v kritických obdobiach vývoja, bezpochyby napomáha zvyšovaniu úrody.

Priaznivý prínos závlah v našich podmienkach v čase kvitnutia je umocnený hlavne ovplyvňovaním relatívnej vlhkosti vzduchu v poraste, ktorá v hlavnej miere rozhoduje o kvalite opelenia, následne o tvorbe zrna (Feranec a kol., 1984).

Z toho dôvodu treba odporučiť v suchom období vyšší počet závlahových dávok, avšak pri menšom množstve jednej závlahovej dávky (Derco, 1976; Feranec a kol., 1984). Predpokladá sa zavlažovať tri- až šesťkrát pri závlahovej dávke 10 až 15 mm. Pre splnenie tejto požiadavky však nemáme v súčasnom období vhodné závlahové zariadenia, čo značne sťažuje situáciu pestovateľom osiva kukurice v poľnohospodárskej praxi. Túto požiadavku na 70 až 80 % spĺňa jedine závlahová súprava Fregat (Feranec, 1984).

Závlaha ako intenzifikačný faktor umožňuje podstatne zvýšiť úrodu zrna kukurice, nakoľko kukurica má schopnosť účelne využiť vlhové pomery, a to vo fáze steblovania, metania, kvitnutia a mliečno-voskovej zrelosti (Záborský, Truksa, 1979).

Na význam zavlažovania kukurice v jednotlivých fázach vývoja rastliny poukazujú i výskumy urobené vo Vinkovci v SFRJ (Pucarič et al., 1970), v ktorých sa sledoval vplyv závlah v rôznych fázach vývoja rastliny na úrodu osiva hybridov zo skupiny FAO 100 (tab. I).

Parcela	Variant pokusu	Úroda osiva (t. ha ⁻¹)
I	kontrola 0	3,020
	24 mm KMŠ	4,532
	24 mm KMŠ + 24 mm NZ	5,604
	48 mm KMŠ + 48 mm NZ	6,352
II	kontrola 0	3,489
	24 mm KMŠ + 24 mm NZ	6,162
	48 mm KMŠ + 48 mm NZ	6,871
III	kontrola 0	3,647
	24 mm KMŠ + 24 mm NZ	4,745
IV	kontrola 0	2,812
	24 mm KMŠ	4,696
V	kontrola 0	2,407
	24 mm KMŠ	4,460

KMŠ — obdobie kvitnutia metlín a šúľkov
NZ — obdobie nalievania zrna

Ivanička (1971) taktiež dospel k záverom, že pri zavlažovaní sa zvýšili úrody kukurice o 10 až 42 %, pričom najväčšie zvýšenie bolo dosiahnuté pri závlahe vo fáze pred tvorbou samčieho kvetenstva a vo fáze kvitnutia.

Na výšku úrod majú vplyv nielen už spomínané faktory, ale i samotný režim zavlažovania, t.j. termíny, počet a veľkosť závlahových dávok, ako aj metódy riadenia závlahového režimu (Derco, 1976).

MATERIÁL A METÓDA

Pri riešení úlohy sme sa zamerali na zistenie vplyvu závlah, ako aj závlahového režimu na úrodu a kvalitatívne parametre osiva kukurice. Riešenie sa zabezpečovalo v rokoch 1986 až 1988 na množiteľských plochách v rámci užívateľov systému výroby osiva kukurice, a to v okresoch Trnava, Galanta, Dunajská Streda a Komárno.

Sledovali a vyhodnocovali sme typy závlah: 1. Fregat, 2. pásové zavlažovače, 3. klasická — rúrová závlaha.

V rokoch 1986 až 1988 sa počas vegetácie na všetkých vybraných lokalitách sledovali základné klimatické faktory (priemerná teplota vzduchu v °C, úhrn zrážok v mm, relatívna vlhkosť vzduchu v %, slnečný svit v h, ako aj veličiny charakterizujúce závlahový režim (termín závlahy, počet závlahových dávok, množstvo závlahovej dávky, celková dávka závlahy, množstvo závlahy v období kvitnutia).

Okrem relatívnej vlhkosti vzduchu sme zisťovali, resp. merali i relatívnu vlhkosť vzduchu v každom množiteľskom poraste, a to v závlahovom i kontrolnom (nezavlažovanom) variante v kritickom období, t.j. v období od kvitnutia po nalievanie zrna. Na meranie relatívnej vlhkosti vzduchu sme použili ručný prenosný psychrometer poľskej výroby, typu PM-821.

Ako experimentálny materiál boli použité hybridy rôznej skupiny skorosti, a to: CE 185, CE 220, TOMv 335, DEA, MONA, TO 385 S. Ako kontrolu sme pri každom hybride použili nezavlažovaný variant. Pri každom hybride v oboch variantoch (zavlažovaný, nezavlažovaný) sa

II. Sumárny prehľad dosiahnutých úrod osiva kukurice niektorých hybridov za roky 1986 až 1988 — Summarized survey of the obtained grain seed yields of some hybrids for 1986 to 1988

Hybrid	Podnik	Typ závlahy	Rok	Variant	Priemerná úroda pri 14% vlhkosti (t.ha ⁻¹)	Pokles, nárast v porovnaní s nezavlažovaným variantom (%)
CE 185	JRD Piešťany	Fregat	1986	zavlažovaný	5,57	+ 29,23
				nezavlažovaný	4,32	—
			1987	zavlažovaný	4,00	+ 16,61
				nezavlažovaný	3,43	—
			1988	zavlažovaný	6,19	+ 9,75
				nezavlažovaný	5,64	—
DEA	SŠM Balvany	pásová	1986	zavlažovaný	3,42	+ 36,25
				nezavlažovaný	2,51	—
			1987	zavlažovaný	5,26	+ 42,16
				nezavlažovaný	3,70	—
			1988	zavlažovaný	1,64	+ 14,68
				nezavlažovaný	1,43	—
TO 385 S	JRD Trhové Mýto	pásová	1986	zavlažovaný	6,75	+ 27,84
				nezavlažovaný	5,28	—
			1987	zavlažovaný	4,89	+ 24,42
				nezavlažovaný	3,93	—
			1988	zavlažovaný	5,49	+ 98,19
				nezavlažovaný	2,77	—
DEA	SŠM Trnava	Fregat	1987	zavlažovaný	6,40	+ 40,04
				nezavlažovaný	4,57	—
			1988	zavlažovaný	1,40	+ 28,44
				nezavlažovaný	1,09	—
MONA	SŠM Sládkovičovo	rúrová	1987	zavlažovaný	5,47	+ 45,09
				nezavlažovaný	3,77	—
			1988	zavlažovaný	2,99	+ 19,60
				nezavlažovaný	2,50	—

v jednom opakovaní použilo k hodnoteniu 20 rastlín v zápoji za sebou, celkove na parcele v štyroch opakovaníach.

Zber šúľkového materiálu sa robil ručne v období fyziologickej zrelosti. Po vysušení na štandardnú 14% vlhkosť nasledovalo ručné spracovanie (zdržanie, čistenie, váženie) v laboratóriách VÚK v Trnave.

Po spracovaní materiálu sme hodnotili: a) produkciu osiva — z jednotlivých variantov v t.ha⁻¹ pri prepočte na 14% vlhkosť; b) semenárske parametre — klíčivosť osiva po piatich dňoch, klíčivosť osiva po desiatich dňoch a klíčivosť osiva po morenom variante chladového testu.

Dosiahnuté výsledky boli matematicko-štatisticky hodnotené metódou analýzy rozptylu vo výpočtovom stredisku VÚK.

III. Priemerné hodnoty relatívnej vlhkosti vzduchu v množiteľských porastoch v jednotlivých variantoch podľa hybridov, podnikov a typu závlahy v rokoch 1986 až 1988 — Average of relative air humidities in propagation stands in variants by hybrids, farms and type of irrigation in 1986 to 1988

Rok	Hybrid	Podnik	Typ závlahy	Priemerná relatívna vlhkosť vzduchu (%)	
				zavlažovaný variant	nezavlažovaný variant
1986	CE 185	JRD Ostrov	Fregat	76,7	70,5
		JRD Piešťany	Fregat	74,5	70,5
	DEA	SŠM Balvany	pásová	65,2	63,0
		JRD Zavar	pásová	65,6	64,2
	TO 385 S	JRD Trhové Mýto	pásová	68,1	63,0
1987	CE 185	JRD Piešťany	Fregat	74,5	70,5
	CE 220	JRD Piešťany	Fregat	77,2	70,5
	TOMv 335	SŠM Balvany	pásová	68,5	61,0
		SŠM Trnava	Fregat	78,7	72,3
	DEA	SŠM Balvany	pásová	70,3	66,0
		SŠM Sládkovičovo	rúrová	65,5	63,4
	MONA	SŠM Sládkovičovo	Fregat	74,8	65,0
		SŠM Sládkovičovo	rúrová	69,2	65,0
	TO 385 S	SŠM Trnava	Fregat	74,4	72,3
		JRD Trhové Mýto	pásová	67,9	61,0
1988	CE 185	JRD Piešťany	Fregat	84,3	72,0
		JRD Ostrov	Fregat	72,5	71,0
	CE 220	JRD Dol. Dubové	pásová	74,7	71,0
		JRD Piešťany	rúrová	68,0	64,0
	DEA	SŠM Sládkovičovo	Fregat	76,7	58,9
		SŠM Trnava	Fregat	74,7	61,0
	MONA	SŠM Balvany	pásová	70,8	59,0
		SŠM Sládkovičovo	rúrová	62,1	57,9
	TO 385 S	SŠM Sládkovičovo	Fregat	65,2	56,9
		JRD Trhové Mýto	pásová	63,8	59,0

VÝSLEDKY

Z hodnotenia získaných výsledkov možno konštatovať, že v rokoch 1986 až 1988 sa dosiahli vyššie úrody v zavlažovaných variantoch v porovnaní s kontrolnými variantmi (tab. II).

Zvýšenie úrody bolo v priemere o 39,8 %, v rozsahu od 9,7 do 98,2 %, pričom vplyvom závlahovej súpravy Fregat sa úrody zvýšili v priemere o 48,0 %, vplyvom pásovej závlahy o 37,7 % a klasickej — rúrovej závlahy o 24,6 %. Rozdiely v úrodách medzi variantmi sa potvrdili i štatistickým vyhodnotením metódou analýzy rozptylu, kde pri hodnotení vznikli vysokopreukazné rozdiely.

IV. Sumárny prehľad kvalitatívnych parametrov osiva kukurice niektorých hybridov za roky 1986 až 1988 — Summarized survey of qualitative parameters of maize seed of some hybrids for 1986 to 1988

Hybrid	Podnik	Typ závlahy	Rok	Variant	Klíčivosť osiva (%)		
					po 5 dňoch	po 10 dňoch	po morenom variante chladového testu
CE 185	JRD Piešťany	Fregat	1986	zavlažovaný	99,5	100,0	95,0
				nezavlažovaný	99,0	99,2	94,0
			1987	zavlažovaný	99,5	99,5	96,5
				nezavlažovaný	97,5	98,5	97,5
			1988	zavlažovaný	100,0	100,0	100,0
				nezavlažovaný	99,7	100,0	100,0
DEA	SŠM Balvany	pásová	1986	zavlažovaný	99,2	99,7	98,5
				nezavlažovaný	99,2	99,2	96,7
			1987	zavlažovaný	100,0	97,5	100,0
				nezavlažovaný	99,5	98,0	97,5
			1988	zavlažovaný	98,7	100,0	100,0
				nezavlažovaný	98,5	99,2	100,0
TO 385 S	JRD Trhové Mýto	pásová	1986	zavlažovaný	99,2	98,7	96,7
				nezavlažovaný	98,7	99,5	94,2
			1987	zavlažovaný	99,7	98,0	98,0
				nezavlažovaný	99,5	97,0	97,0
			1988	zavlažovaný	99,5	100,0	99,5
				nezavlažovaný	99,0	99,5	98,2
DEA	SŠM Trnava	Fregat	1987	zavlažovaný	100,0	99,0	100,0
				nezavlažovaný	99,7	97,5	95,0
			1988	zavlažovaný	99,5	100,0	99,5
				nezavlažovaný	99,2	100,0	100,0
MONA	SŠM Sládkovičovo	rúrová	1987	zavlažovaný	99,2	95,6	96,0
				nezavlažovaný	100,0	99,5	97,0
			1988	zavlažovaný	96,2	100,0	99,7
				nezavlažovaný	98,2	100,0	100,0

Pri hodnotení vplyvu závlahy na úrodu osiva jednotlivých hybridov sa v priemere najvyššie úrody $5,22 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ dosiahli pri použití závlahovej súpravy Fregat. Pri pásovej závlahe bola priemerná úroda $4,47 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a pri klasickej — rúrovej závlahe $3,61 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Z merania relatívnej vlhkosti vzduchu v porastoch pri použití rôznych typov závlah vyplynulo, že najvyššiu relatívnu vlhkosť v kritickom období vytvára Fregat — v priemere 75,2 %, pásová závlaha 68,3 % a klasickej závlaha 66,2 % (tab. III). Z výsledkov meraní relatívnej vlhkosti vzduchu v oboch variantoch vyplýva, že vyššia relatívna vlhkosť

v priemere o 5,5 % bola v zavlažovaných variantoch, pričom zo sledovania závlahového režimu sme zistili, že na výšku relatívnej vlhkosti má vplyv nielen celková dávka závlahy, ale i závlahový režim, t.j. množstvo i termín aplikácie závlahových dávok. Z výsledkov vyplýva nevyhnutná potreba zavlažovania množiteľských porastov najmä v kritickom období, t.j. v období od kvitnutia po nalievanie zrna.

Zo sledovania vplyvu relatívnej vlhkosti vzduchu na výšku úrod možno konštatovať, že najvyššie úrody boli získané z porastov zavlažovaných súpravou Fregat, ktorá vytvára i najvyššiu relatívnu vlhkosť vzduchu. Uvedené možno vysvetliť tým, že čím vyššia je relatívna vlhkosť vzduchu v poraste, hlavne v kritickom období pre tvorbu úrody, tým pozitívnejší je jej vplyv na produkciu a kvalitu peľu, t.j. sú vytvorené lepšie podmienky pre opelenie, čo následne vplyva na tvorbu zrna a výšku úrod.

Z výsledkov skúšok na kvalitatívne parametre osiva (tab. IV) sme zistili celkovo vysoké hodnoty klíčivosti osiva po piatich dňoch (99,06 %), po desiatich dňoch (99,18 %) a po morenom variante chladového testu (98,20 %), z čoho vyplýva, že na kvalitu osiva nemal výrazný vplyv typ použitej závlahy, čo potvrdili i výsledky analýzy rozptylu, kde vznikli nepreukazné rozdiely.

K zhodným výsledkom sme dospeli i pri hodnotení kvality osiva z jednotlivých variantov, pričom klíčivosť osiva zo zavlažovaných variantov bola v priemere 98,96 % a z kontrolných variantov 98,66 %, čo poukazuje na to, že na kvalitu osiva nemala výrazný vplyv použitá závlaha.

DISKUSIA

Z výsledkov našej práce vyplynulo, že na výšku úrod osiva kukurice pozitívne vplyva, najmä v kritickom období, relatívna vlhkosť vzduchu v množiteľských porastoch, ktorá sa vplyvom závlahy zvyšuje. Uvedené sa stotožňuje s tvrdením (Feranec a kol. 1984), podľa ktorého relatívna vlhkosť vzduchu v hlavnej miere rozhoduje o kvalite opelenia a následne o tvorbe zrna.

Pucarič a kol. (1970) uverejnili, že závlaha aplikovaná v období metania — kvitnutia zvýšila úrodu zrna v priemere o 66,0 %. Zhodný záver je možno konštatovať i z našich výsledkov, kde sme zistili, že aplikácia závlahových dávok práve v období kvitnutia má priaznivý vplyv na výšku relatívnej vlhkosti vzduchu ako i následne na výšku úrod.

Stotožňujeme sa s názorom (Záborský, Truksa, 1979), podľa ktorého závlaha ako intenzifikačný faktor umožňuje zvýšiť úrodu zrna kukurice. Z našich výsledkov vyplýva, že podľa typu závlahy sa môže úroda osiva zvýšiť v priemere až o 40,0 %.

K obdobným výsledkom dospel i Ivanička (1971), ktorý tvrdí, že pri zavlažovaní sa môžu úrody zvýšiť o 10 až 42 %, pričom najvyššie zvýšenie bolo dosiahnuté pri závlahe vo fáze pred tvorbou samčieho kvetenstva a vo fáze kvitnutia, s čím sa plne stotožňujeme.

Súhlasíme i s tvrdením (Derco, 1976), že v závlahovej praxi sa často nevhodne aplikuje menší počet závlahových dávok pri väčšom množstve jednej závlahovej dávky najčastejšie pred vstupom do kritického obdobia, pričom oveľa efektívnejšie je aplikovať závlahové dávky v menšom množstve a častejšie, najmä v kritickom období.

Získané výsledky z práce sa zhodujú s názorom (Feranec a kol., 1984), podľa ktorého zo súčasných používaných typov závlah najviac spĺňa požiadavky pre zavlažovanie pri výrobe osiva kukurice závlahová súprava Fregat, čo nám dokazujú i dosiahnuté najvyššie úrody.

- DERCO, M.: Základy rastlinnej výroby v závlahových podmienkach. Bratislava, Príroda 1976, s. 200—210.
- FERANEC, P. — TRUKSA, J. — KORBÍNI, Z.: Výroba osiva kukurice, Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1984, s. 13.
- IVANIČKA, J.: Nové poznatky z agrotechniky zavlažovaných plodín. Pôda a Úroda, 1971, č. 7, s. 252—254.
- PUCARIČ, A. — PETRIČ, M. — ADAM, M. — VLAKEČIČ, K.: Utjecaj navodnjavanja na prinosa i komponente prinosa sjemenalog kukuruza. Agron. Glas., 1970, č. 5/6, s. 263—274.
- ZÁBORSKÝ, J. — TRUKSA, J.: [Závěrečná správa.] Trnava, VÚK 1979.

Došlo dňa 18. 1. 1990

ЗЕЛЕНИЦКА, А. (СЛОВОСИВО — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Действие орошения на урожай и качество посевного материала кукурузы. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 733-740.

В 1986—1988 гг. изучали действие орошения на урожай и качество посевного материала кукурузы в рамках четырех районов Западнословацкой области, на восьми местонахождениях при производстве гибридов CE 185, CE 220, TOMv 335, DEA, MONA и TO 385. В опытах использовались три типа орошения (Фрегат, в поясах и классический полив). Установили, что под действием орошения урожай посевного материала увеличился у всех гибридов и местонахождений в среднем на 40 %. Далее определили, что под действием оросительной системы Фрегат в среднем даже на 48 %. Этот тип орошения можно сельскохозяйственной практике рекомендовать как наиболее подходящий, так как он обеспечивает более благоприятные условия для опыления в критическом периоде тем, что создает большую относительную влажность воздуха в множительских посевах в сравнении с другими типами орошения. Это затем благоприятно влияет на образование зерна и величину урожая. На параметры качества посевного материала орошение не имело статистически достоверное воздействие.

посевной материал кукурузы; гибрид; тип орошения; урожай; качество посевного материала; климатические факторы; режим орошения; относительная влажность воздуха; критический период; опыление

ZELENICKÁ, A. (SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): The influence of irrigation on the yield and quality of maize seed. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 733—740.

In 1986—1988 the influence of irrigation on the yield and quality of maize seed was studied in four districts of the West-Slovakian region at eight localities in the seed production of the CE 185, CE 220, TOMv 335, DEA, MONA and TO 385 S hybrids, using three types of irrigation (Fregat, strip, and classical irrigation). It was found that seed yields, influenced by irrigation, increased by 40 % on an average for all hybrids and localities; in the case of the Fregat system, the average yield increase was even by 48 %. This type of irrigation may be recommended for practice as the most suitable because it provides the best conditions for pollination in the critical period in such a way that it forms a higher relative air humidity in the propagation stands in comparison with other types of irrigation; this subsequently has a favourable effect on grain formation as well as the yield level. Irrigation had no statistically significant influence on the qualitative parameters of the seed.

maize seed; hybrid; type of irrigation; yield; seed quality; climatic factors; irrigation regime; relative air humidity; critical period; pollination

ZELENICKÁ, A. (SLOVOSIVO — Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): Einfluß der Bewässerung auf Ertrag und Qualität von Maissaatgut. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 733—740.

In den Jahren 1986 bis 1988 untersuchten wir den Einfluß der Bewässerung auf den Ertrag und die Qualität von Maissaatgut im Rahmen von vier Kreisen des Bezirks Westslowakei, auf acht Lokalität u. zw. bei den Hybriden CE 185, CE 220, TOMv 335, DEA, MONA und TO 385 S, unter Anwendung dreier Typen der Bewässerung (Fregat, Streifenbewässerung und klassische Bewässerung). Wir stellten fest, daß sich durch Einwirkung der Bewässerung die Saatguterträge bei allen Hybriden

und auf allen Lokalitäten im Mittelwert um 40 % erhöhten und beim Einsatz des Beregnungssystems Fregat waren es bis 48 %. Dieser Typ der Bewässerung ist als zweckmäßigster für die Praxis zu empfehlen, da durch seinen Einsatz günstigere Bedingungen für die Bestäubung im kritischen Zeitraum dadurch geschaffen werden, daß dabei eine höhere relative Luftfeuchtigkeit in den Vermehrungsbeständen im Vergleich mit anderen Bewässerungstypen bewerkstelligt wird, wodurch folglich die Kornbildung sowie die Ertragshöhe günstig beeinflusst werden. Auf die qualitativen Parameter des Saatguts hatte die Bewässerung keinen statistisch signifikanten Einfluß.

Maissaatgut; Hybrid; Bewässerungstyp; Ertrag; Saatgutqualität; Klimafaktoren; Bewässerungsregime; relative Luftfeuchtigkeit; kritischer Zeitraum; Bestäubung

Adresa autorky:

Ing. Alica Zelenická, CSc., SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

P. Herédy, J. Húska, M. Serbák

HERÉDY, P. — HÚSKA, J. — SERBÁK, M. (SLOVOSIVO — Semenársky štátny majetok, Slovenské Ďarmoty; Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Pestovanie kukurice a sóje v pásoch*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 741–745.

V rokoch 1985, 1986 a 1987 boli založené poľné pokusy na dvoch lokalitách kukuričnej výrobnnej oblasti s kukuricou na zrno a sójou v troch variantoch (kukurica v čistom stave, sója v čistom stave a v zmiešanom stave), ktoré poskytli v priemere rokov i lokalít takmer rovnaké, štatisticky nepreukazné úrody. Preukazné rozdiely boli medzi lokalitami a ročníkmi, čo bolo ovplyvnené najmä zrážkami počas vegetácie. Pestovanie kukurice a sóje v pásoch neodporúčame ani z hľadiska agronomického, ani ekonomického. V pokusoch bol zaradený hybrid kukurice TOMv 335 a odroda sóje Dunajka.

kukurica; sója; úroda; organizácia porastu; dvojkultúra

Pri hľadaní ciest zvyšovania úrod a zlacňovania výroby kukurice je aj možnosť jej pestovania v dvojkultúre s inými plodinami s rôznymi organizáciami porastu.

V svetovej literatúre sa objavili výsledky pokusov s pestovaním kukurice v pásoch spolu so sójou. Je to logická snaha, pretože obidve tieto plodiny majú veľa spoločného v nárokoch na podmienky pestovania a vzáčne sa dopĺňajú v úžitkových vlastnostiach, keďže jedna reprezentuje zdroj energie a druhá zdroj bielkovín. Myšlienka vytvoriť lepšiu mikroklimu pre sóju medzi pásmi kukurice je povšimnutia hodná, ako aj idea využitia okrajového efektu na riadkoch kukurice susediacich s pásmi sóje.

Pestovanie kukurice so sójou bolo známe už v dávnej minulosti indiánskym kmeňom v Amerike. Najnovšie poznatky o pestovaní sóje publikovali Bielikov (1964), Kurnik (1970), Šinský (1975). Pestovaniu kukurice a sóje v dvojkultúre sa venovali Alexander, Genter (1962), ktorí zistili vyššiu úrodu kukurice pri pestovaní so sójou o 30 % než pri pestovaní v čistom poraste. Ďalej sa touto problematikou zaoberali Šinský (1973); Ibrahim et al. (1977); Crookston, Hill (1979); Edje (1983, 1984); Verbickaja (1986) a ďalší. Zvlášť pozoruhodné kladné výsledky s pestovaním kukurice a sóje v pásoch v prevádzkových pokusoch na výmere 2747 ha dosiahli v Bulharsku. Oproti čistým kultúram dosiahli pri kukurici zvýšenie o 33 až 41 % a pri sóji o 11 až 40 %.

Pozitívne výsledky, dosiahnuté v USA a na juhu Európy pri pestovaní kukurice a sóje v pásoch, boli impulzom preveriť tento spôsob pestovania v podmienkach okrajovej časti európskej zóny pestovaním kukurice v kukuričnej oblasti ČSSR.

MATERIÁL A METÓDA

Experimentálna práca bola robená v rokoch 1985, 1986 a 1987, bol použitý hybrid TOMv 335 (čs.-maďarský pôvod) a odroda sóje Dunajka (čs. pôvod). Pokusy prebiehali na dvoch lokalitách: 1. Slovosivo — Semenársky štátny majetok Slovenské Ďarmoty, okres Veľký Krtíš; 2. Slovosivo — Výskumný ústav kukurice, Šľachtiteľská stanica Topoľníky, okres Dunajská Streda.

Varianty pokusu

- A — kukurica v čistom stave (čistý hon);
- B — sója v čistom stave (čistý hon);
- C — zmiešaný hon, kukurica a sója v pásoch.

Veľkosť každého variantu činila 1 ha v štyroch opakovaníach. Použitou predplodinou bola kukurica na zrno.

Hnojenie

V jeseni bola aplikovaná celá dávka fosforu a draslíka, na jar celá dávka dusíka na dvakrát v pomere $N : P : K = 1 : 1,17 : 1,76$. V čistých živinách to bolo 85 kg N . ha⁻¹, 100 kg P . ha⁻¹ a 150 kg K . ha⁻¹.

Pokusy neboli zavlažované. Termín sejby bol v poslednej aprílovej dekáde — v jeden deň sejba kukurice i sóje.

Organizácia porastu

Kukurica se siala do 700 mm širokých riadkov, sója do 450 mm širokých riadkov. Na zmiešanom hone bola striedavo po ôsmich riadkoch kukurica a ôsmich riadkoch sója s rovnakou šírkou riadkov ako v čistom stave.

Na celú pokusnú plochu bol použitý proti burinám jednotne Afalon (1,5 kg . ha⁻¹) a Dual (4 kg . ha⁻¹), zapracované bránením po aplikácii pred sejbou.

Ostatné agrotechnické opatrenia, vegetačné pozorovania, odber vzoriek, ich rozboru a matematicko-štatistické hodnotenia pokusov boli uplatnené v rozsahu bežnej agronomickej a výskumníckej praxe.

VÝSLEDKY

Priemerné úrody zrna kukurice pri 14% vlhkosti boli za tri roky, dve lokality a tri varianty 6,56 t . ha⁻¹ a sóje 1,96 t . ha⁻¹. Tieto výsledky sú nadpriemerné v rámci ČSFR.

Zo skúšaných pokusných rokov bol najúrodnejší rok 1987 pre obidve plodiny v dôsledku dostatku zrážok. Pri kukurici bola úroda 6,95 t . ha⁻¹. Najhorší bol rok 1985, kedy bola úroda kukurice 5,90 t . ha⁻¹. Tento rozdiel predstavuje 17,8 %. Pre sóju bol najlepší taktiež rok 1987, kedy bola úroda 2,78 t . ha⁻¹, kým v najhoršom roku 1986 bola úroda len 1,35 t . ha⁻¹, t.j. rozdiel 105 %! Výsledky poukazujú na skutočnosť, že v kukuričnej výrobní oblasti SSR je kukurica stabilnejšia v úrodách než sója. Matematicko-štatistickým hodnotením sa zistila vysoká preukaznosť medzi rokmi pri obidvoch plodinách.

Úrody kukurice na skúšaných dvoch lokalitách boli štatisticky vysokopreukazné, avšak pri sóji nepreukazné. Obidve plodiny dali vyššie priemerné úrody za tri roky v lokalite Slovenské Ďarmoty. Pri kukurici to bolo 7,11 t . ha⁻¹, kým v Topoľníkoch 6,01 t . ha⁻¹, a pri sóji 1,99 t . ha⁻¹, kým v Topoľníkoch 1,92 t . ha⁻¹.

Základná motivácia týchto experimentov spočívala v skúšaní pestovania kukurice a sóje v pásoch, t.j. v zmiešanom hone a porovnanie s pestovaním kukurice a sóje v čistom hone. Zistili sme štatistickú nepreukaznosť v úrodách medzi týmito variantmi tak pri kukurici, ako aj pri sóji.

Úrody kukurice na čistom hone boli v priemere za tri roky a dve lokality 6,59 t . ha⁻¹ a na zmiešanom hone 6,52 t . ha⁻¹. Z toho vyplýva, že spôsob pestovania kukurice a sóje v pásoch pri použití hybridu TOMv 335 a odrody sóje Dunajka neodporúčame uplatňovať v našej praxi. Tento záver je podopretý okrem hľadiska agronomického i ekonomickým, reprezentovaným ukazovateľom čistého zisku v Kčs . ha⁻¹.

Rovnako priemerné úrody sóje za tri roky a dve lokality sú takmer rovnaké v obidvoch skúšaných variantoch. Priemerné úrody sóje z čistého honu boli 1,98 t . ha⁻¹, kým úroda sóje pestovanej v zmiešanom hone v pásoch s kukuricou bola 1,94 t . ha⁻¹. Znamená to,

I. Úrody kukurice (t . ha⁻¹) — Maize yields (t per ha)

Lokalita	Hon	Rok			Priemer podľa honov a za lokalitu	
		1985	1986	1987		
Slovenské Ďarmoty	Č	5,70	7,88	7,28	6,95	7,11
	Z	6,62	8,02	7,12	7,26	
Topoľníky	Č	5,63	6,65	6,40	6,23	6,01
	Z	5,65	4,74	6,96	5,78	
Priemer lokalít	Č	5,66	7,26	6,84	—	6,59
	Z	6,14	6,38	7,06	—	6,52
Priemer honov a lokalít		5,90	6,82	6,95	—	6,56

Č — čistý hon Z — zmiešaný hon

že ani pre sóju nie je z hľadiska agronomického, ani ekonomického vhodné pestovať ju v pásoch s kukuricou, ale zotrvať na jej pestovaní v čistom stave.

Okrem hodnotenia úrody zrna boli zo vzoriek rastlín hodnotené pri kukurici tri základné prvky úrody: počet rastlín pred zberom, počet klasov na jednu rastlinu a hmotnosť zrna z jedného klasu. Na hodnotenie sa použila regresná analýza a korelačný koeficient.

Z analýzy týchto troch prvkov má len hmotnosť zrna z jedného klasu silnejšiu pozitívnu koreláciu vo vzťahu k úrode. Korelačný koeficient mal hodnoty od +0,69 do +0,91 v rámci lokalít a variantov založenia pokusov. Ostatné prvky boli vo vzťahu k úrode v negatívnej korelácii.

Z chemických rozborov sa sledovala: sušina, dusíkaté látky, hrubá vláknina, hrubé bielkoviny, hrubý tuk, škrobová hodnota, obsah fosforu a draslíka. Z nich je zaujímavé zistenie len malých rozdielov $\pm 0,04$ až $0,08$ t . ha⁻¹ pri dusíkatých látkach pod vplyvom lokalít pri kukurici, pri sóji $0,02$ až $0,09$ t . ha⁻¹. Vyššie hodnoty boli v Slovenských Ďarmotách než v Topoľníkoch, a to vždy pri zmiešanom hone. Ostatné ukazovatele mali približne rovnakú hodnotu či už z hľadiska plodín, variantov alebo ročníkov.

II. Úrody sóje (t . ha⁻¹) — Soybean yields (t per ha)

Lokalita	Hon	Rok			Priemer podľa honov a za lokalitu	
		1985	1986	1987		
Slovenské Ďarmoty	Č	1,44	1,33	3,11	1,96	1,99
	Z	1,40	1,56	3,13	2,03	
Topoľníky	Č	2,47	1,27	2,23	1,99	1,92
	Z	1,70	1,24	2,63	1,86	
Priemer lokalít	Č	1,96	1,30	2,67	—	1,98
	Z	1,55	1,40	2,88	—	1,94
Priemer honov a lokalít		1,75	1,35	2,78	—	1,96

Č — čistý hon Z — zmiešaný hon

Výsledky, ktorých sme dosiahli týmito pokusmi, nepriniesli očakávaný záver. V našich agroekologických podmienkach sa nepotvrdili výsledky, ktorých dosiahli Alexander, Genter (1962), a síce zvýšenia úrody kukurice až o 30 % na variantoch, kde ju pestovali v medziriadkoch so sójou, než pri jej pestovaní v čistom poraste. Pri sóji však pestovanie v čistom poraste a v dvojokultúre s kukuricou boli rovnaké. Tieto výsledky sa však vzťahujú na severnú Virgíniu a na roky 1951 až 1954. Naše výsledky sú rovnaké tak pri kukurici, ako pri sóji a rozdiely v úrodách podľa variantov nie sú štatisticky preukazné a v absolútnych hodnotách takmer rovnaké (kukurica 6,59 a 6,52 t.ha⁻¹, sója 1,98 a 1,94 t.ha⁻¹).

Rozsiahle pokusy organizovali Crookston, Hill (1979) a výsledky uzatvárajú konštatovaním, že v podmienkach Minnesoty sa touto metódou pestovania využitie pôdy nezvýšilo, aj keď sa pri niektorých kombináciách úrody kukurice preukazne zvýšili, úrody sóje boli vždy nižšie než pri monokultúrnym pestovaní. Naproti tomu Ibrahim et al. (1977) v severnom Iraku dosiahli až 14% prírastok v úrode kukurice, ale pri kombinácii riadkov 2 : 2 so sójou. Pozoruhodné výsledky, opačné než boli naše, dosiahli v Bulharsku. Verbickaja (1986) uvádza aj pri kukurici (33 až 41 %), aj pri sóji (11 až 46 %) zvýšenie úrod (pri šiestiriadkových pásoch). Naše experimenty mali osemriadkové pásy kvôli lepšiemu využitiu sejačky a kombajnu pri zbere. Šinský (1973) dosiahol pri organizácii porastu dva riadky kukurice a štyri riadky sóje za štyri roky úrody kukurice 5,18 t.ha⁻¹ a sóje 1,1 t.ha⁻¹. Treba však konštatovať, že išlo o inú organizáciu porastov, iný biologický materiál a dosiahli sa aj výsledky na inej úrovni priemerných hektárových úrod.

Výsledky vyplývajúce z literárnych zdrojov a výsledky naše jednoznačne ukazujú, že táto kombinácia pestovania kukurice a sóje v pásoch v našich agroekologických podmienkach kukuričnej výrobnéj oblasti nie je vhodná pre jej rozširovanie v praxi. Z ekonomického hľadiska, meraného ziskom, bol tento jednoznačný v prospech pestovania kukurice i sóje v čistom poraste. Kým zisk z 1 ha variantu čistého porastu bol 2798 Kčs, tak zo zmiešaného len 2087 Kčs. Pri sóji z 1 ha čistého porastu bol zisk 5076 Kčs a zo zmiešaného len 4345 Kčs. Pri prípadných ďalších pokusoch odporúčame experimentovať s iným biologickým materiálom, prípadne inou organizáciou porastov.

Literatúra

- ALEXANDER, M. V. — GENTER, J.: Production of corn and soybeans in alternate pair rows. *Agron. J.*, 54, 1962, s. 233—234.
- BIELIKOV, I. F.: Soja veduščaja kul'tura na Dal'nom vostoce. K voprosu o rovnomernom rozměščenii rastenij soji v posevoch 1964.
- CROOKSTON, T. K. — HILL, D. S.: Grain yields and land equivalent ratios from intercropping corn and soybeans in Minnesota. *Agron. J.*, 71, 1979, č. 1, s. 41—44.
- EDJE, O. T.: Response of maize and soya beans grown in monoculture and in association. *Res. Bull. (Bunda Coll. Agric. Univ. Malawi)*, 1983/1984, č. 12, s. 36—53.
- IBRAHIM, A. F. — AL-RAWI, K. M. — SALIMAN, A. A.: Performance of corn (*Zea mays* L.) and soybean (*Glycine max* L. Merr.) under intercropping in alternative rows and at different plant population densities. *Z. Acker- Pfl.-Bau Bodenkd.*, 145, 1977, č. 3, s. 221—237.
- KURNIK, S.: Pestovanie strukovín na kŕmenie. Budapest, 1970, s. 292—294.
- ŠINSKÝ, T.: Zásady pestovania sóje. Nitra, ÚVTIZ 1973.
- ŠINSKÝ, T.: Výskum syntézy základných prvkov agrotechniky sóje. [Záverečná správa.] Piešťany, VÚRV 1975.
- VERBICKAJA, N. N.: Sovmestnyje posevy kukuruzy i soi v Bolgarii. *Kukuruza i Sorgo*, 32, 1986, č. 1, s. 38—39.

Došlo dňa 18. 1. 1990

ГЕРЕДЫ, П. — ГУСКА, Й. — СЕРБАК, М. (СЛОВОСИВО — Семеноводческий госхоз, Словенске Дярмоты; Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): **Выращивание кукурузы и сои в поясах**. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 741-745.

В 1985, 1986 и 1987 гг. заложили полевые опыты на двух местонахождениях кукурузо-водческой производственной области с кукурузой на зерно и соей в трех вариантах (чистая кукуруза, чистая соя, смешанный загон). Из данных опытов в среднем годов и местонахождений получили почти одинаковые статистически недостоверные урожаи. Достоверные различия имели место между местонахождениями и годами, на что влияли в основном осадки в течение вегетации. Выращивание кукурузы и сои в поясах не рекомендуем ни с агрономической, ни с экономической точек зрения. В опытах выращивали гибрид кукурузы TOMv 335 и сорт сои Дунайка.

кукуруза; соя; организация посева; двойная культура

HERÉDY, P. — HÚSKA, J. — SERBÁK, M. (SLOVOSIVO — Seed Production State Farm, Slovenské Därmoty; Maize Research Institute, Trnava): *Strip growing of maize and soybean*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 741—745.

In 1985, 1986 and 1987 field trials were established at two localities of the maize-growing region with grain maize and soybean in three variants (pure maize, pure soybean, and alternated strips of maize and soybean). It is indicated by the results that on an average for the years and localities, all variants gave almost identical, statistical insignificant yields. Significant differences appeared between localities and years which were influenced especially by precipitation in the growing season. The maize and soybean growing in the strips is recommended neither from the viewpoint of agronomy, nor economy. The TOMv 335 maize hybrid and the Dunajka soybean variety were used in the trials.

maize; soybean; yield; stand organization; double-cropping

HERÉDY, P. — HÚSKA, J. — SERBÁK, M. (SLOVOSIVO — Staatsgut für Saatgutproduktion, Slovenské Därmoty, Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Anbau von Mais und Sojabohne in Streifen*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 741—745.

In den Jahren 1985, 1986 und 1987 legten wir Feldversuche auf zwei Lokalitäten eines Maisanbaugesbiets mit Körnermais und Sojabohne an u.zw. in drei Varianten (Mais in reinem Zustand, Sojabohne in reinem Zustand und auf einem gemischten Schlag). Die angebauten Kulturen gaben im Mittelwert der Versuchsjahre und der Lokalitäten einen nahezu gleichen Ertrag mit statistisch unsignifikantem Unterschied. Signifikante Unterschiede gab es allerdings zwischen den Lokalitäten und Jahrgängen, was insbesondere auf die Niederschläge während der Vegetationszeit zurückzuführen war. Ein Anbau von Mais und Soja in Streifen ist weder vom agronomischen, noch vom ökonomischen Gesichtspunkt zu empfehlen. In unseren Versuchen war der Maishybride TOMv 335 und die Sojasorte Dunajka eingesetzt.

Mais; Sojabohne; Ertrag; Bestandsführung; Doppelkultur

Adresy autorov:

Ing. Pavol Herédy, CSc., SLOVOSIVO — Semenársky štátny majetok, 991 07 Slovenské Därmoty

Doc. ing. Jozef Húška, CSc., Ing. Milan Serbák, CSc., SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

SEMINÁŘ VYUŽITÍ REGULÁTORŮ RŮSTU V ROSTLINNÉ VÝROBĚ

Dne 23. ledna 1990 se v Praze konal seminář Využití regulátorů růstu v rostlinné výrobě. V přednáškách byl uveden současný sortiment přípravků založených na bázi regulátorů růstu, dále způsoby a hygienicko-toxikologická přípustnost jejich využití v rostlinné výrobě. Právě probíhající významné změny v tomto oboru byly objasněny pomocí nových účinných látek a nových způsobů jejich použití.

Sborníky semináře jsou v omezeném množství ke koupi v ceně 70, — Kčs na uvedené adrese.

*RNDr. Zdeněk Zmrhal, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507,
161 06 Praha 6 - Ruzyně*

E. Šafár, J. Vidovič, L. Juráček

ŠAFÁR, E. — VIDOVIČ, J. — JURÁČEK, L. (SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Distribúcia asimilátov u kukurice*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 747—753.

V poľnom pokuse bola sledovaná translokácia a distribúcia fotoasimilátov u kukurice v závislosti od polohy značenej listovej inzercie. Metóda práce spočívala na využití rádioizotopu ^{14}C vo forme $^{14}\text{CO}_2$, ktorý rastlina prijala v procese fotosyntézy *in situ* v poraste v špeciálnej a na tento účel zhotovenej značkovacej komore. Na meranie rádioaktivity sa využívala moderná scintilačná technika. Bolo zistené, že počas generatívnej fázy ontogenézy prúdi najviac asimilátov do zrna z prišúľkových, prípadne vrchných listových inzercií. Prerušenie transportu asimilátov do zrna nebolo zaznamenané ani pri percente sušiny zrna odpovedajúcej fyziologickej zrelosti (65 %).

kukurica; distribúcia asimilátov; poloha listovej inzercie; fáza ontogenézy; čierna vrstva

O konečnej hospodárskej úrode poľnohospodárskych plodín rozhoduje nielen tvorba asimilátov v procese fotosyntézy, ale aj spôsob ich distribúcie v rastline, a to najmä akumulácia do hospodársky cenného orgánu. Napriek mnohoročnému výskumu transportu a distribúcie fotoasimilátov stále ešte nie sú uspokojivo objasnené ani mechanizmy ich premiestenia v rastlinách, ani príčiny polarizácie ich transportu. Najmä pokiaľ ide o kukuricu, sú tieto informácie dosť riedke. Táto práca si kladie za cieľ čiastočne doplniť túto medzeru a prispieť k hlbšiemu poznaniu tohto procesu tvorby úrody s využitím rádionuklidových metód.

MATERIÁL A METÓDA

V roku 1986 bol založený poľný pokus v areáli VÚK Trnava, kde typ pôdy predstavuje černo- zem na spraši, druh pôda hlinitá, stredne ťažká, s vysokou hladinou celkových živín a priaznivým fyzikálnym stavom.

Bola použitá bežná agrotechnika, priemyselné minerálne hnojenie jar — jeseň (GVH, močovina, draselná soľ, spolu 203 kg N, 105 kg P, 133 kg K). Ako rastlinný materiál bol použitý hybrid DEA skorosti FAO = 300 o hustote porastu 80 tis. rastlín na 1 ha.

Rádioindikátorom bol $^{14}\text{CO}_2$ uvoľnený z $\text{K}_2^{14}\text{CO}_3$ (ÚVVVR Praha), ktorý sa uvoľnil z roztoku obsahujúceho zmes $\text{K}_2^{14}\text{CO}_3$ v pomere 1 : 50 roztokom H_2SO_4 .

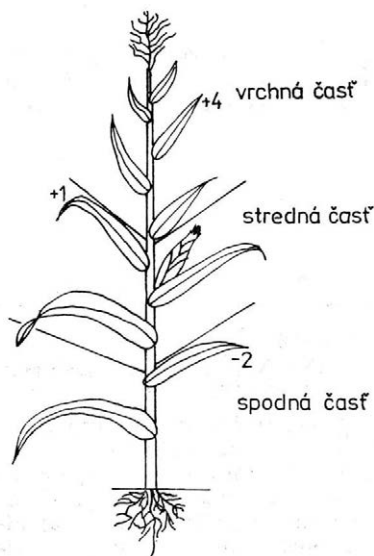
Za účelom exponovania rastlín v poli bola navrhnutá a zhotovená značkovacia komora, ktorá umožňuje pracovať bezpečne pri zachovaní noriem a prípustných koncentrácií rádioaktívnej látky a je veľmi jednoduchá. Doba expozície závisela od faktorov ovplyvňujúcich asimiláciu CO_2 v značkovacej komore a určila sa podľa vopred vypracovanej tabuľky, a to na základe zákonitosti pohlcovania CO_2 fotosyntézou i príslušnými meraniami rýchlosti čistej fotosyntézy pri rôznych klimatických podmienkach za účelom jej odhadu a tiež bezprostredného merania šírky značených listov. Podrobné túto problematiku opisali Šafár, Vidovič (1986).

Postup práce

Značenie rastlín prebiehalo v dobe medzi 9. až 12. h letného času, a to v týchto fázach: kvitnutie metlín (KM), formovanie zrna (FoZ), mliečna zrelosť (MZ), fyziologická zrelosť (FyZ).

1. Schéma rozdelenia rastliny — Diagram of plant distribution

+4, +1, -2 — poloha listovej inzercie vzhľadom k šúľku



Pre každý druh stanovenia sme označili tri rastliny zapojené a priemerné, nachádzajúce sa v požadovanej fáze, ak aspoň 50 % rastlín bolo tiež v tej istej fáze ontogenézy. Jednotlivé sebe odpovedajúce časti z troch rastlín sme zlučovali do jednej vzorky. Aplikovaná rádioaktivita ^{14}C na jednu rastlinu: 75 μCi , t.j. 2,8 MBq. Odber rastlín sa uskutočnil po troch, resp. 24 h.

Po stanovení doby bola rastlina z poľa odobratá, rozdelená na príslušné časti (obr. 1), ktoré boli sušené 36 až 48 h pri 70 °C a zvážené. Nasledovalo mletie vzoriek na vibračnom mlyne VM 4. Tri- až štyrikrát 100 mg suchého jemného prášku jednotlivých vzoriek bolo spaľovaných v špeciálnej aparátúre na spaľovanie rastlinných vzoriek v prúde kyslíka, vyrobenej na VŠZ Brno (Kala, Peška, 1980).

Na zachytávanie spálených vzoriek boli použité špeciálne scintilačné skúmavky o objeme 20 ml. Absorpčné činidlo bol etanolamin, scintilačný roztok tvorila zmes toluénu, etylenglykolmonometyléteru + PPO, POPOP (Kala, Peška, 1980).

Rádioaktivita bola meraná na kvapalno-scintilačnom spektrometri Rackbeta 1211 fy LKB. Z nameraných hodnôt rádioaktivity sa vypočítalo percento distribúcie aktivity (% d_a). Toto vyjadruje percento ^{14}C , nachádzajúceho sa v príslušnom sledovanom orgáne, z celkového množstva ^{14}C , nachádzajúceho sa v celej nadzemnej časti rastliny. Pritom sa však nezapočítavala aktivita značeného listu, resp. iba tá časť aktivity značeného listu, ktorá prevyšovala aktivitu ostatných listov tej istej skupiny.

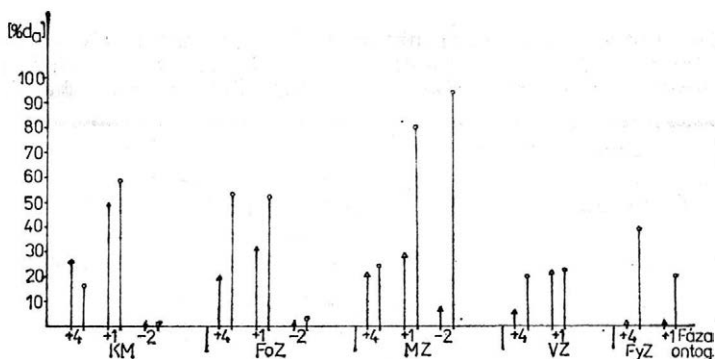
VÝSLEDKY

Údaje distribúcie rádioaktivity (% d_a) do jednotlivých častí rastliny sú uvedené v tab. I až V. Údaje týkajúce sa osobitne šúľka, resp. zrna sú uvedené na obr. 2.

Translokácia fotoasimilátov je proces veľmi dynamický. Nech označíme ktorúkoľvek listovú inzerciu, rádioaktivitu, hoci veľmi malú, nameriame v každej časti rastliny. Hodnoty % d_a sú spravidla vyššie v steblo než v príslušnej skupine listov, a to v niektorých prípadoch až 200krát. Podiel značených fotosyntátov v listoch oproti ich podielu v steblo alebo v šúľku je takmer zanedbateľný. Podstatná časť asimilátov je teda rozdelená medzi šúľok a steblo. To platí spravidla pre všetky sledované fázy ontogenézy. Je zrejmé, že v generatívnej fáze má na distribúciu výrazný vplyv postupne narastajúci hlavný akumulčný sink — šúľok, resp. zrno.

Poloha značenej listovej inzercie významne ovplyvňuje distribúciu fotosyntátov do jednotlivých častí rastliny. Spravidla najväčšie hodnoty % d_a vykazovali príslušné časti rastliny najbližšie k značenej listovej inzercii. S postupným formovaním zrna sa stále výraznejšie prejavuje vplyv tohto hlavného sinku aj na vertikálne rozdelenie fotosyntátov už v prvých 24 h.

2. Percento distribúcie aktivity ($\% d_a$) šúľku, resp. zrna v závislosti od polohy značenej listovej inzercie v niektorých fázach ontogenézy — Distribution of the activity distribution ($\% d_a$) of the spadix or grain in dependence on the level of labelled leaf insertion at some stages of ontogenesis



KM - fáza kvitnutia metlín, FoZ - fáza formovania zrna, MZ - fáza mliečnej zrelosti, VZ - fáza voskovej zrelosti, FyZ - fáza fyziologickej zrelosti, Δ po 3 h, $\circ$ po 24 h

Vo fáze kvitnutia metlín je výrazný rozdiel medzi hodnotou $\% d_a$ šúľku pri značení listovej inzercie +4 (oproti šúľku) a +1 na jednej strane a inzercie -2 na druhej strane. To potvrdzuje, že najviac fotosyntátov je translokovaných do šúľka z príslušných stredných listových inzercií, ale tiež z vrchných listov. Spodné listy prednostne zásobujú spodnú časť stebľa, prípadne korene.

Uvedené vzťahy sú podobné aj vo fáze formovania zrna. Avšak vo fáze mliečnej zrelosti sa situácia mení. Nápadné je najmä zvýšenie transportu asimilátov do šúľka z listovej inzercie -2. To by mohlo nasvedčovať, že korene, ktoré sú už vyvinuté, nemajú už také požiadavky na prísun asimilátov.

I. Percento distribúcie aktivity ($\% d_a$) v závislosti od polohy značenej listovej inzercie vo fáze kvitnutia metlín — Percentage of activity distribution ($\% d_a$) in dependence on the labelled leaf insertion level at the stage of tassel anthesis

Značená inzercia	+4		+1		-2	
	po 3 h	po 24 h	po 3 h	po 24 h	po 3 h	po 24 h
Časť rastliny						
L_{vr}	1,35	0,60	0,09	0,22	0,26	0,53
L_{st}	0,19	0,09	0,31	0,77	0,79	0,62
L_{sp}	0,06	0,06	0,12	0,12	1,78	3,08
ΣL	1,60	0,75	0,52	1,11	2,83	4,23
S_{vr}	44,65	47,66	0,11	0,20	0,50	1,25
S_{st}	17,33	19,08	24,88	20,83	2,85	0,38
S_{sp}	4,36	1,77	25,32	18,36	92,95	93,09
ΣS	66,34	68,51	50,31	39,38	96,30	94,72
$\check{S}$	26,10	16,42	49,15	59,51	0,77	0,94
M	5,93	14,27	0,02	0,04	0,12	0,08

Vysvetlivky k tab. I až V:

L — listy	Z — zrno	st — stredné
S — steblo	M — metlina	sp — spodné
$\check{S}$ — šúľok	LI — listene	Σ — suma
V — vreteno	vr — vrchné	

II. Percento distribúcie aktivity ($\% d_a$) v závislosti od polohy značenej listovej inzercie vo fáze formovania zrna — Percentage of activity distribution ($\% d_a$) in dependence on the labelled leaf insertion level at the stage of grain formation

Značená inzercia	+4		+1		-2	
Časť rastliny	po 3 h	po 24 h	po 3 h	po 24 h	po 3 h	po 24 h
L_{vr}	0,10	0,04	0,14	0,04	0,23	0,54
L_{st}	0,15	0,09	0,29	0,10	0,49	0,92
L_{sp}	0,12	0,04	0,14	0,06	0,52	0,61
ΣL	0,37	0,17	0,57	0,20	1,24	2,07
S_{vr}	32,42	9,31	0,16	0,16	1,70	0,90
S_{st}	31,05	14,34	34,53	17,20	2,67	4,36
S_{sp}	1,83	5,32	20,09	10,51	93,45	89,47
ΣS	65,30	28,97	54,78	27,87	97,82	94,73
$\dot{S}$	23,97	53,43	30,79	51,99	0,49	2,48
LI	10,37	17,40	13,99	20,01	0,35	0,73

Vo fáze kvitnutia metlín sme zaznamenali významný podiel fotosyntátov transloko-
vaných do metliny, avšak iba z vrchných listových inzercií. Vo fáze formovania zrna
však značná časť asimilátov prúdi v prvých 24 h do listenôv.

V tab. V sú uvedené hodnoty $\% d_a$ vo fáze fyziologickej zrelosti. V tejto fáze na
rozdiel od predchádzajúcich sme analyzovali každú rastlinu zvlášť a stanovili sme aj
percento sušiny zrna. Výsledky sú prekvapujúce, $\% d_a$ je veľmi rozmanité a pomerne
vysoké. To potvrdzuje, že aj pri hodnote sušiny zrna, ktorá prevyšuje 65 %, je rýchlosť
prúdenia asimilátov do zrna relatívne veľká. Platí to zrejme, ak transportné dráhy do zrna,
resp. do šúľka nie sú prerušené (vyschnutím).

III. Percento distribúcie aktivity ($\% d_a$) v závislosti od polohy značenej listovej inzercie vo fáze mliečnej zrelosti — Percentage of activity distribution ($\% d_a$) in dependence on the labelled leaf insertion level at the stage of milk ripeness

Značená inzercia	+4		+1		-2	
Časť rastliny	po 3 h	po 24 h	po 3 h	po 24 h	po 3 h	po 24 h
L_{vr}	0,89	0,38	0,32	0,11	0,28	0,04
L_{st}	0,50	0,56	6,17	0,35	0,58	0,06
L_{sp}	0,29	0,10	0,27	0,05	0,46	0,03
ΣL	1,68	1,04	6,77	0,51	1,32	0,13
S_{vr}	39,91	23,11	0,36	0,50	0,25	0,06
S_{st}	32,65	35,29	66,46	11,31	53,26	0,58
S_{sp}	4,55	10,64	3,07	4,04	38,09	4,83
ΣS	77,11	69,04	69,90	15,84	91,60	5,47
$\dot{S}$	20,36	23,83	27,58	80,68	6,27	94,34
LI	0,97	6,09	1,46	2,97	0,72	0,06

IV. Percento distribúcie aktivity ($\% d_a$) v závislosti od polohy značenej listovej inzercie vo fáze voskovej zrelosti — Percentage of activity distribution ($\% d_a$) in dependence on the labelled leaf insertion level at the stage of wax ripeness

Značená inzercia	+4		+1	
Časť rastliny	po 3 h	po 24 h	po 3 h	po 24 h
L	0,32	0,55	3,39	0,34
S	91,01	74,74	60,04	68,02
Z	4,54	20,19	21,47	22,56
V	4,14	4,51	15,10	8,41

DISKUSIA

Vo svete bolo vykonaných viacero prác, v ktorých sa sledovalo, akou mierou prispievajú jednotlivé listové inzercie k rastu sušiny zrna, a to rôznymi metódami, napr. defoliáciou (Hoyt, Bradfield, 1962; Allison, Watson, 1966; Vidovič, Pokorný, 1972). Hanway (1962) tvrdí, že po kvitnutí exportujú do šúľka asimiláty hlavne horné listy. Na základe našich výsledkov môžeme upresniť, že najviac asimilátov bolo translokováných do šúľka z príšúľkových, teda stredných listov. V uvedenej skupine sme, pravda, neanalyzovali zvlášť jednotlivé inzercie. Pravdepodobne aj vonkajšie klimatické podmienky, najmä slnečné žiarenie, môžu do určitej miery ovplyvňovať aktivitu a proces translokácie z jednotlivých listových inzercií. V poľnom pokuse je ťažké zabezpečiť hoci aj veľmi podobné agroekologické a klimatické podmienky.

Ako publikovali Edmeades et al. (1979), bol vyvíjajúci sa šúľok zo všetkých listových inzercií najviac zásobovaný listom pri šúľku. To je v plnej zhode s našimi výsledkami, podobne ako aj tvrdenia, že vyššie listy zásobovali asimilátmi nielen šúľok, ale aj vrchnú časť stebľa s metlinou, najmä vo fáze kvitnutia metlín, kým nižšie zásobovali

V. Percento distribúcie aktivity ($\% d_a$) v závislosti od polohy značenej listovej inzercie vo fáze fyziologickej zrelosti — Percentage of activity distribution ($\% d_a$) in dependence on the labelled leaf insertion level at the stage of physiological ripeness

Doba	Značená inzercia	L	S	V	Z	Percento sušiny zrna
3 h	+ 1	1,31	95,74	2,00	0,95	—
	+ 4	1,44	97,99	0,13	0,45	—
24 h	+ 1	11,62	60,95	7,38	20,06	—
	+ 4	0,67	55,14	4,96	39,24	—
24 h	+ 1	0,46	53,52	10,73	35,30	68,11
	+ 1	0,76	41,82	6,63	50,79	65,04
	+ 1	6,85	30,53	7,93	54,68	63,37
	+ 2	0,42	69,60	2,95	27,36	66,79
	+ 2	0,60	57,96	7,10	34,33	67,84
	+ 2	0,50	26,73	7,31	65,46	66,10

šúľok a spodnú časť stebľa. Podľa našich výsledkov je podiel fotosyntátov v šúľku zo spodných listov malý a výrazne sa zvýšil až vo fáze mliečnej zrelosti (obr. 2).

Naše stanovenia vo fáze fyziologickej zrelosti dokazujú, že transport asimilátov do zrna neprestáva ani vtedy, keď percento sušiny zrna presahuje 65 %, čo je konvenčná hranica fázy fyziologickej zrelosti, a to napriek tomu, že hmotnosť sušiny zrna už nenaťahuje (Vidovič, 1980; Vidovič et al., 1984). Príčinou toho môže byť predýchanie alebo výmenný pohyb asimilátov medzi zrnom a ostatnými orgánmi (vreteno, steblo, listene). Celkom sa transport do zrna a opačne preruší zrejme až pri vyschnutí transportných dráh, čoho znakom, iba dosť nepresným, je čierna vrstva, ďalej tzv. mliečna čiara a pod. (Carter, Poneleit, 1973; Crookston et al., 1982). Podľa týchto autorov je čierna vrstva dosť neurčitý jav. Tvorí sa v širokom rozsahu 15 až 40 % H_2O a súvisí so znížením alebo ukončením transportu sacharózy do zrna. Stres z vonkajšieho prostredia (nízka teplota, sucho) môže vyvolať aj predčasnú tvorbu čiernej vrstvy (Daynard, 1972). Aj v našich experimentoch sa dokázalo, že čierna vrstva nemusí nutne znamenať koniec prístupu asimilátov do zrna, ale len zníženie rýchlosti tohto pohybu. Poznamenávame, že podrobnejšie sledovanie procesu translokácie s javom čiernej vrstvy nebolo naším primárnym cieľom a pre jednoznačné tvrdenia by bolo treba robiť podrobnejší výskum tohto problému.

Podakovanie

Ďakujeme za spoluprácu pri zakladaní, pri meracích prácach a vyhodnocovaní pokusu kolektívu rádioizotopického laboratória a zvlášť ďakujeme za pomoc a cenné rady pri vybavovaní laboratória dr. A. Kalovi z VŠZ Brno.

Literatúra

- ALLISON, J. C. S. — WATSON, D.: Production and distribution of dry matter in maize after flowering. *Ann. Bot. N. S.*, 30, 1966, s. 365—381.
- CARTER, M. W. — PONELEIT, G. G.: Black layer maturity and filling period variation among inbred lines of corn (*Zea mays* L.). *Crop Sci.*, 13, 1973, s. 436—439.
- CROOKSTON, R. K. — AFUAKWA, J. J. — JONES, R. J.: Visual maturity indicators for corn — kernel milk line more useful than black layer. In: *Proc. 35th Res. Conf. Annual corn and sorghum industry*, Washington, 1982, s. 176—189.
- DAYNARD, T. B.: Relation among black layer formation, grain moisture percentage and heat unit accumulation. *Agron. J.*, 64, 1972, s. 716—719.
- EDMEADES, G. O. — FAIREY, N. A. — DAYNARD, T. B.: Influence of plant density on the distribution of ^{14}C -labelled assimilates in maize at flowering. *Can. J. Pl. Sci.*, 59, 1979, s. 577—584.
- HANWAY, J. J.: Corn growth and composition in relation to soil fertility. In: *Growth of different plant parts and relation between leaf weight and grain yield*. *Agron. J.*, 54, 1962, s. 145—148.
- HOYT, P. — BRADFIELD, R.: Effect of varying leaf area by partial defoliation and plant density on dry matter production in corn. *Agron. J.*, 54, 1962, s. 523—525.
- KALA, A. — PEŠKA, J.: Příprava rastlinného materiálu na meranie aktivity 3H a ^{14}C kvapalnou scintiláciou: Spaľovanie v prúde kyslíka. In: *Využití nukleárních metod a ionizujícího záření v genetice, šlechtění a fyziologii rostlin*, Brno, VŠZ 1980, s. 165—169.
- ŠAFÁR, E. — VIDOVIČ, J.: Prenosná poľná listová značkovacia komora na ^{14}C v poraste kukurice. In: *Využití nukleárních metod a ionizujícího záření v genetice, šlechtění a fyziologii rostlin*, Brno, VŠZ 1986, s. 136—142.
- VIDOVIČ, J.: Tvorba výnosu u kukurice. In: PETR, J. — ČERNÝ, P. — HRUŠKA, L. a kol.: *Tvorba výnosu hlavních polních plodin*. Praha, SZN 1980, s. 204—228.
- VIDOVIČ, J. et al.: Produkčné funkcie a evapotranspirácia porastu v ontogenéze. [Záverečná správa.] Trnava, VÚK 1984.
- VIDOVIČ, J. — POKORNÝ, V.: Významnosť rôznych listových skupín pre tvorbu výnosu zrna u kukurice. *Rostl. Vyr.*, 18, 1972, č. 2, s. 175—186.

Došlo dňa 18. 1. 1990

ШАФАР, Э. — ВИДОВИЧ, Й. — ЮРАЧЕК, Л. (СЛОВОСИВО — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Передвижение ассимилятов у кукурузы. Rostl. Vyr., 36, 1990 (7) : 747-753.

В полевом опыте изучалось передвижение фотоассимилятов у кукурузы, в зависимости от расположения обозначенной листовой инзерции. Метод работы состоял в использовании радиоизотопа ^{14}C в форме $^{14}\text{CO}_2$, который растение приняло в процессе фотосинтеза *in situ* в посеве в специальной, для этой цели, изготовленной камере. Для измерения радиоактивности использовали современную сцинтилляционную технику. Установили, что в течение генеративной фазы онтогенеза передвигается больше всего ассимилятов в зерно из листьев вблизи початков и по случаю верхушечных листовых инзерций. Прекращение транспорта ассимилятов в зерно не было установлено ни даже при 65 % сухого вещества зерна, что отвечает физиологической спелости.

кукуруза; передвижение ассимилятов; площадь листовой инзерции; фаза онтогенеза; черный слой

ŠAFÁR, E. — VIDOVIČ, J. — JURÁČEK, L. (SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): *The distribution of assimilates in maize*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (7): 747—753.

A field trial was performed to study the translocation and distribution of photoassimilates in maize in dependence on the labelled leaf insertion level. The method of work consisted in using ^{14}C radioisotope in the form of $^{14}\text{CO}_2$ which the plant took in the process of photosynthesis *in situ* in the stand of special labelling chamber made for this purpose. Radioactivity was measured by a modern scintillation method. It was found that the largest amount of assimilates flows into grain from pre-spadix insertions of the upper leaf insertions levels during the generative stage. No interruption in assimilate transport to the grain was recorded even at a grain dry matter percentage corresponding to physiological ripeness (65 %).

maize; distribution of assimilates; leaf insertion levels; phase of ontogenesis; black layer

ŠAFÁR, E. — VIDOVIČ, J. — JURÁČEK, L. (SLOVOSIVO — Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Assimilate distribution bei Mais*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (7): 747—753.

In einem Feldversuch wurde die Translokation und Distribution von Photoassimilaten beim Mais in Abhängigkeit von der Position der markierten Blatinserktion untersucht. Die Arbeitsmethode beruhte in der Ausnützung des ^{14}C -Isotops in Form von $^{14}\text{CO}_2$, das die Pflanze im Photosyntheseprozess *in situ* im Bestand, in einer speziellen, für diesen Zweck hergestellten Markierungskammer, aufgenommen hatte. Zum Messen der Radioaktivität wurde moderne Szintillationstechnik eingesetzt. Es wurde festgestellt, daß während der generativen Phase der Ontogenese die meisten Assimilate in das Korn aus den kolbennahen, evtl. obersten Blatinserktionen strömen. Eine Unterbrechung des Assimilattransports ins Korn wurde selbst bei einem der physiologischen Reife entsprechenden Trockensubstanzprozent des Kornes (65 %) nicht verzeichnet.

Mais; Assimilatdistribution; Position der Blatinserktion; Ontogeneseperiode; schwarze Schicht

Adresa autorov:

Ing. Emil Šafár, Ing. Jozef Vidovič, CSc., RNDr. Ľuboš Juráček, SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

CELOSTÁTNÍ KONFERENCE O VYUŽITÍ BIOTECHNOLOGIÍ V ZEMĚDĚLSTVÍ A POTRAVINÁŘSKÉM PRŮMYSLU

Dne 12. dubna 1990 se v Praze konala celostátní konference na téma: *Biotechnologie — problémy a perspektivy v zemědělství a potravinářském průmyslu*. Organizátory této akce byly pobočka Československé vědeckotechnické společnosti ČSAZ Praha, komise české rady ČSVTS pro biotechnologii a Výzkumné pracoviště pro vědeckotechnický rozvoj ZPK. Konference se zúčastnilo více než 100 zástupců výzkumných ústavů, vysokých škol, zemědělských a potravinářských výrobních podniků a dalších institucí.

Na konferenci bylo k tomuto aktuálnímu a progresivnímu interdisciplinárnímu oboru předneseno dvacet referátů s nejrůznějším tematickým zaměřením: E. Machálek — Biotechnologie jako intenzifikační faktor zemědělství a potravinářského průmyslu, Z. Jech — Biotechnologie v rostlinné výrobě, J. Bulla — Biotechnologie v živočišné výrobě, B. Ševčík — Současné a perspektivní záměry biochemizace živočišné výroby, C. Perlin — Aplikace biotechnologií v potravinářském průmyslu, Z. Mašek — Přístroje a zařízení pro biotechnologie a možnosti podniků na jejich výrobě, L. Petružela — Některé faktory rozvoje biotechnologické firmy, K. Zelený — Biotechnologie v JZD AK Slušovice, M. Zajíček — Biotechnologie v Závodě zpracování kukuřice, M. Nesrsta — Mykopesticidy, jejich perspektiva, výroba a užití, J. Plíva — Program biotechnologií v JZD Havlíčkova Borová, O. Roubíček a kol. — Hermetizovaný kmitavý reluktační lineární pohon pro mísící operace v kapalinách, J. Richt — Využití žíhal k výrobě vermikompostu, B. Kramář — Výroba celulóz, I. Tomíšek — Aplikace celulóz, Z. Hlavica — Zpracování kejdy se zvýšeným odparem kontinuálním biotechnologickým procesem na substrát s využitím tříděných TKO, čistírenských a jiných kalů, P. Hons — První poznatky z provozu biotechnologické linky na zpracování tuhých komunálních odpadů, B. Šarapatka — Některé poznatky z provozu stanice pro anaerobní ošetření chlévské mrvy s produkcí bioplynu, R. Barták — Kompostování s maximalizací odparu jako řízená biologická technologie.

Ve všech přednesených referátech byl zdůrazněn hlavní přínos biotechnologií, který spočívá ve snižování potřeby chemických prostředků v zemědělsko-potravinářském komplexu a v ozdravování krajiny, zejména půdy jako klíčového ekologického systému. Rozvoj moderních biotechnologických metod a jejich stále větší využívání ve výživě rostlin, v biologické ochraně rostlin, při zpracování organických odpadů i při ochraně vodních zdrojů povede ve své podstatě k neustálému zlepšování životního prostředí. Tento cíl nejlépe sledují např. metody ozdravování rostlinného materiálu pomocí explantátových kultur, šlechtění rezistentních odrůd a zavádění umělého chovu žíhal při výrobě vermikompostu.

Vermikompost, jak dokládají provozní zkušenosti z JZD Janišovice, je výborné organické hnojivo s vysokým obsahem humusových a růstových látek, obohacené o mikroorganismy, působící jednak jako hnojivo a jednak jako bioregulátor růstu rostlin. Výroba vermikompostu je založená na schopnosti žíhal měnit ve svém trávicím traktu organické látky. Tato technologie umožňuje nejen likvidaci odpadů zemědělské a průmyslové výroby, ale i komunálních odpadů. Jak ve svém metodickém prospektu JZD Janišovice uvádí, je technologie výroby vermikompostu málo náročná na energii i fyzickou práci. Pro chov se mohou použít různé druhy žíhal, jejichž těla obsahují vysoké procento bílkovin (kolem 80 %). Nejlépe se však osvědčil druh *Eisenia foetida* (tzv. kalifornská červená). Tento druh se vyznačuje vysokou produktivitou výroby vermikompostu, vysokou reprodukční schopností a životností (až 16 let).

V oblasti zavádění biotechnologií v rostlinné výrobě budou mít v budoucnu hlavní význam tyto čtyři tematické okruhy: genové manipulace (buněčné a genové inženýrství); mikrobiologické procesy; imobilizované biologické systémy; rostlinné explantáty, jejich využití při šlechtění a rozmnožování rostlin.

Pracovní jednání a výsledky konference byly většinou účastníků hodnoceny pozitivně. Veškerá abstrakta výše uvedených přednesených referátů jsou vhodně zpracována ve vydaném sborníku, který je pro omezený počet zájemců k dispozici u organizátorů konference.

Doc. RNDr. ing. Josef Zahradniček, CSc.

ANALÝZA TRENDU ÚROD KUKURICE NA ZRNO A OZIMNEJ PŠENICE

M. Mazúr

MAZÚR, M. (SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Analýza trendu úrod kukurice na zrno a ozimnej pšenice*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 755—763.

Vo vybranej hospodársko-územnej jednotke Slovenska s 15 výrobnými poľnohospodárskymi podnikmi boli posúdené trendy úrod kukurice na zrno a ozimnej pšenice z rokov 1979 až 1988. Pri kukurici viac než jedna desatina počtu podnikov mala progresívne úrodové trendy, dve pätiny podnikov regresívne trendy a zvyšok podnikov mal striedavú trendovosť v rokoch 1979 až 1983 a 1984 až 1988. Pri ozimnej pšenici o niečo viac než jedna polovica počtu podnikov mala striedavú trendovosť v uvedených dvoch päťročných obdobiach, zvyšok podnikov mal progresívne úrodové trendy. Všeobecne možno konštatovať, že vývoj trendovosti uvedených plodín v priebehu desaťročného obdobia smeroval sice k stagnačnej úrovni, avšak za súčasného zvyšovania priemerných úrod, pri pšenici signalizujúci súčasný praktický ekologický produkčný strop. Preto pri pšenici je v súčasnosti aktuálnejšia potreba medzioročníkovej stabilizácie jej produkcie, pri kukurici aj zvýšenie priemerných úrod za súčasného zvýšenia progresívnosti ich trendov. Základom použitej metódy k hodnoteniu trendov úrod z pozície linearity je aritmetický priemer koeficienta rastu.

trend úrod; aritmetický priemer koeficienta rastu; obilniny

Pri posudzovaní viacročných a niekoľkoročných úrodových výsledkov z poľných pokusov i praxe sa stretávame aj s potrebou hodnotenia vývoja úrod v sledovanom období. Vývoj, resp. tendenciu (trend) úrodového vývoja je možné hodnotiť buď vizuálne (Anonym, 1983), graficky (Savary et al., 1984), alebo exaktnejšie aj špecializovanými štatisticko-matematickými postupmi (Kubaš a kol., 1969; Anděl, 1976 a i.). Ich správne uplatnenie si však kladie podmienky vyššej kvality vstupných údajov z pohľadu kritérií štatistického spracovania, ktorú často nielen prax, ale ani výskum nemôže zaručiť (malý počet údajov, plošná nevyrovnanosť úrodových výsledkov a pod.). Kompromisným riešením sú napr. jednoduché indexy (Skvor, 1987), porovnanie priemerných úrod k plánovanému ekologickému stropu (Karas, 1988) alebo napr. priemerné ročné prírastky v naturálnych jednotkách (Marchadier, 1984). Prax výskumníka alebo výrobná totiž vždy potrebuje vyvodiť určitý, viac alebo menej presný záver. V predkladanom príspevku je hodnotený trend úrod aplikáciou jednoduchého numerického spôsobu lineárneho vyjadrenia tendencie úrodového vývoja (Mazúr, 1988).

MATERIÁL A METÓDA

Použitý spôsob hodnotenia trendu úrod vychádza z klasického koeficienta rastu (Kovačka, Kontšeková, 1962), avšak priemerovaného nie geometricky, lež aritmeticky, pričom je formulovaný dvoma príbuznými matematickými vyjadreniami trendu, resp. úrodového vývoja TV , a to:

I. Prehľad hodnôt $|TV_{\Delta}|$ a $|TV_{\Delta\beta}|$ — A survey of the $|TV_{\Delta}|$ and $|TV_{\Delta\beta}|$ values

d_1		5	10	15	20	25	30	35	40	45
$ TV_{\Delta} $	3	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,36	0,41	0,46
	4	0,03	0,07	0,10	0,13	0,17	0,20	0,24	0,27	0,31
	5	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,18	0,20	0,23
	6	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,17	0,18
	7	0,02	0,03	0,05	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15
	8	0,01	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,10	0,12	0,13
	9	0,01	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12
	10	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
d_2		5	10	15	20	25	30	35	40	45
$ TV_{\Delta\beta} $	3	0,7	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3	5,0	5,8	6,5
	4	0,5	1,0	1,4	1,9	2,4	2,9	3,4	3,9	4,4
	5	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,3
	6	0,3	0,6	0,9	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6
	7	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2
	8	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9
	9	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,6
	10	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5

5 až 100 — stúpanie alebo klesanie úrod (percenta k priemernej úrode) v priebehu rokov 3 až 10

1. $TV_{\Delta} = (n-1)^{-1} \cdot (U_2/U_1 - U_1/U_2 + U_3/U_2 - U_2/U_3 \dots \text{až} \dots U_n/U_{n-1} - U_{n-1}/U_n)$;

2. $TV_{\Delta\beta} = m^{-1} \cdot (\beta_1 + \beta_2 + \dots \text{až} \dots \beta_m) - 45^\circ$;

kde $m = n - 1$ a $\beta_1 \sim \text{tg } U_2/U_1 \dots \text{až} \dots \beta_m \sim \text{tg } U_n/U_{n-1}$;

spejúce priemerom $\pm \varnothing d$ hodnôt $\pm d_1 (\sim TV_{\Delta})$ a $\pm d_2 (\sim TV_{\Delta\beta})$ (tab. I) k reprezentatívnej hodnote lineárnej zmeny úrody v $\pm \%$ z priemernej hodnoty úrody $\varnothing U$ z radu úrod U_1 až U_n sledovaného obdobia rokov n . V rade hodnôt d_1, d_2 po 5% intervaloch v uvedenej tab. I je postačujúca lineárna interpolácia podľa odpovedajúcich hodnôt TV_{Δ} a $TV_{\Delta\beta}$. Pri väčšom počte pozorovaní (úrodových radov) sa ukázalo, že hodnoty d_1, d_2 kolíšu okolo uvedenej strednej hodnoty $\varnothing d$ ($d_1 \leq d_2$). Čím lineárnejší priebeh konkrétnych hodnôt úrod, tým menšia potreba použitia hodnôt d_1, d_2 súčasne. Dlhší rad rokov s celkovo lineárnym priebehom hodnôt úrod znižuje rušivý vplyv prípadnej extrémnej nelinearity kratšieho úseku rokov alebo aj jeho extrémneho kolísania, prejavujúci sa (uvedený rušivý vplyv) v nerovnosti $d_1 \neq d_2$.

Na nasledovných troch grafoch (obr. 1) sú čiarkovane znázornené vypočítané lineárne trendy osemročných radov úrod (teoretických príkladov). Detailný postup výpočtu lineárneho úrodového trendu si môžeme demonštrovať na nasledovnom príklade päťročného radu úrod 6,5; 5,9; 6,2; 5,5; 5,1 t.ha⁻¹ ($n = 5$):

$$TV_{\Delta} = (5-1)^{-1} \cdot (5,9/6,5 - 6,5/5,9 \dots \text{až} \dots 5,1/5,5 - 5,5/5,1) = -0,122$$

$$TV_{\Delta\beta} = 4^{-1} \cdot (42,2^\circ + 46,4^\circ + 41,6^\circ + 42,8^\circ) - 45^\circ = -1,75^\circ$$

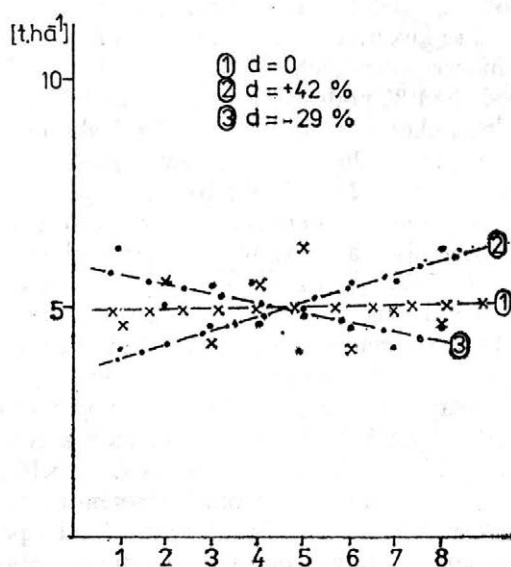
$$\text{kde } 42,2^\circ \sim 0,908 = \text{tg } 5,9/6,5 \quad \text{až} \quad 42,8^\circ \sim 0,927 = \text{tg } 5,1/5,5$$

potom $d_1 \sim TV_{\Delta}$ a $d_2 \sim TV_{\Delta\beta}$, teda po príslušnej interpolácii $d_1 = -23,6 \%$, $d_2 = -24,4 \%$ a $\varnothing d = -23,9 \%$. Ide o tendenciu poklesu úrod 23,9 % v uvedenom päťročnom období, ktorú pri priemernej úrode 5,84 t.ha⁻¹ za toto obdobie predstavuje pokles o 1,4 t.ha⁻¹, t.j. lineárne vyjadrené z úrody 6,54 t.ha⁻¹ v prvom roku ($= 5,84 + 1,4 : 2$) na úrodu 5,14 t.ha⁻¹ v piatom roku ($= 5,84 - 1,4 : 2$).

	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	0,52	0,57	0,63	0,69	0,75	0,81	0,88	0,94	1,01	1,09	1,17
	0,34	0,38	0,42	0,45	0,49	0,53	0,57	0,62	0,66	0,71	0,75
	0,26	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,56
	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,32	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44
	0,17	0,19	0,21	0,23	0,24	0,26	0,28	0,30	0,33	0,35	0,37
	0,15	0,16	0,18	0,19	0,21	0,23	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32
	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18	0,20	0,21	0,23	0,24	0,26	0,28
	0,11	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25
	7,2	8,0	8,7	9,5	10,2	11,0	11,7	12,5	13,3	14,1	14,9
	4,9	5,4	5,9	6,4	6,9	7,4	8,0	8,5	9,1	9,6	10,2
	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	6,9	7,3	7,7
	3,1	3,2	3,5	3,9	4,2	4,5	4,8	5,2	5,5	5,9	6,2
	2,4	2,7	3,0	3,2	3,5	3,8	4,0	4,3	4,6	4,9	5,2
	2,1	2,3	2,5	2,8	3,0	3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5
	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,5	3,7	3,9
	1,6	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5	2,8	2,9	3,1	3,3	3,5

3 až 10 — počet rokov (úrod) v sledovanom období

Lineárne stanovenie tendencie (trendu) úrodového vývoja predpokladá jeho použitie pre rady skutočných úrod, blízke priamke. So zvyšovaním medziročnej kolísavosti úrod a sústredzovaním maximálnej odchýlkovosti od stredu skúmaného obdobia rokov sa znižuje, prípadne až zaniká výpovedná hodnota uvedeného lineárneho hodnotenia trendu úrod (v takomto prípade je však sporné i použitie prepracovanejších matematicko-štatistických metód).



1. Príklady tendencií (trendov) úrod — Examples for the yield tendencies

$d \approx 0$ stagnujúca úroda
 $d = +42,0\%$ progresívna úroda
 $d = -29,0\%$ degresívna úroda
 osa x znázorňuje roky

Predložené lineárne stanovenie trendu úrod pripomína vyjadrenie trendu lineárnou regresiou, avšak je postupom opačným: Zo všeobecných — relatívnych bezrozmerných hodnôt d_1, d_2 (vypočítaných z konkrétnych hodnôt úrod) je možné dojsť k priamym hodnotám úrodovej zmeny v $\pm$ t.ha⁻¹. Naproti tomu pri lineárnej regresii jej rovnica je tiež konkrétnym a priamym vyjadrením trendu úrod, vypočítaným na základe konkrétnych hodnôt úrod. Pomocou nej je možné dodatočným výpočtom stanoviť relatívny parameter d . Pritom mieru rozporu $d_1 \neq d_2$ možno usudzovať čiastočne nerovnosti $r < 1$ (a opačne).

Vyššie demonštrovaný postup hodnotenia tendencie úrodového vývoja bol aplikovaný na posúdenie tejto tendencie v úrodách U kukurice na zrno K a pšenice ozimnej P v 15 poľnohospodárskych podnikoch okresu Nitra (kvôli zvýšeniu všeobecnosti príspevku a jeho záverov sú podniky označené iba poradovými číslami 1 až 15). Vývoj úrod sa sledoval v rokoch 1979 až 1988, ktoré sme rozdelili na dve päťročné obdobia (1979 až 1983 a 1984 až 1988). Vývoj tendencie úrod na rozhraní uvedených období, t.j. okolo rokov 1983/1984 bol dodatočne analyzovaný v rámci medziobdobia 1982 až 1985, prelnajúceho sa symetricky okolo vyššie uvedeného rozhrania rokov do spomenutých dvoch uvedených období. Pri vyhodnocovaní súboru príslušných koeficientov, resp. percentuálnych hodnôt sa použili obvyklé štatistické metódy (analýza rozptylu a lineárna regresia). Percentuálne údaje boli pred analýzou rozptylu transformované funkciou arc sin.

VÝSLEDKY

Získané výsledky sa opierajú o primárne podkladové údaje, ktoré predstavuje tabuľka úrod kukurice na zrno a pšenice ozimnej (tab. II) a sekundárne podkladové údaje tabuľka percentuálnych hodnôt d_1, d_2 (tab. III).

Najprv sa zameriame na analýzu dvoch základných päťročných období 1979 až 1983 (I) a 1984 až 1988 (II) detailne, s doplnením podľa potreby o príslušné výsledky z medziobdobia 1982 až 1985 (I/II). Najperspektívnejším pre kukuricu sa javí podnik č. 7 ($\varnothing d = +0,7\%$ pri $\varnothing U = 4,67$ t.ha⁻¹ v prvom období — I, $\varnothing d = +10,0\%$ pri $\varnothing U = 5,49$ t.ha⁻¹ v druhom období — II), potom podnik č. 14, kde však v druhom období ($\varnothing d = 2,0\%$, $\varnothing U = 5,61$ t.ha⁻¹) je nižší úrodový nárast než v prvom období ($\varnothing d = +13,7\%$, $\varnothing U = 5,21$ t.ha⁻¹). V oboch uvedených podnikoch sa vyznačuje medziobdobie rokov 1982 až 1985 (I/II) vysokými trendami úrod: $\varnothing d = +31,7$ a $+22,0\%$.

V podnikoch č. 1, 10, 11, najmä však č. 5, 9 a 13 je opačná tendencia: zostupné trendy úrod v oboch hlavných obdobiach a pri podpriemerných úrodách.

V ostatných podnikoch sú úrodové tendencie v oboch obdobiach protichodné, a to buď $+\varnothing d, -\varnothing d$ (č. 2, 3, 8), alebo $-\varnothing d, +\varnothing d$ (č. 4, 6, 12, 15), s vysokými nárastmi úrod v medziobdobí a s nadpriemernými úrodami v druhom období.

Pre kukuricu na zrno možno z obdobia rokov 1979 až 1988 zhrnúť, že 13,3 % počtu poľnohospodárskych podnikov s $\varnothing U = 5,25$ t.ha⁻¹ tvorí skupinu progresívneho trendu úrod, 40,1 % podnikov s $\varnothing U = 4,54$ t.ha⁻¹ skupinu regresívnych trendov úrod a 46,6 % podnikov s $\varnothing U = 5,00$ t.ha⁻¹ skupinu striedavých trendov v uvedenom rozpätí rokov (z toho 26,6 % podnikov —, $+\varnothing d$ pri $\varnothing U = 5,08$ t.ha⁻¹ a 20,0 % podnikov +, $-\varnothing d$ pri $\varnothing U = 4,89$ t.ha⁻¹).

V porovnaní s kukuricou na zrno sú trendy, ako aj výšky úrod ozimnej pšenice oveľa vyrovnannejšie, a to najmä v prvom období s výrazne vyššími a pozitívnymi hodnotami trendov. Táto pozitivita sa prenáša do druhého obdobia v podnikoch č. 6, 7, 10, 3, 8, 11, 12. Tendencia prechodu na negatívitu v druhom období kulminuje zasa v podnikoch č. 14 a 9. Trendy v medziobdobí sú kladné, heterogénne a vysoké. Sumárne je možné pre ozimnú pšenicu konštatovať, že 46,7 % počtu analyzovaných podnikov tvorí skupinu pozitívnych tendencií úrodového vývoja v priebehu rokov 1979 až 1988 pri $\varnothing U = 5,20$ t.ha⁻¹, kým 53,3 % počtu podnikov predstavuje skupinu striedavých tendencií typu +, $-\varnothing d$ (v I + d , v II — d) pri $\varnothing U = 5,10$ t.ha⁻¹.

K tomuto podrobnému hodnoteniu ešte možno dodať, že podľa lineárnej regresnej analýzy zvyšovanie hodnoty trendu úrod v podnikoch významne podmieňuje aj zvýšenie priemernej úrody sledovaných plodín v druhom období rokov. Vyjadrené hodnotami ko-

II. Úrody kukurice na zrno a ozimnej pšenice (t.ha⁻¹) — Yields of grain maize and winter wheat (t per ha)

		1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Kukurica na zrno	1	4,41	3,52	4,68	5,36	3,79	5,44	5,41	4,19	5,67	4,72
	2	4,47	4,92	4,02	4,39	5,50	5,37	8,02	5,81	6,31	5,01
	3	4,62	4,64	4,66	4,44	5,04	5,46	6,15	3,70	7,30	5,05
	4	4,15	5,27	4,01	4,63	2,84	6,37	8,29	5,57	6,38	6,61
	5	4,16	3,15	3,26	3,13	3,36	5,01	5,21	2,82	4,14	4,63
	6	4,99	3,10	2,31	3,17	3,20	5,55	6,01	3,24	5,36	6,02
	7	4,82	5,07	4,12	4,50	4,85	5,45	5,72	4,56	5,68	6,02
	8	3,44	3,47	4,06	3,80	4,08	5,65	5,35	2,58	5,50	3,90
	9	4,50	3,87	3,25	5,11	3,50	4,60	5,53	3,10	5,03	3,53
	10	5,14	3,51	3,57	4,34	4,88	5,18	6,81	5,11	6,67	5,01
	11	5,21	3,70	3,84	4,77	3,96	5,90	5,56	5,52	5,48	5,43
	12	5,49	3,31	3,50	5,54	1,72	5,88	7,10	3,59	6,71	6,02
	13	5,00	4,40	4,10	5,24	4,09	4,24	5,05	4,02	5,12	3,23
	14	4,85	4,71	5,75	5,17	5,56	6,08	5,74	4,31	5,71	6,20
	15	5,55	5,93	5,71	6,24	5,31	5,13	7,22	5,37	5,40	5,19
Ozimná pšenica	1	2,69	5,26	4,55	4,61	5,27	6,17	5,68	3,83	5,85	5,87
	2	3,83	5,81	4,21	3,82	5,62	6,31	6,41	3,91	6,27	6,13
	3	3,18	6,57	4,64	4,50	6,01	5,73	5,73	4,00	6,37	5,80
	4	4,23	6,60	4,47	4,38	6,03	6,34	6,35	3,73	6,58	6,00
	5	3,29	5,38	3,95	4,05	5,57	5,97	5,05	4,11	5,60	5,68
	6	3,30	5,38	3,50	4,54	6,01	5,89	6,08	4,17	5,33	6,34
	7	3,25	5,79	4,73	5,02	5,46	6,00	6,01	5,01	6,74	7,02
	8	3,62	5,64	4,81	4,24	5,38	5,82	5,40	4,17	5,52	5,91
	9	3,25	5,39	3,39	3,69	5,24	6,19	5,52	4,11	5,56	5,60
	10	2,73	6,27	3,64	3,76	5,21	5,12	6,11	4,11	6,38	6,08
	11	3,37	6,02	4,57	3,94	5,69	5,77	5,95	3,51	6,19	5,82
	12	3,09	6,34	4,50	3,69	6,17	6,43	7,02	4,61	6,73	6,51
	13	3,89	5,59	4,59	4,15	5,60	5,93	5,42	4,15	5,69	5,86
	14	3,71	6,01	4,22	4,80	5,39	6,60	5,78	4,09	5,65	5,83
	15	3,60	6,01	4,24	4,57	5,56	5,98	5,85	4,07	6,00	5,90

relačného koeficienta je to pre kukuricu na zrno $r = +0,69$, pre pšenicu $r = +0,64$ pri $n = 15 - 2$.

Všeobecnejšie závery vyvodíme pomocou tab. IV. V rokoch 1979 až 1988 bol trend úrod zrnovej kukurice, ako aj úrody podstatne odlišný v porovnaní s ozimnou pšenicou. Vývoj hodnôt trendu pritom v priebehu celkového uvedeného obdobia smeroval k stacionárnemu (stagnačnému) stavu, z hľadiska kvalitatívneho však pri kukurici išlo o zmenu pozitívnu, pri pšenici o negatívnu. Súbežne sa pri oboch plodinách zvyšovali priemerné úrody a znižovala hodnota nerovnosti $d_1 \neq d_2$. Orientačné lineárne regresné porovnanie

III. Tendencia (trend) úrod (percenta nárastu alebo poklesu k priemernej úrode)

	K						P		
	I			II			I		
	d ₁	d ₂	d	d ₁	d ₂	d	d ₁	d ₂	d
1	-15,6	-14,7	-15,2	-14,2	-14,4	-14,3	69,1	61,0	65,1
2	20,8	20,6	20,7	- 6,6	- 7,3	- 7,0	39,4	36,5	38,0
3	8,8	8,6	8,7	- 5,4	- 9,6	- 7,5	66,8	56,9	61,9
4	-39,4	-35,7	-37,6	3,0	4,3	3,7	36,0	34,2	35,1
5	-21,7	-21,0	-21,4	-10,8	- 5,4	- 8,1	53,3	49,7	51,5
6	-45,4	-42,4	-43,9	6,4	9,6	8,0	59,1	57,4	58,3
7	0,6	0,8	0,7	10,0	10,0	10,0	53,5	48,2	50,9
8	17,2	17,0	17,1	-36,2	-37,0	-36,6	40,6	37,7	39,2
9	-24,4	-25,4	-24,9	-28,1	-24,5	-26,3	48,0	45,8	46,9
10	- 6,0	- 4,5	- 5,3	- 3,6	- 3,3	- 3,5	69,1	57,1	63,1
11	-27,7	-26,7	-27,2	- 8,4	- 8,3	- 8,4	54,6	48,1	51,4
12	-121,3	-89,8	-105,6	1,2	3,3	2,3	73,0	60,7	66,9
13	-20,2	-19,9	-20,1	-28,5	-25,7	-27,1	37,1	35,0	36,1
14	13,8	13,5	13,7	2,0	2,0	2,0	38,1	35,9	37,0
15	- 4,4	- 4,4	- 4,4	1,4	1,0	1,2	44,4	41,3	42,9

1 až 15 — poľnohospodárske podniky

IV. Prehľad tendencií úrod a úrod podľa plodín, období a medziobdobia — A survey of the yield tendencies and the yields according to the crops, periods and transient period

Plodina	Obdobie (medzi- obdobie)	TV (%)				U (t. ha ⁻¹)
		d	d ₁	d ₂	d ₁ - d ₂	
K	I	-16,30	-17,66	-14,93	2,73	4,34
	I/II	37,92	39,17	36,66	2,51	5,10
	II	- 7,44	- 7,85	- 7,02	0,83	5,35
P	I	49,59	52,14	47,03	5,11	4,68
	I/II	42,67	43,14	42,19	0,95	5,44
	II	0,13	0,29	- 0,04	0,33	5,62

rozdielov $|d_1| - |d_2|$ k úrodám poukázalo na pomerne silnú nepriamu závislosť ($r = -0,78 \approx 0,81 \sim 95\%$). Teda znižovanie hodnôt uvedených rozdielov, t.j. znižovanie medziročnej variability úrod a vyrovňovanie úrodového trendu do priamky je sprevádzané zvyšovaním priemerných úrod. V prechodnom období nebol rozdiel v tendencii úrod medzi kukuricou a pšenicou v priemere na všetky sledované podniky podstatný.

	P			I/II					
	II			K			P		
	d ₁	d ₂	d	d ₁	d ₂	d	d ₁	d ₂	d
	— 4,8	— 5,3	— 5,1	1,4	1,0	1,2	27,7	27,6	27,7
	— 3,2	— 2,6	— 2,9	77,1	75,3	76,2	66,8	66,0	66,4
	2,2	0,5	1,4	42,9	42,7	42,8	32,4	31,4	31,9
	— 5,0	— 6,0	— 5,5	81,6	67,2	74,4	49,1	48,0	48,6
	— 4,8	— 5,2	— 5,0	66,4	64,5	65,5	29,6	28,7	29,2
	7,2	7,5	7,4	82,7	78,0	80,4	38,8	38,0	38,4
	16,0	15,4	15,7	31,6	31,8	31,7	23,8	24,0	23,9
	1,6	1,5	1,6	45,6	44,3	45,0	32,2	31,8	32,0
	— 10,0	— 9,9	— 10,0	10,0	11,1	10,6	53,3	51,7	52,5
	17,6	16,7	17,2	58,6	58,0	58,3	63,0	62,1	62,6
	1,4	0,3	0,9	21,7	19,1	20,4	54,4	52,7	53,6
	1,0	1,6	1,3	39,0	29,0	34,0	82,6	79,1	80,9
	— 1,0	— 1,3	— 1,2	— 5,2	— 4,6	— 4,9	35,8	34,7	35,3
	— 12,6	— 12,2	— 12,4	14,0	13,9	14,0	24,8	24,5	24,7
	— 1,2	— 1,6	— 1,4	20,2	18,6	19,4	32,8	32,6	32,7

DISKUSIA

Keď vychádzame z pozícií plánovania produkcie poľných plodín, môžeme konštatovať, že oproti všeobecne vyžadovanej tendencii postupných nárastov úrod dochádzalo v rokoch 1979 až 1988 v priemere za 15 výrobných poľnohospodárskych jednotiek nitrianskeho okresu k jej stabilizácii na stagnačnú úroveň trendovosti. V tomto smere kvalitatívne bola na tom lepšie kukurica, ktorá zvyšovala hladinu priemerných úrod (zlepšovala negatívny stav v trendovosti úrod), kým pšenica ju skôr znižovala (zhoršovala pozitívny stav v trendovosti). To svedčí napr. o vyčerpaní možností rastu úrod v podmienkach existujúceho spôsobu pestovania ozimnej pšenice. Uvedená skutočnosť môže byť potom motívom buď pre zmenu technológie k dosahovaniu vyšších úrod, alebo k stabilizácii dosiahnutej hladiny priemerných úrod. Ako ukazuje situácia v súčasnosti, druhá uvedená možnosť sa stáva aktuálnejšou. I keď výsledky aplikovaného výskumu, ako je všeobecne známe, dokazujú zotrúvajúce nevyužitie významnej časti genetického potenciálu plodín, v praxi sa dnes už podľa štatisticky (evidenčne) vykazovaných úrod dosahuje produkčný strop, odpovedajúci kvalite aplikovanej technológie pestovania. Typická situácia je napr. v podniku č. 14.

Vyrovnanejšia trendová situácia pri pšenici odpovedá okrem iného aj jej očakávanej lepšej medziročníkovej stabilite v porovnaní s kukuricou na zrno. Dokumentuje to do istej miery aj rozčlenenie 15 podnikov do skupín podľa trendovosti: pri kukurici ich bolo vyčlenených štyri, kým pri pšenici len dva.

Je zaujímavé, že vývoj v smere stagnácie trendu úrod podľa tab. IV bol sprevádzaný i zdvihnutím výšky úrodových priemerov oboch plodín pri súčasnom dosiahnutí ich určitej medziročníkovej stability. Samozrejme, že takto vyjadrené úrodové trendy môžu mať iba popisnú, avšak nie prognostickú hodnotu.

Je otázne, nakoľko početný by mal byť rad rokov (úrod) pre analýzu úrodových trendov z pozície linearity. Príliš dlhý rad rokov môže byť práve tak nevhodný pre svoju hrubú všeobecnosť ako krátke štvor- až päťročné rady zasa pre zahľadenie výraznejších úrodových (nezriedka dobre definovateľných nelineárnych) tendencií, prejavujúcich sa v dlhších časových radoch. Rozčlenenie dlhšieho časového radu na kratšie úseky však umožňuje analytickejší prístup k hodnoteniu úrodových trendov v dlhšom časovom období vyjadrením časovo lokálnejších trendov v rámci trendu celkového (výhodné pre vzájomné porovnanie kratších časových úsekov — zároveň posúdenie vyrovnanosti trendu úrod za celé sledované obdobie). Zároveň to umožňuje analyzovať aj mnohoročné časové rady, presahujúce kapacitu tabuliek pre stanovenie d_1 , d_2 , ktoré sú k dispozícii.

Predložený jednoduchý spôsob hodnotenia tendencie úrodového vývoja by bolo možné zaradiť do uvedenej skupiny kompromisného riešenia v hodnotení úrodových trendov (Marchadier, 1984; Skvor, 1987; Karas, 1988). Keďže bol vypracovaný k tomu, aby vyhovel potrebám praxe — vždy vyvodit istý záver — nemôžeme na tento spôsob klásť až také predpoklady uplatnenia než na exaktné, ale zároveň oveľa zložitejšie štatisticko-matematické metódy hodnotenia trendov úrod (Kubaš a kol., 1969; Anděl, 1976 a ďalší). Ani tieto sa však nemôžu ubrániť prípadnej degradácii efektu aplikácie, ako sa stane, že niekedy hodnotíme nepresne vykazované údaje (Kalous, 1989). Z etického hľadiska použitie tohto spôsobu by malo znížiť mieru subjektivity v procese hodnotenia, v ktorom sú zaťažené nenumerné a priame posúdenia trendov úrod (Anonym, 1983; Savary et al., 1984).

Literatúra

- ANDEĽ, J.: Statistická analýza časových řad. Praha, SNTL 1976, 272 s.
 ANONYM: Rapport d'orientation 34-ième congrès AGPM, Nancy, 14.—15. 9. 1983.
 KALOUS, J.: Statisticulace. Vesmír, 7, 1989, s. 404—406.
 KARAS, P.: Uplatnění pestovatelských systémů při obilninách. Úroda — Půda a Úroda, 36, 1988, č. 9, s. 392—393.
 KOVAČKA, M. — KONTŠEKOVA, O.: Štatistické metódy. Bratislava, SNTL 1962, 256 s.
 KUBAŠ, P. a kol.: Matematické metody v řízení poľnohospodárstva. Bratislava, Príroda 1969, 268 s.
 MARCHADIER, J.: Blés: Potentiels inexploités dans la France céréalière? Prod. agric. franç. 1984, č. 355, s. 10—11.
 MAZÚR, M.: Hodnotenie produkčnej úrovne v pestovaní plodín pomocou úrod, ich stability a tendencie úrodového vývoja. ms. [Účelová práca.] Trnava, VÚK 1988, 55 s.
 SAVARY-LONGCHAMP-CORDON: Le créneau de l'orge de printemps. Prod. agric. franç., 1984, č. 341, s. 20—21.
 SKVOR, J.: Vsadili jsme na řepku. Úroda — Půda a Úroda, 35, 1987, č. 11, s. 483—484.

Došlo dňa 18. 1. 1990

МАЗУР, М. (СЛОВОСИВО — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Анализ тренда урожаев кукурузы на зерно и пшеницы озимой. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 755-763.

В выбранной хозяйственно-территориальной единице Словакии, с 15 сельскохозяйственными производственными предприятиями, провели оценку трендов урожаев кукурузы на зерно и пшеницы озимой, за период 1979—1988 гг. У кукурузы свыше чем одна десятая числа предприятий имела прогрессивные урожайные тренды, две пятых предприятий понижающиеся тренды и остаток предприятий имел чередующийся тренд в 1979—1983 гг. и 1984—1988 гг. У озимой пшеницы, у несколько выше одной половины предприятий был чередующийся тренд в указанных двух пятилетних интервалах, остальные предприятия обладали прогрессивными трендами урожаев. В общем можно констатировать, что развитие тренда указанных культур в течение десятилетнего периода смещалось к стагнации, однако при одновременном увеличении средних уро-

жаев. У пшеницы сигнализируется современный экологопроизводственный предел. В связи с этим у пшеницы в настоящее время наиболее актуальна необходимость межгодовой стабилизации ее продукции, у кукурузы увеличение средних урожаев при одновременном повышении прогрессивности их трендов. Основой используемого метода для оценки трендов урожаев из позиции линейности является арифметическое среднее коэффициента роста.

тренд урожаев; арифметическое среднее коэффициента роста; зерновые хлеба

MAZÚR, M. (SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): *The analysis of tendencies of grain maize and winter wheat yields*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 755—763.

The tendencies of grain maize and winter wheat yields were evaluated in a selected economic-territorial unit in Slovakia with 15 productive farms for 1979 to 1988. In the case of maize, more than 1/10 of the farms exhibited progressive yield tendencies, 2/5 of the farms were of degressive tendency and the rest of them had alternating tendencies in 1979—1983 and 1984—1988. More than 1/2 of the farms growing winter wheat had an alternating tendency in the given five-year periods, the rest of them had progressive yield tendencies. Generally speaking, the development tendency of the given crops during the 10-year period led to stagnation, though with a parallel increase in average yield. In the case of maize growing, this signalled the contemporary practical ecological and production limit. Therefore, in the case of wheat growing, it is nowadays more topical to provide a year-to-year stabilization of its production, whereas in maize growing this requirement combines with the need to increase the average yields, along with an increase in the progressiveness of the tendencies. The method is used on arithmetical mean for the growth coefficient, used to evaluate the yield tendencies from the standpoint of linearity.

yield tendency; arithmetical mean for the growth coefficient; cereals

MAZÚR, M. (SLOVOSIVO — Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Analyse der Ertragstrends bei Körnermais und Winterweizen*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 755—763.

In einer ausgewählten regional-wirtschaftlichen Einheit der Slowakei mit 15 landwirtschaftlichen Produktionsbetrieben wurden die Ertragstrends von Körnermais und Winterweizen für den Zeitraum 1979 bis 1988 bewertet. Beim Mais wies mehr als ein Zehntel der Betriebe progressive Ertragstrends auf, zwei Fünftel der Betriebe hatten degressive Trends und der Rest der Betriebe abwechselnde Trends in den Jahren 1979 bis 1983 und 1984 bis 1988 aufzuweisen. Beim Winterweizen wies etwas mehr als die Hälfte der Zahl der Betriebe eine abwechselnde Tendenz in den zwei angeführten fünfjährigen Perioden auf, der Rest der Betriebe hatte progressive Ertragstrends. Im allgemeinen ist zu konstatieren, daß die Entwicklung der Trends bei den angeführten Feldfrüchten im Verlauf der zehnjährigen Periode zwar auf ein Stagnationsniveau hinsteuerte, jedoch unter einer gleichzeitigen Erhöhung der durchschnittlichen Erträge, beim Weizen gleichzeitig die praktische ökologische Produktionsgrenze signalisierend. Daher ist gegenwärtig beim Weizen die Notwendigkeit einer Zwischenjahrgangsstabilisierung seiner Produktion aktueller, während beim Mais auch eine Erhöhung der durchschnittlichen Erträge unter gleichzeitiger Erhöhung der Progressivität deren Trends anzustreben ist. Die Grundlage der angewandten Methode der Bewertung der Ertragstrends vom Gesichtspunkt der Linearität ist das arithmetische Mittel des Wachstumskoeffizienten.

Ertragstrends; arithmetisches Mittel des Wachstumskoeffizienten; Getreidearten

Adresa autora:

Ing. Marián Mazúr, CSc., SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

SEMINÁŘ K PROBLEMATICE VYUŽITÍ BIOALGINÁTŮ V ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBĚ

Stěžejním aktuálním problémem současné doby je zvyšování intenzity zemědělské výroby při hospodárném využívání místních vodních zdrojů a zapojování všech přírodních látek do výroby potravin.

Jak dokládají nejnovější poznatky z oblasti biotechnologického výzkumu, jednou ze spolehlivých cest, které tento úkol sledují, je možnost využití bioalginátů při zlepšování kvality půdy, zvyšování výnosů a jakosti zemědělských plodin. Toto zajímavé téma bylo ústřední náplní semináře k problematice využití bioalginátů ve velkoprovozech zemědělské výroby, který se konal ve Slovanském domě v Praze dne 14. března 1990.

Organizačně a pořadatelsky seminář zajišťoval český výbor Svazu družstevních rolníků Praha ve spolupráci s MZVŽ ČR a JZD Mír se sídlem v Neveklově. Semináře se zúčastnilo více než 260 zástupců jak zemědělských a potravinářských podniků, tak i zástupců vědeckovýzkumné základny. Bylo zde předneseno celkem třináct referátů.

Charakteristikou a významem bioalginátů v rostlinné i živočišné výrobě se zabývali v prvních přednáškách doc. ing. J. Vlk, CSc., a doc. dr. ing. J. Podhorský, CSc., z VŠZ Praha. Jde o výtažky (hydrolyzáty) z mořských řas. Mořské řasy jsou nižší stélkaté výtrusné rostliny, které mají pestré chemické složení a obsahují i řadu jiných mikroorganismů, jakožto i široké spektrum biologicky účinných látek (aminokyseliny, peptidy, bílkoviny, organické kyseliny, sacharidy, škrob, minerální látky, zejména stopové prvky, uronové kyseliny, vitamíny, růstové látky a další specifické přírodní substance). Všechny jmenované obsahové látky z řas se ve formě upravených extraktů aplikují do půdy nebo na rostliny postřikem vodní suspenze o různé koncentraci. Po jejich aplikaci dochází v půdě ke zvýšení biologické činnosti, k zlepšení fyzikálních vlastností půdy a jejího sorpčního komplexu, což se příznivě projevuje na mobilním uvolňování živin pro rostliny a vyšší úrodnosti půdy.

Bioalgináty současně podporují tvorbu kořenového systému rostlin, zvyšují produkci biomasy a její kvalitu. Významný je jejich pozitivní účinek na vyšší přirozenou rezistenci pěstovaných plodin vůči chorobám a škůdcům. To bylo prokázáno zejména u cukrovky ve vztahu k virové žloutence v letech 1988 a 1989. Výsledky dvouletých polních pokusů s použitím bioalginátů na cukrovce, konkrétně s přípravkem Bio-algen S 90, aplikovaným v celkové doporučené dávce 10 l.ha⁻¹, dokládají, že cukrnatost řepy se zvyšuje absolutně o 0,2 až 0,5 %. Přípravek intenzivně podporuje tvorbu asimilačního listového aparátu.

V náplni ostatních referátů byly sděleny výsledky výzkumu s aplikací bioalginátů na jiné zemědělské plodiny včetně jejich příznivého vlivu na půdní úrodnost. V této souvislosti zde byla podána charakteristika dalšího bioalginátového přípravku G 40, který se používá hlavně při úpravě kejdy. Jmenovaný přípravek příznivě ovlivňuje fyzikální, chemické i reologické vlastnosti kejdy a mění ji v homogenní, vysoce hodnotné hnojivo (bez usazenin a splavenin).

Oba přípravky (jak S 90, tak i G 40) mají nejvyšší ekonomickou efektivnost v extrémních stanovištních podmínkách (těžké a lehké půdy, kultury ohrožené emisemi atd). Předností přípravků je užiti ve vyšších koncentracích, S 90 na ošetření zemědělských kultur v dávkách 6 až 10 l.ha⁻¹, G 40 na úpravu kejdy v množství 0,15 až 0,20 l.m⁻³. Nákup přípravků S 90 a G 40 zprostředkovává JZD Mír Neveklov. Účinnost přípravků byla ověřena v letech 1987 až 1988 na vybraných zemědělských podnicích, v roce 1989 využívalo bioalginátů již 40 zemědělských podniků.

Seminář doplňovala výstavka vzorků bioalginátů firmy Bio-algen (SRN), aplikační techniky a čerpadel firmy Bauer (Rakousko) a promítání videozáznamů dokumentujících nejrůznější způsoby aplikace bioalginátů v široké praxi zemědělsko-potravinářského komplexu. Současně pro zájemce byla poskytnuta individuální konzultace.

Abstrakta všech přednesených referátů jsou vhodně uspořádána ve vydaném sborníku, který je k dispozici u organizátorů semináře.

Doc. RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc.

VPLYV BIOLOGICKÉHO A CHEMICKÉHO OŠETRENIA OSIVA NA ZDRAVOTNÝ STAV KUKURICE NA ZRNO

J. Drimal

DRIMAL, J. (SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Vplyv biologického a chemického ošetrenia osiva na zdravotný stav kukurice na zrno*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 765—770.

Zistovala sa účinnosť biologického a chemického ošetrenia osiva kukurice v podmienkach so závlahou a bez závlahy pri rôznych hustotách porastu. Sledovali sa ukazovatele: stupeň napadnutia stebiel fuzariózou, pevnosť stebiel a úroda zrna. V porovnaní s neošetrenou kontrolou chemické a biologické ošetrenie osiva významne ovplyvnilo zdravotný stav rastlín, čo sa následne prejavilo na úrode zrna kukurice, ktorá bola preukazne vyššia v oboch variantoch ošetrenia osiva. Významnejší bol účinok biologického ošetrenia osiva prípravkom Trichomil (*Trichoderma harzianum*), pri ktorom sa pozorovala stimulácia rastu rastlín kukurice. V porovnaní s chemickým fungicídom Vitavax 200 sa vo variante s biologickým ošetrením osiva zaznamenal preukazne nižší stupeň fuzariózy stebiel kukurice. Závlaha zvyšovala účinnosť najmä biopreparátu, ktorého účinok sa významne prejavil v porovnaní s chemickým fungicídom aj pri vyšších hustotách porastu.

závlaha; hustota porastu; morenie osiva; *Fusarium* spp.; *Trichoderma* spp.

Niektoré druhy z rodu *Fusarium* sú príčinou predčasného odumierania pletív koreňov a stebiel kukurice v priebehu vegetácie, čo sa významne prejavuje na znížení úrody zrna a jej kvality. Fuzarióza negatívne ovplyvňuje tiež pevnosť sklerenchymatických pletív stebiel, čo má za následok políhanie rastlín najmä v čase zberovej zrelosti.

Ochrana proti týmto chorobám je obtiažna, pretože patogénne druhy sú v pôde ťažko zasiahnuteľné chemickými fungicídmí a dezinfektantmi. Chemické fungicídy sa používajú predovšetkým na predsejbové ošetrenie (morenie osiva). Najčastejšie sú to fungicídy s obsahom účinných látok captan, alebo carboxine + thiram, ktoré sa používajú na ošetrenie osiva kukurice. Ich účinok proti pôvodcom koreňových a steblových chorôb je obmedzený. Najvýraznejší účinok sa zaznamenáva v čase nabobtnávania zrna. Klíčiace rastliny sa dostávajú z dosahu fumigačnej zóny. V mnohých prípadoch sa ukazuje reálna možnosť využiť v ochrane proti pôdnym patogénom mikroorganizmy s antagonistickými vlastnosťami.

Vakili (1985) izoloval a determinoval patogénne huby z napadnutých častí parenchymatického pletiva kukurice, zároveň izoloval a determinoval mykoparazitické huby schopné prenikať do hýf hostiteľa, následne redukovať mycélium a jeho pigmentáciu, pričom izolované mykoparazity neboli na kukurici patogénne.

Jednou zo skupín mikroorganizmov s výraznými antagonistickými vlastnosťami proti niektorým fytopatogénnym hubám sú huby z rodu *Trichoderma*. O antagonistickom účinku *Trichoderma* spp. na niektoré fytopatogénne huby boli už skôr publikované práce (Weindling, 1932; Sejkětov, 1951; Rada, Rypáček, 1954; Fedosejeva, 1960; Bilai, 1961).

Antagonistický účinok vhodného kmeňa je podmienený jeho nárokmi na podmienky prostredia (Dubos et al., 1983). Autori poukazujú hlavne na teplotné nároky skúšaných kmeňov *Trichoderma*. Okrem teplotných podmienok na intenzitu antagonistickej aktivity vplývalo pH prostredia a významne sa tiež prejavil zdroj dusíkatej výživy (Prokinová, 1987).

Po aplikácii konídií z izolátov *Trichoderma harzianum* alebo *Trichoderma koningii* na osivo hrachu sa zaznamenalo zníženie vädnutia hrachu spôsobené *Pythium* sp. (Lifshitz et al., 1986). Myceliálny prípravok z izolátov *Trichoderma* spp. a *Gliocladium virens* znížil hladinu patogénnej huby *Rhizoctonia solani*, ktorou bolo infikované osivo repy a tiež pôda o viac ako 50 %. Izoláty *Trichoderma hamatum* a *Gliocladium virens* boli viac efektívne ako izoláty *Trichoderma harzianum* a *Trichoderma viride* (Lewis, Papavizas, 1985).

Pri rôznych kvetinových a zeleninových kultúrach sa zistilo urýchlenie klíčenia semien, zvýšenie počtu kvietkov na rastlinu a zvýšenie hmotnosti rastlín po použití *Trichoderma harzianum* v porovnaní s kontrolou (Chang et al., 1986). Izoláty *Trichoderma* spp., získané z organických pôd a použité v biologickej ochrane proti *Rhizoctonia solani*, vykázali na organických pôdach v poľných pokusoch vyššiu účinnosť v porovnaní s izolátmi, ktoré sa získali z minerálnych pôd. Účinnosť *Trichoderma* spp. bola v porovnaní s chemickým ošetrením pentachlórnitrobenzénom vyššia (Mihuta—Grimm, Rowe, 1986).

Táto práca je zameraná na zisťovanie účinku biologickej a chemickej ochrany osiva, na zdravotný stav, pevnostné vlastnosti stebľa a úrodu zrna pri rôznych podmienkach pestovania kukurice.

MATERIÁL A METÓDA

Účinnosť biologického a chemického ošetrenia osiva sa skúšala v rozdielnych variantoch polyfaktorového poľného pokusu. Varianty pokusu predstavovali hustoty porastu 66, 80, 100 a 120 tis. jedincov na 1 ha. Tieto boli zaradené v bloku so závlahou, a tiež v bloku bez závlahy v štyroch opakovaniach.

I. Analýza rozptylu hodnôt sledovaných ukazovateľov — Analysis of variance of the parameters studied

Ukazovatele	Zdroj premenlivosti	Súčet štvorcov	Stupne voľnosti	Priemerné štvorce	F
Pevnosť stebľa (Pa)	ošetrenie osiva	0,122 · 10 ³	2	0,610 · 10 ²	5,01 ⁺
	hustota porastu	0,111 · 10 ⁴	3	0,371 · 10 ³	30,56 ⁺⁺
	závlaha	0,285 · 10 ³	1	0,285 · 10 ³	8,28 ⁺⁺
	roky	0,221 · 10 ³	1	0,221 · 10 ³	18,23 ⁺⁺
Stupeň napadnutia stebiel (arc. sin. $\sqrt{p}$)	ošetrenie osiva	0,207 · 10 ⁴	2	0,103 · 10 ⁴	52,69 ⁺⁺
	hustota porastu	0,286 · 10 ³	3	0,953 · 10 ²	4,84 ⁺
	závlaha	0,258 · 10 ³	1	0,258 · 10 ³	13,12 ⁺⁺
	roky	0,219 · 10 ³	1	0,219 · 10 ³	11,14 ⁺⁺
Úroda zrna (t · ha ⁻¹)	ošetrenie osiva	0,127 · 10 ³	2	0,635 · 10 ²	46,13 ⁺⁺
	hustota porastu	0,195 · 10 ²	3	0,652 · 10 ³	4,73 ⁺
	závlaha	0,104 · 10 ³	1	0,104 · 10 ³	75,51 ⁺⁺
	roky	0,100 · 10 ³	1	0,100 · 10 ³	73,20 ⁺⁺

Poľné pokusy sme robili na pokusnej báze VÚK Trnava — Farský Mlyn. Lokalita patrí do kukuričnej výrobnjej oblasti. Nadmorská výška je 150 m, priemerná ročná teplota činila 9,5 °C, dlhodobý priemer ročných zrážok 586 mm, cez vegetačné obdobie 317 mm. Pôda je degradovaná černo- zem, ornica stredne ťažká — hlinitá. Obsah humusu v pôde je 2,2 až 2,5 %, pH 6,5 (v KCl).

Potreba závlahy sa stanovila z hydrolimitov, ktoré sa sledovali v priebehu vegetácie po odbe- roch pôdných vzoriek z rozdielnych vrstiev pôdy.

Osivo hybrida kukurice TOMv 335 sa pred sejbou ošetrilo:

- biologickým prípravkom Trichomil (spórový preparát na báze *Trichoderma harzianum*) v dávke 280 g. 100 kg⁻¹;
- chemickým prípravkom Vitavax 200 (účinná látka carboxin + thiram) v dávke 300 g. 100 kg⁻¹.

V oboch prípadoch sa pre lepšiu prílnavosť prípravkov k osivu použilo zmáčadlo Sacrust v dávke 1 l. 100 kg⁻¹ osiva. Ako kontrola sa použilo neošetrené osivo rovnakého hybrida kukurice.

V čase zberovej zrelosti zrna kukurice (30 až 35 % vlhkosti zrna na šúľku) sa po vynechaní okrajových jedincov na každej parcelke hodnotilo 20 zberových rastlín, na ktorých sa zisťovali pevnosť vlastnosti stebľa pri namáhaní na tlak. Zaznamenávali sa hodnoty tlakovej sily potrebnej na prelomenie 1 mm² plochy sklerenchymatického pletiva na druhom internódii stebľa.

Stupeň napadnutia stebľa kukurice fuzariózou sa zisťoval tak, že sa stebľa rastlín po vytiahnutí z pôdy aj s časťou koreňovej sústavy pozdĺžne rozrezali a stupeň napadnutia sa vyjadřil v percentách z podielu zdravých a napadnutých častí stebľa. Získané hodnoty v percentách sa pre štatistické hodnotenie pretransformovali na uhlové stupne arc. sin $\sqrt{p}$. Po zistení pevnostných vlastností stebľa a stupňov napadnutia *Fusarium* spp. sa zo zberových rastlín odoberali šúľky na zistenie úrody zrna kukurice na parcelku. Úroda zrna sa vyjadřila v t. ha⁻¹ po prepočítaní na 14% vlhkosť.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

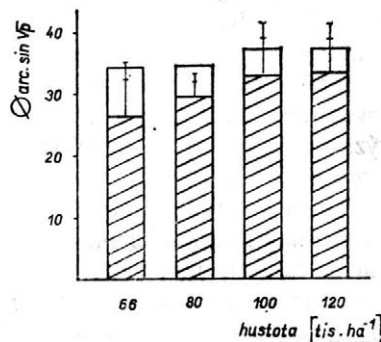
Významné rozdiely v stupňoch napadnutia stebľa fuzariózou ($F = 52,69^{++}$) a v úrode zrna ($F = 46,13^{++}$) sa prejavili pri ošetrovaní osiva kukurice (tab. I). Predsejbové ošetrovanie (morenie osiva) chemickým prípravkom Vitavax 200 a biologickým prípravkom Trichomil (*Trichoderma harzianum*) sa prejavilo v lepšom zdravotnom stave rastlín kukurice. Výrazná bola stimulácia rastu rastlín po ošetrovaní osiva prípravkom Trichomil, ktorá bola evidentná od fázy vzhádzania do fázy kvitnutia metlín. Výsledky pozorovaní v priebehu vegetácie potvrdzujú Chang et al. (1986), Prokinová (1987), ktorí zistili stimuláciu rastu rastlín po aplikácii *Trichoderma* spp.

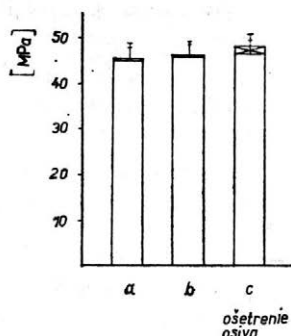
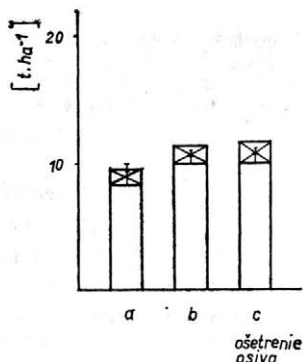
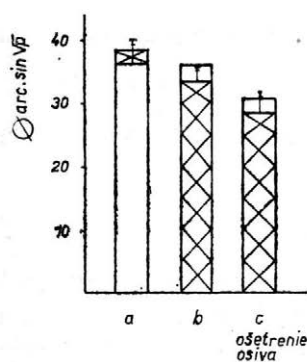
Hustota porastu (tab. I) menej významne vplývala na premenlivosť ukazovateľa stupeň napadnutia stebiel fuzariózou ($F = 4,84^{+}$). Pri rôznych hustotách porastu sa však rozdielne prejavil vplyv ošetrovania osiva na fuzariózu stebľa. Vzájomné porovnanie prie- merných hodnôt stupňov poškodenia stebľa kukurice fuzariózou pri biologickom a che- mickom ošetrovaní osiva, a pri rôznych hustotách porastu je znázornené na obr. 1.

Ošetrovanie osiva biologickým prípravkom Trichomil významne znížilo stupeň na- padnutia stebiel kukurice fuzariózou v porovnaní s chemickým prípravkom Vitavax 200 pri hustotách porastu 66 a 80 tis. jedincov na 1 ha. Pri hustotách porastu 100 a 120 tis. jedincov na 1 ha boli rozdiely medzi biologickým a chemickým ošetrovaním osiva nepreukaz-

1. Významnosť rozdielov v účinnosti prípravkov Vitavax 200 a Trichomil proti fuzarióze stebiel pri rôznych hustotách porastu kukurice v podmienkach bez závlahy — Signifi- cance of the differences in efficiency of the Vitavax 200 and Trichomil preparations in the control of fusariosis of the stems at different densities of non-irrigated maize stands

□ Vitavax 200 ▨ Trichomil LSD 0,05 0,01





2. Vplyv závlahy na stupeň napadnutia stebľa fuzariózou v rôznych variantoch ošetrovania osiva kukurice — The influence of irrigation on the rate of stem infestation with fusariosis in different variants of the maize seed treatments

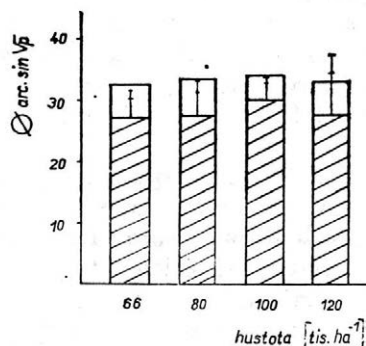
3. Vplyv závlahy na úrodu zrna v rôznych variantoch ošetrovania osiva kukurice — The influence of irrigation on grain yield in different variants of maize seed treatments

4. Vplyv závlahy na pevnosť stebľa v rôznych variantoch ošetrovania osiva kukurice — The influence of irrigation on the stem strength in different variants of maize seed treatments

Vysvetlivky k obr. 2 až 4:

□ bez závlahy ☒ závlaha
a — neošetrená kontrola
b — ošetrené prípravkom Vitavax 200
c — ošetrené prípravkom Trichomil

LSD 0,05 0,01



5. Významnosť rozdielov v účinnosti prípravkov Vitavax 200 a Trichomil proti fuzarióze stebiel pri rôznych hustotách porastu kukurice v podmienkach so závlahou — The significance of differences in efficiency of the Vitavax 200 and Trichomil preparations in the control of fusariosis of the stems at different densities of the maize stands under conditions with irrigation

□ Vitavax 200 ▨ Trichomil LSD 0,05 0,01

né. Vyššiu účinnosť *Trichoderma* spp. v porovnaní s chemickým preparátom uvádzajú tiež Mihuta—Grimm, Rowe (1986).

Závlaha ako faktor (tab. I) významne ovplyvňovala sledované ukazovatele pevnosť stebľa ($F = 8,28^{++}$), stupeň napadnutia stebiel fuzariózou ($F = 13,12^{++}$) a úrodu zrna kukurice ($F = 75,51^{++}$). Významnosť vplyvu závlahy na hodnotu stupňa napadnutia stebiel kukurice fuzariózou v kontrole pri chemickom a biologickom ošetrovaní osiva je znázornená na obr. 2. V kontrole sa medzi závlahou a podmienkami bez závlahy nezistili významné rozdiely v stupňoch napadnutia stebiel fuzariózou. Vplyv závlahy na hladine významnosti $LSD 0,01$ sa prejavil pri chemickom ošetrovaní osiva. V závlahových podmienkach sa znížil stupeň fuzariózy stebľa o 7,30 %. Pri biologickom ošetrovaní osiva v porovnaní s kontrolou a s chemickým ošetrovaním bol stupeň napadnutia stebľa fuzariózou nižší v podmienkach so závlahou aj v podmienkach bez závlahy. Preukazný vplyv závlahy na hladine významnosti $LSD 0,05$ na zníženie stupňa poškodenia stebľa fuzariózou sa prejavil tiež pri biologickom ošetrovaní osiva (obr. 2).

Úroda zrna v kontrole bola výrazne nižšia v porovnaní s chemickým a biologickým ošetrovaním osiva, a to v závlahových aj v bezzávlahových podmienkach (obr. 3). V kontrole sa v závlahových podmienkach zvýšila úroda zrna, ktorá však dosiahla hodnôt úrody pri chemickom a biologickom ošetrovaní osiva v podmienkach bez závlahy. Závlaha významne zvýšila úrodu zrna kukurice na hladine významnosti *LSD* 0,01 pri chemickom ošetrovaní osiva o 14,5 % a pri biologickom ošetrovaní osiva o 15,38 % (obr. 3).

V ukazovateli pevnosť stebľa sa v kontrole, ako aj pri chemickom a biologickom ošetrovaní osiva nezistili významné rozdiely po vzájomnom porovnaní hodnôt v závlahových a v bezzávlahových podmienkach (obr. 4).

Vplyv závlahy na stupeň fuzariózy stebľa kukurice sa výrazne prejavil v interakcii s hustotou porastu (obr. 5). V porovnaní s podmienkami bez závlahy (obr. 1) je zrejmý nižší stupeň fuzariózy stebiel pri biologickom aj chemickom ošetrovaní osiva. Závlaha významne zvýšila účinok biopreparátu, ktorého vplyv na fuzariózu stebľa sa významne prejavil aj pri hustote porastu 100 tis. jedincov na 1 ha. Pri hustotách porastu 120 tis. jedincov na 1 ha boli rozdiely medzi chemickým a biologickým ošetrovaním osiva aj v podmienkach závlahy nevýznamné (obr. 5).

Variabilita hodnôt sledovaných ukazovateľov, najmä hodnôt stupňov fuzariózy stebiel kukurice sa prejavila tiež v rámci rokov (tab. I), čo potvrdzujú Dubos et al. (1983). Výsledky uvedených autorov sa týkajú najmä vplyvu teplotných pomerov na antagonistický účinok (*Trichoderma* spp.). Naše výsledky poukazujú na to, že na antagonistický účinok *Trichoderma* spp. okrem teplôt významne vplývajú tiež vlhkostné pomery v pôde. Závlaha zvyšovala účinok biopreparátu Trichomil (*Trichoderma harzianum*) proti fuzarióze stebiel, a to aj pri vyšších hustotách porastu kukurice. Zníženie stupňa poškodenia stebiel fuzariózou sa prejavilo na zvýšení úrody zrna kukurice.

Literatúra

- BILAI, V. N.: Mikroskopičeskije griby producenty antibiotikov. Kijev, 1961.
- DUBOS, B. — ROUDET, J. — BULIT, V.: Influence de la temperature sur les amplitudes antagonistes des *Trichoderma* a légend du *Botrytis conerea* Pers., agent de la pourriture gris de la Vigne. In: Sbor. Les antagonismes microbiens 24 eme Colloq. SFP, Bordeaux, 1983, s. 81—89.
- FEDOSEJEVA, V. M.: Mikroorganizmy antagonisty возбуdivela golovni prosa *Sphacelotheca panici*. Mikrobiol. Ž., 4, 1960, s. 22.
- CHANG, Y. C. — BAKER, R. — KLEIFELD, O. — CHET, I.: Increased growth of plants in the presence of the biological control agent *Trichoderma harzianum*. Pl. Dis., 70, 1986, s. 145—148.
- LIFSHITZ, R. — WINDHAM, M. T. — BAKER, R.: Mechanism of biological control of pre-emergence damping-off of pea by seed treatment with *Trichoderma* spp. Phytopathology, 76, 1986, s. 720—725.
- LEWIS, J. A. — PAPAVIDAS, G. C.: Effect of mycelial preparations of *Trichoderma* and *Gliocladium* on populations of *Rhizoctonia solani* and the incidence of damping-off. Phytopathology, 75, 1985, s. 812—817.
- MIHUTA-GRIMM, L. — ROWE, R. C.: *Trichoderma*, spp. as a biocontrol agents of *Rhizoctonia* damping-off of radish in organic soil and comparison of four delivery systems. Phytopathology, 76, 1986, s. 308—312.
- PROKINOVÁ, E.: Houby rodu *Trichoderma*, možnosti a podmínky jejich využití v biologické ochraně rostlin. In: Zbor. Ref. Biologická ochrana rastlin, Nitra, 1987, s. 29—34.
- RADA, K. — RYPÁČEK, V.: Vliv houby *Trichoderma viride* Pers. na růst dřevokazných hub. Publ. Fac. Sci. Univ. Masaryk 1954.
- SEJKETOV, G. Š.: Antagonističeskije dejstvije trichodermi na rizoktoniu. In: Sbor. Biol., Izd. AN Kaz. SSR, 6, 1951.
- VAKILI, N. G.: Mycoparasitic fungi associated with potential stalk rot pathogens of corn. Phytopathology, 75, 1985, s. 1201—1207.
- WEINDLING, R.: *Trichoderma* as a parasite of other fungi. Phytopathology, 22, 1932, s. 837—845.

Došlo dňa 23. 1. 1990

ДРИМАЛ, Й. (СЛОВОСИВО — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Действие биологической и химической обработки посевного материала на состояние здоровья кукурузы на зерно. Rostl. Výr., 36, 1990 (7) : 765-770.

Определили действие биологической и химической обработки посевного материала кукурузы, в условиях с орошением и без орошения, при различных густотах посева. Изучались показатели: степень поражения стеблей фузариозом, прочность стебля и урожай зерна. В сравнении с необработанным контролем химическая и биологическая обработка посевного материала знаменательно не повлияла на состояние здоровья растений, что в последствии проявилось на урожае зерна кукурузы, который был достоверно выше в обоих вариантах обработки посевного материала. Знаменательнее себя проявила биологическая обработка посевного материала препаратом трихомил (*Trichoderma harzianum*), у которого наблюдалось стимулирование роста растений кукурузы. В сравнении с химическим фунгицидом витавакс 200, в варианте с биологической обработкой посевного материала он представлял достоверно более низкую степень фузариоза стеблей кукурузы. В основном орошение повышало эффективность биопрепарата, эффект, которого значительно проявился в сравнении с химическим фунгицидом и при больших густотах посева.

орошение; густота посева; протравливание посевного материала; *Fusarium* spp.; *Trichoderma* spp.

DRIMAL, J. (SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): The influence of biological and chemical seed treatment on the health condition of grain maize. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 765—770.

The effectiveness of biological and chemical treatment of maize seed was investigated under conditions with and without irrigation at different stand densities. The following parameters were studied: the level of the stem infestation with fusariosis, stem strength and grain yield. Compared with untreated control, chemical and biological seed treatment influenced considerably health condition of plants, which immediately led to higher maize grain yield in both variants of the seed treatment. More important was the effect of biological seed treatment by the Trichomil preparation (*Trichoderma harzianum*), exhibiting the growth stimulation of maize plants. In comparison with the Vitavax 200 chemical fungicide, in the variant with biological treatment of the seed, significantly lower infestation of maize stem with fusariosis was recorded. Irrigation increased mainly the effectiveness of the biopreparation, the effect of which was considerably high in comparison with that of the chemical fungicide even at higher stand densities.

irrigation; stand density; seed treatment; *Fusarium* spp.; *Trichoderma* spp.

DRIMAL, J. (SLOVOSIVO — Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): Einfluß biologischer und chemischer Behandlung von Saatgut auf den Gesundheitszustand von Körnermais. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 765—770.

Man untersuchte die Wirksamkeit einer biologischen und chemischen Behandlung von Maissaatgut in Anbaubedingungen mit und ohne Bewässerung bei unterschiedlichen Bestandsdichten. Es wurden folgende Parameter bewertet: Befallsgrad des Stengels durch Fusariose, Standfestigkeit des Stengels und Kornertrag. Im Vergleich mit der nichtbehandelten Kontrolle beeinflusste die chemische und biologische Behandlung des Saatguts den Gesundheitszustand der Pflanzen beträchtlich, was sich folglich im Maiskornertrag äußerte, der bei beiden Varianten der Saatgutbehandlung signifikant höher war. Als signifikanter erwies sich die Auswirkung der biologischen Behandlung mit dem Präparat Trichomil (*Trichoderma harzianum*), bei dem eine Wachstumsstimulation der Maispflanzen zu verzeichnen war. Im Vergleich mit dem chemischen Fungizid Vitavax 200 wurde bei der Variante mit der biologischen Behandlung des Saatguts ein signifikant niedriger Befallsgrad durch Fusariose der Maisstengel verzeichnet. Die Bewässerung erhöhte die Wirksamkeit insbesondere beim Biopreparat, dessen Wirkungsgrad im Vergleich mit dem chemischen Fungizid selbst bei höheren Bestandsdichten signifikant zum Ausdruck kam.

Bewässerung; Bestandsdichte; Saatgutbeizung; *Fusarium* spp.; *Trichoderma* spp.

Adresa autora:

Ing. Jozef Drimal, SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

ZHODNOTENIE PESTOVANIA KUKURICE NA ZRNO POUŽITÍM METÓD SYSTÉMOVÉHO INŽINIERSTVA

P. Vaškovský, A. Krausko

VAŠKOVSKÝ, P. — KRAUSKO, A. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Zhodnotenie pestovania kukurice na zrno použitím metód systémového inžinierstva*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (7): 771–779.

V výsledkov faktorovej, zhlukovej a fuzzy analýzy vyplýva, že súbor 27 ukazovateľov, odrážajúcich produkčný systém kukurice na zrno, sa rozložil na štyri zhluky. Na základe výpočtov fuzzy váh sme stanovili dôležitosť faktorov tvorby úrod v tomto poradí: dávky draselných a dusíkatých hnojív, slnečný svit v júli, dávky fosforečných hnojív, zrážky v septembri, zásoba CaCO_3 , zrážky v júli. Aplikáciou viacmocninovej produkčnej funkcie sme zistili najvyššiu produkčnú účinnosť pri nákladoch na odpisy základných prostriedkov (ZP) — 65,4 %, nákladoch na chemické ochranné prostriedky (CHOP) — 20,52 %, nákladoch na maštalný hnoj — 13,44 % a pri nákladoch na osivá — 11,45 %.

kukurica; radiácia; úroda

Pestovanie kukurice na zrno má veľký význam pri riešení obilného programu. Hlavná oblasť pestovania je vymedzená júlovými izotermami 21 až 27 °C, pokiaľ tieto oblasti majú dostatok zrážok (Dobrovodský et al., 1982). Kukurici sa darí na vyhriatych, prevzdušnených, ľahších pôdach, avšak vyhovujú i rašelinové pôdy (Olbrecht, 1980). V období intenzívneho rastu organickej hmoty a počas tvorby reprodukčných orgánov je maximálna potreba vody. Na tvorbu jednej tony zrna treba 50 až 200 mm zrážok (Truksa, 1980). Na výšku hektárových úrod má vplyv i počet jedincov, ktorá (Dobrovodský et al., 1982) má byť v hranici od 40 do 55 tis. na 1 ha. Valterová (1980) hovorí, že kvalitu osiva reprezentujú biologické a osivové hodnoty. Vaškovský, Belej (1981) zistili teoretickú maximálnu hektárovú úrodu pri optimálnom hnojení NPK bez závlah 4,99 t.ha⁻¹, pri uplatnení závlahy 6,09 t.ha⁻¹.

MATERIÁL A METÓDA

Z multivariantných metód, na modelovanie väzba—faktor—proces sme použili zhlukovú, faktorovú a fuzzy analýzu. Faktor, zovšeobecnený ukazovateľ, zkonštruujeme ako lineárnu kombináciu $x \in A_1$ s využitím základného modelu faktorovej analýzy zapísaného v tvare maticovej rovnice

$$X = A \cdot F + U$$

kde: A — matica faktorových saturácií

F — matica faktorov

U — špecifické faktory

Údaje o pestovaní kukurice na zrno sme získali v JRD Závadka v okrese Michalovce za roky 1983 až 1987. Viacmocninovou produkčnou funkciou, zohľadňujúcou faktor času, usudzujeme na hodnotové vzťahy medzi faktormi a výsledným efektom, ktorej matematický tvar je:

Roky	x_1 hektárové úrody (t.ha ⁻¹)	x_2 zásoba fosforu v pôde (mg.kg ⁻¹)	x_3 zásoba draslíka v pôde (mg.kg ⁻¹)	x_4 zásoba CaCO ₃ v (%)	x_5 reakcia pôdy — pH	x_6 dávky dusíkatých hnojív v čistých živinách (kg.ha ⁻¹)	x_7 dávky fosforečných hnojív v čistých živinách (kg.ha ⁻¹)	x_8 dávky draselných hnojív v čistých živinách (kg.ha ⁻¹)	x_9 hustota porastu (tis.ha ⁻¹)	x_{10} slnečný svit v máji (h)	x_{11} slnečný svit v júni (h)	x_{12} slnečný svit v júli (h)	x_{13} slnečný svit v auguste (h)
1983	3,95	55,8	182	0,15	6,46	136,9	125,3	165,0	53	166,2	197,6	223,2	203,9
1984	3,70	54,9	184	0,14	6,77	136,7	126,0	160,0	55	315,1	271,3	189,1	207,0
1985	3,51	57,2	179	0,13	6,65	140,0	120,0	170,0	55	246,0	151,0	174,5	207,6
1986	6,47	56,3	181	0,13	6,70	139,5	125,5	169,0	58	233,6	238,9	241,0	235,9
1987	6,20	57,5	185	0,16	6,72	131,9	94,7	128,4	60	282,0	262,3	283,7	259,3
$\bar{x}$	4,77	56,34	182,2	0,14	6,66	137	118,3	158,48	56,2	248,6	224,2	222,3	222,7
$s_{\bar{x}}$	1,29	0,94	2,14	0,01	0,11	2,88	12	15,45	2,48	50,12	44,6	38,75	21,6

$$Y = A \cdot x_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2} \cdot \dots \cdot x_7^{b_7} \cdot e^{BT}$$

kde: A — multiplikačná konštanta
 Y — hrubá produkcia
 e — základ prirodzeného logaritmu
 B — miera technického pokroku
 T — čas

Označenie jednotlivých premenných uvádzame v tab. VI.

Pri hodnotení osobitne využívame jej charakteristiky:

1. koeficienty pružnosti;
2. priemernú produkčnú účinnosť;
3. prírastkovú produkčnú účinnosť;
4. neutrálny technicko-ekonomický rozvoj.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Základné údaje produkčného systému kukurice na zrno so štatistickými charakteristikami uvádzame v tab. I. Aplikáciou algoritmov zhľukovej analýzy sme systém 27 ukazovateľov, odrážajúcich produkčný systém kukurice, rozložili na štyri zhľuky, pričom do prvého sa dostali veličiny, ktoré udáva tab. II.

Do prvého zhľuku sa nám dostali väčšinou ukazovatele prírodných podmienok a x_3 (zásoba draslíka v pôde). Zovšeobecnený ukazovateľ zásoba draslíka v pôde je veľmi tesne zviazaný so všetkými ukazovateľmi svojej skupiny, pričom jeho variabilita je z 83 % vyvolaná variabilitou veličín prvého zhľuku. Vyjadrili sme ho analytickým výrazom

$$f_1 = 0,005x_{11} + 0,141x_{16} + 0,086x_3 + 0,085x_{17} - 0,009x_{25}$$

		x_{14} slnečný svit v septembri (h)				x_{15} slnečný svit v októbri (h)				x_{16} priemerná teplota v máji (°C)				x_{17} priemerná teplota v júni (°C)				x_{18} priemerná teplota v júli (°C)				x_{19} priemerná teplota v auguste (°C)				x_{20} priemerná teplota v septembri (°C)				x_{21} priemerná teplota v októbri (°C)				x_{22} zrážky v máji (mm)				x_{23} zrážky v júni (mm)				x_{24} zrážky v júli (mm)				x_{25} zrážky v auguste (mm)				x_{26} zrážky v septembri (mm)				x_{27} zrážky v októbri (mm)																																										
89,3	118,0	13,5	17,3	17,8	16,9	12,4	9,2	92,5	92,7	84,9	78,3	38,8	23,5	217,1	180,3	16,4	22,5	17,6	18,1	15,3	6,9	25,9	61,9	97,4	70,9	7,8	175,3	90,4	12,2	16,6	18,4	17,9	13,4	10	46,1	163,3	125,6	104,2	39,5	77,4	210,1	45,7	14,9	19,4	15,4	12,4	15,9	10,5	43,6	50,3	115,9	55,0	42,0	50,5	239,1	114,6	15,6	18,6	19,9	19,6	17,5	10,4	26,5	118,4	74,9	50,8	97,6	62,2	186,2	115,8	14,5	18,9	17,82	16,9	14,9	9,4	47,5	97,3	99,7	71,8	45,2	43,4	52,6	45,9	1,5	2,1	1,45	2,44	1,8	1,3	25,4	40,7	18,8	19,1	29,1	26,61

Zaujímavou skutočnosťou je, že faktorové saturácie všetkých ukazovateľov okrem zrážok za august sú kladné, ktoré negatívne vplyvajú na zásobu draslíka v pôde pravdepodobne vyplavovaním alebo nepriamo cez produkčný systém kukurice na zrno.

Do druhého zhluku sa dostali ukazovatele, ktoré uvádza tab. III. Z hľadiska hodnotenia výsledkov pestovateľskej a hospodárskej činnosti významným ukazovateľom je x_9 (hustota porastu), ktorého faktorová saturácia je 0,85. Ostatné ukazovatele, odrážajúce prírodné podmienky i kyselosť pôdy, majú menší význam. Hodnoty zovšeobecneného ukazovateľa reproduktujú 78 % sumárnej disperzie druhého zhluku; vypočítali sme ich vzťahom

$$f_2 = 0,079x_{20} + 0,003x_{14} + 0,051x_9 + 0,005x_{13} + 1,373x_5 - 0,006x_{22} + 0,003x_{10}$$

Faktorová saturácia ukazovateľa zrážok v máji negatívne vplyva na hustotu porastu? ostatné sú kladné, ktoré predovšetkým ovplyvňujú kvalitu zrna.

Veličiny ukazovateľov tretieho zhluku sú uvedené v tab. IV. Z hľadiska hodnotenia výsledkov pestovateľskej činnosti najdôležitejším ukazovateľom je x_1 (nektárové úrody kukurice na zrno). Faktorová saturácia ukazovateľov tretieho zhluku nám umožňuje identifikovať zovšeobecneného ukazovateľa tvorbu úrod kukurice na zrno, keď jeho hodnoty sú:

$$f_3 = 0,0009x_8 + 0,048x_6 - 0,002x_{12} + 0,011x_7 - 0,005x_{26} - 0,052x_1 + \\ + 12x_4 + 0,006x_{24}$$

Záporná hodnota veličiny x_8 (dávky draselných hnojív) znamená, že prvok negatívne pôsobí na výšku úrod, keď jeho koncentrácia presiahla optimálnu úroveň, hlavne vo vzťahu kvality výroby. Ostatné zložky minerálnych hnojív (fosfor, dusík a CaCO_3) pri neuvaženej úrovni dávok negatívne vplyvajú na tvorbu úrod kukurice, preto otázkam

II. Prvý zhluk a parametre zovšeobecneného ukazovateľa zásoby draslíka — The first cluster and the parameters of the generalized indicator of potassium reserve

	x_{11}	x_{16}	x_3	x_{17}	x_{25}	a_i	h_i^2	u_i^2	c_i	d_i
x_{11}	1	0,99	0,87	0,82	-0,85	0,98	0,96	0,04	0,213	0,005
x_{16}	0,99	1	0,85	0,88	-0,79	0,98	0,96	0,04	0,211	0,141
x_3	0,87	0,85	1	0,58	-0,71	0,84	0,71	0,29	0,185	0,086
x_{17}	0,82	0,88	0,58	1	-0,80	0,86	0,74	0,26	0,175	0,085
x_{25}	-0,85	-0,79	-0,71	-0,80	1	-0,87	0,76	0,24	-0,181	-0,009

III. Druhý zhluk a parametre zovšeobecneného ukazovateľa hustoty porastu — The second cluster and the parameters of the generalized indicator of stand density

	x_{20}	x_{14}	x_9	x_{13}	x_5	x_{22}	x_{10}	a_i	h_i^2	u_i^2	c_i	d_i
x_{20}	1	0,91	0,93	0,88	0,78	-0,80	0,68	0,95	0,95	0,10	0,143	0,079
x_{14}	0,91	1	0,81	0,66	0,96	-0,97	0,87	0,98	0,96	0,04	0,157	0,003
x_9	0,93	0,81	1	0,97	0,62	-0,67	0,46	0,85	0,72	0,28	0,127	0,051
x_{13}	0,88	0,66	0,97	1	0,42	-0,50	0,29	0,72	0,52	0,48	0,104	0,005
x_5	0,78	0,96	0,62	0,42	1	-0,98	0,94	0,90	0,81	0,19	0,151	1,373
x_{22}	-0,80	-0,97	-0,67	-0,50	-0,98	1	-0,96	-0,93	0,87	0,13	-0,152	-0,006
x_{10}	0,68	0,87	0,46	0,29	0,94	-0,95	1	0,81	0,66	0,34	0,137	0,003

IV. Tretí zhluk a parametre zovšeobecneného ukazovateľa tvorby úrod — The third cluster and the parameters of the generalized indicator of yield formation

	x_8	x_6	x_{12}	x_7	x_{26}	x_1	x_4	x_{24}	a_i	h_i^2	u_i^2	c_i	d_i
x_8	1	0,96	-0,65	0,93	-0,79	-0,47	-0,84	0,77	0,94	0,88	0,12	0,143	-0,009
x_6	0,96	1	-0,72	0,81	-0,67	-0,35	-0,94	0,91	0,94	0,88	0,12	0,137	0,048
x_{12}	-0,65	-0,72	1	-0,71	0,83	0,86	0,68	-0,66	-0,86	0,74	0,26	-0,093	-0,002
x_7	0,93	0,81	-0,71	1	-0,92	-0,49	-0,70	0,55	0,89	0,79	0,21	0,133	0,011
x_{26}	-0,79	-0,67	0,83	-0,92	1	0,65	0,63	-0,48	-0,85	0,72	0,28	-0,113	-0,005
x_1	-0,47	-0,35	0,86	-0,49	0,65	1	0,21	-0,21	-0,56	0,31	0,69	-0,067	-0,052
x_4	-0,84	-0,94	0,68	-0,70	0,63	0,21	1	-0,97	0,87	0,76	0,24	0,120	12
x_{24}	0,77	0,91	-0,66	0,55	-0,48	-0,21	-0,97	1	0,79	0,62	0,38	0,110	0,006

V. Štvrtý zhluk a parametre zovšeobecneného ukazovateľa zásoby fosforu — The fourth cluster and the parameters of the generalized indicator of phosphorus reserve

	x_{15}	x_{27}	x_2	x_{21}	x_{18}	x_{23}	x_{19}	a_i	h_i^2	u_i^2	c_i	d_i
x_{15}	1	-0,56	-0,37	-0,74	-0,60	-0,01	-0,80	0,71	0,50	0,50	0,065	0,001
x_{27}	-0,56	1	0,95	0,85	0,26	0,70	0,01	-0,78	0,61	0,39	-0,166	-0,006
x_2	-0,37	0,95	1	0,85	0,49	0,71	0,20	-0,82	0,67	0,33	-0,175	-0,186
x_{21}	-0,74	0,85	0,85	1	0,03	0,42	0,29	-0,74	0,55	0,45	-0,149	-0,112
x_{18}	-0,60	0,26	0,49	0,03	1	0,69	0,95	-0,67	0,45	0,55	-0,086	-0,059
x_{23}	-0,01	0,70	0,71	0,42	0,69	1	0,57	-0,72	0,52	0,48	-0,142	-0,003
x_{19}	-0,80	0,01	0,20	0,29	0,95	0,57	1	-0,65	0,42	0,58	-0,035	-0,014

VI. Štruktúra vlastných nákladov na 1 ha kukurice na zrno v JRD Závadka (1983 až 1987) — Structure of the prime costs per 1 ha of maize grown for grain on the Závadka Co-operative Farm

Ukazovateľ		Vlastné náklady (Kčs. ha ⁻¹)	
		Kčs	%
Pracovné náklady	x_1	1111	15,5
Náklady na osivá	x_2	640	8,9
Náklady na maštalný hnoj	x_3	2589	36,1
Náklady na priemyselná hnojivá	x_4	1375	19,2
Náklady na CHOP	x_5	375	4,9
Odpisy ZP	x_6	112	1,5
Režijné náklady	x_7	976	13,6
Vlastné náklady celkom	—	7160	100,0

výživy treba venovať zvýšenú pozornosť. Zložky prírodných podmienok zaradené do tretieho zhluku vplyvajú pozitívne na tvorbu úrod.

Do štvrtého zhluku sa zaradili ukazovatele, ktoré udáva tab. V. V tomto súbore len jedna veličina odráža ten faktor, ktorého úroveň možno regulovať, a to x_2 (zásoba fosforu v pôde). Predstavuje zovšeobecnený ukazovateľ a vypočítali sme ho dosadením do vzorca:

$$f_4 = 0,001x_{15} - 0,006x_{27} - 0,186x_2 - 0,112x_{21} - 0,059x_{18} - 0,003x_{23} - 0,014x_{19}$$

Pomocou zovšeobecneného ukazovateľa možno porovnávať prírodné podmienky časových údajov a tiež hodnotiť ich vplyv v produkčnom systéme kukurice na zrno.

Systém štyroch zovšeobecnených ukazovateľov vyčerpáva 72 % celkovej variability základného súboru 27 ukazovateľov. V produkčnom systéme kukurice na zrno sú zovšeobecnené ukazovatele závislé, pričom korelačné koeficienty faktor F_1, F_2, F_3, F_4 dávajú korelačnú maticu:

$$R_f = \begin{pmatrix} 1 & 0,484 & 0,371 & 0,340 \\ 0,484 & 1 & 0,383 & 0,054 \\ 0,371 & 0,383 & 1 & 0,354 \\ 0,340 & 0,054 & 0,354 & 1 \end{pmatrix}$$

Väzba medzi zovšeobecneným ukazovateľom hustoty porastu (f_2) a zásobami fosforu (f_4) je charakterizovaná koeficientom korelácie rovným 0,054. Znamená to nevýrazný vplyv zásoby fosforu na hustotu porastu. Na tvorbu úrod sa približne v rovnakej miere podieľali zásoba draslíka (f_1), hustota porastu (f_2) a zásoba fosforu (f_4).

VII. Charakteristiky viacmocninovej produkčnej funkcie pre kukuricu na zrno — Characteristics

Charakteristiky	x_1	x_2	
Koeficienty pružnosti	-1,33397	0,123854	
Priemerná produkčná účinnosť	6,594	11,447	
Prírastková produkčná účinnosť	-8,796	5,864	

Metódou fuzzy analýzy usporiadame jednotlivé ukazovatele zhlukov podľa ich dôležitosti v produkčnom systéme kukurice na zrno.

Pri prvom zhluku je poradie nasledovné: $x_3 \triangleleft x_{17} \triangleleft x_{25} \triangleleft x_{16} \triangleleft x_{17}$. Logický ukazovateľ x_3 (zásoba draslíka v pôde) má najmenšiu fuzzy váhu, na čo vplyvajú prírodné podmienky v nasledovnom poradí: $x_{11}, x_{16}, x_{25}, x_{17}$.

V druhom zhluku dostávame nasledujúce usporiadanie: $x_9 \triangleleft x_5 \triangleleft x_{13} \triangleleft x_{10} \triangleleft x_{22} \triangleleft x_{20} \triangleleft x_{14}$. Najmenšiu fuzzy váhu má x_9 , pretože na hustotu porastu vplyvajú všetky prírodné podmienky, podstatne však výraznejšie ako hustota porastu vplyva na prírodné podmienky a reakciu pôdy (x_5). Na uvedenú veličinu vplyva: $x_{14}, x_{20}, x_{22}, x_{10}, x_{13}$.

Fuzzy analýzou tretieho zhluku dostávame usporiadanie: $x_1 \triangleleft x_{24} \triangleleft x_{26} \triangleleft x_{12} \triangleleft x_4 \triangleleft x_7 \triangleleft x_6 \triangleleft x_8$. Najvýraznejší vplyv na tvorbu úrod, ako i na celý systém ukazovateľov majú dávky draselných hnojív. Ich fuzzy váha je porovnateľná s fuzzy váhou dusíkatých fosforečných hnojív a zásobou CaCO_3 .

Rozdiel medzi fuzzy váhami ukazovateľov minerálnych látok a ukazovateľmi prírodných podmienok je výrazný. Znamená to, že určujúci vplyv v systéme má hnojenie minerálnymi hnojivami. Ukazovatele prírodných podmienok majú približne rovnaké fuzzy váhy. Rovnaké fuzzy váhy v systéme ukazovateľov hnojenia i približne rovnakých ukazovateľov a prírodných podmienok sú dôkazom optimálneho zladenia v procese tvorby úrod.

Pri štvrtom zhluku dostávame nasledovné poradie ukazovateľov: $x_2 \triangleleft x_{19} \triangleleft x_{23} \triangleleft x_{18} \triangleleft x_{15} \triangleleft x_{21} \triangleleft x_{27}$. Najvýraznejší vplyv na zásobu fosforu v pôde majú x_{27} a o niečo menší $x_{21}, x_{15}, x_{18}, x_{23}, x_{19}$. Rozdiely medzi fuzzy váhami sú zanedbateľné, takže prírodné podmienky odrážajúce ukazovatele štvrtého zhluku, majú približne rovnaký vplyv na pohyb fosforu.

Pri hodnotení ekonomickej efektívnosti výroby kukurice na zrno v predmetnom podniku vychádzame z údajov štruktúry vlastných nákladov (tab. VI).

Vypočítané hodnoty produkčnej funkcie sú:

$$Y = 22,20554 \cdot x_1 - 1,33397 \cdot x_2 + 0,51258 \cdot x_3 - 0,18502 \cdot x_4 + 1,96542 \cdot x_5 - x_6 - 1,57298 \cdot x_7 + 0,24489 \cdot x_8 - 1,73504 \cdot x_9 - 0,039769 \cdot T$$

Štatistickú významnosť modelu charakterizuje koeficient determinácie $R = 0,625667$. Vhodnosť zvolenej nelineárnej funkcie sme otestovali F -testom ($F = 3,462491$, $n_1 = 8$, $n_2 = 7$). Štatistickú významnosť jednotlivých premenných sme otestovali t -testom, ktorých hodnoty sú veľmi priaznivé.

Koeficienty pri premenných x_i nám charakterizujú použité výrobné zdroje vo vzťahu k pružnosti výroby. Najväčšiu pružnosť má faktor nákladov na priemyselné hnojivá, keď ich zvýšením o 1 % sa podmieni nárast produkcie o 1,965 %. Pri nákladoch na osivá nárast predstavuje 0,512 %, pri nákladoch na odpisy o 0,245 %. Opačné relácie sme zaznamenali pri režijných nákladoch -1,735 % a pracovných nákladoch -1,334 %, kde treba hľadať rezervy, mobilizáciou ktorých možno dosiahnuť zlepšených ekonomic-

of the multipower production function for grain maize

x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	B
-0,185019	1,96542	-1,572981	-1,73504	-1,73504	-0,039761
13,442	5,328	20,521	65,411	7,506	
-2,487	10,472	-32,279	16,018	-13,023	

кých efektov. Záporné hodnoty pružnosti na maštalný hnoj — 0,185 % a náklady na CHOP — 1,573 % svedčia o ich neracionálnom využívaní, resp. aplikovaní.

Pri interpretácii priemerných a prírastkových produkčných účinností usudzujeme vplyv jednotlivého rastu výrobných faktorov na produkciu (tab. VII).

ZÁVER

Použitím faktorovej analýzy sme zistili, že na tvorbu úrod kukurice na zrno najvýraznejšie vplyvajú faktory v poradí: dávky draselných hnojív, dusíkatých hnojív, slnečný svit za júl, dávky fosforečných hnojív, zrážky za september, zásoba CaCO_3 , zrážky za júl.

Najvýraznejšie vplyv na pohyb draslíka v pôde majú veličiny: slnečný svit za jún, priemerná teplota za máj, zrážky za august, priemerná teplota za jún.

Na hustotu porastu, predovšetkým na kvalitu zrna (klíčivosť) vplyvajú: slnečný svit za september, priemerná teplota za september, zrážky za máj, slnečný svit za máj, august, reakcia pôdy.

Na dynamiku zásob fosforu v pôde sa podieľajú v tomto poradí: zrážky za október, priemerná teplota za október, priemerná teplota za júl, zrážky za jún, priemerná teplota za august.

Z výsledkov analýzy viacmocninovej produkčnej funkcie vyplýva, že na výšku HP kukurice na zrno najviac vplyvajú náklady na priemyselné hnojivá a ich zvýšením o 1 % sa podmiení nárast HP o 1,96 %. Najvyššiu produkčnú účinnosť zaznamenávame pri nákladoch na odpisy ZP, a to 65,41 %, ďalej nákladoch na CHOP 20,52 %, nákladoch na maštalný hnoj 13,44 % a na osivá 11,45 %.

Nami dosiahnuté výsledky sú porovnateľné s výsledkami iných autorov a v plnom rozsahu využiteľné i pre širokú pestovateľskú prax.

Literatúra

- DOBROVODSKÝ, J. — MASLER, V. a kol.: Kukurica. Bratislava, Príroda 1982.
OLBRECHT, V.: Pestovanie kukurice v monokultúre. Pôda a Úroda, 1980, č. 10.
ŠPALDON, E. a kol.: Rastlinná výroba. Bratislava, Príroda 1982.
TRUKSA, J.: Pestovateľské opatrenia k zvýšeniu efektívnosti závlahy kukurice na zrno. Pôda a Úroda, 1980, č. 8.
VALTEROVÁ, L.: O vysokých výnosoch kukurice rozhoduje kvalita osiva. Pôda a Úroda, 1980, č. 6.
VAŠKOVSKÝ, P. — BELEJ, J.: Analýza výrobných faktorov kukurice na zrno vo vybraných JRD. Acta Fytotechn. (Nitra), 37, 1981.

Došlo dňa 3. 7. 1989

ВАШКОВСКИ, П. — КРАУСКО, А. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Оценка выращивания кукурузы на зерно при использовании метода инженерии. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 771-779.

Из результатов факториального, группового и фюзионного анализов вытекает, что совокупность 27 показателей, отражающих продукционную систему кукурузы на зерно, распределилась на четыре группы. На основании расчетов фюзии весов мы определили важность факторов образования урожаев в следующей очередности: дозы калийных и азотных удобрений; солнечное сияние в июле; дозы фосфорных удобрений, осадки в сентябре, запас извести (CaCO_3), осадки в июле. Применением многоочленной функции продукции мы установили наибольшую продукционную эффективность при расходах на амортизационные отчисления основных средств (ОС) — 65,4 %, расходах на химические защитные средства (ХЗС) — 20,52 %, расходах на навоз — 13,44 % и при расходах на посевной материал — 11,45 %.

кукуруза; радиация; урожай

VAŠKOVSKÝ, P. — KRAUSKO, A. (University of Agriculture, Nitra): *Using the systems engineering methods to evaluate the cultivation of grain maize*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 771–779.

It follows from the results of factorial, cluster and fuzzy analyses that the set of 27 parameters, describing the grain maize production system, broke down to form four clusters. The fuzzy weights were calculated and served as a basis for the determination of the importance of the factors of yield formation. These factors ranked as follows: application rates of potassium and nitrogenous fertilizers, sunshine in July, phosphate fertilizer application rates, precipitation in September, CaCO_3 reserve, precipitation in July. When the multipower production function was used, the highest production efficacy was attributed to the costs of depreciation of the fixed assets (FA) — 65.4 %, costs of protective chemicals (PC) — 20.52 %, costs of dung — 13.44 %, and costs of seeds — 11.45 %.

maize; radiation; yield

VAŠKOVSKÝ, P. — KRAUSKO, A. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Bewertung des Körnermaisbaues mittels Einsatz von Methoden des System-Engineering*. Rostl. Výr., 36, 1990 (7): 771–779.

Aus Ergebnissen der Faktoren-, der Cluster- und der sog. „fuzzy“-Analyse geht hervor, daß sich die Gesamtheit von 27 Parametern, die das System der Körnermaisproduktion widerspiegeln, in vier Clusters verteilt. Aufgrund von Berechnungen der „fuzzy“-Gewichte bestimmten wir die Wichtigkeit der einzelnen Faktoren der Ertragsgestaltung in folgender Reihenfolge: Gaben der Kali- und Stickstoffdüngemittel, Sonnenschein im Monat Juli, Gaben der Phosphordüngemittel, Niederschläge im Monat September, CaCO_3 -Vorrat, Niederschläge im Monat Juli. Durch Applikation einer Multipotenz-Produktionsfunktion stellten wir die höchste Produktionseffektivität bei Kosten der Abschreibungen von Grundmitteln (ZP) von 65,4 %, den Kosten für chemische Schutzmittel (CHOP) von 20,52 %, den Kosten für Stalldung von 13,44 % und bei Kosten für das Saatgut von 11,45 %, fest.

Mais; Radiation; Ertrag

Adresa autorov:

Doc. Ing. Pavel Vaškovský, CSc., prof. Ing. Andrej Krausko, DrSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 76 Nitra

OBECNÁ FYTOPATOLOGIE

V. Kúdela a kol.

Praha, Akademia 1989, 388 s. 151 obr.

Nakladatelství ČSAV Akademia vydalo novou publikaci v naší odborné biologicky orientované literatuře, prvou svého druhu a zaměřením, s názvem *Obecná fytopatologie*. Cílem kolektivu autorů našich předních fytopatologů (P. Bartoš, Z. Čača, J. Dirlbek, J. Frič, A. Lebeda, J. Šebesta, M. Ulrychová, E. Valášková, D. Veselý) pod vedením V. Kúdely bylo podat vyčerpávající informace a zevšeobecněné poznatky o příčinách a podstatě chorob rostlin. Kniha z obecného pohledu pojednává o fytopatogenních viroidech, virech, baktériích, mykoplazmách, rickettsiích a houbách, zdůvodňuje a přesně formuluje evoluci mechanismů podmiňujících vlastnosti fytopatogenů, umožňující jejich přežívání v přírodě, šířit se a pronikat do hostitelských rostlin. Její významnou součástí jsou rovněž pojednání o vzájemných vztazích mezi původci onemocnění a rostlinami, a to v poloze molekulární, pletivové, organismální a populační. Velká pozornost je věnována výsledkům těchto interakcí vyúsťujících v náchylnost rostlin k napadení patogenem, resp. vzájemnou toleranci obou či vedoucích k rezistenci hostitele. Také jsou na odpovídající úrovni zdůrazněny principy strategie ochrany rostlin a patometrie.

Publikace je rozčleněna do 12 samostatných kapitol, přičemž autoři na počátku každé z nich definují základní odborné termíny, kterými pak operují v jednotlivých jejích částech. Považují to za významné především z didaktického hlediska.

Prvá kapitola vymezuje základní pojmy a charakterizuje význam rostlinolékařství jako nauky o chorobách, poruchách a poškozeních rostlin. V druhé kapitole se setkáváme s vymezením pojmu choroba a s klasifikací chorob. Třetí kapitola se zabývá chápáním kauzality ve fytopatologii a zaměřuje se rovněž na základní vlastnosti původců bionáz (viroidy, viry, bakterie, mykoplazmy, rickettsie, houby, řasy, parazitické semenné rostliny, prvoci, háďátka, roztoči a hmyz), přičemž je charakterizuje s ohledem na jejich morfologii, ekologii, reprodukci a symptomatiku. Čtvrtá kapitola v návaznosti na předchozí má za cíl vyložit základní i rozvinuté myšlenky týkající se parazitismu a patogenismu a specifitu interakce hostitel v elementárním i specifickém pojetí. Pátá kapitola informuje o infekčních cyklech a jejich členění u jednotlivých původců chorob, přičemž je kladen důraz na zdroje infekce, způsoby přežívání patogenů, jejich přenos a šíření. Rovněž je zde pojednáno o patogenezi, evolučních aspektech tvorby infekčních struktur, principech infekce, životních cyklech patogenů a jejich způsobech rozmnožování. V šesté, nejrozsáhlejší kapitole se sleduje reakce rostlin na infekční agens, vyúsťující v toleranci, náchylnost nebo rezistenci. Významnou součástí kapitoly je pojednání o symptomatice chorob a podrobné sdělení o patofyziologii rostlin. Je rovněž věnována pozornost obranným mechanismům rostlin, a to v závislosti na chemickém složení pletiv a charakteru biochemických procesů, k nimž dochází v reakci na infekční agens. Sedmá kapitola soustřeďuje základní a nejdůležitější informace z genetiky vzájemného vztahu hostitele a patogena, přičemž zahrnuje i genetický pohled na různé kategorie rezistence a populační a ekologickou genetiku fytopatogenních organismů. Osmá kapitola objasňuje vliv vnějšího prostředí na výskyt a vývoj chorob. Zabývá se uplatněním abiotických (vlhkost, teplota, světlo, výživa a další) a biotických (rhizosféra, mykorrhiza, fylosféra) faktorů, případně jejich komplexu. Devátá kapitola definuje a klasifikuje vztahy mezi hostitelem, patogenem a podmínkami vnějšího prostředí, vyúsťujícími v epidemický (epifytotický) rozvoj choroby. Zabývá se jejich vznikem, nárůstem i útlumem, dále získáváním měřitelných hodnot ke kvantifikaci jejich charakteru, matematickým vyjádřením a prognózou. V desáté kapitole nacházíme pojednání o geografickém rozšíření chorob a typech zde užívaných map. Jedenáctá kapitola je věnována přehledu zásad a metod ochrany rostlin proti infekčním chorobám se zvláštním zřetelem ke strategií a postupnému zavádění integrovaných způsobů. Závěrečná dvanactá kapitola má za úkol seznámit zájemce se základy patometrie (zabývá se hodnocením chorob z hlediska četnosti jejich výskytu, intenzity napadení a vlivu na ztráty produkce napadeného hostitele).

Celá kniha je vybavena řadou velmi instruktivních, vesměs schématických kreseb (ve valné míře přejatých z osvědčených světových učebnic autorů, jako je např. Agrios, 1978; Fröhlich a kol., 1979, Alexopoulos, 1966 aj.), které umocňují význam slov textu, činí jej srozumitelnějším a často přístupnějším způsobem vyjadřují to, co by při popisování jevů zaujalo mnoho cenného místa. Je určena odborným pracovníkům ochrany rostlin působících ve výzkumné sféře, šlechtění a semenářství, ve správě ochrany rostlin, jakož i vyučujícím biologických odrůd na středních a zvláště pak vysokých školách. Vše je doporučuji studentům vysokých škol zemědělských, lesnických i přírodovědeckých, zvláště pak těm, kteří si zvolili specializované studium integrované ochrany rostlin. Je výbornou učební pomůckou i pro posluchače postgraduálního studia, resp. různých kvalifikačních či specializačních kursů.

Doc. ing. Josef Zvára, CSc.

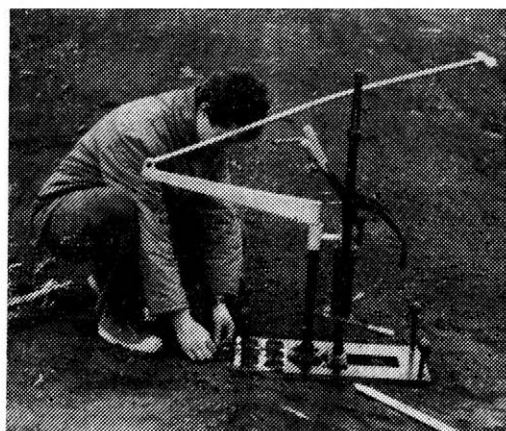
VÝSKUM SEJBOVÉHO LÔŽKA VALCOVÝM VZORKOVAČOM PÔDY

M. Mazúr

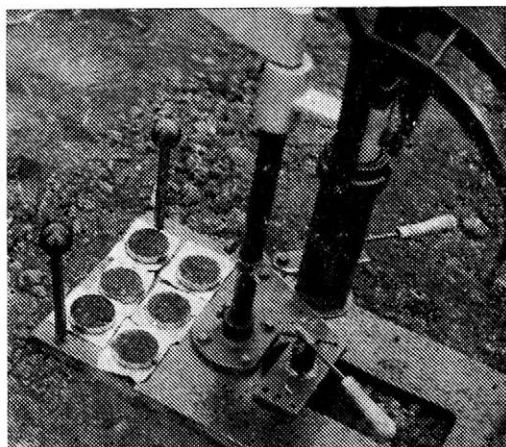
Aplikovaný výskum pestovania plodín je komplexnou činnosťou, týkajúcou sa všetkých stránok poľnej výroby, včítane spracovania pôdy. Predsejbové kyprenie pôdy realizuje na rozdiel od iných, najmä vegetačných kyprení relatívne najúplnejší bezprostredný vplyv spracovania pôdy na rastlinu, pôsobí v období tzv. štartových fáz rastu a vývoja porastu, počnúc osivom až po prvé orgány novovznikajúcej rastliny.

Napriek doteraz známym i predpokladaným efektom sejbového, resp. osivového lôžka je jeho štúdium ešte len v začiatkoch. Je to aj preto, že na spracovanie pôdy sa doteraz a ešte nezriedka aj v súčasnosti pozerá ako na pomerne hrubé pestovateľské, resp. pracovné operácie (zásahy), kde pluh bol a je jeho hlavným symbolom. Rôzne štúdiá vzťahov vzrúdeného porastu k úrode však potvrdili možnosti účinnej regulácie jej tvorby už pri zakladaní porastu. To viedlo k vzniku potreby hlbšieho poznania vplyvu sejbového lôžka štúdiom jeho funkčných štruktúr.

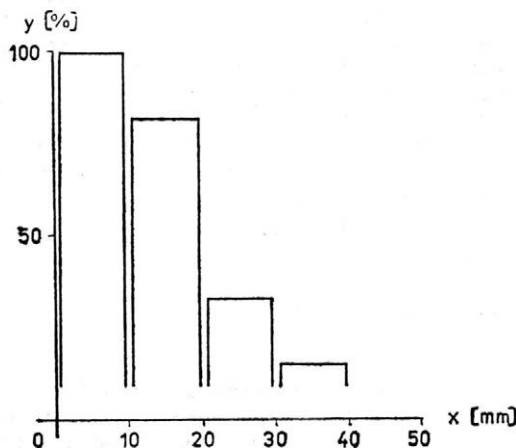
Prikladom, dokladujúcim predpoklady posunutia našich poznatkov v tomto smere, je jedno-



1. Valcový vzorkovač pôdy (komplexný pohľad)
— The roller-type soil sampler (general view)



2. Příklad kompletnej pôdnej vzorky šiestich odberových valčiek á 10 mm pri sledovaní hĺbkového rozdelenia hnojiva pri jeho predsejbovom zapracovaní — Example of a complete soil sample taken with the help of six sampling rollers in 10mm depth intervals in the study of the depth distribution of fertilizer incorporated before planting



3. Koncentračné zriedenie obsahu granulovaného hnojiva tesne po jeho zapracovaní v predsejbovej príprave pôdy vzhľadom k pôdnej vrstve 0 až 10 mm hĺbky (= 100 %) — Decrease in the concentration of the content of granulated fertilizer immediately after incorporation during preplanting soil preparation. The data refer to the 0 to 10mm soil layer = 100 %
x - hĺbka (mm); y - relatívna koncentrácia hnojiva (%)

duché zariadenie na obr. 1 (celkový pohľad). Ide o valcový vzorkovač pôdy, vyvíjaný vo VÚK v Trnave a v kooperujúcich podnikoch v rokoch 1982 až 1986 a je súčasťou vyústenia príslušnej výskumnej práce (záverečnej správy) a zároveň aj uznaným čs. patentom (AO 263 372). Na obr. 2 je detailný záber zo vzorkovania pôdy v odberových valčekoch s vertikálnym intervalom 10 mm. Zariadenie pracuje v zóne intenzívne skypenej pôdy po jej predsejbovom spracovaní, t.j. do maximálnej hĺbky 150 mm (podľa hĺbky predsejbového kyprenia).

Význam takéhoto vzorkovania pôdy v uvedených podmienkach je evidentný a nemusí byť predmetom hlbšieho objasnenia v tomto ozname. Prvé výsledky z práce tohto zariadenia, týkajúce sa stanovenia hĺbkového rozdelenia granulovaných hnojív, aplikovaných v období predsejbovej prípravy pôdy, potvrdili očakávaný efekt detailnejšieho prístupu v štúdiu štruktúry osivového lôžka. Napr. sa zistilo, že zapravenie granulovaného hnojiva Cereritu pri predsejbovej príprave pôdy (bránami alebo kombinátorom) v podstate nepresiahlo hĺbku 40 mm, že s pribúdajúcou hĺbkou zapravenia došlo k príslušnému koncentračnému zriadeniu obsahu hnojiva v jednotlivých pôdnych vrstvách (obr. 3).

Valcový vzorkovač pôdy umožňuje následne analyzovať aj základné fyzikálne a iné charakteristiky osivového lôžka. Možnosti jeho použitia korešpondujú s požiadavkou holandských agrotechnikov na štúdium zeminy v sejbovom lôžku po vyššie už uvedených 10mm vertikálnych intervaloch (Stibbe et al., 1980).

Literatúra

STIBBE, E. — TERPSTRA, R. — KOUWENHOVEN, J. K.: Effect of spring tillage on seedbed characteristics, plant establishment and yield of silage corn on a light sandy soil. *Soil and Till. Res.*, 1, 1980, č. 1, s. 47—56.

Došlo dňa 18. 1. 1990

Исследование посевного ложа цилиндрическим почвенным буром

В НИИК Трнава, 1982—1986 гг., разработали устройство для отбора образцов почвы в 10мм вертикальных промежутках, обработанных для посева, т. е. из посевного ложа. Первые результаты работы этого устройства — цилиндрического почвенного бура (чехослов. патент АС 263 372), касающийся определения глубинного распределения гранулированных удобрений внесенных в период предпосевной обработки почвы — подтвердили ожидаемый эффект более детального подхода к изучению структуры посевного ложа. Указанный бур позволяет последовательно анализировать и основные физические, технологические и другие характеристики посевного ложа. Возможности его применения находятся в связи с требованиями голландских агротехников (Стиббе и кол., 1980) — на изучение почвы в посевном ложе в 10мм глубинных промежутках.

посевное ложе; цилиндрический почвенный бур

Studying the seedbed using the roller-type soil sampler

The soil sampler was developed at the Maize Research Institute at Trnava to take the samples, at 10mm intervals of depth, from the part of topsoil which had been prepared for planting, i.e. from seedbed. The first results obtained with this apparatus — the roller-type soil sampler (Czechoslovak Patent AO 263 372), relating to the evaluation of the depth distribution of pelleted fertilizers applied during preplanting soil cultivation confirmed the expected effect of the detailed approach to the study of the structure of the seedbed. The sampler also enables subsequent analysis of the basic physical, technological and other characteristics of the seedbed. The possibilities of its use meet the requirements of Dutch agronomists (Stibbe et al., 1980) for the study of the soil in the seedbed in 10mm depth intervals.

seedbed; soil testing; soil sampler

Untersuchungen des Saatbetts mit Hilfe eines zylindrischen Bodenprobenentnahmegeräts

Im FI f. Maisanbau in Trnava wurde in den Jahren 1982 bis 1986 ein Gerät zur Entnahme von Bodenproben in vertikalen Intervallen von jeweils 10mm aus der bereits für Aussaat vorbereiteten Ackerkrume, d.h. aus dem Saatbett, entwickelt. Die ersten Ergebnisse der Arbeit mit dieser An-

lage — dem zylindrischen Bodenprobenentnahmegesät (tschechoslowakisches Patent AO 263 372) — bei der Bestimmung der Tiefenverteilung granulierter, im Zeitraum der Saatbettbereitung applizierter Düngemittel, bestätigten den vorausgesehenen Effekt eines detaillierteren Zugangs zum Studium der Saatbettstruktur. Das Gerät ermöglicht darauffolgend auch grundsätzliche physikalische, technologische und weitere Charakteristiken des Saatbetts zu analysieren. Seine Anwendungsmöglichkeiten korrespondieren mit den Forderungen holländischer Agrotechniker (Stibbe et al., 1980) auf das Studium des Bodensubstrats im Saatbett in 10mm-Tiefenintervallen.

Saatbett; zylindrisches Bodenprobenentnahmegesät

Ing. Marián Mazúr, CSc., SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

NOVO SKÚŠANÝ RASTLINNÝ REGULÁTOR

Š. Varkonda, V. Sutoris, M. Henselová

V uplynulých rokoch sa vo VÚCHT v systéme screeningu preverovali biologické účinky niekoľko sto nových derivátov benzotiazolu. U mnohých testovaných derivátov sa indikoval účinok regulátorov rastu rastlín charakteru auxinoidov.

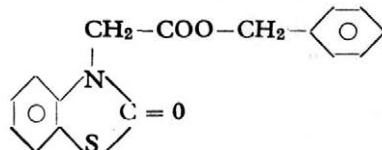
Z vybraných piatich až šiestich zlúčenín, u ktorých sa zistila významná väzba uvedeného typu účinku na reguláciu technicko-ekonomických parametrov viacerých poľnohospodárskych a technických kultúr, sa na základe spektra účinku, hygienicko- a ekotoxikologických parametrov a po overení pôdkladov pre potenciálne uplatnenie v praxi uprednostnila najperspektívnejšia zlúčenina 3-(benzyloxykarbonylmetyl)-benzotiazolin-2-ón.

Na základe poznatkov z experimentov v rokoch 1985 až 1989 sa táto účinná látka zaradila do ďalšieho výskumu ako potenciálny preparát pre použitie v praxi.

Základné chemické a fyzikálne charakteristiky

Účinná látka: 3-(benzyloxykarbonylmetyl)-benzotiazolin-2-ón

Štruktúrny vzorec:



Navrhovaný všeobecný názov: benzolinon

Vzhľad: biela kryštalická látka

Aplikačná formulácia: Rastim 30 DKV — dispergovateľný, vodou miešateľný koncentrát

Hygienicko- a ekotoxikologické hodnotenie

Základné toxikologické účinky benzolinonu sú charakterizované $LD_{50} > 5000 \text{ mg.kg}^{-1}$ (potkan SPF) pre akútnu orálnu toxicitu, v dávke 1 g.kg^{-1} (potkan Wistar) bez kožnej toxicity a dráždivosti, bez senzibilizačných účinkov. Na základe doteraz realizovaného ekotoxikologického hodnotenia sa zistilo, že benzolinon v koncentráciách zodpovedajúcich aplikačným dávkám nevyvoláva negatívne účinky na testovacie objekty (*Rana temporaria*, pôdna mikroflóra). Genotoxické účinky sa sledovali v troch skupinách testov s negatívnym výsledkom, t.j. bez genotoxických účinkov.

Biologické účinky

Benzolinon má v závislosti od dávky auxinoidné až antiauxinoidné účinky. Ovplyvňuje hlavne prirodzených gibberelínov. Ovplyvňuje vzhádzanie, rast a vývoj rastlín. Stimuluje tvorbu

kvetov, násadu plodov, dozrievanie, sfarbenie a zabraňuje ich opadávanu. Stimuluje tvorbu kalusu, koreňovej sústavy a fotosyntézu. Inhibuje dýchanie a klíčenie skladovaných produktov rastlín. Ovplyvňuje hospodárenie s vodou a prekonávanie stresových faktorov. Reguluje dormanciu. Z praktického hľadiska to znamená zvyšovanie úrody a jej kvalitatívnych parametrov, zaujímavých z hľadiska ekonomických dopadov u užívateľa.

Preparát sa môže aplikovať (v závislosti od kultúry) morením osiva, máčaním odrezkov a rastlín, postrekom, zálievkou a pridaním do substrátu. Úhrnná aplikačná dávka na 1 ha nepresahuje 100 g účinnej látky, pri máčaní $100 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ a pri morení $500 \text{ g} \cdot \text{t}^{-1}$ osiva. Preparát je z hľadiska biologických účinkov kompatibilný s inými prípravkami.

Rastim 30 DKV v koncentrácii 0,01 až 100 mg účinnej látky $\cdot \text{l}^{-1}$ a pri dobe máčania 12 až 14 h iniciuje a stimuluje tvorbu kalusu, koreňovej sústavy, jej mohutnosť a fyziologickú aktivitu pri vegetatívnom množení okrasných rastlín, lesných a ovocných drevín. V dávkach 20 až $40 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$ v dvoch aplikáciách významne zvyšuje úrodu (o 10 až 20 %), jej kvalitu a urýchľuje jej dozrievanie (jeden až dva týždne) u papriky a rajčiakov, zvyšuje obsah vitamínu C a niektoré ďalšie technologické parametre. Aplikáciou morením semien v dávke 50 až $500 \text{ g} \cdot \text{t}^{-1}$ v závislosti od závlahy preukazuje zvyšuje úrodu u kukurice. Dobré výsledky sa dosiahli aplikáciou na porast viniča (Veltlín, Rizling) v dávke 10 až $50 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$, pričom sa dosiahlo zvýšenie úrody a cukrnatosti. U cukrovej repy sa pri aplikácii päť až šesť týždňov pred zberom v dávke 40 až $60 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$ dosiahlo mierne zvýšenie úrody bulvy, ale najmä zvýšenie cukrnatosti, výťažnosti rafinády a zlepšenie ďalších technologických parametrov. Pozitívne výsledky sa dosiahli pri aplikácii 10 až $50 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$ u dateliny, kde významne stimuluje produkciu zelenej hmoty. Výsledky naznačujú ďalšie možnosti použitia v strukovinách, najmä v hrachu. Rozpracovaná je aj oblasť použitia v obilninách, avšak na základe doterajších výsledkov je otázka použitia benzinonu zatiaľ otvorená.

Doterajšie poznatky, vychádzajúce z viacročného výskumu v poľných podmienkach v ČSSR, ale aj v zahraničí, sú povzbudivé a sú stimulom pre jeho ďalší výskum.

RNDr. Štefan Varkonda, CSc., prof. RNDr. Viktor Sutoris, CSc., RNDr. Mária Henselová, CSc., Výskumný ústav chemickej technológie, Dimitrovova 34, 836 06 Bratislava-Rača

Мазур М.: Предпосевная подготовка почвы и уход за кукурузой в течение вегетации	697
Трукса Ю.: Глубокое взрыхление и применение навозной жижи при выращивании кукурузы на зерно	705
Горват И., Подолак М.: Производительность гибридов кукурузы для отдельных направлений использования в области кукурузосеяния	716
Подолак М., Горват И.: Кукуруза на силос в условиях с неблагоприятной температурой	725
Яворкова А.: Действие техники кастрации на урожай семян кукурузы	730
Зеленицка А.: Действие орошения на урожай и качество посевного материала кукурузы	739
Гереды П., Гуска М., Сербак М.: Выращивание кукурузы и сои в поясах	745
Шафар Э., Видович Й., Юрачек Л.: Передвижение ассимилятов у кукурузы	753
Мазур М.: Анализ тренда урожаев кукурузы на зерно и пшеницы озимой	762
Дримал Й.: Действие биологической и химической обработки посевного материала на состояние здоровья кукурузы на зерно	770
Вашковски П., Крауско А.: Оценка выращивания кукурузы на зерно при использовании метода инженерии	778
Мазур М.: Исследование посевного ложа цилиндрическим почвенным буром	782

CONTENTS — Maize

Marko J., Truksa J.: Application of solid and liquid fertilizers in grain maize growing	679
Křižan J., Mazúr M.: Autumn soil cultivation for grain maize during continuous growing	690
Mazúr M.: Preseeding soil cultivation and maize treatment in the growing season.	697
Truksa J.: Deep loosening and liquid manure application during grain maize growing	705
Horváth I., Podolák M.: Performance of maize hybrids of different production types in the maize-growing region	716
Podolák M., Horváth I.: Maize grown for silage in conditions of less favourable temperatures	726
Javorková A.: The influence of castration on grain maize yield	731
Zelenická A.: The influence of irrigation on the yield and quality of maize seed.	739
Herédy P., Húska J., Serbák M.: Strip growing of maize and soybean	745
Šafár E., Vidovič J., Juráček L.: The distribution of assimilates in maize.	753
Mazúr M.: The analysis of tendencies of grain maize and winter wheat yields.	763
Drimal J.: The influence of biological and chemical seed treatment on the health condition of grain maize	770
Vaškovský P., Krausko A.: Using the systems engineering methods to evaluate the cultivation of grain maize	779
Mazúr M.: Studying the seedbed using the roller-type soil sampler	782

INHALT — Mais

Marko J., Truksa J.: Applikation fester und flüssiger Mineräldünger beim Körnermaisbau	680
Křižan J., Mazúr M.: Herbstliche Saatbettbereitung für Körnermais bei mehrjährig nacheinanderfolgendem Anbau	690
Mazúr M.: Saatbettbereitung und Bestandsführung während der Vegetation bei Mais.	697
Truksa J.: Tiefenlockerung und Gülleapplikation beim Körnermaisbau	706
Horváth I., Podolák M.: Ertrag von Maishybriden für einzelne Nutzungsrichtungen im Maisanbaubetrieb	716

Podolák M., Horváth I.: Silomais in temperaturseitig weniger günstigen Bedingungen	726
Javorková A.: Einfluß der Kastrationstechnik auf den Saatgutertrag von Mais	731
Zelenická A.: Einfluß der Bewässerung auf Ertrag und Qualität von Maissaatgut	739
Herédy P., Húska J., Serbák M.: Anbau von Mais und Sojabohne in Streifen	745
Šafár E., Vidovič J., Juráček L.: Assimilationsdistribution bei Mais	753
Mazúr M.: Analyse der Ertragstrends bei Körnermais und Winterweizen	763
Drimal J.: Einfluß biologischer und chemischer Behandlung von Saatgut auf den Gesundheitszustand von Körnermais	770
Vaškovský P., Krausko A.: Bewertung des Körnermaisbaues mittels Einsatz von Methoden des System-Engineering	779
Mazúr M.: Untersuchungen des Saatbetts mit Hilfe eines zylindrischen Bodenprobenentnahmegeräts	782

Rukopisy odevzdány k tisku 20. 2. 1990, podepsáno k tisku 11. 12. 1990

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, novinářské závody, sdr. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1990
Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6.