

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

KUKUŘICE



5

ROČNÍK 29 (LVI)
PRAHA
KVĚTEN 1983
CENA 18 Kčs
ROVYAM 29 (5)
449-558
CS ISSN 0035-8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltaufer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Luboš Schmid, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, DrSc.
Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1983

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

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

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

V súčasnosti sa kukurici venuje mimoriadna pozornosť. Jej význam v národnom hospodárstve sústavne rastie. Je to dané tým, že v rámci úsilia našej spoločnosti o postupné dosiahnutie sebestačnosti vo výrobe obilnín a potravín vôbec, je táto plodina nezastupiteľná a počíta sa s ňou na všetkých hierarchických úrovniach našich riadiacich orgánov. „Kukuričný program ČSSR“ je od roku 1976 sústavne prehodnocovaný Federálnou vládou ČSSR. Tejto plodine venoval pozornosť aj XVI. zjazd KSČ a po ňom i zasadania ÚV KSČ, zaoberajúce sa poľnohospodárskou politikou. Ide najmä o väzby medzi rastlinou a živočíšnou výrobou, kde je kukurica významným faktorom, hlavne ako zdroj jadrového alebo objemového krmiva. Jej hodnota je daná predovšetkým tým, že je zdrojom energie v kŕmnych dávkach. U nás je to hlavným významom tejto plodiny, hoci vo svete je evidovaných takmer 500 rôznych výrobkov z kukurice.

V ČSSR je vedeckovýskumná základňa pre túto plodinu koncentrovaná vo Výskumnom ústave kukurice v Trnave, kde sa rieši výskumná úloha „Hlavné smery zvyšovania a stabilizácie úrod kukurice v ČSSR“. V roku 1982 uplynulo už 20 rokov od založenia tohoto ústavu, a preto aj výskumné zameranie v tejto päťročnici je postavené na využívaní doterajších vedeckých poznatkov a na ich ďalšom rozvíjaní v súlade s požiadavkami spoločnosti. Pozornosť je sústredená na genetické zdroje, šľachtiteľské metódy, na šľachtenie samoopelivých línií a na tvorbu hybridov. Ide najmä o taký biologický materiál, ktorý v našich agroekologických podmienkach bude poskytovať vysoké a stále úrody pri zachovaní a zlepšovaní kvality zrna. Súčasne ide o odolnosť proti poľňaniu, o dobrý zdravotný stav celej rastliny a o tolerantnosť proti zhusťovaniu.

Pozornosť sa ďalej sústreďuje na výskum semenárskych metód a na problematiku výroby osiva. Na výskum optimalizácie technologických postupov a ekonomickej efektívnosti pestovania kukurice, na racionalizáciu mechanizácie pestovania, zberu a pozberového spracovania kukurice a jej zužitkovania. Mimoriadna pozornosť sa venuje otázkam teoretických základov tak v oblasti fyziológie, ako aj biochémie kukuričnej rastliny a kukuričných porastov.

Doterajšie výsledky z využitia teórie, napríklad len v oblasti šľachtenia, je možné dokumentovať aj výsledkami v úrodách v roku 1982, či už v medzistaničných pokusoch, v štátnych odrodových pokusoch, alebo vo výsledkoch pokusov Výskumného ústavu kukurice v Trnave, jeho experimentálnych báz, alebo v prevádzkových pokusoch JRD a ŠM. Výsledky ukázali, že súčasný biologický materiál je v našich podmienkach schopný poskytnúť vysoké úrody. Napríklad nšl. 'CE 3282' v medzistaničných pokusoch v Trebišove poskytol úrodu 14,19 t.ha⁻¹. V pokusných podmienkach na SS Klíčany pri Prahe dosiahli úrodu zrna 9,59 t.ha⁻¹. V Poľnohospodárskom kooperačnom

združení v Šali dosiahli priemernú úrodu $7,50 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ na ploche 12 519 ha.

Výsledky jednoznačne poukazujú na to, že keď sa vedecké poznatky uplatnia na každom hne a v celom komplexe, sú aj výsledky adekvátne.

Toto monotematické číslo umožňuje vedeckovýskumným pracovníkom zverejniť najnovšie poznatky zo štúdia intenzifikačných faktorov pestovania kukurice v podmienkach ČSSR a tak prispieť k spoločnému úsiliu — dosahovať vysoké a stále úrody kukurice.

Doc. ing. Jozef H ú s k a, CSc.,
Výskumný ústav kukurice, Trnava

MOŽNOSTI STANOVENIA POTENCIÁLNEJ ÚRODY ZRNA KUKURICE V ZÁVISLOSTI OD POVETERNOSTNÝCH PODMIENOK

L. Lorenčík

LORENČÍK, L. (Komplexná poľnohospodárska výskumná stanica, Michalovce): *Možnosti stanovenia potenciálnej úrody zrna kukurice v závislosti od poveternostných podmienok*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 451-458.

Pri pestovaní kukurice v podmienkach Východoslovenskej nížiny sme sa pokúsili stanoviť potenciálnu produkciu zrna v závislosti od klimatických faktorov, pôdy a pestovateľských zásahov. Pomocou mnohonásobnej regresnej analýzy sme kvantifikovali závislosť úrody od pôdneho typu, teploty, zrážok a pestovateľských podmienok podľa rozhodujúcich medzifázových intervalov pri kukurici. Priebeh závislosti úrody od uvedených faktorov vyjadruje príslušná regresná rovnica, znázornená graficky.

pôdny typ; nivná pôda; nivná pôda glejová; ilimerizovaná pôda; regresné rovnice; koeficient korelácie; koeficient determinácie

Pre vysvetlenie rozdielnej produkčnej výkonnosti plodín smeruje záujem výskumu a praxe okrem iného aj na kvantifikáciu podielu klimatických faktorov, poprípade aj pôdneho stanovišťa, na úrode a v nadväznosti na uvedené vplyvy aj na kvantifikáciu podielu pestovateľských opatrení na úrode.

O vplyve klimatických faktorov na úrodu existuje v literatúre mnoho údajov. Fedorov (1973) udáva, že počasie môže spôsobiť ± 20 až 40% výkyv v úrodách. Významný je pozitívny poznatok Krištiana a Vrkoča (1974), ktorí za obdobie rokov 1948—1974 pri tvorbe úrod pozorovali v komplexe ostatných faktorov zníženie trendu vplyvu klimatických faktorov z 20 na 15 %.

Z rôznych aspektov a pre jednotlivé plodiny je účinok klimatických faktorov teplota — zrážky zhodnotený v prácach autorov Cornie et al. (1973), Robertson (1974), Rickman et al. (1975), Ulanová (1975), Čigaj (1976), Bondarenko et al. (1975), Šipoš et al. (1977) a mnoho ďalších. Nahromadenie poznatkov o vzťahoch medzi jednotlivými faktormi a úrodou viedlo k ich matematickému zhodnoteniu, pričom mnohonásobnú regresnú analýzu medzi faktormi rastu a úrodou pri obilninách použili Made (1974), Kalikinskij — Nazarová (1975), Gulevsky (1975), Bogdan (1976), Kisty (1979), Kurpelová (1980), Španik et al. (1980), Repka — Rimár (1981).

V našich podmienkach je pôdno-ekologický princíp hodnotenia úrodnosti najvýraznejšie dokumentovaný v prácach Kudrnu (1966, 1971, 1979).

Uvedené poznatky sme sa snažili uplatniť aj pri našom vyhodnotení výsledkov z experimentov Komplexnej poľnohospodárskej výskumnej stanice v Michalovciach (KPVŠ) na VSN.

MATERIÁL A METÓDY

Pri analýze vzťahu medzi úrodou zrna kukurice a klimatickými podmienkami v jednotlivých medzifázových intervaloch sme vyhodnotili niektoré výsledky agro-ekologického výskumu KPVŠ.

Výsledky z pokusov o úrodách a priebehu klimatických faktorov sme získali z experimentálnej bázy vo Vysokoj n. Uhom za dve pôdne stanovišťa — nívne pôdy (NP) a ilimerizované pôdy (IP) a z experimentov vo Vojčiciach (Milhostov) za nívne pôdy glejové (NP_G). Pri hodnotení výsledkov sme použili rovnaké varianty za pokusné roky 1971 až 1978. Každý variant pokusu mal štyri opakovania pri zberovej ploche 35 m².

Pri hodnotení sme použili tieto pokusné varianty:

- kontrola „K“ reprezentuje nehnojenú pôdu za celé analyzované obdobie a zvyšuje potenciálnu úrodu pôdneho typu aj vo vzťahu k priebehu klimatických faktorov.
- pokusný variant „P“ reprezentuje úrody získané na pôdnych typoch za pokusné roky pri hnojení priemyselnými hnojivami z priemeru troch variantov pri priemernej hladine 350 kg č. ž. na ha v kyslíčnikovej forme a pri pomere N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0,6 : 0,8 (N = 146, P₂O₅ = 87, K₂O = 117); prepočítané na prvky N = 146; P = 38,3; K = 97,1; spolu NPK = 281,4 kg č. ž. na ha.
- optimálny variant „O“ reprezentuje v každom pokusnom roku variant s maximálnou úrodou, čo zároveň charakterizuje najoptimálnejšiu interakciu klimatické faktory — pôdne vlastnosti — pestovateľský zásah.

Pri hodnotení výsledkov úrody sme použili mnohonásobnú nelineárnu regresiu vzťahovanú na klimatické faktory. Vyjadrenie kvantitatívnej závislosti zmeny úrody od zmeny teploty a zrážok za jednotlivé medzifázové intervaly sme urobili podľa funkcie:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| a) kvadratickej paraboly | $y = b_1 + b_2x + b_3x^2,$ |
| b) kubickej paraboly | $y = b_1 + b_2x + b_3x^2 + b_4x^3,$ |
| c) hyperboly | $y = b_1 + \frac{b_2}{x},$ |
| d) exponenciály | $y = A \exp. (b_2x).$ |

Pri výpočte sme použili programy pre korelačnú a regresnú analýzu spracované vo Výpočtovom stredisku ŠIC VŠP Nitra.

Ža vegetačné obdobie sme zaznamenali rozhodujúce fenofázy rastu a pri hodnotení sme použili dĺžku trvania toho-ktorého medzifázového obdobia takto:

- sejba — vzhádzanie,
- vzhádzanie — kvitnutie metlín,
- kvitnutie metlín — vosková zrelosť,
- vosková zrelosť — plná zrelosť.

Klimatickú charakteristiku sme vyjadrili:

- dĺžkou medzifázových intervalov — počet dní,
- sumou zrážok za jednotlivé medzifázové intervaly,
- sumou teplôt za jednotlivé medzifázové intervaly,
- priemernou teplotou za jednotlivé medzifázové intervaly.

Výpočtom na samočinnom počítači sme pre každú funkciu stanovili: regresné koeficienty, korelačný koeficient, koeficient determinácie a štatistické hodnoty pre regresné koeficienty. Na základe najvyššieho korelačného koeficientu bola vybraná funkčná závislosť a podľa tejto funkcie boli matematicky upravené hodnoty ako aj príslušná regresná rovnica vyjadrené graficky.

I. Úrody zrnovej kukurice v t. ha⁻¹ za pôdne typy a varianty hnojenia — The yields of grain maize (t. ha⁻¹) in different soil types and fertilization variants

Rok	Nivné pôdy (NP)					Nivné pôdy glejové (NP _G)					Ilimerizované pôdy (IP)				
	varianty hnojenia kg č. ž. ha ⁻¹ N, P, K														
	K	200,8	281,4	361,5	Ø	K	200,8	281,4	361,5	Ø	K	200,8	281,4	361,5	Ø
1971	6,80	7,68	7,71	8,10	7,57	5,02	6,27	6,74	6,93	6,28	4,50	5,41	5,16	4,92	5,00
1972	7,27	8,26	8,32	8,32	8,03	4,63	5,93	6,42	6,91	5,97	6,40	7,84	7,39	7,18	7,20
1973	7,16	7,11	6,91	7,46	7,16	5,24	6,81	7,46	7,31	6,71	6,51	8,17	7,57	8,43	7,67
1974	8,04	8,58	8,71	8,80	8,53	5,40	5,83	5,90	5,24	5,59	6,73	7,60	7,79	7,61	7,43
1975	6,95	7,55	7,55	7,49	7,48	5,11	6,00	6,41	6,87	6,10	5,54	7,63	7,89	8,02	7,26
1976	6,21	6,87	6,93	6,88	6,72	4,38	5,61	5,76	6,01	5,44	5,11	6,47	7,01	6,36	6,24
1977	7,14	8,61	8,51	9,00	8,31	5,54	8,65	8,67	8,73	7,90	3,43	5,39	5,16	5,92	4,97
1978	7,33	8,49	8,71	9,43	8,49	5,66	7,75	8,01	8,14	7,39	5,85	8,40	8,39	8,29	7,73
Priemer	7,11	7,89	7,92	8,19	7,78	5,12	6,61	6,92	7,02	6,42	5,50	7,11	7,04	7,09	6,68

VÝSLEDKY

V tab. I uvádzame výsledky úrod kukurice na zrno za pôdne typy a varianty hnojenia. Z prehľadu v tabuľke vyplýva, že najúrodnejšie sú NP, a to o 21,2 % úrodnejšie ako NP_G a o 16,5 % ako IP. Z uvedeného by bolo možné odvodiť aj to, že NP_G sú pre pestovanie zrnovej kukurice najmenej vhodné, aj keď v roku 1977 bola priemerná úroda v pokuse 7,90 t.ha⁻¹. V tom istom pokusnom roku sme zaznamenali najnižšiu úrodu na IP (4,97 t.ha⁻¹), a najvyššiu na NP (8,53 t.ha⁻¹). Z toho vyplýva, že ročník reprezentovaný určitým priebehom klimatických faktorov neovplyvňuje rovnako úrodu zrnovej kukurice podľa pôdných pomerov. Z rozdielov úrod medzi kontrolným variantom a hnojenými variantmi môžeme usúdiť, že hnojenie bolo najefektívnejšie na NP_G (+ 34,1 %) a najmenej efektívne na NP (12,5 %), čo potvrdzuje aj vyšší úrodový potenciál NP. Na nehnojenom kontrolnom variante na NP bola v priemere vyššia úroda ako na hnojených variantoch na NP_G a IP.

Tak ako sme už uviedli predtým, pri regresnej analýze závislosti úrody od klimatických faktorov sme zvolili kontrolný, pokusný a optimálny variant (K, P, O, tab. II).

Prehľad v tabuľke umožňuje urobiť nasledujúce porovnanie. Na úrodový potenciál pôdneho typu najvýraznejšie poukazuje úrodami kontrolný variant: NP = 7,11 t.ha⁻¹ = 100 %; NP_G = 5,12 t.ha⁻¹ = 72,0 %; IP = 5,50 t.ha⁻¹ = 77,3 %. Regulovanými podmienkami výživy sa tieto rozdiely prirodzenej úrodnosti znižujú v týchto pomeroch: NP = 7,97 t.ha⁻¹ = 100 %; NP_G = 6,87 t.ha⁻¹ = 86,2 %; IP = 7,11 t.ha⁻¹ = 89,2 %. Uvedené svedčí o tom, že zásahom človeka je možné znížiť negatívny

II. Úroda kukurice na zrno na pôdných typoch za pokusné roky a varianty — The grain maize yields in different soil types during experimental years and for different variants

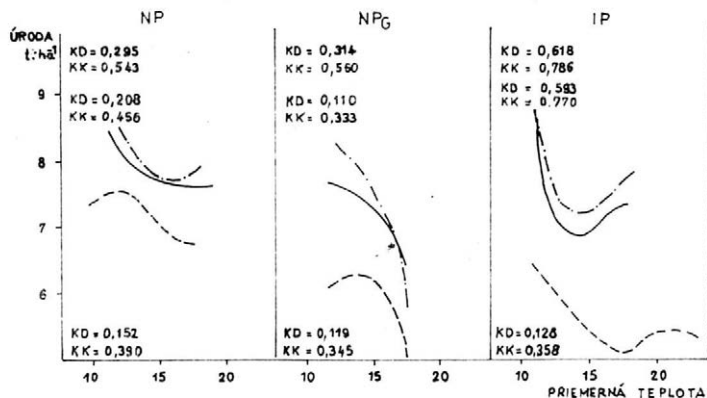
Rok	Pôdny typ — úroda v t.ha ⁻¹								
	NP			NP _G			IP		
	K	P	O	K	P	O	K	P	O
1971	6,80	7,83	8,10	5,02	6,51	6,93	4,50	5,30	5,41
1972	7,27	8,30	8,35	4,63	6,42	6,91	6,40	7,47	7,84
1973	7,16	7,24	7,46	5,24	6,85	7,01	6,51	8,06	8,43
1974	8,04	8,70	8,80	5,40	6,39	7,93	6,73	7,67	7,89
1975	6,95	7,53	7,62	5,11	5,83	6,74	5,54	7,85	8,02
1976	6,21	6,89	6,93	4,38	6,21	6,40	5,11	6,61	7,01
1977	7,14	8,71	8,78	5,54	8,75	8,85	3,43	5,49	5,92
1978	7,33	8,52	9,06	5,66	8,00	8,24	5,85	8,48	8,70
Ø	7,11	7,97	8,13	5,12	6,87	7,37	5,50	7,11	7,40

K — kontrolný variant

P — pokusný variant — (regulovaná výživa)

O — optimálny variant

1. Regresný vzťah medzi úrodou kukurice na zrno a priemernou dennou teplotou za interval sejby — vzhádzanie (— — — kontrolný variant, — — — pokusný variant, — — — optimálny variant) — Regression relation between the grain maize yield and the average daily temperature for the interval sowing — emergence (— — — control variant, — — — experimental variant, — — — optimum variant)



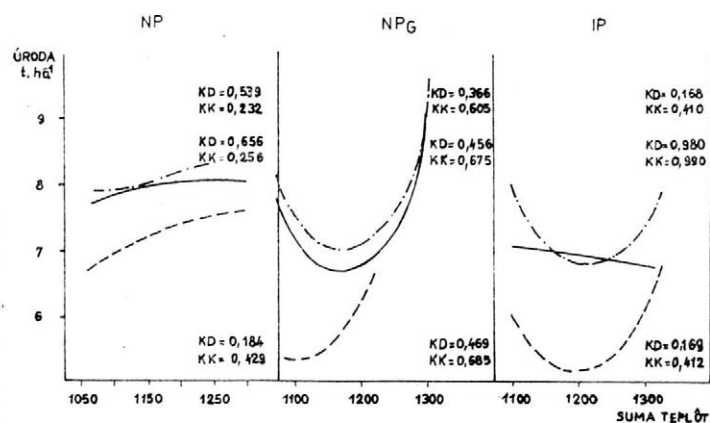
účinnok pôdneho typu (NP_G, IP) na úrodu o 12 až 14 %, čo nabáda naďalej zdokonaľovať sústavu hnojenia pri pestovaní kukurice. Rozdiely v úrodách na optimálnych variantoch túto myšlienku podporujú: NP = 8,13 t/ha = 100 %; NP_G = 7,37 t/ha = 90,6 %; IP = 7,40 t/ha = 91,0 %.

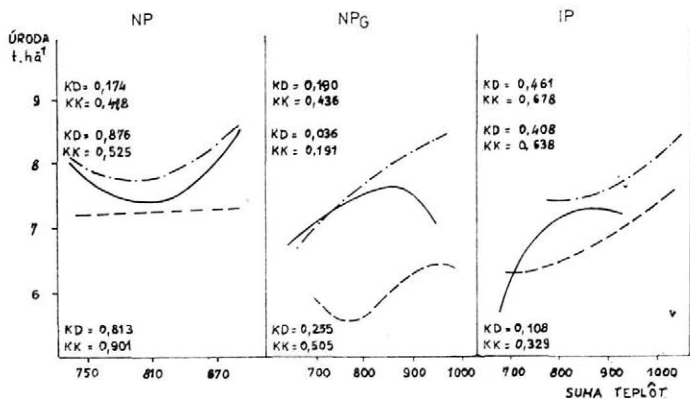
Rozdiely v úrodách podľa pokusných rokov poukazujú na dopad klimatických faktorov v pozitívnom, alebo v negatívnom zmysle. Rozdiely v úrodách medzi kontrolnými a pokusnými, poprípade optimálnymi variantmi v nepriaznivých ročníkoch, napr. 1977 na IP, 1976 na NP_G poukazujú, že nepriaznivý dopad klimatických faktorov môžeme znížiť pestovateľskými opatreniami. Takéto porovnanie však neobjasňuje, ktorý z klimatických faktorov a v ktorom období vegetácie najvýraznejšie ovplyvnil úrodu za celé pokusné obdobie a poprípade či môžeme pestovateľskými opatreniami napr. priaznivý vplyv toho-ktorého klimatického činiteľa podporiť, alebo naopak, nepriaznivý dopad znížiť. O objasnenie tohoto nastoleného problému sme sa pokúsili pri ďalšom hodnotení vplyvu klimatických faktorov na úrodu regresnou analýzou podľa jednotlivých medzifenofázových intervalov tak, ako sme to už uviedli predtým.

Za každý medzifenofázový interval sa v tomto príspevku pokúsime ukázať aspoň na jednom obrázku priebeh závislosti úrody od niektorého z klimatických faktorov.

V medzifenofázovom intervale sejba — vzhádzanie má priemerná

2. Regresný vzťah medzi úrodou kukurice na zrno a sumou teplôt za interval vzhádzanie — kvitnutie (— — — kontrolný variant, — — — pokusný variant, — — — optimálny variant) — Regression relation between the grain maize yield and the sum of temperatures for the interval emergence — flowering (— — — control variant, — — — experimental variant, — — — optimum variant)





3. Regresný vzťah medzi úrodou kukurice na zrno a sumou teplôt za interval kvitnutie — vosková zrelosť (— — — kontrolný variant, — — — pokusný variant, — — — optimálny variant) — Regression relation between the grain maize yield and the sum of temperatures for the interval flowering — wax ripeness (— — — control variant, — — — experimental variant, — — — optimum variant)

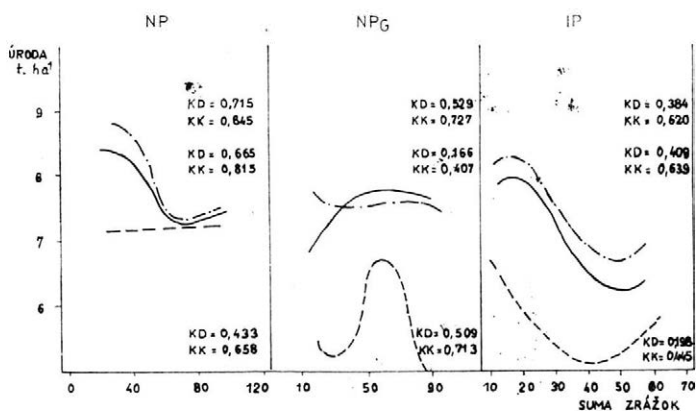
denná teplota významný podiel na úrode, čo vyjadruje obr. 1. Nepriaznivý dopad vyšších teplôt na úrodu je najmä na NP_G a IP, keď pri priemerných denných teplotách vyšších ako 12 °C v dobe od zasiatia do vzídenia sa úrody môžu veľmi prudko znížiť, a to až o 2 t. ha⁻¹.

V medzifenofázovom intervale vzchádzanie — kvitnutie je dôležitým klimatickým faktorom suma teplôt. Jej diferencovaný vplyv na úrody kukurice podľa pôdných typov ukazuje obr. 2. Vyššia suma teplôt priaznivo ovplyvňuje úrodu aj v medzifenofázovom intervale kvitnutie — vosková zrelosť, ale zvlášť výrazne na NP_G a IP (obr. 3).

Na konci vegetačného obdobia od voskovej zrelosti po plnú zrelosť znižuje vyššia suma zrážok úrodu najmä na NP a IP (obr. 4).

DISKUSIA

Konštatovanie, že najmä v podmienkach VSN je úroda silne podmienená priebehom klimatických faktorov, ale aj pôdnymi pomermi a zásahom človeka (hnojenie), nás neuspokojilo a vyvolalo potrebu špecifických prístupov účinku analyzovaných faktorov v priebehu vegetácie a to nielen podľa kalendárnych termínov (mesiace), ale aj podľa rastových fáz. Podľa fenofáz sa totiž formujú jednotlivé štruktúrne prvky určujúce počet a veľkosť orgánov (fotosyntetický aparát), alebo kapacitu rastliny a porastu (veľkosť a počet zŕn) a pod.



4. Regresný vzťah medzi úrodou kukurice na zrno a sumou zrážok za interval vosková zrelosť — plná zrelosť (— — — kontrolný variant, — — — pokusný variant, — — — optimálny variant) — Regression relation between the grain maize yield and the sum of rainfall for the interval wax ripeness — full ripeness (— — — control variant, — — — experimental variant, — — — optimum variant)

Na základe uvedeného sa nastoľuje potreba presnejšie analyzovať vzťahy medzi priebehom meteorologických činiteľov a produkciou rastlín (Kistý, 1979), či vymedzenie závislosti nástupu jednotlivých rastových fáz od klimatických faktorov (Kurpelová, 1980), až po matematické vyjadrenie funkčnej závislosti tvorby biomasy rastlinnej hmoty v závislosti od meteorologických faktorov korelačnou a regresnou analýzou (Španík et al., 1980).

Uvedené potvrdzuje správnosť nášho postupu. Funkčné závislosti úrod plodín od priebehu klimatických faktorov (zrážky, teploty) podľa fenofáz otvárajú nové možnosti pre hodnotenie úrod aj v interakcii pôdne stanovište — klimatický faktor, ale najmä objektívnejšie vysvetliť dosahované úrody v jednotlivých rokoch v tak zložitej agroekologickej oblasti ako je VSN. Na VSN nemôžeme jednoznačne hovoriť o vhodnom alebo menej vhodnom roku, pretože účinok klimatických podmienok na jednotlivé pôdne typy je rôzny. Uvedené má priamu väzbu až na jednotlivé poľnohospodárske podniky na VSN, podľa prevažného zastúpenia toho-ktorého pôdneho typu.

Pokiaľ ide o stanovenie potenciálnej úrodnosti zrnovej kukurice v podmienkach VSN, aj túto musíme vzťahovať k pôdnym pomeroch a k doterajším pestovateľským a technologickým postupom. Na základe analýzy sme sa pokúsili stanoviť úrodové parametre podľa pôdných pomerov s možnosťou ich praktického využitia. Pri klimaticky nepriaznivých podmienkach na NP predpokladáme úrodu $6,1 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, ale pri priaznivých $7,9 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Na NP_G $5,2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a $7,1 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Na IP $4,9 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a $7,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Vplyv sledovaných faktorov na úrodu zrnovej kukurice sa na VSN prejavil takto: len na IP a čiastočne na NP dlhšie obdobie vzchádzania úrodu zvyšuje; na NP_G kukurica potrebuje dlhší interval vo fázach vzchádzanie-kvitnutie a kvitnutie-vosková zrelosť; zrážky od zasiatia do vzídenia pozitívne ovplyvňujú úrodu na všetkých pôdných typoch; v intervale vosková zrelosť — plná zrelosť vyššie zrážky na NP a IP úrodu prudko znižujú. V podmienkach VSN pre úspešné pestovanie zrnovej kukurice sú rozhodujúce teplotné pomery. Pre vzchádzanie je rozhodujúca vyššia suma teplôt najmä na NP a IP, ale pri nižších priemerných denných teplotách, osobitne na NP_G ; v intervale kvitnutie — vosková zrelosť je na NP_G a IP rozhodujúca suma teplôt, ale pri nižších priemerných denných teplotách; vyššie priemerné denné teploty najmä na NP_G , ale aj na NP, prudko znižujú úrodu.

Literatúra

- BONDARENKO, V. J. — ARTJUCH, A. D. — MAKAROVA, A. J.: Morozostojkosť i produktivnosť ozimovej pšenice v závislosti ot uslovij uvlažnenija. Fiziol. Biochim. kuľt. Rast., 7, 1975, č. 4, s. 398-403.
- BOGDAN, G.: Untersuchungen zur biometrischen Erfassung (Formulierung) der Zusammenhänge zwischen Wachstumsfaktoren und Ertrag bei Getreide. Landwirtsch. Forsch., 29, 1976, č. 3/4, s. 309-316.
- CORNIE, R. L. — POCHOP, L. O. — BECKER, C. F.: Selection of climatic period important to winter wheat production in Eastern Wyoming. Laramie. Agric. Exp. Stat. Univ. Wyoming. 1973, s. 51.
- ČIGAĽ, V. G.: O svjyazach elementov produktivnosti ozimovej pšenice s agrometeorologičeskimi faktorami na Ukraine. Meteorol. Gidrol., 1976, č. 3, s. 102-104.
- FEDOROV, E. K.: Pogoda i urožaj. Leningrad, 1973.

- KALIKINSKIJ, A. A. — NAZAROVÁ, M. I.: Efektivnost primenenija udobrenij pod jačmeň v zavisimosti od pogodnyh uslovij. In: Počva, udobrenije, urožaj, Gorki, BSCHA, 1975, s. 39-45.
- KISTY, F.: Meteorologické činitele a ich vplyv na produkciu poľnohospodárskych plodín. 32, 1979, č. 5, s. 131-134.
- KUDRNA, K.: Příspěvek k poznání některých zákonitostí vývoje výnosů polních plodin při řešení struktury zemědělských soustav v českých krajích. Rostl. Výroba, 12, 1966, č. 2, s. 95-122.
- KUDRNA, K.: Příspěvek k systémovému pojetí funkce geologicko-petrografického substrátu při stanovení optimálních výrobních oblastí cukrové řepy v ČSSR. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 1, s. 1-12.
- KUDRNA, K.: Zemědělské soustavy. Státní zemědělské nakladatelství Praha 1979.
- KURPELOVÁ, M.: Príspevok k prognóze technologických fáz obilnín. Meteorol. Zpr., 33, 1980, č. 2, s. 40-43.
- KRISTAN, F. — VRKOČ, F.: Člověk — prvořadý činitel. Rudé právo, 6, 1974, č. 12.
- MADE, A.: Untersuchungen zur meteorologischen Ertragsanalyse. Z. Meteorol., 25, 1974, č. 1, s. 7-16.
- REPKA, J. — RIMÁR, J.: Produkčná výkonnosť plodín v klimatických podmienkach Východoslovenskej nížiny. Rostl. Výroba, 27, 1981, č. 4, s. 361-368.
- RICKMAN, R. W. — RAMIG, R. E. — ALLMARAS, R. R.: Modeling dry matter accumulation in dryland winter wheat. Agron. J., 67, 1975, č. 3, s. 283-289.
- ROBERTSON, G. W.: Wheat yields for 50 years at Swift Current, Saskatschewan in relation to weather. Canad. J. Pl. Sci., 54, 1974.
- ULANOVÁ, E. S.: Agrometeorologičeskie uslovija i urožajnost ozimoj pšenicy. Godrometeorizdat. Leningrad, 1975, s. 302.
- SIPOS, G. H. — BERBECEL, O. — APETROAEI, St.: Particularitățile agrometeorologice ale anului agricol 1975/1976 ai influența acestora asupra productiilor de Prod. veg., Cer. Pl. tech., 29, 1977, č. 3, s. 33-40.
- ŠPANIK, F. — KRAJČÍROVÁ, Z. — REPA, Š.: Vplyv variability žiarenia, teploty a zásob využiteľnej vody na vývin a úrody vybraných odrôd ozimnej pšenice. [Záverečná správa čiastkovej výskumnej úlohy.] Nitra 1980, VŠP, Fakulta agronomická.

Došlo dňa 7. 12. 1982

ЛОПЕНЧИК, Л. (Комплексная сельскохозяйственная исследовательская станция, Михаловце): Возможности определения потенциального урожая зерна кукурузы в зависимости от погодных условий. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5): 451-458.

При возделывании кукурузы в условиях Восточнословацкой низменности мы попытались определить потенциальную продукцию зерна в зависимости от климатических факторов, почвы и культивационных приемов. При помощи многократного регрессивного анализа мы квантифицировали зависимость урожая от типа почв, температуры, осадков и культивационных условий согласно решающим межфазным интервалам у кукурузы. Ход зависимости урожая от приведенных факторов выражает соответствующее регрессивное уравнение, изображенное графически.

почвенный тип; нивная почва; нивная глеевая почва; иллимизированная почва; регрессивное уравнение; коэффициент корреляции; коэффициент детерминации

LORENČÍK, L. (Complex Agricultural Research Station, Michalovce): Possibilities of Determining the Potential Yield of Maize Grain in relation to Weather Conditions. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5): 451-458.

The potential grain production in relation to climatic factors, soil and cultivation practices was determined during maize growing in the East-Slovak Lowland. By means of the multiple regression analysis the yield relation to the soil type, temperature, rainfall and cultivation practices was quantified according to the decisive inter-phenophase intervals in maize. The course of the yield relation to the above-mentioned factors is expressed by the graphical representation of the regression equation.

soil type; meadow soil; gley meadow soil; illimerized soil; regression equations; correlation coefficient; determination coefficient

Adresa autora:

Ing. Ladislav Lorenčík, CSc., Komplexná poľnohospodárska výskumná stanica, ul. Špitálska 1273, 071 50 Michalovce

VPLYV EKOLOGICKÝCH PODMIENOK NA ÚRODU A OBSAH SUŠINY SILÁŽNEJ KUKURICE PESTOVANEJ V OKRAJOVÝCH OBLASTIACH

P. Feranec

FERANEC, P. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Vplyv ekologických podmienok na úrodu a obsah sušiny silážnej kukurice pestovanej v okrajových oblastiach*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 459-466.

Novošľachtené veľmi skoré a skoré hybridy sme v rokoch 1973—1978 testovali v podhorskej oblasti severovýchodného Slovenska. Zistili sme, že v rokoch s priaznivou teplotou, vysokou hodnotou fotosynteticky aktívnej radiácie (FAR) a nižšími zrážkami počas celého vegetačného obdobia sú schopné veľmi skoré hybridy zaistiť 18,45 až 21,85 % sušiny, pričom najvýkonnejšie vyprodukujú 9,98 až 10,45 t sušiny na ha. Pre túto oblasť sú typické studené roky s nízkou sumou fotosynteticky aktívneho žiarenia a nízkou teplotou počas celého vegetačného obdobia, alebo v mesiacoch (august, september) rozhodujúcich o kvalite silážnej hmoty. Hlavným faktorom rozhodujúcim o obsahu kŕmnych hodnôt v zelenej hmote je FAR, a až na druhom mieste priemerná teplota. Pre úspešné pestovanie silážnej kukurice v týchto oblastiach je vhodné vyberať pozemky na južných svahoch, chránených pred studenými vetrami, bez nebezpečenstva zamokrenia vo vlhkých rokoch. Pre túto oblasť možno odporúčať iba superskoré hybridy 'FAO' 150-170, ktoré sú v súčasnom období dostupné.

priemerná teplota; fotosynteticky aktívna radiácia; atmosferické zrážky; reliéf; vegetačné obdobie; úroda sušiny

Kukurica pre svoje priaznivé bioenergetické a produkčné schopnosti patrí v súčasnom období k hlavným poľným plodínám pestovaným u nás. V dôsledku toho sa najmä jej pestovanie na siláž rýchle rozširuje do okrajových, často klimaticky menej priaznivých oblastí.

Predložená práca zhodnocuje možnosti rozšírenia pestovania silážnej kukurice v podhorskej oblasti severovýchodného Slovenska.

Klimatické faktory sa podľa radu autorov ukázali ako rozhodujúce činitele pre zabezpečenie kvalitnej silážnej kukurice. Limitujúcimi faktormi sú podľa Lieseganga (1967), Polereckého a Feranca (1976) a Kreuza (1976) priemerná teplota v mesiacoch máj až september, ktorá nemá byť nižšia ako 13 °C a minimálny počet hodín slnečného svitu 1300 hodín cez vegetačné obdobie. Vidovič (1981) na základe dlhodobých pozorovaní upresňuje dôležitosť jednotlivých klimatických faktorov. Za prvoradý faktor považuje fotosynteticky aktívnu radiáciu (FAR), nakoľko najpresnejšie vymedzuje hranice pestovania kukurice na zrno a na siláž.

Pôdne pomery podľa Hoffmanna (1965) a ďalších autorov sú významné iba vtedy, keď nevhodným režimom negatívne ovplyvňu-

jú tvorbu a kvalitu silážnej hmoty. Väčšiu pozornosť treba podľa Tarábeka (1953) venovať v studených oblastiach vplyvu reliéfu. Výberom pozemkov na južných svahoch, na miestach chránených od severných vetrov, sa zaistia výhodnejšie mikroklimatické podmienky.

Dôležité je hodnotenie dynamiky rastu kukurice v okrajových oblastiach. Aberg (1965) udáva, že vlhké a chladné počasie výrazne predlžuje rast, pričom je zvlášť dôležitá teplota od vzídenia do fázy 7. až 9. listu.

Vážnou otázkou je aj kvalita dopestovanej zelenej hmoty, na čo upozorňujú Lüddecke (1965) a Škultéty et al., (1972). Za najnižšiu hranicu vo všetkej zelenej hmote považujú 18% obsah sušiny.

MATERIÁL A METÓDY

Problematiku sme riešili v rokoch 1973—1978 v podhorskej oblasti na pokusnom mieste JRD Hranovnica okres Poprad v nadmorskej výške 630 m. Každoročne sme testovali nové novošlachtené hybridy skupiny 'FAO' 190-240 a kontrolné hybridy do roku 1976 'CE 190', v rokoch 1977 a 1978 'CE 193'. Stanovište pokusu sa každoročne menilo podľa zaradenia silážnej kukurice v oševnom pokuse JRD.

Pokusy boli zakladané blokovo metódou s náhodným usporiadaním parceliek so štyrmi opakovaniami. Kukuricu sme vysievali od 12. do 17. mája podľa rokov. Zber silážnej hmoty v druhej dekáde septembra pred príchodom silnejších jesenných mrazov. Meteorologické údaje sme prevzali z JRD Hranovnica a z agrolaboratória OPS Poprad. Prepočty na škrobové jednotky boli urobené podľa koeficientov (Herzig et al., 1963). Hodnoty ŠJ sú udané v kg.

VÝSLEDKY

Za sledované roky 1973—1978 sme v rámci jednotlivých rokov zaznamenali veľkú variabilitu klimatických faktorov. Z toho dôvodu sme posudzovali účinok klimatických faktorov na kvalitu silážnej kukurice v netypických rokoch samostatne a v klimaticky podobných rokoch skupinovo.

Rok 1973 možno charakterizovať ako klimaticky najpriaznivejší za sledované obdobie s priemernou teplotou cez vegetačné obdobie 13,95 °C (tab. I). Priaznivé teploty a vysoké hodnoty fotosynteticky aktívneho žiarenia v hraniciach $1,49 - 2,37 \times 10^5 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ podľa mesiacov v priebehu vegetácie s celkovou sumou $9,13 \times 10^5 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ za vegetačné obdobie (tab. II) zabezpečili vysoké úrody zelenej hmoty (36,92 až 55,62 t · ha⁻¹), ale hlavne najvyšší obsah sušiny v zelenej hmote v rozmedzí od 18,45 do 21,85 % za sledované obdobie (tab. III). Pri zaistení najvyššieho obsahu sušiny kladne spolupôsobili aj ďalšie faktory, a to umiestnenie pokusného pozemku na južnom svahu, chránenom od severných vetrov, a nižšie zrážky.

Tieto priaznivé výsledky sme zaznamenali v jednom roku, takže ich nemožno brať ako typické pre danú oblasť. Prevažne sa v sledovanom období vyskytovali chladné roky. Podľa dosiahnutých výsledkov ich možno rozdeliť na chladné roky počas celého vegetačného obdobia ako boli roky 1974 a 1978. Uvedené roky sa vyznačovali hodnotami priemerných teplôt za vegetačné obdobie 13,04 °C v roku 1974 a 12,06 °C v roku 1978 (tab. I). Ak zoberieme do úvahy nízke priemerné mesačné teploty počas vegetácie (tab. I) a nepriaznivé hodnoty fotosyntetic-

I. Mesečné priemery teplôt a úhrn zrážok vo vegetačnom období máj—september v rokoch 1973—1978 — The monthly temperature means and the rainfall sum over the vegetation period of May—September, 1973—1978

Rok		Mesiace					Priemerná teplota (°C) V.—IX.	Zrážky V.—IX.
		V.	VI.	VII.	VIII.	IX.		
1973	°C	12,08	13,20	15,40	16,50	12,60	13,95	394,00
	mm	60,00	183,00	71,00	17,00	63,00		
1974	°C	9,90	12,00	14,70	16,90	11,70	13,04	614,00
	mm	113,00	173,00	110,00	116,00	102,00		
1975	°C	11,80	14,10	16,40	15,60	13,60	14,30	589,00
	mm	120,00	150,00	163,00	109,00	47,00		
1976	°C	10,0	13,80	16,50	12,60	11,10	12,96	486,00
	mm	119,00	46,00	118,00	63,00	140,00		
1977	°C	13,70	14,80	15,30	14,50	9,40	13,54	302,00
	mm	47,00	36,00	91,00	88,00	40,00		
1978	°C	9,40	13,30	14,00	12,80	10,80	12,06	350,00
	mm	108,00	69,00	35,00	113,00	25,00		
	°C	11,26	13,53	15,38	14,81	11,53	13,31	455,83
	mm	94,50	109,50	98,00	84,33	69,50		

II. Globálna a fotosynteticky aktívna radiácia v $\text{kJ} \times 10^5 \text{ m}^{-2}$ vo vegetačnom období v rokoch 1973—1978 — Global and photosynthetically active radiation ($\text{kJ} \times 10^5 \text{ m}^{-2}$) over the vegetation period of 1973 to 1978

Roky	Mesiace										Suma za vegetačné obdobie	
	máj		jún		júl		august		september			
	GR	FAR	GR	FAR	GR	FAR	GR	FAR	GR	FAR	GR	FAR
1973	5,27	2,37	3,31	1,49	3,54	1,59	4,67	2,10	3,50	1,57	20,29	9,13
1974	3,10	1,40	3,45	1,55	4,08	1,84	4,22	1,90	3,35	1,51	18,20	8,20
1975	3,08	1,39	2,59	1,16	3,63	1,63	3,64	1,64	3,77	1,70	16,71	7,52
1976	4,05	1,82	4,96	2,23	4,27	1,92	3,40	1,53	1,95	0,88	18,63	8,38
1977	3,62	1,63	4,69	2,11	4,16	1,87	2,93	1,32	3,24	1,46	18,64	8,39
1978	3,02	1,36	4,02	1,81	3,99	1,80	2,95	1,36	3,16	1,42	17,14	7,71

GR — globálna radiácia
FAR — fotosynteticky aktívna radiácia

III. Vyhodnotenie výkonnosti vybraných novošľachtených hybridov silážnej kukurice v rokoch 1973, 1974 a 1978 — Evaluation of the performance of the new selections of silage maize hybrids (1973, 1974 and 1978)

B. č.	Hybrid	Sušina (%)	Úroda hmoty (t.ha ⁻¹)	Úroda sušiny (t.ha ⁻¹)	Škrobová hodnota hmoty na ha
Rok 1973					
1	Ta 5 — S/73	19,50	43,61	8,50	3061
2	Ta 12 — S/73	18,80	55,62	10,45	3764
3	CE — 200	18,45	52,29	9,64	3473
4	Ta 19 — S/73	18,50	46,70	8,58	3090
5	Ta 22 — S/73	20,90	36,92	7,71	2778
6	Ta 28 — S/73	21,85	45,72	9,98	3592
7	K — CE 190	19,20	54,31	10,42	3754
Rok 1974					
1	Ta 6 — S/74	15,20	26,16	3,97	1431
2	Ta 9 — S/74	12,80	36,11	4,62	1663 ⁺
3	Ta 18 — S/74	16,30	27,11	4,41	1590
4	Ta 20 — S/74	15,70	24,16	3,79	1365
5	Ta 21 — S/74	13,20	11,33	1,49	538
6	K — CE 190	13,36	29,11	3,88	1400
Rok 1978					
1	Ta 2 — S/78	15,00	29,59	4,44	1598
2	Ta 3 — S/78	15,45	30,86	4,77	1716 ⁺
3	Ta 7 — S/78	15,70	25,38	3,99	1434
4	Ta 12 — S/78	14,00	20,58	2,88	1037
5	Ta 13 — S/78	13,80	23,41	3,23	1163
6	K — CE 193	13,20	27,94	3,69	1327
Rok:	1973	1974	1978		
Md: 0,05 —	296,49	225,54	374,93	kg ŠH	
0,01 —	393,33	299,21	501,14	kg ŠH	

⁺ preukazný rozdiel ŠH oproti K — CE 190, CE 193

ky aktívnej rádiácie s celkovou hodnotou za vegetačné obdobie $8,20 \times 10^5 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ v roku 1974 a $7,71 \times 10^5 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ v roku 1978 (tab. II), môžeme konštatovať, že uvedené roky nezaistovali vhodné klimatické podmienky pre rýchly rast ani pre tvorbu zásobných látok (sušiny) silážnej kukurice, čo sa odzrkadlilo v nízkych úrodách zelenej hmoty — 11,33 až 36,11 t.ha⁻¹ — pri veľmi nízkej sušine 12,80 — 16,30 % v roku

IV. Vyhodnotenie výkonnosti vybraných novošľachtených hybridov silážnej kukurice v rokoch 1976, 1977 a 1975 — Evaluation of the performance of the new selections of silage maize hybrids (1976, 1977 and 1975)

B. č.	Hybrid	Sušina (%)	Úroda hmoty (t. ha ⁻¹)	Úroda sušiny (t. ha ⁻¹)	Škrobová hodnota hmoty na ha
Rok 1976					
1	Ta 1 — S/76	12,50	38,38	4,79	1727++
2	Ta 4 — S/76	11,50	40,90	4,70	1693++
3	Ta 7 — S/76	11,50	38,52	4,43	1594++
4	Ta 8 — S/76	13,00	37,61	4,88	1760++
5	Ta 10 — S/76	10,50	46,62	4,89	1762++
6	K — CE 190	12,50	28,77	3,59	1294
Rok 1977					
1	Ta 2 — S/77	14,50	48,62	7,06	2538
2	Ta 4 — S/77	16,00	51,48	8,23	2965
3	Ta 7 — S/77	16,00	49,29	7,40	2666
4	Ta 10 — S/77	15,50	44,58	6,91	2487
5	Ta 17 — S/77	17,00	49,55	8,42	3032
6	K — CE 193	18,50	45,05	8,33	3000
Rok 1975					
1	Ta 4 — S/75	14,40	21,34	3,07	1106
2	Ta 5 — S/75	14,50	21,41	3,10	1117
3	Ta 6 — S/75	14,30	18,29	2,61	941
4	Ta 16 — S/75	14,50	24,47	3,54	1277
5	Ta 745 — S/73	15,80	22,70	3,58	1291
6	K — CE 190	15,60	16,47	2,56	924
Rok:	1976	1977	1975		
Md: 0,05 —	200,40	479,12	247,55	kg ŠH	
0,01 —	268,51	638,83	334,50	kg ŠH	

++ vysokopreukazný rozdiel ŠH oproti K — CE 190

1974 a 20,58 — 30,86 t. ha⁻¹ pri sušine 13,20 — 15,70 % v roku 1978 (tab. III).

Druhú skupinu tvoria roky s klimaticky priaznivým obdobím pre vzchádzanie a rast zelenej hmoty v mesiacoch máj, jún, júl, do ktorej patrili roky 1976 a 1977. Priaznivé teploty v uvedených mesiacoch v hraniciach 10,80 — 16,50 °C pri priaznivej bilancii fotosynteticky aktívnej radiácie od 1,82 do 2,23 × 10⁵ kJ. m⁻² v roku 1976 (tab. I a II) a 13,70 až 15,30 °C s fotosynteticky aktívnou radiáciou v hraniciach

1,63 — 2,11 $\times 10^5$ kJ . m⁻² v roku 1977 zabezpečili vysoké úrody zelenej hmoty — až 51,48 t . ha⁻¹ (tab. IV).

V druhom období vegetácie (august, september), rozhodujúcom o tvorbe sušiny, došlo k značnému poklesu teplôt a k silnému úbytku fotosynteticky aktívneho žiarenia, čo malo za následok veľmi nízky obsah sušiny v zelenej hmote (10,50 — 13,00 %) v roku 1976 a v hraniciach 14,50 — 18,50 % v roku 1977.

V roku 1975 sme dosiahli najnepriaznivejšie výsledky, hoci to bol rok s priemernou teplotou 14,30 °C (tab. I) za vegetačné obdobie, t. j. najteplejší rok s veľmi priaznivým rozdelením teplôt v jednotlivých mesiacoch. Pozitívny vplyv teplôt na rýchly rast a hromadenie zásobných látok bol potlačený negatívnym účinkom ďalších faktorov. Boli to v prvom rade veľmi nízke hodnoty fotosynteticky aktívnej radiácie v celom období, ale hlavne v rozhodujúcom mesiaci júni, pri hodnote iba 1,16 $\times 10^5$ kJ . m⁻² (tab. II), a s najnižšou sumou FAR 7,52 $\times 10^5$ kJ . m⁻² za celé vegetačné obdobie zo sledovaných rokov. Ďalej negatívne pôsobili na rast a tvorbu zásobných látok v uvedenom roku nadmerné zrážky. Pôda bola v celom vegetačnom období následkom nadmerných zrážok presýtená vodou s nepriaznivým vzdušným režimom (tab. IV).

DISKUSIA

Po dôkladnom preštudovaní dosiahnutých výsledkov za roky 1973 až 1978 sme zistili, že najdôležitejším ukazovateľom, ktorý rozhoduje o úrode zelenej hmoty a o jej kvalite sú v sledovanej podhorskej oblasti klimatické faktory. Súhlasne s Vidovičom (1981) sme zistili, že z klimatických faktorov je rozhodujúca fotosynteticky aktívna radiácia a priemerná teplota cez vegetačné obdobie. Najpriaznivejšie výsledky sme dosiahli v roku 1973, kedy boli najvyššie hodnoty FAR 9,13 $\times 10^5$ kJ . m⁻² a vysoká priemerná teplota cez vegetačné obdobie 13,95 °C. V ostatných sledovaných rokoch celková úroda zelenej hmoty a obsah sušiny záviseli od intenzity negatívneho vplyvu týchto faktorov, alebo od obdobia v ktorom v priebehu vegetácie pôsobili.

Minimálna priemerná teplota 13 °C, ktorú Liesegang (1967) považuje za hraničnú, nebola zaznamenaná ani v roku 1976 (12,96 °C) ani v roku 1978 (12,06 °C). Veľmi blízku hodnotu 13,04 °C mal aj studený rok 1974, ktorý sa iba vplyvom veľmi vysokej teploty v auguste (16,90 °C), ktorá už nepôsobila kladne na ukladanie sušiny, dostal na túto hranicu. Jeho názor, že pod túto hranicu nie je účelné pestovať kukuricu na siláž, sa potvrdil aj v našich pokusoch.

Nadmerné zrážky v celom vegetačnom období v roku 1975 negatívne ovplyvnili vzdušný režim v pôde a tým aj rast a tvorbu sušiny, na čo upozorňuje Hoffmann (1965). Veľmi nízke teploty v máji, júni a v júli v rokoch 1974 a 1978 značne predlžovali rast. Tieto poznatky sú v súlade s výsledkami Aberga (1965).

Súhlasne s Tarábekom (1953) sa potvrdilo, že v okrajových oblastiach pri pestovaní kukurice na siláž je nevyhnutné používať sva-hy s južnou expozíciou, chránené od studených severných vetrov.

Pri hodnotení kvality silážnej hmoty ktorá rozhoduje o kŕmnej hodnote siláže považuje Lüddicke (1965) a ďalší autori za minimálny aspoň 18% obsah sušiny. Takýto obsah sušiny mali hybridy

'FAO' 190-240 iba vo veľmi priaznivom roku 1973 v hraniciach 18,45 až 21,85 %. Nakoľko v ostatných rokoch uvedené hybridy požadovanú hranicu sušiny nedosiahli, je potrebné urobiť hlbokú analýzu opodstatnenia pestovania kukurice na siláž v týchto podmienkach po otestovaní superskorých hybridov skupiny 'FAO' 150-170, ktoré sa v súčasnom období v sortimente hybridov nachádzajú.

Literatúra

ABERG, R.: Studier av tillvärt och utveckling av grönfoder och ensilagemais på åltna, Suomen mastaloustietellisen seuran Julkaisuja, 107, 1965, s. 44-70.

HERZIG, J. a kol.: Tabulky výživné hodnoty krmiv. Praha, SZN 1963.

HOFFMANN, E.: Über den Einfluss von Standort und Wetterungsfaktoren sowie der Saatzeit auf die Erträge von Silo- und Grünmais. Albrecht Thaer-Arch., 2, 1965, s. 197-202.

KREUZ, E.: Hohe und stabile Futtererträge von Mais durch Sicherstellung seines Wasser und Nährstoffbedarfes. Feldwirtschaft, 17, 1976, č. 7, s. 322-324.

LIESEGANG, F.: Möglichkeiten des Silomaisanbaues. = „Dt. landw. Presse“, 9, 1967, s. 6.

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

POLEREČKÝ, O. — FERANEC, P.: Výsledky testovania skorých hybridov na siláž pre zemiakársku výrobnú oblasť. Vedecké práce VÚK, 1976, č. 8, s. 69-84.

ŠKULTÉTY, M. — CHOVANEC, J. — PODOLÁK, M.: Sledovanie optimálnej sušiny z hľadiska výnosu živín a ich konzervovania v kukuričnej siláži. [Čiastková záverečná správa.] Nitra, VÚŽV 1972.

VIDOVIČ, J.: Svetlo ako faktor fotosyntézy a produktivity porastu. [Záverečná správa.] Trnava, VÚK 1981.

TARÁBEK, K.: Výnosnosť kukurice na Slovensku vo vzťahu ku klimatickým pomeroch. Geogr. Čas. (Bratislava) 5, 1953, č. 1-2.

Došlo dňa 7. 12. 1982

ФЕРАНЕЦ, П. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Влияние экологических условий на урожай и содержание сухого вещества кукурузы на силос в краевых областях. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5): 459-466.

Вновь выведенные очень скороспелые и скороспелые гибриды в 1973—1978 гг. проверялись в предгорной области северо-восточной Словакии. При этом было установлено, что в годах с благоприятной температурой, высоким значением фотосинтетической активной радиации (ФАР) и с пониженными осадками во время всего вегетационного периода очень скороспелые гибриды могут дать 18,45—21,85 % сухого вещества, причем самые продуктивные могут дать и 9,98—10,45 т сухого вещества на га. Для этой области типичным считаются холодные годы с низкой суммой фотосинтетически активного излучения и низкой температурой в течение всего вегетационного периода, или же в решающих о качестве силосной массы месяцах (август, сентябрь). Основным фактором, решающим о содержании кормовой ценности в зеленой массе, считается ФАР и только на втором месте — средняя температура. Для успешного возделывания кукурузы на силос в этих областях следует участки выбирать на южных склонах, защищенных от холодных северных ветров, где отпадает угроза заболачивания местности во влажные годы. Для такой области можно рекомендовать только лишь гибриды 'FAO' 150—170, имеющиеся в данный момент в распоряжении.

средняя температура; фотосинтетически активная радиация; атмосферные осадки; рельеф; вегетационный период, выход сухого вещества

FERANEC, P. (Maize Research Institute, Trnava): *The Influence of Ecological Conditions on the Yield and Dry Matter Content in Silage Maize Grown in Submontane Regions*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 459-466.

Over the years 1973 to 1978, very early and early hybrids from new selections were tested in the submontane region of north-east Slovakia. In the years with favourable temperature, high photosynthetically active radiation (FAR) and lower rainfall sum over the whole vegetation period, very early hybrids were found to supply 18.45 to 21.85 % of dry matter, the most effective of them produced 9.98 to 10.45 t of dry matter per hectare. This region is characterized by cold weather with a low sum of photosynthetically active radiation and low temperatures over the whole vegetation period or at least over the months (August, September) having a decisive impact on the silage matter quality. The main factor deciding the content of feeding values in green matter is the photosynthetically active radiation and then the mean temperature. For a successful cultivation of the silage maize in these regions, the plots located on southern slopes, protected against cold north winds and against a risk of waterlogging during moist years, must be chosen. The super-early hybrids 'FAO' 150-170 available at present, can be recommended for this region.

mean temperature; photosynthetically active radiation; atmospheric precipitation; relief; vegetation period; dry matter yield

Adresa autora:

Ing. Pavol Feranec, Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

ZMĚNY V NARŮSTÁNÍ SUŠINY PALICE A ZRNA KUKUŘICE VLIVEM GENOTYPŮ

F. Hertel, J. Rikanová

HERTEL, F. — RIKANOVÁ, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Změny v narůstání sušiny palice a zrna kukuřice vlivem genotypů*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 467-474.

V polních pokusech okrajové kukuřičné výrobní oblasti (Žabčice) byly sledovány změny v narůstání sušiny v letech 1976—1979 u šesti hybridů kukuřice ('CE 190', 'CE 250', 'Lg 7', 'CE 195') při sponu 70 X 20 cm ve čtyřech opakováních. Pozornost byla věnována nárůstu sušiny palice a zrna. Nejvýznamnějším činitelem ovlivňujícím nárůst sušiny palice byl pak ovlivňován hlavně použitými hybridy kukuřice.

hybridy; teplota vzduchu; množství srážek; sluneční svit

Procesem dozrávání kukuřice se zabývala celá řada autorů. Metody určení stupně zralosti zrna byly studovány v roce 1975—1979 a dříve v Ukrajinském výzkumném ústavu rostlinné výroby a šlechtění v Dněpropetrovsku. Turjev et al. (1976) opracovali metodiku, která orientačně určuje vlhkost a fyzikální stav zrna v souvislosti se stupněm zralosti toho kterého hybridu. Svými pokusy dokázali, že fyziologická zralost kukuřice nastupuje při vlhkosti 37 až 40 %.

Velmi zajímavé údaje uvádí Rensch (1975) o klimatických vlivech a ukazatelích růstu a vývoje kukuřice. V polních pokusech bylo zjištěno, že průměrná teplota vzduchu, množství dostupné vody, délka dne a typ hybridu jsou vesměs korelovány s rychlostí vývoje kukuřice.

Vliv povětrnostních faktorů na dozrávání kukuřice, změny ve vlhkosti zrna a sušiny zrna během zrání, stejně tak vliv faktorů jako je fotosyntéza, morfologická stavba rostliny a hustota porostu na výkonnost rostlin, to vše bylo předmětem jednání osmého kongresu „EUCARPIA“ (Derieux, 1975).

Dionici (1975) zjistil, že kukuřice existuje negativní korelace mezi raností a výnosem. Ke stejnému závěru dospěli Schnell a Schmidt (1975).

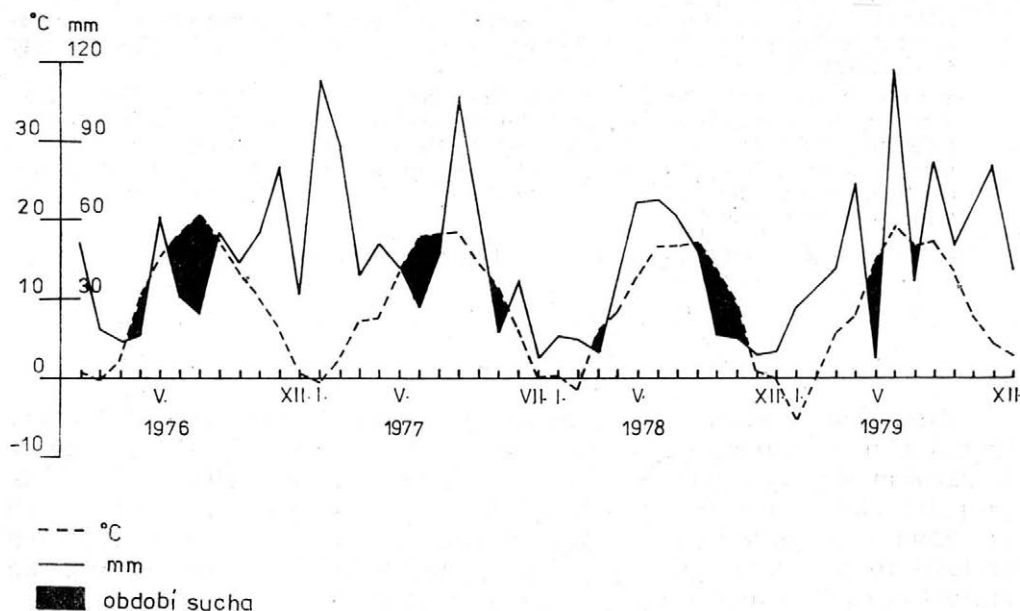
MATERIÁL A METODY

Pokusy byly založeny v okrajové kukuřičné oblasti na pracovišti katedry rostlinné výroby v Žabčicích. Bylo použito pokusného materiálu ze Šlechtitelské stanice Čejč a dvou zahraničních hybridů. Zkoušeno bylo šest hybridů kukuřice 'CE 190', 'CE 250', 'CE 270', 'Lg 13', 'Lg 7' a 'CE 195'.

V jednotlivých letech se agrotechnika a úroveň hnojení poněkud lišila vzhledem k rozdílné předplodině. V roce 1976, 1978 a 1979 byla předplodinou obilovina, v roce 1977 vojtěška. V prvním roce bylo provedeno hnojení pozemku hnojem (15 t .ha⁻¹) a průmyslovými hnojivy o celkové dávce 150 kg N, 44 kg P, 83 kg K čistých živin na hektar. Ve druhém roce pokusu bylo z průmyslových hnojiv použito 180 kg N, 44 kg P a 91,3 kg K č. ž. .ha⁻¹. V třetím a dalším roce pokusu bylo hnojení stejné jako v roce prvním. Z průmyslových hnojiv se použil síran amonný, 47% superfosfát a 40% draselná sůl. Příprava půdy byla provedena tradičním způsobem. Zaseto bylo ručním secím strojkem, aby byla dodržena v následném jednocení stanovená vzdálenost v řádcích. Spon setí byl 70 X 20 cm, hloubka setí 6 až 8 cm. Vlastní setí se uskutečnilo v jednotlivých letech do 10. května.

V letech 1976—1979 bylo hodnoceno během vegetace šest odběrů v desetidenčních intervalech. Sklizeň kukuřice byla provedena v období od 6. do 15. října.

Průběh povětrnostních podmínek pokusných let je zpracován podle Waltera a Lietha (1960) (obr. 1).



1. Klimatogram podle Waltera a Lietha (Žabčice, okres Brno-venkov) — Climatic diagram after Walter and Lieth (Žabčice, Brno-Countryside district)

VÝSLEDKY

V letech 1976—1979 bylo zhodnoceno šest hybridů kukuřice z hlediska procentického nárůstu sušiny palic a zrna. Z výsledků získaných v jednotlivých letech třeba konstatovat, že povětrnostní podmínky měly značný vliv na nárůst procenta sušiny palic i zrna. Velmi důležitým faktorem je teplota vzduchu spolu s množstvím srážek a slunečním svitem (tab. I).

Největší procentický nárůst sušiny palic i zrna byl v roce 1979, kdy při teplotě 14,9 °C, 376,2 mm srážek a 945 hodin slunečního svitu dosáhl nárůst sušiny zrna v průměru 48,28 % a palic 36,49 %. Oproti tomu v roce 1976, kdy byla teplota za vegetační období 15,8 °C, sluneční svit 1106 hodin, avšak srážky dosáhly pouze 239,7 mm, klesl nárůst sušiny zrna na 40,23 % a u palic na 35,86 %. V roce 1977 byl nárůst sušiny

I. Teploty, srážky a sluneční svit ve vegetačním období — Temperatures, rainfall and sunshine during the vegetation period

Rok	Teplota °C	Srážky mm	Sluneční svit
1976	15,8	239,7	1106,0
1977	15,0	330,3	528,0
1978	14,2	295,9	1139,5
1979	14,9	376,2	945,0

II. Analýza rozptylu sušiny zrna — An analysis of variance of grain dry matter

Zdroj proměnlivosti	<i>f</i>	<i>S</i>	<i>Ms</i>	<i>F</i>
Odběry vzorků	5	53 607,14	10 721,43	106,69 ⁺⁺
Roky (A)	3	4 562,46	1 520,82	15,13 ⁺⁺
Technická chyba	15	1 507,31	100,49	
Hybridy (B)	5	2 322,47	464,49	4,56 ⁺⁺
Interakce (A × B)	15	489,84	32,66	0,32
Technická chyba	100	10 185,66	101,85	
Proměnlivost celková	143	72 674,88		

F tabulkové *P* = 0,05 *P* = 0,01

Odběry	2,90	4,56
Roky	3,29	5,42
Hybridy	2,29	3,17
Interakce	1,85	2,19

III. Analýza rozptylu sušiny palic — An analysis of variance of ear dry matter

Zdroj proměnlivosti	<i>f</i>	<i>S</i>	<i>Ms</i>	<i>F</i>
Odběry vzorků	5	30 085,14	6011,62	43,09 ⁺⁺
Roky (A)	3	256,60	85,53	0,61
Technická chyba	15	2 092,62	139,51	
Hybridy (B)	5	1 260,49	252,29	16,97 ⁺⁺
Interakce (A × B)	15	500,19	33,34	2,24 ⁺⁺
Technická chyba	100	1 486,36	14,86	
Proměnlivost celková	143	35 654,40		

F tabulkové *P* = 0,05 *P* = 0,01

Odběry	2,90	4,56
Roky	3,29	5,42
Hybridy	2,29	3,17
Interakce	1,84	2,19

IV. Procenta sušiny palic podle odběrů, let a hybridů — The percentage of ear dry matter according to samplings, years and hybrids

Rok	Odběr vzorků	Hybridy					
		CE 190	CE 250	CE 270	Lg 13	Lg 7	CE 195
1976	1	17,3	10,7	14,8	13,6	15,0	12,6
	2	25,4	15,4	17,5	16,1	29,2	23,5
	3	37,6	34,9	26,3	25,5	43,9	40,2
	4	52,5	39,5	38,0	34,9	51,0	46,3
	5	52,6	49,4	45,7	48,3	49,7	47,2
	6	56,7	51,2	49,9	53,0	54,4	51,4
Průměr		40,35	33,52	32,03	31,9	40,53	36,87
1977	1	11,8	10,7	8,4	11,1	11,8	11,8
	2	20,8	12,3	12,8	12,6	17,3	21,3
	3	41,0	29,7	22,0	24,8	36,7	32,6
	4	51,4	36,2	35,0	38,7	49,6	45,7
	5	59,3	48,3	45,4	45,0	57,6	54,8
	6	59,2	52,1	51,8	55,1	60,8	58,9
Průměr		40,58	31,55	29,23	31,22	38,96	37,51
1978	1	13,3	16,4	13,4	12,2	12,2	12,1
	2	18,3	13,4	14,2	15,0	18,2	20,0
	3	37,3	24,4	20,9	20,0	33,0	32,0
	4	50,1	33,2	33,3	30,5	46,0	41,7
	5	47,6	44,0	46,7	49,6	53,8	49,2
	6	57,1	48,9	50,0	50,8	57,3	50,7
Průměr		37,28	30,05	29,75	29,68	36,75	34,28
1979	1	29,5	18,3	22,5	10,7	17,0	17,3
	2	30,7	25,4	29,4	23,9	27,2	32,6
	3	26,4	28,6	31,9	20,2	27,0	27,3
	4	39,2	50,2	53,3	52,2	52,6	63,8
	5	38,5	35,5	33,5	32,1	36,1	47,0
	6	54,5	61,3	57,0	55,1	50,5	55,4
Průměr		36,47	36,55	37,93	32,37	35,07	40,56
Průměr roků		38,67	32,92	32,24	31,29	37,83	37,31

DT tabulkové	0,05	0,01	DT vypočítané	0,05	0,01
Odběry	2,57	4,03		4,04	6,34
Roky	3,18	5,84		—	—
Hybridy	2,57	4,03		2,42	3,19
Interakce	2,01	2,68		4,47	5,96

V. Procenta sušiny zrna podle odběrů, let a hybridů — The percentage of grain dry matter according to samplings, years and hybrids

Rok	Odběr vzorků	Hybridy					
		CE 190	CE 250	CE 270	Lg 13	Lg 7	CE 195
1976	1	14,5	10,2	10,2	12,8	13,7	13,5
	2	28,6	13,8	14,3	12,9	30,4	25,7
	3	42,5	39,0	29,5	21,7	45,9	45,3
	4	58,3	44,6	41,2	35,0	59,3	52,6
	5	62,5	56,2	56,2	54,2	61,3	57,9
	6	66,7	63,2	63,0	61,7	65,9	64,2
Průměr		45,51	37,83	35,73	33,05	46,08	43,20
1977	1	11,1	10,7	10,0	9,9	9,7	11,0
	2	19,7	12,7	13,0	10,1	14,4	19,2
	3	41,5	27,3	21,1	18,8	36,4	37,8
	4	53,8	40,1	41,8	34,6	49,5	51,2
	5	63,7	52,8	52,5	50,7	61,6	59,6
	6	64,6	59,4	54,6	58,4	64,5	62,3
Průměr		42,40	33,83	32,17	30,42	39,35	40,18
1978	1	10,1	5,0	12,4	11,6	10,1	11,1
	2	18,3	16,8	14,3	15,3	18,9	17,9
	3	37,7	19,8	21,1	17,2	33,2	31,0
	4	47,7	31,9	32,5	29,0	44,9	43,4
	5	49,0	44,9	34,6	51,1	57,2	56,7
	6	60,6	58,1	56,7	53,8	62,1	60,2
Průměr		37,23	29,42	28,6	29,67	37,73	36,72
1979	1	29,8	18,3	13,0	6,9	12,7	20,8
	2	35,9	32,0	30,7	22,6	39,5	41,0
	3	40,6	30,9	42,1	30,6	34,7	35,3
	4	35,2	38,2	52,5	51,1	60,5	59,7
	5	61,5	65,7	68,3	67,2	85,6	81,5
	6	71,2	81,1	84,7	83,3	87,3	86,3
Průměr		45,70	44,37	48,55	43,62	53,38	54,10
Průměr roků		42,71	36,36	36,26	34,18	44,14	43,55

DT tabulkové	0,05	0,01	DT vypočítané	0,05	0,01
Odběry	2,57	4,03		10,51	16,49
Roky	3,18	5,84		5,02	6,97
Hybridy	2,57	4,03		5,71	7,92
Interakce	2,01	2,68		—	—

VI. Průkazné rozdíly jednotlivých hybridů v sušině palic — Significant differences in the ear dry matter of different hybrids

Hybridy	CE 190	CE 250	CE 270	Lg 13	Lg 7
CE 195	1,36	4,39 ⁺⁺	5,07 ⁺⁺	6,02 ⁺⁺	0,52
Lg 7	0,84	4,91 ⁺⁺	5,59 ⁺⁺	6,54 ⁺⁺	
Lg 13	7,38 ⁺⁺	1,63	0,95		
CE 270	6,43 ⁺⁺	0,68			
CE 250	5,75 ⁺⁺				

$$DT_{0,05} = 2,42^{++}$$

$$DT_{0,01} = 3,19^{++}$$

silně ovlivňován nedostatečným slunečním svitem (ca o polovinu nižším než jiná léta) 528 hodin za vegetační období. Přes dostatečné srážky a teplotu dosáhl nárůst sušiny pouze 36,39 % u zrna a 34,84 % u palic. V roce 1978 byl nárůst sušiny nejnižší z celého sledovaného období. U zrna činil 33,23 % a palic 32,97 %. Také teplota (14,2 °C) a srážky (295,9 mm) byly v tomto roce na nízké úrovni.

Získané výsledky byly statisticky zpracovány analýzou rozptylu palic i zrna (tab. II a III).

Při statistickém hodnocení nárůstu sušiny zrna byly vysoce průkazné odběry vzorků 106,69⁺⁺, roky pokusů 15,13⁺⁺ a hybridy 4,56⁺⁺. Interakce mezi roky a hybridy nebyla prokázána 0,32⁻. Nárůst sušiny palic vykázal vysoce průkazný rozdíl v odběrech vzorků 43,09⁺⁺, hybridy 16,97⁺⁺ a interakci mezi roky a hybridy 2,24⁺⁺. Roky byly neprůkazné 0,61⁻.

V tab. IV a V jsou uvedeny získané výsledky procentického nárůstu sušiny podle odběrů, let a hybridů. Nárůst sušiny palice a zrna není v jednotlivých odběrech stejnoměrný. V některých případech dokonce dřívější nárůst sušiny převyšuje nárůst sušiny v pozdějším vegetačním období. Tyto nevýrazné nárůsty sušiny se vyskytují hlavně u palic, čímž lze částečně odůvodnit neprůkazný statistický výsledek vlivu roku u su-

VII. Průkazné rozdíly jednotlivých hybridů v sušině zrna — Significant differences in the grain dry matter of different hybrids

Hybridy	CE 190	CE 250	CE 270	Lg 13	Lg 7
CE 190	0,84	7,19 ⁺	7,29 ⁺	9,37 ⁺⁺	0,59
Lg 7	1,43	7,78 ⁺	7,88 ⁺	9,96 ⁺⁺	
Lg 13	8,53 ⁺⁺	2,18	2,08		
CE 270	6,45 ⁺	0,10			
CE 250	6,35 ⁺				

$$DT_{0,05} = 5,71^{+}$$

$$DT_{0,05} = 7,92^{++}$$

šiny palice oproti sušině zrna, kde vliv jednotlivých let je vysoce průkazný.

Průkazné rozdíly jednotlivých hybridů v narůstání procenta sušiny palic a zrna jsou uvedeny v tab. VI a VII. Z těchto výsledků je zřejmá vysoká průkaznost podle ranosti hybridů ('CE 190', 'CE 195', 'Lg 7' oproti 'CE 250', 'CE 270', 'Lg 13'). V nárůstu sušiny palice všechny hodnoty vyšly vysoce průkazně. Oproti tomu nárůst sušiny zrna prokázal rozdíly průkaznosti ranějších hybridů oproti hybridům pozdějším pouze průkazně.

DISKUSE

Výsledky, které jsme získali statistickým zhodnocením se shodují s údaji některých autorů (Rench, 1974). Povětrnostní podmínky, tj. podmínky roku mají velký vliv na nárůst sušiny. Jejich vliv se projevil rozdílným nárůstem sušiny zrna, neboť byl vysoce průkazný. Nárůst sušiny palice byl statisticky neprůkazný. U nárůstu procenta sušiny zrna byly výrazné rozdíly mezi hybridy ranými a pozdějšími. V roce 1976 tento rozdíl činil 9,39 %, v roce 1977 — 8,50 %, v roce 1978 — 8 % a v roce 1979 — 5,5 %. Pokud se týká nárůstu sušiny palic, byl tento rozdíl poněkud nižší. V roce 1976 — 6,77 %, v roce 1977 — 7,34 %, v roce 1978 — 6,27 % a v roce 1978 — 1,75 %. Z uvedených výsledků je možné vyvodit, že povětrnostní podmínky mají nejen vliv na vyšší nárůst procenta sušiny zrna a palice v letech, ale i snižují rozdílnost nárůstu sušiny mezi hybridy ranými a pozdějšími. Tyto změny jsou znatelnější u nárůstu sušiny palic (rok 1979 — 1,75 %) oproti zrnu (rok 1979 — 5,5 %).

Výsledky týkající se nestejnoměrnosti nárůstu sušiny zrna a palic kukuřice se částečně shodují se zjištěním některých zahraničních autorů (Schneil a Schmidt, 1975).

Literatura

- DERIEUX, M. — In: EUCARPIA 8me Congrès international de la section maissorgho. Paris — Versailles, 15—17 Septembre, 1975, s. 128-160.
DIONICI, A.: The character "earliness" in cereals. *Genetica Agraria*, 29, 1975, č. 1/2, s. 135-150.
RENCH, W. A.: Climatic influences on and indices of tea mays L. Growth and development. *Dissertation Abstracts International*, B, 34, 1975, č. 7, s. 3049-3050.
SCHNELL, A. — SCHMIDT, J.: Výnosnost kukuřice na Slovensku. Nitra 1979.
TURJEV, B. P. — MOVČAN, D. S. — TURJEVA, I. A.: Metodika opredelenija spělosti zerna kukuruzy. *Kukuruza*, 1976, č. 7, s. 22.
WALTER, E. — LIETH, M.: Výnosnost kukuřice na Slovensku. Nitra 1979.

Došlo dne 7. 12. 1982

ГЕРТЕЛ, Ф. — РИКАНОВА, Я. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Изменения в приросте сухого вещества початков и зерна кукурузы в зависимости от генотипов. *Rostl. Výroba*, 29, 1983 (5) : 467-474.

В полевых опытах кукурузной производственной области (Жабчице) изучались изменения в нарастании сухого вещества в 1976—1979 гг. у шести гибридов кукурузы ('CE 190',

'CE 250', 'Lg 13', 'Lg 7', 'CE 195') с площадью питания 70 × 20 см в четырех повторениях. Внимание уделялось нарастанию сухого вещества початка и зерна. Наиболее важными факторами, обуславливающими прирост сухого вещества зерна, были опытные годы и гибриды. Прирост сухого вещества початков главным образом зависел от используемых гибридов кукурузы.

гибриды; температура воздуха; количество осадков; солнечное освещение

HERTEL, F. — RIKANOVÁ, J. (University of Agriculture, Brno): *Changes in the Increment of Maize Ears and Maize Grain Influenced by the Genotypes*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 467-474.

The field trials in the marginal maize production region (Žabčice) were performed to study the changes in the dry matter increment in six maize hybrids ('CE 190', 'CE 250', 'Lg 13', 'Lg 7', 'CE 195'), spacing 70 × 20 cm, four replications, over the period of 1976 to 1979. Attention was paid to the increment of ear and grain dry matter. Experimental years and the type of hybrid were the most significant factors affecting the increment of grain dry matter. The increment of ear dry matter was affected mainly by the type of hybrids.

hybrids; air temperature; rainfall sum; sunshine

Adresa autorů:

Ing. Ferdinand Hertel, ing. Jaroslava Rikanová, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

VPLYV TERMÍNU APLIKÁCIE HNOJÍV NA ÚRODU ZRNA KUKURICE A NA OBSAH LYZÍNU

J. Truksa, A. Sedlák

TRUKSA, J. — SEDLÁK, A. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Vplyv termínu aplikácie hnojív na úrodu zrna kukurice a na obsah lyzínu*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 475-483.

Na degradovanej černoze sme skúšali vplyv hnojív aplikovaných s jednoročným predstihom, ďalej priamo pred sejbou, ako aj aplikáciu dusíka počas vegetácie, t. j. kvapalné priemyselné hnojivo DAM 390. Vysievali sme dva hybridy: 'TA 480 L' s vyšším obsahom lyzínu a 'TO 440' s normálnym endospermom. Sledovali sme výšku úrody zrna a vybrané ukazovatele kvality. Hybrid 'TA 480 L' napriek nižším úrodám zrna poskytol vo väčšine prípadov oproti hybridu 'TO 440' vyššiu produkciu lyzínu z 1 ha (s výnimkou variantu s jednorazovou aplikáciou celej dávky NPK pred sejbou). Na uvedený spôsob hnojenia bol hybrid 'TA 480 L' veľmi citlivý, viacej mu vyhovovalo hnojenie rok pred sejbou alebo aplikácia DAM 390 počas vegetácie. Na posledné dva spôsoby aplikácie reagoval kladne aj hybrid 'TO 440' zvýšením obsahu lyzínu; použitie kvapalného hnojiva počas vegetácie nezvýšilo obsah celkových bielkovín.

hybrid; kvapalné hnojivo; bielkoviny

Zvyšovanie úrod zrna kukurice, ktoré možno v poľnohospodárskej praxi badať, je správne. Nakoľko však kukurica slúži ako krmivo hospodárskych zvierat, nutne treba k tomu pripojiť aj snahu o dosiahnutie dobrej úrovne nutričnej hodnoty.

Je všeobecne známe, že bielkoviny zrna kukurice sa vyznačujú nízkym obsahom dôležitých esenciálnych aminokyselín, najmä lyzínu a tryptofanu. Na druhej strane však v súvislosti s objavom účinku génu opaque-2 (Mertz et al., 1964) boli vyšľachtené hybridy so zvýšeným podielom lyzínu v bielkovinovom komplexe zrna. Tieto hybridy vplyvom odlišnej stavby endospermu (Lambert et al., 1969) majú aj určité nevýhody.

V literatúre možno nájsť výsledky prác, v ktorých bola snaha zvýšiť nutričnú hodnotu zrna kukurice cestou hnojenia. Napríklad Debreczeni a Molnár [1976] zistili, že hnojenie podobne ako závlaha znižovalo podiel lyzínu a agrinínu v bielkovinách. O podobných výsledkoch referovali aj Hera a Popescu [1978], a to pokiaľ išlo o vysoké dávky dusíka aplikovaného jednorazovo pred sejbou. Keď sa však počas vegetácie prihnojilo dusíkom rozpusteným v závlahovej vode, zvýšil sa obsah lyzínu aj v kukurici bez génu opaque-2, a to bez sprievodného zvýšenia obsahu hrubých bielkovín a v nich obsiahnutej zeínovej frakcie (Hera, Popescu 1980).

Vplyv hnojenia na kvalitu zrna je viacej rozpracovaný pri ostatných obilninách. Napríklad Ivanko a Javor (1966, 1975) zistili menlivosť zastúpenia jednotlivých aminokyselín v závislosti od hnojenia. Mineev a Pavlov (1976) sledovali v pšenici pomocou izotopu dusíka pohyb tejto živiny. Zistili, že dusík transportovaný priamo do generatívneho orgánu bez medziuloženia vo vegetatívnej hmote zvyšoval kvalitu zrna bez ovplyvnenia výšky úrody.

Z citovaných poznatkov vyplýva účelnosť sledovania vplyvu hnojenia nielen na výšku úrody zrna, ale aj na jeho nutričnú hodnotu. Kým účinok živín na kvalitu sa na našom pracovisku začal sledovať iba od roku 1976, z oblasti zvyšovania úrod hnojením máme dosť vlastných výsledkov (Truksa, 1981, Janda et al., 1982). Z nich vyplýva určitá prednosť močoviny pri opakovanom pestovaní kukurice na danom pozemku, ako aj účelnosť využívania kvapalného hnojiva DAM 390 pri pestovaní kukurice. Ďalej vlastné výsledky dokázali, že v suchších podmienkach prihnojenie kukurice počas vegetácie hnojivami s tuhou konzistenciou býva neúčinné, a to v súhlase s údajmi autorov Györfy (1957), Afanasjev (1961), Lavrova (1969). Odlišne sa však javí delenie dávok kvapalného hnojiva DAM 390, čo sa do určitej miery podobá výsledkom hnojenia čpavkovou vodou (Sirbu, Petrovici, 1967).

MATERIÁL A METÓDY

Poľný pokus sme založili na pozemkoch pokusnej bázy VÚK Trnava. Pôdu možno charakterizovať ako černozem hlinitého charakteru, vytvorenú na spraši. Stupeň skultúrnienia pôdy je vysoký, výsledky pôdných analýz sú tieto:

obsah humusu (Tjurin)	2,4 — 2,5 ‰,
pH (KCl)	6,8 — 7,0,
hodnota V	92,0 — 93,0 ‰,
N (Kjeldahl)	0,20 — 0,22 ‰,
P (Egnér)	52,5 — 62,5 mg/1000 g,
K (Schachtschabel)	170,0 — 185 mg/1000 g.

Zakladanie pokusov začalo v roku 1975 úhorovaním pokusného pozemku, na ktorom sme v roku 1976 vysiali kukuricu. Už na jar 1975 sme čierny úhor rozdelili na varianty a podľa metodiky sme na vybrané varianty aplikovali hnojivá s jednoročným predstihom pred sejbou.

Schéma hnojenia

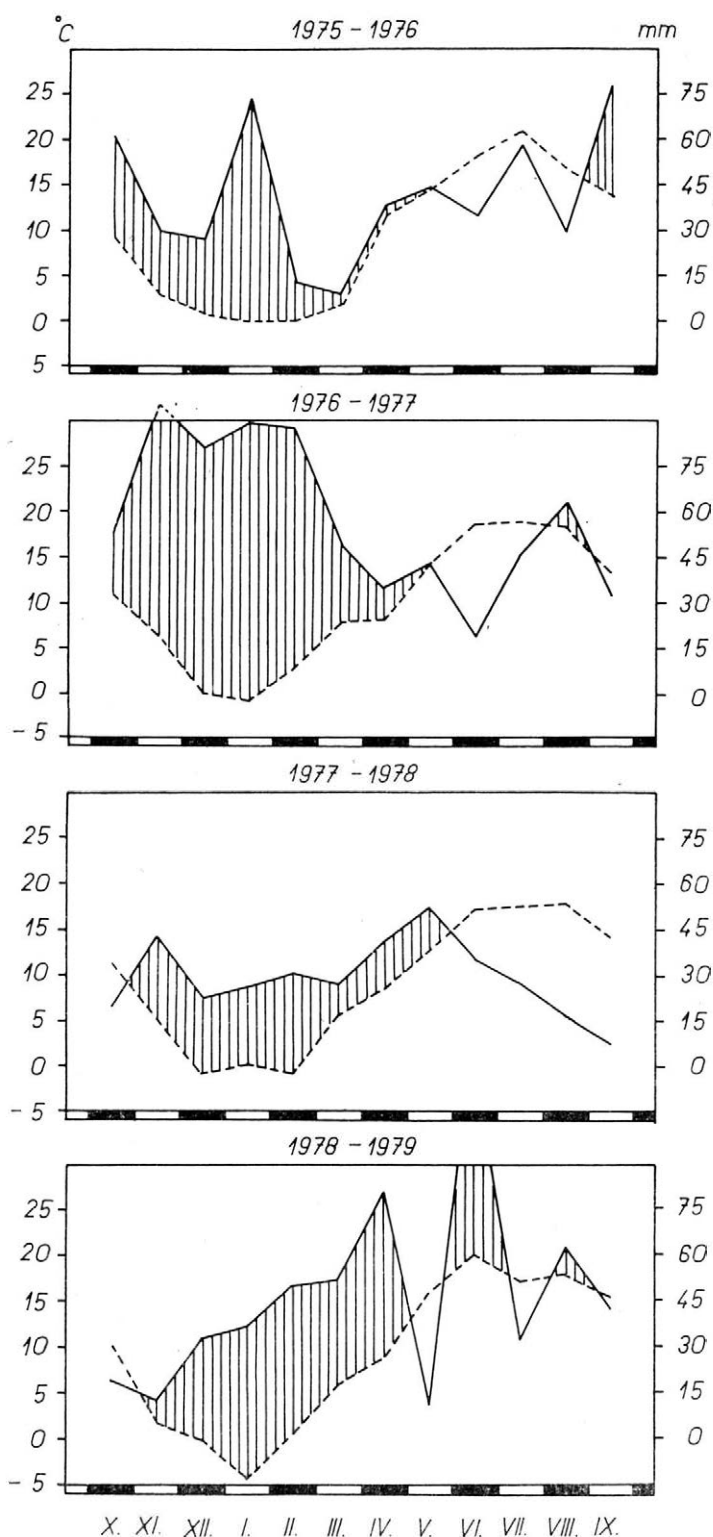
variant č.	úhor	kukurica	
		pred sejbou	počas vegetácie
1	—	—	—
2	N ₃ PK (močovina)	—	—
3	N ₃ PK (DAM 390)	—	—
4	N ₂ PK (DAM 390)	N ₁	—
5	N ₂ PK (DAM 390)	—	N ₁
6	—	N ₃ PK (DAM 390)	—
7	—	N ₂ PK (DAM 390)	N ₁
8	—	—	N ₁

Vysvetlivky:

N₁ = 50 kg . ha⁻¹, N₂ = 150 kg . ha⁻¹, N₃ = 200 kg . ha⁻¹,
P = superfosfát v dávke 52,8 kg fosforu, resp. 120 kg P₂O₅ na ha,
K = KCl v dávke 166 kg draslíka, resp. 200 kg K₂O na 1 ha.
Počas vegetácie = mikrofáza formovania zrna.

1. Klimadiagram podľa
Waltera (Trnava 1975—
—1979) — Climatic dia-
gram after Walter
(Trnava 1975—1979)

- — — pribeh teplôt
— — — pribeh zrážok
□ suché obdobie
▨ vlhké obdobie



Pomocou čierneho úhoru sme na jednotlivých variantoch simulovali rozdielnú úroveň zásob živín v tzv. starej sile.

V pokusoch v rokoch 1976 až 1979 sme vysievali hybrid 'TA 480 L' s génom o₂, a v rokoch 1976, 1978 a 1979 súbežne s ním aj hybrid 'TO 440' s normálnym endospermom. Priebeh počasia v jednotlivých rokoch je naznačený na obr. 1.

Z chemických analýz sme celkový dusík stanovili podľa Kjeldahla.

Aminokyselinové zloženie bielkovín sme zisťovali z hydrolyzátu, pripraveného z odtučneného materiálu, ktorý sme hydrolyzovali v zatavených skúmavkách pri teplote 110 °C po dobu 18 hodín s HCl ($c = 6 \text{ mol.l}^{-1}$). Aminokyseliny sme stanovili automatickým analyzátorom aminokyselín typu Hd 1200 E.

VÝSLEDKY

Vplyv hnojenia na výšku úrod kukurice je zachytený v tab. I a II. Z nich možno medzi sebou porovnávať účinok živín zo simulovanej „starej sily“, ďalej z priameho hnojenia pred sejbou, ako aj účinok dusíka aplikovaného počas vegetácie. Pri vzájomnom hodnotení nehnojného variantu (variant 1) s aplikáciou celej dávky pred sejbou (variant 6) vidíme väčšiu citlivosť hybridu 'TA 480 L' s génom o₂ na jednorazové intenzívne hnojenie. Najväčší negatívny vplyv na hybrid s génom o₂ preukázal variant 6 v roku 1976, avšak aj v ostatných rokoch bolo zvýšenie úrody na variante 6 oproti variantu 1 väčšie pri hybride 'TO 440' s normálnym endospermom.

Pri pohľade na výšku úrod zrna hybridu 'TA 480 L' (tab. I) na prvých miestach v poradí variantov sú vždy niektoré z variantov 2 až 5, na ktorých sa podstatná časť hnojív aplikuje už rok pred sejbou. Temer rovnaká situácia je aj pri hybride 'TO 440' s malým rozdielom v roku 1978, kedy sa na prvom mieste v poradí umiestnil variant 6 (tab. II).

Núka sa otázka, do akej miery ovplyvní výška úrody zrna relatívny obsah sledovaných ukazovateľov (bielkoviny, lyzínu) a produkciu lyzínu z 1 ha. Pri hodnotení jednotlivých variantov sme volili určitý kompromis. Zo vhodného hnojenia považujeme také, pri ktorom sa dosiahne nielen primerane vysoký podiel lyzínu v bielkovinách, ale aj adekvátna produkcia zrna, obsahu bielkovín a tým aj lyzínu, resp. kvalitných bielkovín z plošnej jednotky.

Hybrid 'TA 480 L' napriek nižším úrodám zrna produkuje oproti hybridu 'TO 440' v zásade väčšie množstvo lyzínu z 1 ha. Pri nevhodnom hnojení sa však pri hybride 'TA 480 L' z 1 ha získalo menej lyzínu ako pestovaním hybridu 'TO 440' s normálnym endospermom (variant 6 v tab. I a II v roku 1978). Keď hodnotíme varianty podľa predchádzajúceho kritéria, pri hybride 'TA 480 L' v každom roku minimálne jeden z variantov 2 až 5 spĺňa vytýčené požiadavky. (Spoločným menovateľom týchto variantov je aplikácia podstatnej časti alebo celej dávky priemyselných hnojív rok pred sejbou kukurice, t. j. simulovanie starej sily). V dvoch rokoch, 1976 a 1978, vyhovuje aj variant 8, v ktorom sa hnojí iba počas vegetácie kukurice dávkou 50 kg dusíka na ha.

Hybridu 'TO 440' s normálnym endospermom v každom roku vyhovuje aspoň jeden zo spomínaných variantov 2 až 5, okrem toho v dvoch rokoch aj variant 7 (tab. IV). V prevahe sú to teda varianty, ktoré buď nie sú pred sejbou hnojené väčšou dávkou (2 až 5) dusíka, alebo počas vegetácie je porast prihnojovaný dávkou 50 kg dusíka na 1 ha (variant 7).

I. Vplyv termínu aplikácie hnojív na úrodu zrna kukurice (hybrid 'TA 480 L' s vyšším obsahom lyzínu) a na vybrané ukazovatele kvality zrna (1976—1979) — The influence of the fertilizer application term on the maize grain yield ('TA 480 L' hybrid with a higher lysine content) and on the selected characters of grain quality (1976—1979)

Variant č.	Úroda zrna t. ha ⁻¹				Obsah bielkovín v zrne %				Podiel lyzínu v bielkovinách %				Produkcia lyzínu kg. ha ⁻¹			
	Rok															
	1976	1977	1978	1979	1976	1977	1978	1979	1976	1977	1978	1979	1976	1977	1978	1979
1	6,205	7,040	7,603	6,967	8,18	8,04	9,28	6,42	3,27	4,10	4,39	4,84	16,60	22,46	30,94	20,00
2	6,852	7,710	7,882	7,699	8,06	8,78	9,29	7,46	3,27	4,10	3,30	3,72	18,06	26,44	24,12	21,33
3	6,334	7,630	7,767	7,682	8,62	8,24	9,17	7,03	3,17	4,73	3,22	4,09	17,31	28,61	22,91	22,05
4	6,720	7,170	7,828	7,722	7,92	8,74	9,09	8,03	3,04	3,89	2,61	4,18	16,18	23,59	18,55	25,87
5	6,377	7,290	8,154	7,691	7,86	8,12	9,24	7,13	2,95	4,68	4,13	3,41	14,79	26,39	31,07	18,69
6	5,770	7,340	7,916	7,280	7,95	8,07	9,74	8,00	3,11	4,21	2,07	3,66	14,27	24,09	15,91	21,26
7	6,349	7,520	7,627	7,300	7,55	8,75	9,19	7,67	3,08	4,11	3,78	3,24	14,77	26,17	26,47	18,10
8	6,408	6,860	7,174	7,598	7,82	8,11	9,31	7,42	3,31	4,32	4,04	3,91	16,59	23,12	26,97	22,03

Poznámka: obsah bielkovín v zrne o vlhkosti 14 %

II. Vplyv termínu aplikácie hnojív na úrodu zrna kukurice (hybrid 'To 440' s normálnym endospermom) a na vybrané ukazovatele kvality zrna (1976, 1978, 1979) — The influence of the fertilizer application term on the maize grain yield ('TO 440' hybrid with normal endosperm) and on the selected characters of grain quality (1976, 1978, 1979)

Variant č.	Úroda zrna t . ha ⁻¹			Obsah bielkovín v zrne %			Podiel lyzínu v bielkovinách %			Produkcia lyzínu kg . ha ⁻¹		
	Rok											
	1976	1978	1979	1976	1978	1979	1976	1978	1979	1976	1978	1979
1	6,315	9,653	9,757	9,29	10,08	7,63	1,80	2,33	2,12	10,58	22,59	15,71
2	6,971	10,025	10,347	9,26	9,53	7,89	1,75	2,01	2,13	11,30	19,15	17,38
3	6,677	9,819	10,449	9,13	9,61	7,06	2,03	2,34	2,90	12,35	21,89	21,32
4	6,701	9,163	10,674	8,71	9,49	7,56	2,25	2,51	2,61	13,13	21,81	21,03
5	7,167	9,730	10,355	8,83	9,37	7,18	2,02	2,64	2,69	12,74	24,03	19,99
6	6,466	10,568	10,257	8,68	9,80	8,01	1,92	2,35	2,55	10,78	24,31	20,92
7	6,335	9,965	10,096	8,58	9,69	8,08	2,24	2,67	2,90	12,17	25,71	23,56
8	6,450	8,672	9,997	8,91	9,37	7,58	2,08	2,59	2,38	11,95	21,07	17,99

Poznámka: obsah bielkovín v zrne o vlhkosti 14 %

Posledne uvedený variant 7 predstavuje určitú obdobu rumunských poznatkov o vplyve dusíka v závlahovej vode na zvýšenie obsahu lyzínu v zrne kukurice s normálnym endospermom (Hera, Popescu 1980).

Zaujímavé je porovnanie produkcie lyzínu jednako medzi variantmi 7 a 8 a potom medzi hybridmi 'TA 480 L' a 'TO 440'. Kým hybrid 'TO 440' s normálnym endospermom (tab. II) bol produktívnejší pri variante 7, hybrid 'TA 480 L' v rokoch 1976 a 1979 zase pri variante 8 (tab. I). Treba však dodať, že relatívny obsah lyzínu pri hybride 'TA 480 L' bol vždy vyšší pri variante 8, avšak pri hybride 'TO 440' pri variante 7. Ako sme už spomenuli, hybrid 'TA 480 L' je pravdepodobne citlivejší na vysoké dávky priemyselných hnojív pred sejbou (v porovnaní s hybridom 'TO 440'), preto mu lepšie vyhovoval variant 8, v ktorom sa pred sejbou nehnojilo. Úroda zrna, a tým aj plošná produkcia lyzínu na variante bez predsejbového hnojenia, závisela od poveternostných podmienok, t. j. od toho, ako umožnili uvoľňovanie živín z pôdných zásob.

DISKUSIA

Dosiahnuté výsledky súhlasia s autormi Debreczeni, Molnár (1979), resp. aj Hera, Popescu (1980), v tom zmysle, že jedno-razové hnojenie dusíkom pred sejbou znížilo obsah lyzínu. Prihnojenie počas vegetácie kvapalným dusíkatým hnojivom DAM 390 vykázalo účinky podobné ako pri prihnojovaní dusíkom rozpusteným v závlahovej vode, t. j. zvýšilo obsah lyzínu (Hera, Popescu, 1980); nepodobá sa však už kombinácii normálneho predsejbového hnojenia a závlahy (Debreczeni, Molnár, 1976).

Väčšia citlivosť hybridu 'TA 480 L' na vyššie dávky priemyselných hnojív aplikovaných tesne pred sejbou zodpovedá konštatovaniu Lamberta et al. (1969), že hybridy s odlišnou stavbou endospermu majú rôzne nevýhody. V prípade hybridu 'TA 480 L' je to s veľkou pravdepodobnosťou okrem iného aj citlivejší a menej aktívny koreňový systém.

Priaznivejší vplyv dusíka (resp. aj ďalších živín) z tzv. starej sily je pravdepodobne spôsobený jeho lepším rozptylom v rizosfére kukurice. To by malo umožniť jeho plynulejší príjem počas vývinu kukurice, takže by nemuselo dôjsť k jeho dočasnému uloženiu vo vegetatívnej hmote. Na základe analógie s výsledkami pokusu autorov Mineev, Pavlov (1976), ktorí sa zaoberali pšenickou, je priamy pohyb dusíka do generatívnych orgánov výhodnejší z hľadiska kvality, nie však kvantita úrody.

Literatúra

AFANASJEV, M. V.: Effektivnost udobrenij vnosimych v razlichnykh priyemakh pri vyrašchivanii kukuruzy na zerno. In: Zapiski voronežskogo sel'skochozajstvennogo instituta, XXX, 1961, s. 105.

DEBRECZENI, B. — MOLNÁR, J.: Vlijanije mineral'nogo udobrenija i orošeniya na soderžaniye belka ozimoy pšenicy i na biologičeskiju cennost' kukuruzy. In: Mineralnyje udobrenija i kačestvo sel'skochozajstvennyh produktov. Zborník referátov z konferencie v Keszthely, MLR 29. IX.—2. X., Keszthely 1976.

- GYÖRFFY, B.: „Trágyázási kísérletek“ (II) különlenyomat „A kukoricatermesztési kísérletek“, 1957, Akadémiai kiadó Budapest.
- HERA, CH. — POPESCU, S.: Príspevok na porade špecialistov krajín RVHP. Pu-lawy — PLR, jún 1978.
- HERA, CH. — POPESCU, S.: Príspevok na porade špecialistov krajín RVHP. Pra-ha — november 1980.
- IVANKO, Š. — JAVOR, A.: Štúdium zákonitostí vzájomných vzťahov jednotlivých aminokyselín v zrne obilnín. Poľnohospodárstvo, 12, 1966, č. 7, s. 519-528.
- IVANKO, Š. — JAVOR, A.: Sledovanie zákonitostí v obsahu a zastúpení jednotlivých aminokyselín a obsahu proteínov v zrne ozimnej pšenice. I. Zákonitosti v pre-menlivosti aminokyselinového zloženia zrna pšenice ('Mironovská 808'). Poľnohospo-dárstvo, 21, 1975, č. 3, s. 192-203.
- JANDA, J. a kol.: Kukurica. Bratislava, Príroda 1982.
- LAMBERT, R. J. — ALEXANDER, D. F. — DUDLEY, J. W.: Relative performance of normal and modified protein (opaque-2) maize hybrids. Crop Sci., 9, 1969, s. 242-243.
- LAVROVA, I. A.: Ispol'zovanie rastenijami azota pri drobnom vnesenii azotnykh udobrenij. Agrochimija, 1969, č. 10, s. 15-19.
- MERTZ, E. T. — BATES, L. S. — NELSON, O. E.: Mutant gene that changes pro-teín composition and increases lysine content of maize endosperm. Science, 145, 1964, s. 279-280.
- MINEEV, V. G. — PAVLOV, A. N.: Vlijanije uslovij mineral'nogo pitaniya na ka-čestvo zerna pšenicy. In: Mineral'nye udobreniya i kačestvo sel'skochozjajstvennykh produktov. Zborník referátov z konferencie v Keszthely, MLR 29. IX.—2. X. 1975, Keszthely 1976.
- SIRBU, M. — PETROVICI, P.: Influenta ingrasamintelor lichide cu azot asupra productiei de porumb boabe cultivat in conditiile depresiei Jijia — Bahlui. Probl. agric., 19, 1967, s. 18-25.
- TRUKSA, J.: Termín aplikácie kvapalných hnojív ku kukurici. Agrochémia, 21, 1981, č. 4, s. 97-100.

Došlo dňa 7. 12. 1982

ТРУКСА, Й. — СЕДЛАК, А. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Влияние срока внесения удобрений на урожай кукурузы на зерно и на содержание лизина. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 475-483.

На деградированном черноземе нами проверялось влияние удобрений, вносимых с одно-летним опережением, далее непосредственно перед высевом, а также до применения азота во время вегетации, т. е. жидкого минерального удобрения ДАМ 390. Высеивались два гибрида: 'ТА 480 L' с повышенным содержанием лизина и 'То 440' с нормальным эндо-спермом. Нами изучались размер урожая зерна и выбранные показатели качества. Гибрид 'ТА 480 L', несмотря на низкий урожай зерна, в большинстве случаев по сравнению с гибри-дом 'ТО 440' давал повышенную продукцию лизина с 1 га (за исключением варианта с однократным внесением полной дозы NPK перед высевом). На приведенный способ удобре-ния гибрид 'ТА 480 L' сильно реагировал, больше всего ему подходило удобрение за год до посева, или же применение ДАМ 390 во время вегетации. На последние два способа также положительно реагировал гибрид 'То 440' повышенным содержанием лизина; при-менение жидкого удобрения во время вегетации не повышало содержания общих белков. гибрид; жидкое удобрение; белки

TRUKSA, J. — SEDLÁK, A. (Maize Research Institute, Trnava): *The Effect of Fertilizer Application Term on the Maize Grain Yield and on the Lysine Content.* Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 475-483.

The effect was studied of fertilizers applied on degraded chernozem one-year before sowing, immediately before sowing and before the application of nitrogen during the vegetation period, i. e. the liquid fertilizer DAM 390. Two hybrids were sown as follows: 'TA 480 L' with a higher content of lysine and 'TO 440' with normal endosperm. The grain yield and the selected quality characters were studied. Despite a lower grain yield, the hybrid 'TA 480 L' produced in most cases a higher lysine output per one hectare (except the variant using a single application of the whole

NPK application rate before sowing) than the hybrid 'TO 440'. The hybrid 'TA 480 L' was extremely sensitive to this type of fertilization, it preferred the fertilization one year before sowing or the application of DAM 390 during the vegetation period. A positive response to the last mentioned methods of application was observed also in the hybrid 'TO 440', its lysine content increased; by the application of liquid fertilizer during the vegetation period no increase in the total protein content was achieved.

hybrid; liquid fertilizer; protein

Adresa autorov:

Ing. Juraj Truksa, CSc., ing. Anton Sedláč, Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

Zernovyje bobovyje kultury.

D 27.978/97

Leningrad, VNI rastenijevodstva im. N. I. Vavilova 1980. 81 s., obr., tab. Bjujleten' VNI rastenijevodstva 97. (Luskoviny — sborník — SSSR)

E 42.739

Vyraščivaniye zernobobovykh kultur na promyšlennoj osnove. Perevod s nem.

Moskva, Kolos 1981. 159 s., 84 tab., 28 obr. (Luskoviny — pěstování — technologie průmyslová — příručka)

SUDJANA, A. — DAHLAN, M. M.

D 63.189/56

Mass selection in two varieties of corn (*Zea mays* L.).

Bogor, Central research institute for agriculture 1980. 12 s., 6 tab. Contributions No 56. (Kukuřice — šlechtění — odrůdy — výzkum — Indonésie)

PAPADAKIS, J.

D 71.502/186

Evaporation and potential evapotranspiration — Measuring and calculating them.

Buenos Aires, n. vl. 1977. 3 s. (Kukuřice — výpar — měření — výzkum — Argentina)

MORRISON, K. J. — PETERSON, C. J.

D 31.707/916

Irrigated winter wheat production.

Pullman (Washington), College of agriculture 1981. 4 s., tab. EB 0916. (Pšenice ozimá — zavlažování — agrotechnika)

VPLYV PLEČKOVANIA A TERMÍNU SMYKOVANIA NA PÔDNE BIOLOGICKÉ PROCESY A NA ÚRODU ZRNA KUKURICE

J. Truksa, Š. Longauer

TRUKSA, J. — LONGAUER, Š. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Vplyv plečkovania a termínu smykovania na pôdne biologické procesy a na úrodu zrna kukurice*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 485-492.

V polyfaktoriálnom stacionárnom pokuse s krátkodobou monokultúrou kukurice na černoze so sprašovým substrátom sa jesenné smykovanie osvedčilo pri menšom množstve vody zo zimných zásob. Jeho účinok sa zvýšil plečkovaním počas vegetácie, najmä po zaorávke kukuričnej slamy. Rozdielnej výške úrod zrna neodpovedali rozdiely zistenej pôdnej vlhkosti. Účinok rôznych variantov a subvariantov sa vysvetľuje ovplyvnením intenzity rozkladu celulózy a produkcie CO₂, ktorý pomáha znižovať záporné účinky nedostatku vody. Vo vlhkostne priaznivejších rokoch sa prejavili ako významnejší rozkladač celulo-lytické baktérie, najmä po plečkovaní, v najsuchšom roku bez kyprenia pôdy zase mikromycéty.

príprava pôdy; rozklad celulózy; vlhkosť pôdy

Na rozdiel od klasickej agrotechniky, t. j. ponechanie pozemku cez zimu v hrubej brázde, možno v posledných rokoch v prípade jarných plodín badať určitú tendenciu urovnať pozemok už v jeseni. Prirodzene, že účelnosť takéhoto opatrenia bude viazaná na určité podmienky, a to najmä na klimatické. V prípade kukurice bude ešte o účelnosti jesenného smykovania rozhodovať predplodina a s ňou spojené množstvo a rozložiteľnosť zaoranej organickej hmoty.

Podľa poznatkov autorov Suškevič, Rídký (1978) urýchlenie rozkladu zaoranej organickej hmoty v suchších podmienkach možno dosiahnuť práve jesenným urovnaním oráčiny. Zmenší sa tým počet pórov v pôde a tak sa umožní ich lepšie vyplnenie nezmeneným množstvom pôdnej vody. Podobne aj Pilát a Cíglar (1980) uvádzajú, že utlačanie pôdy po orbe má priaznivý vplyv na zastúpenie aerobných celulo-lytických baktérií ako aj iných mikroorganizmov. Okrem celulo-lytických baktérií sa na rozklade celulózy zúčastňuje ešte rad ďalších mikroorganizmov, vrátane mikromycét. Tieto sú podľa Káša (1964) významné preto, lebo sú schopné využiť aj pevne viazanú hygroskopickú vodu.

Význam skorého nástupu intenzívneho rozkladu celulózy, ako aj dostatku CO₂ v pôde počas generatívnej fázy vývinu kukurice ako prostriedku ochrany kukuričných rastlín proti suchu, vyplýva z inej práce autorov (Truksa, Longauer, 1982). Deštrukcia celulózy aerobnými rozkladačmi závisí podľa Bernáta (1963) od prítomnosti nitrátov v pôde a tým aj od intenzity nitrifikácie.

V určitom protiklade s utužovaním pôdy po orbe je kyprenie plečkovaním porastu. Na účinnosť plečkovania nie je v literatúre jednotný názor. Niektorí autori napr. Belej — Očkay (1968) alebo Györfy (1969) konštatujú, že pri dostatočnom účinku herbicídov nemá mechanické ošetrovanie vplyv na výšku úrody. Naopak Filev et al. (1970) do minimálneho počtu potrebných operácií zahrnujú aj plečkovanie.

MATERIÁL A METÓDY

Výsledky pochádzajú zo stacionárneho polyfaktoriálneho pokusu s opakovaným pestovaním kukurice po sebe. Pre limitovaný rozsah príspevku nemôžeme uviesť celý pokus. Vybrali sme najvýznamnejšie varianty obrábania, bloky hnojenia a subvarianty ochrany proti burinám. Z podobných príčin neuvádzame všetky sledovania pôdných mikrobiologických a biologických procesov.

Varianty obrábania pôdy:

1. Klasické obrábanie, t. j. jesenná orba, na jar smykovanie a predsejbová príprava s dvoma operáciami.
2. Orba s jesenným urovnaním povrchu, na jar jedno plytké kyprenie pred sejbou (bránami).

Bloky hnojenia:

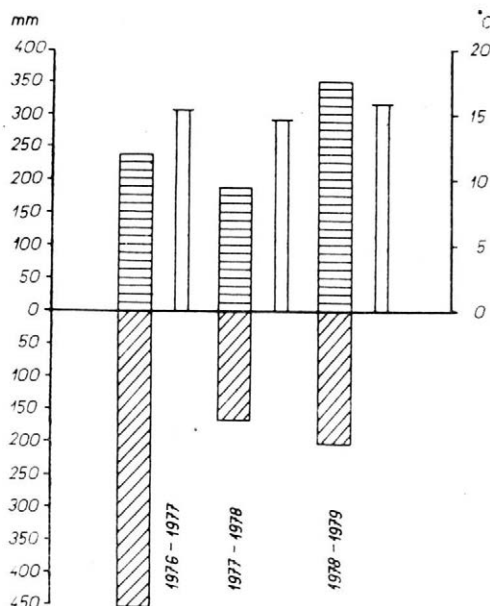
I Nehnojený kontrolný blok.

II NPK + zaoraná kukuričná slama, t. j. v jeseni na 1 ha: 100 kg N (močovina), 52,8 kg P, resp. 120 kg P_2O_5 (superfosfát), 166 kg K, resp. 200 kg K_2O (draselná soľ), na jar 100 kg N (močovina).

Varianty ochrany proti burinám:

- A) „Mechanická kontrola“, t. j. dve plečkovania a dve okopávky — bez herbicídov.
- B) 3 kg Zeazínu 50 + 5 l Eradicane 6 E na 1 ha, t. j. v suchších podmienkach osvedčená kombinácia proti trávovitým burinám — bez plečkovania.

Pokus prebiehal v Trnave, t. j. v kukuričnej výrobnjej oblasti; 50-ročný priemer teplôt a zrážok predstavuje $9,5^{\circ}C$ a 586 mm, teploty a zrážky za roky 1977—



1. Teplotné a vlhkostné pomery v jednotlivých rokoch pokusu — Temperature and moisture relations in different years of the experiment

suma atmosférických zrážok pred vegetáciou (1. X.—31. III.)

suma atmosférických zrážok počas vegetačnej doby (1. IV.—30. IX.)

priemerná teplota počas vegetačnej doby

—1979 sú na obr. 1. Pokusný pozemok má nadmorskú výšku 150 m a možno ho charakterizovať ako degradovanú černoziem hlinitého charakteru vytvorenú na spraši.

Výsledky pôdných analýz:

pH (KCl) = 6,2; humus (Tjuring) = 2,4 %; N (Kjeldahl) = 0,2 %; P (Egnér) = 57 mg. 1000 g⁻¹; K (Schachtschabel) = 174 mg. 1000 g⁻¹.

V pokuse sme vysievali hybrid 'TO 440' do sponu 700 X 300 mm. Ako sme už naznačili, robili sme mikrobiologické a biologické testy, avšak z kapacitných dôvodov nie na celom pokuse, ale iba na bloku hnojenia II. Do tohoto príspevku sme vybrali: a) dynamiku vlhkosti pôdy, b) rozklad celulózy v poľných a laboratórnych podmienkach (podľa metodiky Pokornej-Kozovej, 1965), c) celulólytické baktérie, d) mikromycéty.

Vzorky pôdy pre uvedené sledovania sme odoberali v týchto fenofázach: 1. pred jarným hnojením a pred aplikáciou herbicídov, 2. pri 90 % vzídených rastlín, 3. pri 90 % vymetaných rastlín, 4. pri plnej zrelosti kukurice, 5. po zbere (7–10 dní).

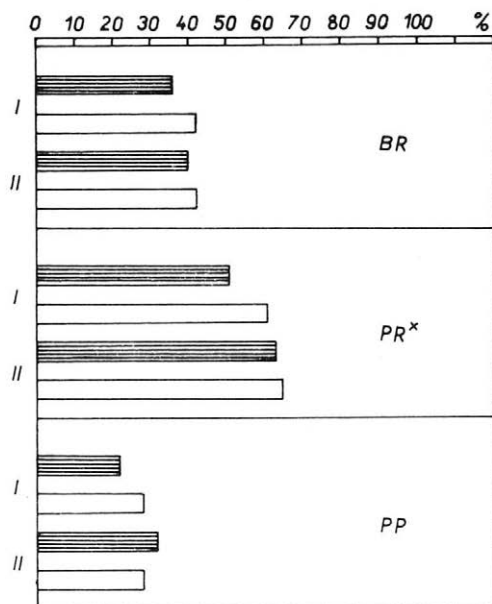
Odber vzoriek z každého subvariantu predstavoval štyri opakovania v priestore, a to z profilu pôdy 20 až 200 mm. Vzorky sme spracovali do 24 hodín. Fyziologické skupiny mikroorganizmov sme stanovili klasickými platňovými metódami. Počet mikroorganizmov sme prepočítali na 1 g sušiny pôdy.

VÝSLEDKY

Z priloženej tabuľky zisťujeme, že jesenné smykovanie v kombinácii s jednou predsejbovou prípravou malo najväčší význam pre úrody v roku 1978, čiastočne aj 1979, nie však v roku 1977. Podľa grafu na obr. 1 vegetačné obdobie v roku 1977 nasledovalo po bohatých zásobách zimnej vlhky. A naopak, dosť suchému vegetačnému obdobiu v roku 1978 predchádzali najmenšie zásoby zimnej vlhky za celú dobu trvania pokusu. V týchto nepriaznivých podmienkach jesenné urovnanie pozemku účinkovalo väčšinou pozitívne. Iba v prípade zaorávky kukuričnej slamy bez následného kyprenia pôdy (cez vegetáciu) bol lepší variant 1 s ponechaním pozemku cez zimu v hrubej brázde. Kyprenie pôdy počas vegetácie sa ukázalo potrebným aj v roku 1979 ak jesenné urovnanie malo byť účinné. Do určitej miery to bolo možno dať do súvislosti so zmenšením počtu operácií v predsejbovej príprave v rámci variantu 2 s jesenným smykovaním.

Väčší význam urovnania pozemku v jeseni v suchších podmienkach možno vysvetliť poznatkom VÚZA Hrušovany u Brna (Suškevič, Řídký, 1978) o urýchlení rozkladu zaoranej organickej hmoty. Podľa inej práce (Truksa, Longauer, 1982) výsledný produkt rozkladu, t. j. CO₂, pomáha v ochrane proti účinkom sucha. V predloženej práci podľa obr. 2 zisťujeme väčší rozklad celulózy pri variante 2 s jesenným smykovaním a s minimalizáciou jarných prác; najvýraznejšie sa to týka potenciálneho rozkladu, čiastočne aj v poľných podmienkach. (Ich spoločným znakom je dodanie dusíka). Bazálny rozklad celulózy (t. j. bez prídavku dusíka) vyznel v prospech jesenného smykovania iba pri subvariante A s kyprením pôdy počas vegetácie. Toto umožňuje určitú mobilizáciu dusíka z pôdných zásob. (Plečkovanie predstavuje určitú náhradu menšieho počtu zásahov pred sejbou). Možno teda predpokladať, že k udržaniu predstihu v rozklade zaoranej organickej hmoty spôsobeného jesenným smykovaním sa žiada dostatok dusíka v pôde, aby pomer C : N bol priaznivý.

Z uvedeného obr. 2, ako aj z tabuľky možno v rámci hnojeného bloku zistiť zhodné poradie úrod a potenciálneho rozkladu celulózy



2. Vplyv termínu smykovania a spôsobu ochrany proti burinám na rozklad celulózy pri opakovanom pestovaní kukurice — The influence of the dragging term and of the weed control method on the cellulose decomposition at continuous maize cultivation

BR = bazálny rozklad (bez prídavku dusíka)

PR = potenciálny rozklad (s prídavkom dusíka)

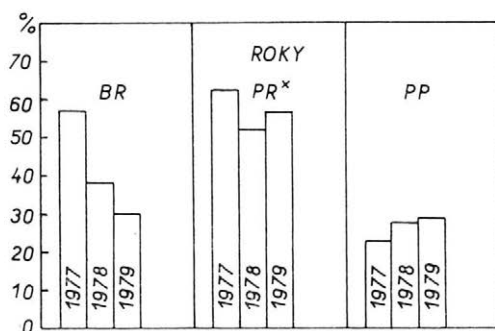
PP = rozklad v poľných podmienkach

I — variant obrábania — smykovanie na jar

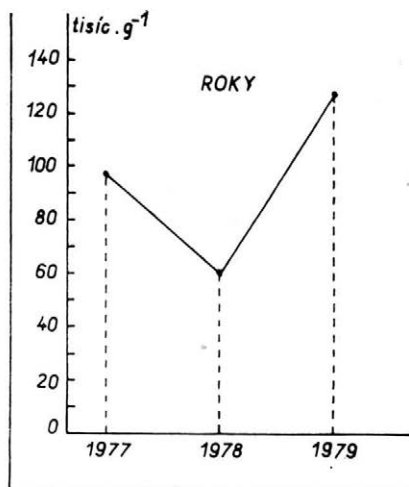
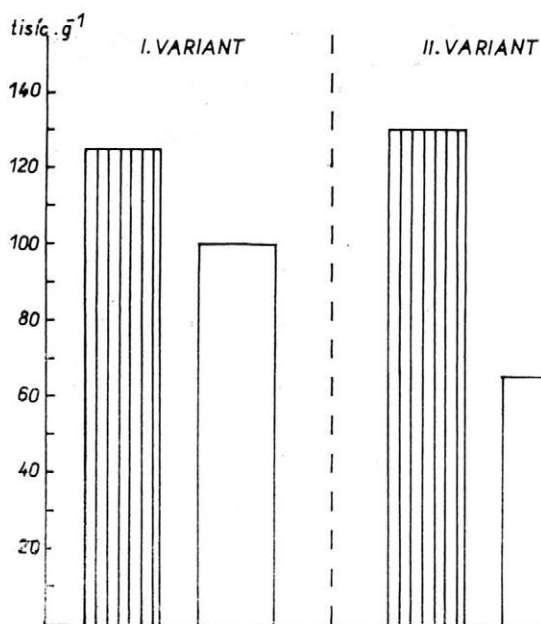
II — variant obrábania — smykovanie v jeseni

▨ — subvariant s plečkováním (bez herbicídov)

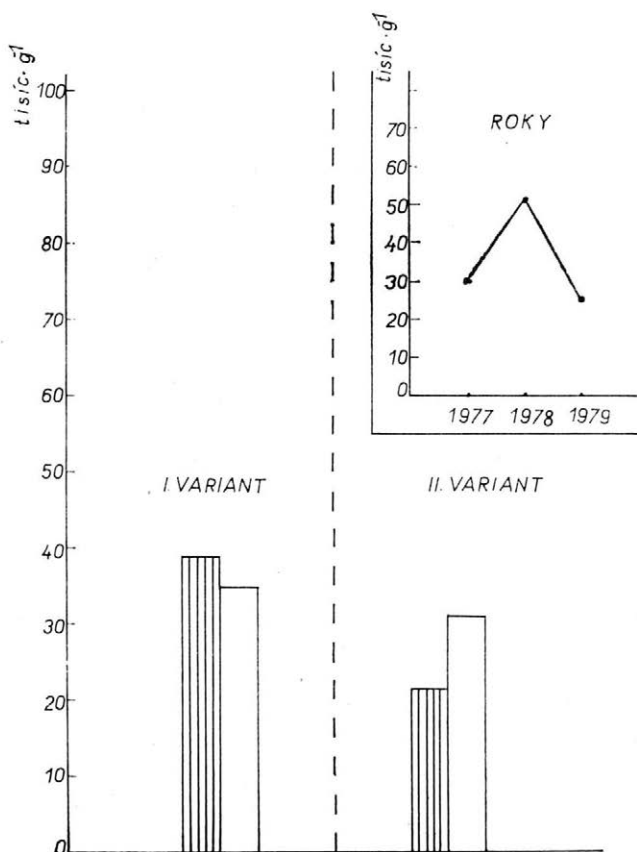
□ — subvariant s herbicídmi (bez plečkovania)



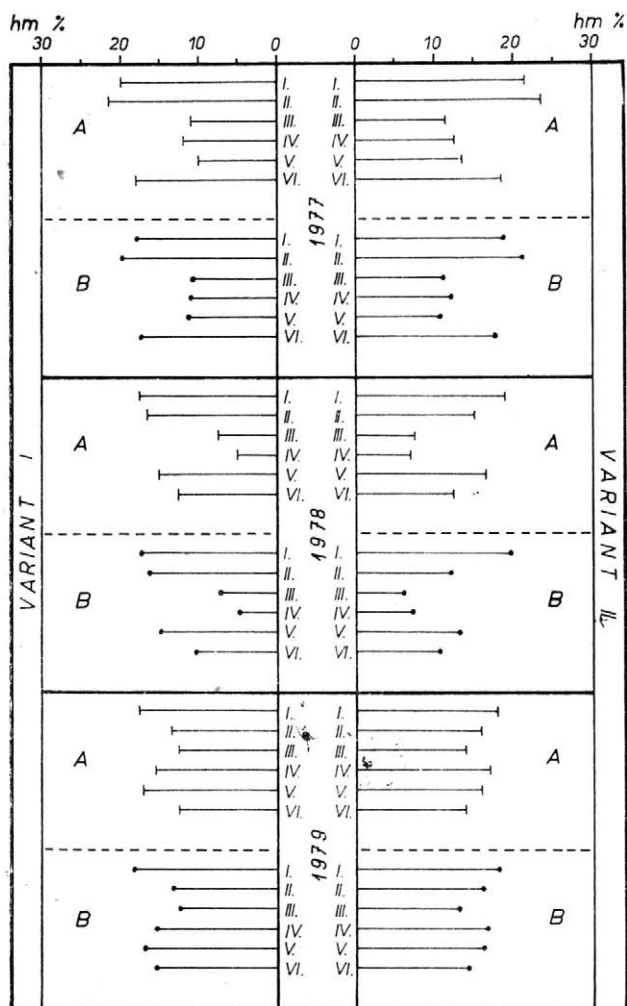
v jednotlivých rokoch, konkrétne najvyššie hodnoty v rokoch 1977, 1979 a 1978. V nehnosenom bloku I však prevaha úrod v roku 1977 oproti roku 1979 bola podstatne slabšia. (Rozklad celulózy sme tu nesledovali, porovnanie poradia variantov nie je možné). Z uvedeného možno usúdiť, že po bohatých zásobách zimnej vlhky bola väčšia potreba hnojiť dusíkom k podporení rozkladu celulózy. Treba však poznamenať, že podľa Bernáta (1963) je k rozkladu nutná prítomnosť nitrátov v pôde. V pokuse sme hnojili močovinou a bohaté zásoby zimnej vlhky pred rokom 1978 mali tendenciu vytvárať anaerobné podmienky a brzdiť nitrifikáciu. Teda s veľkou pravdepodobnosťou, aj pri vysokej dávke dusíka v močovine, urýchlenie rozkladu celulózy v poľných podmienkach neodpovedalo očakávaniu. To by bolo vysvetlenie, prečo na obr. 2 rok 1977 v poľných podmienkach vykázal najmenšie hodnoty, kým v laboratórnych podmienkach najväčšie. Napriek konštatovanému nesúladiu medzi potenciálnym rozkladom a rozkladom v poľných podmienkach mal dodaný dusík na výšku úrody kladný vplyv. Táto skutočnosť by podporovala názor, že intenzita potenciálneho rozkladu by mohla byť indikátorom potreby hnojenia dusíkom.



3. Vplyv termínu smykovania a spôsobu ochrany proti burinám na množstvo celulólytických baktérií pri opakovanom pestovaní kukurice — The influence of the dragging term and of the weed control method on the number of cellulolytic bacteria at continuous maize cultivation



4. Vplyv termínu smykovania a spôsobu ochrany proti burinám na množstvo mikromycét pri opakovanom pestovaní kukurice — The influence of the dragging term and of the weed control method on the number of micromycetes at continuous maize cultivation



5. Vplyv termínu smykovania a spôsobu ochrany proti burinám na obsah vody v pôde (hmotnostné %) — The influence of the dragging term and of the weed control method on the water content in soil (mass %)

A — subvariant s plečkovaním (bez herbicídov)

B — subvariant s herbicídmi (bez pečkovania)

— obsah vody v pôde v subvariante A

—● obsah vody v pôde v subvariante B

I—VI — označenie odberov (bližší popis v metodologickej časti)

Variant I a II — viz legendu k obr. 2

Rozklad celulózy podľa dosiahnutých výsledkov nie je výlučne záležitosťou celulolytických baktérií (porovnaj obr. 2 a 3), oproti mikromycétam je však väčší, pretože ich početnosť môžeme ovplyvniť agrotechnikou, najmä plečkovaním. Naproti tomu porovnanie obr. 2 a 4 vylučuje priamy súvis v subvariante A s plečkovaním, iba pri chemickom spôsobe ochrany bez kyprenia pôdy (subvariant B) je určitá podobnosť. Uvedené konštatovanie by viedlo k názoru, že činnosti mikromycét vyhovuje skôr prostredie menej prevzdušnené (bez plečkovania). Avšak po konfrontácii s údajmi K á š a (1964) sa zdá, že účinok plečkovania sa skôr realizuje cez ovplyvnenie dostupnosti pôdnej vody, a to v kladnom zmysle na celulolytické baktérie a vplyvom ich konkurencie záporne na mikromycéty. Z dôvodov najnižšej vlhkosti v roku 1978 je v rámci poradia rokov početnosť celulolytických baktérií najmenšia, kým početnosť mikromycét je najväčšia.

Na obr. 5 je zachytená dynamika pôdnej vlhkosti počas vegetačného obdobia v rokoch 1977 až 1979. (Týka sa to iba hnojeného bloku II so zaorávkou kukuričnej slamy). Pri porovnávaní rokov medzi sebou sme najväčšie hodnoty zistili v roku 1979, avšak úrody v hnojenom bloku

I. Vplyv termínu smykovania, hnojenia a plečkovania na úrodu zrna kukurice (t. ha⁻¹) — The influence of the dragging term, fertilization and hoeing on the maize grain yield (t. ha⁻¹)

Variant			Rok			
obrábania	hnojenia	ochrany	1977	1978	1979	priemer
1	I	A	5,97	2,94	5,66	4,86
		B	6,61	3,73	6,76	5,70
		Ø	6,29	3,33	6,21	5,28
	II	A	8,02	3,26	5,71	5,66
		B	6,70	4,13	4,97	5,27
		Ø	7,36	3,69	5,34	5,46
2	I	A	5,36	3,28	5,66	4,77
		B	6,10	3,98	5,83	5,30
		Ø	5,73	3,63	5,74	5,03
	II	A	7,60	3,51	5,92	5,68
		B	6,05	2,56	4,21	4,27
		Ø	6,82	3,03	5,06	4,97

(pozri tabuľku) boli väčšie v roku 1977. Tak isto ani pri porovnávaní variantov 1 a 2 nebadať na obr. 5 rozdiely, ktoré by sa očakávali podľa odlišných úrod (tab. I, blok II). Predpokladáme, že na variantoch, resp. subvariantoch s intenzívnejším rozkladom organickej hmoty a s väčšou produkciou CO₂ dochádza k lepšiemu využitiu dostupnej vody v pôde, čo umožní dosiahnuť vyššiu úrodu (pozri Suškevič, Řídký 1978; Truksa, Longauer 1982).

DISKUSIA

Ako vyplynulo z hodnotenia výsledkov, súhlasia s poznatkami Suškeviča a Řídkého (1978), ako aj s údajmi autorov Pilát, Cíglar (1980). Tak isto neodporujú názoru Káša (1964) o činnosti mikromycét v suchšej pôde. Rozdiely v rozklade celulózy v laboratórnych a poľných podmienkach sú vysvetliteľné údajom Bernáta (1963) o potrebe nitrátov v pôde pri tomto procese.

Čo sa týka účinku plečkovania, je tu určitá odlišnosť s citovanými autormi (Belej, Očkay, 1968; Györfy, 1969). Treba však dodať, že v predmetnom pokuse ani jeden subvariant ochrany rastlín nedokázal udržať porast bez burín po celú vegetáciu, viac-menej iba do zapojenia porastu. Teda pokiaľ dokážeme plečkovať bez významnejšieho zmenšenia počtu rastlín, bude to účelné najmä po zaorávke kukuričnej slamy k podporení činnosti celulolytických baktérií.

- BELEJ, J. — OČKAY, Š.: Príspevok k chemickému a mechanickému boju proti burinám v kukurici. Acta fytotechn. Univ. agric. Nitra, 1968, č. 8, s. 103-113.
- BERNÁT, J.: Život pôdy. Bratislava, Osveta 216 s., 1963.
- FILEV, D. S. — ČINČEVIČ, I. A. — JAKUNIN, A. A.: K voprosu o sokaščenii počvoobrabotok pri vozdelivanii kukuruzy. Dokl. VASCHNIL, 1970, č. 10, s. 2-5.
- GYÖRFFY, B.: Különböző növénytermesztési tényezők hatása a kukorica termésére, komplex I. In: Kukorica termesztési kísérletek, Budapest 1969.
- KÁŠ, V.: Zemědělská mikrobiologie. Praha SZN, 1964, 463 s.
- PILÁT, A. — ČÍGLAR, J.: Poľnohospodárske sústavy (pre poslucháčov PEF, skriptá). Bratislava Príroda, 1980, 163 s.
- POKORNÁ-KOZOVÁ, J.: K metodice stanovení rozkladu celulózy. Rostl. Výroba, 1965, č. 1, s. 59-69.
- SUŠKEVIČ, M. — ŘÍDKÝ, K.: Biologie půdy při jejím minimálním zpracování. Zemědělec, 27, 1978, č. 10, s. 1-2.
- TRUKSA, J. — LONGAUER, Š.: Vplyv hnojovice a priemyselných hnojív na biologické procesy v pôde a na úrodu kukurice. Vedecké práce VÚK v Trnave, 13, 1982, s. 61-103.

Došlo dňa 7. 12. 1982

ТРУКСА, Й. — ЛОНГАУЕР, Ш. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Влияние междурядной обработки и срока шлейфования на почвенно-биологические процессы и на урожай кукурузы на зерно. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 485-492.

В полифакториальном стационарном опыте с краткосрочной монокультурой кукурузы на черноземе с лесовым субстратом оправдало себя осеннее шлейфование при меньшем количестве воды из зимних запасов. Его действие возросло с междурядной обработкой во время вегетации, главным образом после заделки кукурузной соломы. Разной высоте урожая зерна не отвечали различия установленной влажности почвы. Действие разных вариантов и субвариантов объясняется обуславливанием интенсивности разложения целлюлозы и продукции CO₂, который помогает уменьшать отрицательные действия дефицита воды. В годах с оптимальной влажностью в качестве значимого фактора разложения целлюлолитических бактерий, главным образом после междурядной обработки, в засуху без рыхления почвы, опять проявились микромицеты.

подготовка почвы; разложение целлюлозы; влажность почвы

TRUKSA, J. — LONGAUER, Š. (Maize Research Institute, Trnava): *The Influence of Hoeing and of the Term of Dragging on the Soil and Biological Processes and on the Yield of Maize Grain*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 485-492.

As demonstrated by a polyfactorial stationary experiment with a short-term monoculture of maize grown on the chernozem with eolian substrate, the autumn dragging was advantageous at a lower amount of water from winter supply. Its effect multiplied by hoeing during the vegetation period, particularly after the ploughing-in of maize straw. The differences in soil moisture content were not in correspondence with the differentiated grain yield. The effect of different variants and sub-variants can be explained by influencing the rate of cellulose decomposition and CO₂ production, which helps to diminish the negative effects of water deficiency. During the years with a more favourable moisture balance, cellulolytic bacteria appeared to be an important decomposer, particularly after hoeing. In the driest year, without soil loosening, this role was played by micromycetes.

soil preparation; cellulose decomposition; soil moisture content

Adresa autorov:

Ing. Juraj Truksa, CSc., RNDr. Štefan Longauer, Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

ROZDIELNA REAKCIA HYBRIDOV KUKURICE NA PODMIENKY MINERÁLNEJ VÝŽIVY

J. Repka

REPKA, J. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Rozdielna reakcia hybridov kukurice na podmienky minerálnej výživy*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 493-499.

Na základe akumulácie N, P, S, K, Ca, Mg a Na v nadzemných častiach mladých rastlín kukurice, hmotnosti koreňa nadzemných častí a rýchlosti fotosyntézy (P_N) a temnostného dýchania (R_D) je analyzovaná špecifická reakcia hybridov na zmenu koncentrácie živín v substráte. Rozdielna schopnosť prijmu jednotlivých prvkov, odlišný charakter distribúcie organickej hmoty do koreňov a nadzemných orgánov ako aj efektívnosť využívania minerálnych prvkov na produkciu organickej hmoty pri nedostatku a nadbytku živín potvrdzuje genotypovú špecifičnosť, ktorá podmieňuje rastovo-funkčnú adaptáciu rastlín na podmienky minerálnej výživy.

koncentrácia živín; hmotnosť rastlín; akumulácia prvkov; utilizácia prvkov; fotosyntéza (P_N); respirácia (R_D); hybridy

V súčasnej dobe existuje značné množstvo poznatkov, ktoré potvrdzujú, že príjem a využívanie živín rastlinami sú procesy geneticky podmienené (Mayers, 1960; Vose, 1963; Gerloff, 1963; Klimashevski, 1969; Epstein, 1972; Sarič, 1981, 1982). Práce zaoberajúce sa touto problematikou svedčia o tom, že odrodová špecifičnosť vo vzťahu k minerálnej výžive sa manifestuje cez rozdiely v prijme iónov, ich transport, akumuláciu v jednotlivých orgánoch a ich využívanie v metabolických procesoch a v syntéze organickej hmoty a je podmienená morfológickými a fyziologicko-biochemickými procesmi (Sarič, 1982; Loghman et al., 1982; Clark, 1982).

V príspevku analyzujeme reakciu štyroch hybridov kukurice na nízku a vysokú koncentráciu živín v substráte, na základe akumulácie prvkov v rastline, produkcie sušiny a fotosynteticko-respiračnej aktivity listov.

MATERIÁL A METÓDY

Hybridy kukurice 'CE 200', 'BEKE 246', 'KWS 181', 'LG 9' sme pestovali v nádobách naplnených 3 kg čistého kremičitého piesku. Minerálne živiny boli dodané vo forme živného roztoku podľa Reid — Iorka v týchto koncentráciách: 0,5 dávka, 1 — základná, 3 — násobná dávka.

Každý variant mal šesť opakovaní, po deviatich rastlinách v nádobe. Počas kultivácie bol vodný režim udržiavaný na 70 % PVK. Nádoby s rastlinami boli vystavené prirodzeným podmienkam vo vegetačnej kletke v čase od 21. V. do 31. VI. 1982. Vo fáze tvorby siedmeho listu boli stanovené tieto hodnoty:

- suchá hmotnosť koreňov a nadzemných častí,
- obsah N, P, S, K, Ca, Mg, Na v nadzemných častiach, po ich spálení v kyseline sírovej — N (pomocou Neslerového činidla), P (pomocou molybdenanu amónneho), kolorimetricky, S (nefelometricky), K, Ca, Mg, Na — spektrofotometricky,
- rýchlosť fotosyntézy — P_N v $\text{mg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ako prírastok sušiny listových segmentov o ploche 20 cm^2 po päťhodinovej expozícii v rotačnej aparatúre pri teplote 22°C a ožiarení $56 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$,
- rýchlosť dýchania — R_D v $\text{mm}^3 \text{ O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ Warburgovou manometrickou metódou.

VÝSLEDKY

V normálnych podmienkach výživy (základný živný roztok) mal najvyššiu koncentráciu minerálnych prvkov hybrid 'KWS 181' a najnižšiu hybrid 'BEKE 246' (rozdiel 18,35 %). Tento rozdiel je daný predovšetkým rôznou akumuláciou dusíka. V rovnakých podmienkach prijal hybrid KWS viacej dusíka, a to o 65,5 % (tab. I). Znížená alebo zvýšená akumulácia jedného prvku nie je odprevdázaná nižším alebo vyšším obsahom ostatných iónov. Hybrid BEKE mal najvyšší obsah P, Ca, Mg, zatiaľ čo v rovnakých podmienkach hybrid 'LG 9' akumuluje najmenej Ca a Mg. Už tieto údaje ako aj rozdiel medzi minimálnym a maximálnym obsahom ostatných prvkov ukazujú, že v rovnakých podmien-

I. Akumulácia iónov v nadzemných častiach hybridov kukurice pri nedostatku a nadbytku živín v substráte — Ion accumulation in the aboveground parts of maize hybrids at the deficiency and excess of nutrients in the substrate

Hybrid	Koncentrácia živného roztoku	Prvky v mg na 100 g sušiny							
		N	P	S	K	Ca	Mg	Na	Σ
CE-200	0,5	1790	217,5	205,0	2012,5	697,5	312,5	10,08	5 245,0
	1	1980	260,0	270,0	2862,5	697,5	307,5	8,48	6 385,9
	3	5600	815,0	375,0	3675,0	570,0	322,5	6,85	11 361,0
BEKE-246	0,5	1990	227,5	145,0	1875,0	672,5	342,5	9,68	5 262,4
	1	1830	282,5	248,7	2550,0	790,0	317,5	8,88	6 027,6
	3	4600	690,0	245,0	4725,0	807,5	310,0	9,25	11 192,7
KWS-181	0,5	1830	210,0	220,0	2250,0	660,0	302,5	7,65	5 480,1
	1	3030	265,0	244,3	2650,0	685,0	300,0	7,85	7 157,2
	3	5200	712,5	232,5	3650,0	820,0	302,5	9,28	10 926,7
LG-9	0,5	1630	227,5	208,7	2350,0	765,0	302,5	7,65	5 491,4
	1	2250	272,5	251,2	2850,0	665,1	275,0	7,25	6 571,1
	3	5800	850,0	251,2	3875,0	985,0	332,5	9,28	12 103,0
Rozdiel medzi max. a min. v %	0,5	22,0	8,3	51,7	25,3	15,9	13,2	31,7	4,69
	1	65,5	8,6	10,5	12,2	18,7	15,4	22,4	18,75
	3	26,0	23,2	61,6	29,4	22,8	9,9	35,4	10,76

kach výživy hybrid špecificky prijíma a akumuluje jednotlivé minerálne prvky.

Pri pestovaní rastlín v živnom roztoku s nízkou koncentráciou znížili všetky hybridy sumárny obsah minerálnych prvkov a znížil sa aj rozdiel medzi minimálnou a maximálnou koncentráciou. Oproti normálnemu živnému roztoku každý hybrid rozdielne znížil celkovú sumu prvkov ('CE 200' o 18 %, 'BEKE 246' o 10 %, 'KWS 181' o 24 % a 'LG 9' o 17 %), ale aj jednotlivé ióny. Za špecifickú vlastnosť možno pokladať schopnosť prijať väčšie množstvo minerálneho prvku pri jeho nedostatku v substráte. V tomto zmysle mal hybrid 'BEKE 246' vyššiu koncentráciu N a Mg, 'LG 9' — Ca, Mg a Na a 'CE 200' — Na pri 0,5 dávke ako pri normálnej dávke živného roztoku. Medzi minimálnym a maximálnym obsahom prvkov bol najvyšší rozdiel u síry (51,7 %), draslíka (25,3 %), dusíka (22 %) a sodíka (31,7 %).

Pri trojnásobnom zvýšení koncentrácie živín v substráte sa o 50 % ('KWS 181') až 87 % ('BEKE 246') zvýšila koncentrácia živín v rastline oproti normálnemu živnému roztoku. Zvlášť intenzívne narastal obsah dusíka a fosforu (60—200 %), a to špecificky u každého hybridu. Existujú tu rozdiely v reakcii hybridov na nízku a vysokú koncentráciu. Hybrid 'BEKE 246', ktorý zvýšil obsah dusíka a obmedzil príjem draslíka pri nedostatku, v nadbytočnej koncentrácii obmedzil príjem dusíka a zvýšil príjem draslíka. Hybrid 'LG 9', ktorý mal najnižší obsah dusíka pri nízkej dávke živín, mal najvyšší obsah tohoto prvku pri jeho nadbytku v prostredí.

II. Vplyv koncentrácie živného roztoku na rýchlosť fotosyntézy (P_N), dýchanie (R_D) listov a hmotnosť koreňov a nadzemných častí hybridov kukurice — The effect of the nutrient medium concentration on the photosynthetic rate (P_N), breathing (R_D) of leaves and the weight of roots and aboveground parts of the maize hybrids

Hybrid	Koncentrácia živného roztoku	P_N mg. m ⁻² . s ⁻¹	R_D μl O ₂ . g ⁻¹ . min ⁻¹	Suchá hmotnosť v g na rastlinu		Pomer koreňa k nadzemnej časti
				koreň	nadz. č.	
CE-200	0,5	0,1164	16,77	0,733	0,640	0,87
	1,0	0,245	25,03	0,860	1,240	1,44
	3,0	0,1381	26,69	0,294	0,822	2,79
BEKE-246	0,5	0,2272	35,63	0,550	0,719	1,30
	1,0	0,2778	32,19	0,700	1,338	1,91
	3,0	0,1492	32,99	0,525	0,950	1,80
KWS-181	0,5	0,2278	30,35	0,475	0,900	1,89
	1,0	0,2211	17,86	0,594	1,155	1,94
	3,0	0,0950	20,05	0,475	0,725	1,52
LG-9	0,5	0,0992	30,90	0,616	0,706	1,14
	1,0	0,2306	26,47	0,700	1,322	1,88
	3,0	0,1067	23,85	0,200	0,693	3,46

Rozdielna akumulácia jednotlivých prvkov pri ich nízkom alebo nadbytočnom množstve v substráte ukazuje, že príjem každého prvku je regulovaný osobitnými cestami, ktoré sú silne podmienené biologickou vlastnosťou genotypu.

Odlišná akumulácia iónov je odpretvádzaná rozdielnou produkciou organickej hmoty, jej prerozdeľovaním na rast koreňa a nadzemných častí, ako aj fotosynteticko-respiračnou aktivitou listov (tab. II). V normálnom živnom roztoku mal najnižšiu produkčnú schopnosť (najnižšiu hmotnosť koreňa i nadzemných častí) hybrid 'KWS 181', ktorý mal najnižšie hodnoty P_N a R_D listov. Najvyššiu produkciu sušiny mal hybrid 'BEKE 246' s najvyššími hodnotami P_N a R_D listov. Oba hybridy sa odlišujú najmä rozdielmi v akumulácii dusíka. Je možné predpokladať, že pre hybrid 'KWS 181' by bola vhodnejšia nižšia koncentrácia dusíka v substráte. Potvrďuje to aj vysoká hmotnosť nadzemných častí pri tomto hybride vo variante s polovičnou dávkou živného roztoku.

Na zníženie a zvýšenie koncentrácie živín v substráte reagujú hybridy rozdielnym rastom koreňa a nadzemných častí. Pri nízkej koncentrácii hybridy 'CE 200' a 'LG 9' zosilňujú rast koreňa oproti nadzemným častiam a dosahujú najnižší pomer medzi hmotnosťou koreňa a nadzemných častí. Hybridy 'KWS 181' a 'BEKE 246' pri nižšom raste koreňa preferujú akumuláciu hmoty do nadzemných častí. Táto vlastnosť je odpretvádzaná vysokými hodnotami P_N a R_D listov ako aj vyššou koncentraciou dusíka oproti ostatným hybridom.

Pri nadbytku živín dosiahol najvyššiu hmotnosť nadzemných častí hybrid s najvyššou fotosynteticko-respiračnou aktivitou ('BEKE 246') a s najnižším obsahom dusíka oproti ostatným hybridom. V charaktere rastu koreňa oproti nízkej koncentrácii živín hybridy 'LG 9' a 'CE 200' obmedzujú rast koreňa pri nadbytku živín v prostredí bez obmedzenia prijímacej aktivity. Pri týchto hybridoch je najvyšší obsah živín a zvlášť dusíka.

Z hodnôt P_N a R_D listov ako aj z celkovej produkcie organickej hmoty a jej prerozdeľovania medzi korene a nadzemné časti možno predpokladať, že genotyp sa adaptuje na podmienky minerálnej výživy špecifickým rastovo-funkčným mechanizmom, zahrňujúcim veľkosť i adsorpčnú aktivitu koreňov, ale aj fyziologickú aktivitu nadzemných orgánov. Hybridy, ktoré si zachovali v stresových podmienkach vyššie hodnoty P_N a R_D , boli schopné produkovať viac organickej hmoty. To svedčí o tom, že vyrovnávanie sa rastlín s defektmi minerálnej výživy je spojené aj s energetickým metabolizmom v nadzemných orgánoch.

Pre efektívnosť využívania živín je rozhodujúce množstvo vyprodukovanej organickej hmoty na jednotku prijatých prvkov. Tento prepočet (tab. III) ukazuje, že hybridy, ktoré v akýchkoľvek podmienkach akumulovali väčšie množstvo príslušného prvku, ho využívali menej efektívne. V normálnych podmienkach výživy pri najvyššom obsahu živín v nadzemných častiach hybrid 'KWS 181' produkoval na 1 g prijatých živín 13,97 g organickej hmoty nadzemných častí, zatiaľ čo hybrid s najnižším obsahom ('BEKE 246') 16,55 g, t. j. rozdiel je 18,7 %. Pri nedostatku živín v substráte sa efektívnosť prijatých prvkov v produkcii zvýšila, a významne poklesla pri ich nadbytku v substráte i v rastlinnej hmote.

Medzi efektívnosťou využívania živín a celkovou produkčnou schop-

III. Vplyv koncentrácie živín v prostredí na efektívnosť využitia prijatých živín v produkcii organickej hmoty nadzemných častí hybridov kukurice (v g sušiny na g prijatého prvku) — The effect of nutrient concentration in the environment on the effectiveness of the uptaken nutrients in the production of the organic matter of the maize hybrid aboveground parts (in grams of dry matter per gram of uptaken element)

Hybrid	Koncentrácia živného roztoku	N	P	S	K	Ca	Mg	
		g · g ⁻¹						
CE-200	0,5	55,86	459,77	487,8	49,68	143,49	320,0	19,06
	1	50,50	384,61	370,3	34,93	143,35	325,45	15,65
	3	17,85	122,70	266,6	27,21	175,64	310,18	5,94
BEKE-246	0,5	50,25	439,48	689,6	53,33	148,55	292,27	19,00
	1	54,66	353,96	402,0	39,21	126,58	314,82	16,59
	3	21,73	144,92	408,0	21,16	123,85	322,03	8,93
KWS-181	0,5	54,64	476,19	454,50	44,44	151,51	330,88	18,24
	1	33,00	377,32	407,20	37,73	146,01	332,85	13,97
	3	19,23	140,34	430,00	27,39	121,84	334,05	9,15
LG-9	0,5	61,34	439,60	471,3	42,55	130,74	329,90	18,21
	1	44,44	267,01	398,0	35,08	150,39	363,18	15,21
	3	17,24	117,63	396,0	25,80	101,46	301,30	8,26

nosťou hybridu nie je priama súvislosť, čo je podmienené rozdielnou akumuláciou a využitím jednotlivých prvkov tak v normálnych, ako aj v nevhodných podmienkach minerálnej výživy. Uvedené príklady ukazujú, že čím je vyšší obsah živín, resp. jednotlivého prvku v rastline, tým je jeho využitie v jednotkovej produkcii organickej hmoty nižšie. Najpodstatnejšie je tento efekt ovplyvnený využitím dusíka.

DISKUSIA

Minerálne živiny sú transformované rastlinou do organickej hmoty cez rozdielne biochemické stupne, špecifické pre každý prvok. S a r i č (1982) upozorňuje na to, že zatiaľ existuje málo poznatkov o korelácii medzi príjmom, obsahom jednotlivých iónov a fyziologicko-biochemickými procesmi. Preto hoci údaje potvrdzujú rozdiely v obsahu iónov medzi genotypmi, podstata fyziologického mechanizmu, ktorý podmieňuje tieto rozdiely, nie je jasná. U s t i m e n k o et al. (1975) udávajú, že pre odrodové rozdiely je typická rozdielnosť formovania koreňového systému. L o u g h m a n et al. (1982) upozorňujú, že príčinou rozdielnej genotypovej reakcie na podmienky minerálnej výživy môže byť neefektívny absorpčný mechanizmus, alebo nízka translokácia prijatých živín z koreňa do nadzemných častí. Naše údaje o rozdielnej rastovej reakcii koreňov pri nedostatku a nadbytku živín ukazujú na rastovo-absorpčný mechanizmus, ktorým sa príslušný genotyp vyrovnáva.

náva so zmenenými podmienkami výživy. Zosilnenie rastu koreňa pri nedostatku a zoslabenie pri nadbytku živín ['CE 200', 'LG 9'] svedčí o kompenzácii a odlišnom adaptačnom mechanizme, čo sa prejavuje zmenšením alebo zväčšením absorpčnej plochy pri rôznej koncentrácii živín v substráte. Hybridy 'BEKE 246' a 'KWS 181' si zachovávajú rovnakú rastovú aktivitu koreňa pri nedostatku i pri nadbytku živín a regulačný mechanizmus uplatňujú cez aktivitu príjmu. Túto rastovo-funkčnú aktivitu koreňovej sústavy možno pokladať za špecifické cesty, ktorými sa genotyp adaptuje na zmenené podmienky minerálnej výživy.

Z našich údajov vyplýva, že akumulčná schopnosť hybridu v rôznych podmienkach výživy je spojená aj s fotosynteticko-respiračnou aktivitou nadzemných orgánov. To potvrdzuje, že fotosyntéza a respirácia sú úzko späté s procesmi minerálnej výživy. Chodos a Chomenko (1978) predpokladajú, že odrodová špecifičnosť v prijímaní iónov je závislá od špecifičnosti intenzity fotosyntézy, resp. dýchania koreňov.

Otvorenou ostáva otázka, či rozdiely v akumulácii iónov zistené u mladých rastlín sú adekvátne aj pre neskoršie fázy ontogenézy. Clark (1982) udáva, že rozdiely v absorpcii, translokácii a v akumulácii iónov medzi hybridmi zistené v piatom až ôsmom týždni rastu sa zachovali aj u rastlín starých 12 týždňov. To poukazuje na to, že rozdiely zistené u mladých rastlín môžu byť využité aj ako prognóza pre dospelé rastliny.

Naše údaje v súlade s údajmi Clarka (1982), Kovačevica (1982), Sariča (1982) potvrdzujú, že rozdiely medzi hybridmi v obsahu iónov sú dostatočne veľké a je potrebné ich analyzovať z pohľadu genetickej špecifičnosti minerálnej výživy. V tom môžu spočívať aj príčiny rozdielnej produkcie genotypov pri ich pestovaní v iných pôdnych podmienkach.

Literatúra

- CLARK, R. B.: Plant genotype differences to uptake, translocation, accumulation, and use of mineral elements. In: SARIC, M. R. (ed). Genetic specificity of mineral nutrition of plants. Beograd, 1982, s. 44-55.
- EPSTEIN, E.: Physiological genetics of plant nutrition. In: EPSTEIN, E.: Mineral nutrition of plants, principles and perspectives. New York, 1972, s. 325-344.
- GERLOFF, G. C.: Comparative mineral nutrition of plants. Ann. Rev. Pl. Physiol., 14, 1963, s. 107-124.
- CHODOS, V. N. — CHOMENKO, A. D.: Fiziologo genetičeskije aspekty kornevogo mineralnogo pitaniya. In: Puti regulaciji procesov i sposobov kornevogo pitaniya rastenij. Kijev, Naukova dumka, 1978, s. 31-56.
- KLIMASEVSKI, L. E.: Fiziologija sortovoj specifiki kulturnych rastenij v svyazi s kornevym pitaniem. In: Fiziologija i biochimija sorta. AN SSSR, Irkutsk, 1969, s. 19-32.
- KOVAČEVIC, V.: The ear — leaf percentage of nitrogen, phosphorus and potassium in the corn (*Zea mays* L.) inbred lines and their diallel progeny. In: SARIC, M. R. (ed.): Genetic specificity of mineral nutrition of plants. Beograd, 1982, s. 371-375.
- LOUGHMAN, B. C. — ROBERTS, S. C. — GOOD, W. N. — BAILEY, C. I.: Varietal differences in physiological and biochemical responses to changes in ionic environment. In: SARIC, M. R. (ed.): Genetic specificity of mineral nutrition of plant. Beograd, 1982, s. 145-157.
- MAYERS, W. M.: Genetic control of physiological processes: Considerations of differential ion uptake by plants. In: Radioisotopes in the biosphere. CALDECATT, R. S. — SNYDEV, F. H. (Eds.). University of Minnesota, Minneapolis, 1960, s. 201-226.

USTIMENKO, A. S. — DANILČUK, P. V. — HVOZDIKOVSKAJA, A. T.: Kornevyje systémy i produktivnost' sel'skochozjajstvennyh rastenij. Kijev, 1975, s. 367.
VOSE, P. B.: Varietal differences in plant nutrition. Herb. Abstr., 33, 1963, s. 1-13.
SARIČ, M. R.: Genetic specificity in relation to plant mineral nutrition. Jour. of plant nutritions, 3, 1981, č. 5, s. 743-766.
SARIČ, M. R.: Theoretical and practical approaches to the genetic specificity of mineral nutrition. In: SARIČ, M. R. (ed.): Genetic specificity of mineral nutrition of plants. Beograd, 1982, s. 9-19.

Došlo dňa 7. 12. 1982

РЕПКА, Й. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Разная реакция гибридов кукурузы на условия минерального питания. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5): 493-499.

На основе аккумуляции N, P, S, K, Ca, Mg и Na в надземных частях молодых растений кукурузы, массы корня, надземных частей и скорости фотосинтеза (P_N) и респирации (R_D) анализировалась специфическая реакция гибридов на изменение концентрации питательных веществ в субстрате. Разная способность усвоения отдельных элементов, разный характер распределения органической массы в корнях и надземные органы, а также эффективность использования минеральных элементов на продукцию органической массы при дефиците и избытке питательных веществ подтверждают генотипическую специфичность, обуславливающую (росто) функциональное приспособление растений к условиям минерального питания.

концентрация питательных веществ; масса растений; аккумуляция элементов; утилизация элементов; фотосинтез (P_N); респирация (R_D); гибриды

REPKA, J. (University of Agriculture, Nitra): Differentiated Response of Maize Hybrids to Mineral Nutrition. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5): 493-499.

On the basis of N, P, S, K, Ca, Mg and Na accumulation in the aboveground parts of young maize plants, root weight, weight of aboveground parts, photosynthetic rate (P_N) and the "dark" breathing (R_D), the specific responses of hybrids to the change of nutrient concentration in the substrate were analyzed. Different ability to take up the elements, different character of organic matter distribution into roots and aboveground parts, as well as the effects of mineral element utilisation on the production of organic matter at the deficiency and excess of nutrients confirm the genotypic specificity conditioning the growth and functional adaptation of plants to mineral nutrition.

nutrient concentration; plant weight; element accumulation; element utilisation; photosynthesis (P_N); respiration (R_D); hybrids

Adresa autora:

Doc. ing. Jozef Repka, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 01 Nitra

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

Güllelagerung, -aufbereitung und -ausbringung. D 37.699/20/10
Berlin, AdL 1982. 48 s., 1 obr., 12 tab., res. rus., angl. Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft Band 20, Heft 10. (Kejda — hnojení — studijní zpráva / Kejda — skladování — manipulace — studijní zpráva — NDR)

KETCHESON, J. W. — VYN, T. J. — DAYNARD, T. B. C 23.512/82/34
Tillage practices for residue management and erosion control.
Toronto, Ministry of agric. 1982. 3 s. (Sklizňové zbytky — zaorávání — živiny — ztráty — eroze — vztahy)

BURGHARDT, W. — KUNTZE, H. — NEUBERG, Chr. D 70.644/180
Bodenerhaltung durch Strohdüngung auf Moorkulturen. Teil 2: Einfluss auf die Bodengefügeentwicklung. Res. něm., angl.
Frankfurt am Main, J. D. Sauerlander's Verlag 1980. S. 590-597, 2 obr., 6 tab. Sonderdruck aus Landwirtschaftliche Forschung, Sonderheft 37. (Sláma — hnojení — půdy bažinné — struktura — vývoj — vztahy — výzkum — NSR)

The use of sewage sludge on agricultural land. D 69.889/2409/1982
Alnwick, MAFF 1982. 13 s., 2 tab. Booklet 2409. (Kaly stokové — hnojení — použití)

VPLYV VZDIALENOSTI RIADKOV NA ÚRODU HYBRIDOV KUKURICE PESTOVANÝCH NA SILÁŽ

M. Podolák

PODOLÁK, M. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Vplyv vzdialenosti riadkov na úrodu hybridov kukurice pestovaných na siláž*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 501-508.

V pokusoch s kukuricou na siláž v rokoch 1979—1981 bol zisťovaný vplyv vzdialenosti riadkov (300 a 600 mm) na úrodu troch hybridov, pri troch hustotách rastlín (77, 101 a 143 tis. ha⁻¹) a pri pestovaní v závlahách a bez závlahy. Spoluúčinnosťou hybridov a vzdialenosti riadkov na výšku úrody zelenej hmoty ako aj na úrodu sušiny skorého hybridu a stredne neskorého hybridu nevznikli štatisticky významné rozdiely; neskorý hybrid poskytol vyššiu úrodu zelenej hmoty pri vzdialenosti riadkov 600 mm, vyššiu úrodu sušiny pri vzdialenosti riadkov 300 mm. Pri spoluúčinnosti s ďalšími faktormi (roky, vlahový režim, hustota rastlín) rozdiely buď neexistovali alebo boli v prospech jednej alebo druhej vzdialenosti riadkov, výraznejší bol vplyv na úrodu sušiny. Celkove bol vplyv vzdialenosti riadkov na úrodu zelenej hmoty a sušiny nižší (až nevýznamný) v porovnaní s vplyvom rokov, hybridov, vlahového režimu a hustoty rastlín.

úroda zelenej hmoty; úroda sušiny; zavlažovanie

Pri sejbe kukurice na siláž nie je v našej výrobnnej praxi uplatňovaná jednotná vzdialenosť riadkov. Odporúčaná a prevažne aj uplatňovaná je sejbá na vzdialenosť riadkov 600 mm, resp. 500 mm (K o p e c k ý, 1970; S e d l á č e k, 1974; P o d o l á k — M a s l e r, 1979), ale sú aj prípady sejby na väčšiu (najväčšia je 762 mm pri sejbe sejačkou Cyclo 400) i menšiu vzdialenosť riadkov (300 až 350 mm).

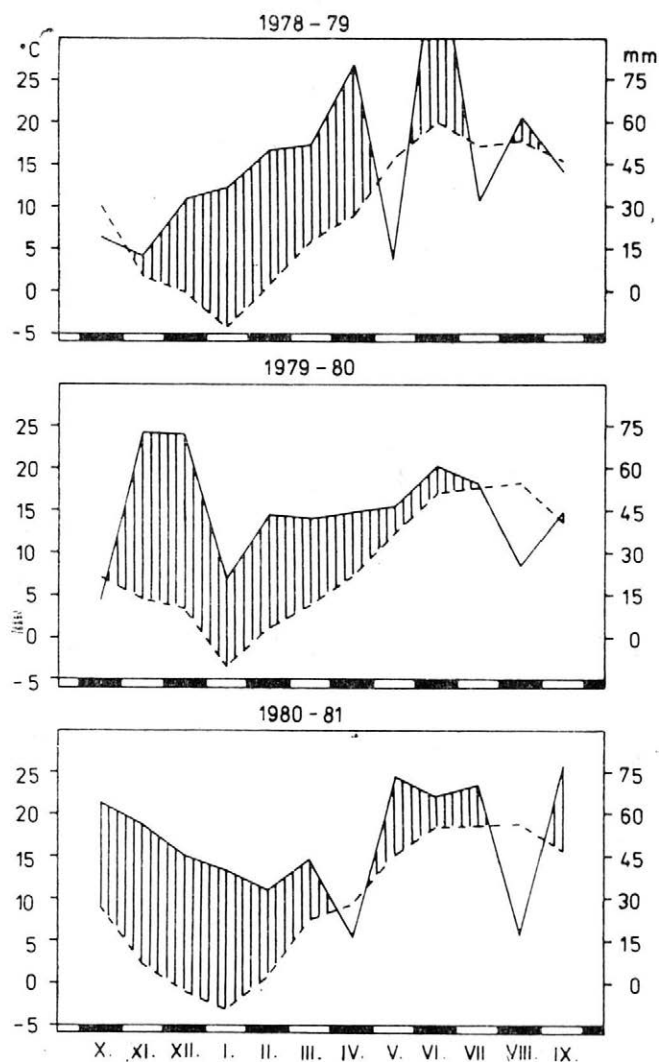
B ä t z (1967) uvádza, že pri vysievaní kukurice na vzdialenosť riadkov 400 mm bola dosiahnutá vyššia úroda zelenej hmoty, ale obsah sušiny šúľkov bol vyšší pri vzdialenosti riadkov 800 mm. Podľa jeho názoru šírka riadkov nie je tak významná ako počet rastlín na hektár. K n o c h (1979) v pokusoch so vzdialenosťou riadkov 500 a 700 mm nezistil zjavné rozdiely v úrode, sušine, podiele šúľkov a v produkcii energie. Väčší vplyv mala hustota porastu. P o n o m a r e v (1967) uvádza, že výška úrody je priamo závislá od hustoty rastlín a nie od vzdialenosti riadkov. V pokusoch s kukuricou na siláž sme vo Výskumnom ústave kukurice v Trnave (P o d o l á k, 1979) v rokoch 1976—1978 zisťovali vplyv vzdialenosti riadkov 600 a 300 mm. Bez zavlažovania bola úroda zelenej hmoty a sušiny vyššia pri vzdialenosti riadkov 600 mm. V závlahách v úrode zelenej hmoty rozdiely neboli, úroda sušiny bola vyššia pri vzdialenosti riadkov 300 mm. Rozdiely vplyvom vzdialenosti riadkov boli v porovnaní s vysoko preukazným vplyvom počtu

rastlín, hybridov a zavlažovania len nepatrne (resp. nevýznamné). V pokuse boli sledované len neskoré hybridy. Ostala otvorená otázka či vplyv vzdialenosti riadkov nebude odlišný v závislosti od skorosti hybridov.

MATERIÁL A METÓDY

V poľných pokusoch s kukuricou na siláž sme v rokoch 1979—1981 zisťovali vplyv vzdialenosti riadkov 300 a 600 mm pri troch hustotách (priemerný počet rastlín pri zbere bol 77 330, 101 061 a 143 251 na 1 ha) a troch hybridoch: 'CE 250' (v roku 1981 'CE 240', sú to skoré hybridy, skupina skorosti 'FAO 250', resp. 'FAO 240'), 'CE 380' (stredne neskorý hybrid, 'FAO 380'), neskorý hybrid 'TO 550' ('FAO 530', v roku 1981 'TO 560', 'FAO 560').

Pokus prebiehal na pozemku s viacročným pestovaním kukurice po kukurici. Priemyselné hnojivá boli aplikované v každom roku pred jesennou orbou, dávky živín ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) boli N 180, P_2O_5 75 (P 33), K_2O 180 (K 150) vo forme: močovina, superfosfát, draselná soľ. Závlahový režim bol riadený podľa minimálnej zásoby pôdnej vlhky 60 % VVK. Zavlažovali sme pásovým postrekačom PP-67.



1. Klimatogram (lokalita Trnava) — Climatic diagram (Trnava locality)

Pokusné miesto: hospodárstvo Farský Mlyn, okres Trnava (pokusná báza Výskumného ústavu kukurice), patrí do kukuričnej výrobnjej oblasti s nadmorskou výškou 150 m. Priemerná ročná teplota je 9,5 °C, dlhodobý priemer ročných zrážok 586 mm, cez vegetačné obdobie 317 mm. Pôda je degradovaná černoziem, ornica stredne ťažká, hlinitá, podorničie ťažké, ilovito-hlinité, obsah humusu 2,5 %, pH (v KCl) 7,0, obsah prístupných živín 10^{-6} v kg zeminy je: P = 38,8, K = 392. Teploty a zrážky v období pokusných rokov sú vyjadrené graficky (obr. 1).

V tomto príspevku hodnotíme vplyv sledovaných opatrení (najmä spoluúčinnosť s faktorom „vzdialenosť riadkov“) na úrodu zelenej hmoty a sušiny.

VÝSLEDKY

V sledovanom období boli teploty v porovnaní s dlhodobým priemerom nižšie, zrážky boli nižšie iba v roku 1980, ale vo všetkých rokoch sa vyznačovali nerovnomerným rozdelením cez vegetačné obdobie. Do-

I. Analýza rozptylu úrod kukurice na siláž — Analysis of variance of silage maize yields

Zdroj variácie	N	F tabuľkové		Zelená hmota		Sušina	
		F/99	F/95	F vypočítané	preukaznosť	F vypočítané	preukaznosť
A — vlahový režim	1	7,8	4,3	284,73	++	25,91	++
B — hybridy	2	5,6	3,4	246,79	++	62,79	++
C — vzdialenosť riadkov	1	7,8	4,3	5,36	+	3,89	0
D — počet rastlín	2	5,6	3,4	168,46	++	127,31	++
E — roky	2	5,6	3,4	70,12	++	812,77	++
F — opakovania	3	4,7	3,0	8,86	++	18,27	++
A × C ⁺	1	7,8	4,3	4,57	+	18,37	++
B × C	2	5,6	3,4	0,82	0	7,39	++
C × D	2	5,6	3,4	1,44	0	18,59	++
C × E	2	5,6	3,4	7,23	++	139,45	++
C × F	3	4,7	3,0	1,58	0	1,57	0
A × B × C	2	5,6	3,4	0,06	0	12,81	++
A × C × D	2	5,6	3,4	1,11	0	9,73	++
A × C × E	2	5,6	3,4	4,67	+	10,21	++
A × C × F	3	4,7	3,0	0,74	0	0,51	0
B × C × D	4	4,2	2,8	1,00	0	8,08	++
B × C × E	4	4,2	2,8	0,62	0	27,48	++
B × C × F	6	3,7	2,5	1,01	0	1,43	0
A × B × C × D	4	4,2	2,8	1,30	0	10,83	++
A × B × C × D × E	8	3,4	2,4	1,17	0	7,32	++
B × C × D × E × F	24	2,7	2,0	0,88	0	1,25	0

⁺ Z interakcií uvádzame iba niektoré, v ktorých sa podieľa faktor „vzdialenosť riadkov“ (C)

II. Úroda (t. ha⁻¹) zelenej hmoty a sušiny kukurice na siláž v závislosti od hybridov a vzdialenosti riadkov (Trnava, 1979—1981) — The silage maize yields of green matter and dry matter (t. ha⁻¹) in relation to the type of hybrid and inter-row spacing (Trnava, 1979—1981)

Hybridy	Vzdialenosť riadkov v mm			
	300	600	300	600
	zelená hmota (v t. ha ⁻¹)		sušina (v t. ha ⁻¹)	
CE 250 (v r. 1981 CE 240)	53,10	53,85	17,86	17,79
CE 380	55,97	56,17	18,26	18,43
TO 550 (v r. 1981 TO 560)	60,90	62,03	19,27	18,67
Min. dif. 0,01 = 1,779	0,403			
0,05 = 1,309	0,296			

III. Úroda (t. ha⁻¹) zelenej hmoty a sušiny kukurice na siláž v závislosti od hybridov, rokov a vzdialenosti riadkov — The silage maize yields of green matter and dry matter (t. ha⁻¹) in relation to the type of hybrid, years and inter-row spacing

Hybridy	Roky					
	1979		1980		1981	
	vzdialenosť riadkov v mm					
	300	600	300	600	300	600
	zelená hmota (v t. ha ⁻¹)					
CE 250 (v r. 1981 CE 240)	57,26	58,96	51,08	51,46	50,96	51,13
CE 380	57,66	60,10	56,27	55,48	53,99	52,93
TO 550 (v r. 1981 TO 560)	60,02	62,61	57,97	59,22	64,72	64,27
min. dif. 0,01 = 2,51 0,05 = 1,85						
	sušina (v t. ha ⁻¹)					
CE 250 (v r. 1981 CE 240)	17,09	18,09	17,20	16,75	19,27	18,54
CE 380	19,24	22,76	16,83	14,62	18,71	17,92
TO 550 (v r. 1981 TO 560)	21,27	21,81	16,71	14,36	19,82	19,84
min. dif. 0,01 = 0,689 0,05 = 0,513						

plnkovú závlahu bolo nutné aplikovať v každom roku, deficit pôdnej vlhky 100 až 150 mm bol uhradený závlahovými dávkami na dvakrát, resp. na trikrát.

Preukaznosť rozdielov v úrode zelenej hmoty i sušiny sme zisťovali analýzou rozptylu úrod (tab. I). Podľa štatistického hodnotenia bol vplyv sledovaných faktorov vysoko preukazný (mimo vzdialenosti riadkov) na úrodu zelenej hmoty v poradí: hybridy, vlhový režim, hustota porastu, roky. Vplyv vzdialenosti riadkov bol iba preukazný. Na úrodu sušiny vplývali faktory v poradí: roky, hustota porastu, hybridy, vlhový režim. Vplyv vzdialenosti riadkov bol nepreukazný.

Zo štatistického hodnotenia spoluúčinnosti hybridov a vzdialenosti riadkov (tab. II) vyplýva, že vo výške úrody zelenej hmoty a úrody sušiny (priemer z troch rokov) skorého hybridu ('CE 250', 'CE 240') ako aj stredne neskorého hybridu ('CE 380') neboli pri diferencovanej vzdialenosti riadkov štatisticky významné rozdiely. Neskorý hybrid ('TO 550', 'TO 560') poskytol vyššiu úrodu zelenej hmoty pri vzdialenosti riadkov 600 mm, úroda sušiny bola vyššia pri vzdialenosti riadkov 300 mm.

Z analýzy spoluúčinnosti hybridov, rokov a vzdialenosti riadkov (tab. III) vyplýva, že v úrode zelenej hmoty vplyvom diferencovaných vzdialeností riadkov v troch rokoch u skorého hybridu neboli rozdiely ani v jednom roku, stredne neskorý hybrid poskytol úrodu preukazne vyššiu a neskorý hybrid vysokopreukazne vyššiu pri vzdialenosti riadkov 600 mm iba v roku 1979, v ďalších dvoch rokoch rozdiely neboli.

IV. Úroda ($t \cdot ha^{-1}$) zelenej hmoty a sušiny kukurice na siláž v závislosti od vlhového režimu, hybridov a vzdialenosti riadkov (Trnava, 1979—1981) — The silage maize yields of green matter and dry matter ($t \cdot ha^{-1}$) in relation to the moisture regime, type of hybrid and inter-row spacing (Trnava, 1979—1981)

Vlahový režim	Hybridy					
	CE 250 (CE 240)		CE 380		TO 550 (TO 560)	
	vzdialenosť riadkov v mm					
	300	600	300	600	300	600
	zelená hmota (v t .ha ⁻¹)					
Zavlažované	55,37	55,63	58,92	58,40	64,25	64,65
Nezavlažované	50,83	52,07	53,03	53,94	57,57	59,42
min. dif. 0,01 = 2,055 0,05 = 1,512						
	sušina (v t .ha ⁻¹)					
Zavlažované	18,63	17,66	18,31	18,18	19,62	19,15
Nezavlažované	17,09	17,93	18,21	18,68	18,91	18,19
min. dif. 0,01 = 0,570 0,05 = 0,419						

Úroda sušiny hybridu 'CE 250' v roku 1979 bola vysokopreukazne vyššia pri vzdialenosti riadkov 600 mm, v roku 1981 preukazne vyššia pri vzdialenosti riadkov 300 mm. Hybrid 'CE 380' poskytol v roku 1979 vyššiu úrodu pri vzdialenosti riadkov 600 mm, v rokoch 1980 a 1981 pri vzdialenosti riadkov 300 mm. Úroda hybridu 'TO 550' v roku 1979 bola vyššia pri vzdialenosti riadkov 600 mm, v roku 1980 pri vzdialenosti riadkov 300 mm, v roku 1981 sme v úrode rozdiel nezaznamenali.

V rámci spolupôsobenia vlhového režimu, hybridov a vzdialenosti riadkov (tab. IV) v úrode zelenej hmoty vplyvom diferencovanej vzdialenosti riadkov bol rozdiel len u hybridu 'TO 560' bez zavlažovania v prospech vzdialenosti riadkov 600 mm. U ostatných hybridov bez zavlažovania a v závlahách sme u všetkých sledovaných hybridov vplyvom vzdialenosti riadkov rozdiel nezistili. Úroda sušiny hybridu 'CE 250' ('CE 240') v závlahách bola vysokopreukazne vyššia a u hybridu 'TO 550' preukazne vyššia pri vzdialenosti riadkov 300 mm. Bez zavlažovania boli vysokopreukazné rozdiely: u hybridu 'CE 250' ('CE 240') v prospech vzdialenosti riadkov 600 mm, u hybridu 'TO 560' v prospech vzdialenosti riadkov 300 mm; preukazný rozdiel v prospech vzdialenosti riadkov 300 mm bol u hybridu 'CE 380'.

Zo spolupôsobenia hybridov, vzdialenosti riadkov a hustoty rastlín (tab. V) vyplýva, že v úrode zelenej hmoty v závislosti od uvedených faktorov neboli vysokopreukazné diferencie, iba hybrid 'TO 550' ('TO 560') pri najnižšej sledovanej hustote poskytol preukazne vyššiu úrodu pri vzdialenosti riadkov 600 mm. Vplyv vzdialenosti riadkov v závislosti

V. Úroda ($t \cdot ha^{-1}$) zelenej hmoty a sušiny kukurice na siláž v závislosti od hybridov, vzdialenosti riadkov a počtu rastlín (Trnava, 1979—1981) — The silage maize yields of green matter and dry matter ($t \cdot ha^{-1}$) in relation to the type of hybrid, inter-row spacing and number of plants

Hybrid	Počet rastlín v tis. na ha		Zelená hmota t . ha ⁻¹		Sušina t . ha ⁻¹	
	vzdialenosť riadkov v mm					
	300	600	300	600	300	600
CE 250 (CE 240)	78,5	77,3	49,22	49,85	16,56	16,25
	101,1	101,6	53,49	54,20	17,37	18,20
	145,2	141,2	56,60	57,50	19,64	18,93
CE 380	79,1	74,9	52,40	52,55	18,02	16,95
	105,4	99,1	55,51	56,49	18,31	19,23
	153,3	138,5	60,01	59,47	18,45	19,11
TO 550 (TO 560)	76,7	77,3	57,67	60,15	18,83	18,40
	98,9	100,0	60,46	61,83	19,05	18,96
	144,1	137,0	64,57	64,12	19,91	18,64
min. dif. 0,01 = 2,516		0,698				
0,05 = 1,851		0,513				

od hybridov a hustoty bol vyšší v úrode sušiny. U hybridu 'CE 250' ('CE 240') pri najnižšej hustote rastlín rozdiely neboli, pri strednej hustote bola vyššia úroda z riadkov vzdialených 600 mm, v prípade najvyššej hustoty pri vzdialenosti riadkov 300 mm. Hybrid 'CE 380' pri najnižšej hustote poskytol vyššiu úrodu z riadkov vzdialených 300 mm, v prípade strednej a najvyššej hustoty pri vzdialenosti riadkov 600 mm. V úrode hybridu 'TO 550' ('TO 560') pri najnižšej a strednej hustote rozdiely neboli, pri najvyššej hustote bola vyššia úroda z riadkov vzdialených 300 mm.

DISKUSIA

Nepatrný vplyv vzdialenosti riadkov (300 a 600 mm) na úrodu hybridov s odlišnou skorosťou je v súlade s výsledkami predchádzajúcich pokusov so skupinou neskorých hybridov (Podolák, 1979). Z pokusu vyplynulo, že v podmienkach kukuričnej výrobnnej oblasti vzdialenosť riadkov 600 mm je opodstatnená nielen pri pestovaní neskorých hybridov, ale aj stredne neskorých a skorých hybridov kukurice na siláž.

V súlade s výsledkami výskumu zo zahraničia (Bätz, 1967; Ponomarev, 1967; Knoch, 1979) vplývala na výšku úrody viac hustota rastlín, resp. ďalšie skúmané faktory.

Literatúra

- BÄTZ, G.: Der Einfluss von Pflanzenzahl und Reihenabstand auf den Nährstofftrag von Futtermais. Dtsch. Akad. Landwirtsch.-Wiss. Tag. Ber., 1967, č. 95.
KNOCH, G.: Ergebnisse über Reihenweite, Bestandesdichte und Sorten bei Silomais und Pelletmais. Arch. Acker-Pfl.-Bau Bodenkde, 23, 1979, č. 7, s. 441-446.
KOPECKÝ, O.: Zásady úspěšného pěstování kukuřice na siláž. Biolog. a chem. výživy zvířat. Praha, SZN, 1970, č. 3, s. 203-206.
PODOLÁK, M. — MASLER, V.: Pestovanie kukurice na siláž. Metodika pre zavádzanie výsledkov výskumu do praxe. ÚVTIZ, 18/1979.
PODOLÁK, M.: Vplyv vzdialenosti riadkov na úrodu silážnej kukurice v kukuričnej výrobnnej oblasti. Rostl. Výroba, 25, 1979, č. 12, s. 1283-1290.
PONOMAREV, V. A.: Ot količestva rastenij na gektare zavisit urožaj. Kukuřiza, 1967, č. 9.
SEDLÁČEK, B.: Hustota porastu hybridov kukurice v závlahových podmienkach. In: Pestovanie kukurice v závlahových podmienkach. SPS - okresná správa, Galanta, 1974, s. 31.

Došlo dňa 7. 12. 1982

ПОДОЛАК, М. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Влияние междурядий на урожай гибридов кукурузы, выращиваемых на силос. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 501-508.

В опытах с кукурузой на силос в 1979—1981 гг. определялось влияние междурядий (300 и 600 мм) на урожай трех гибридов при трех густотах растений (77, 101 и 143 тыс./га) и при возделывании с орошением и без орошения. Взаимодействие гибридов и расстояние рядков не показывали статистически значимых различий ни у высоты урожая зеленой массы, ни у выхода сухого вещества скороспелого гибрида и среднеспелого гибрида; поздний гибрид давал более высокий урожай зеленой массы при междурядии 600 мм, более высокий выход сухого вещества при междурядии 300 мм. При взаимодействии с дальнейшими факторами (года, водный режим, густота растений) различий вообще не имелось, или же

они были в пользу одного или другого расстояния между рядами, более явным было влияние на выход сухого вещества. В общем влияние междурядия на урожай зеленой массы и сухого вещества было более низким (почти незначимым) по сравнению с влиянием годов, гибридов, водного режима и густоты растений.

урожай зеленой массы; выход сухого вещества; орошение

PODOLÁK, M. (Maize Research Institute, Trnava): *The Influence of Row Spacing on the Yield of Maize Hybrids Grown for Silage*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 501-508.

Over the years 1979 to 1981 the influence of inter-row spacing (300 and 600 mm) was studied as exerted on the silage maize yield in three hybrids, three stand densities (77, 101 and 143 thousand ha^{-1}) and two cultivation variants, irrigated and non-irrigated. As to the yields of green matter and dry matter of the early hybrid and of the medium-early hybrid, no statistically significant differences resulting from the interaction between the type of hybrid and inter-row spacing were observed; the late hybrid gave a higher green matter yield at the inter-row spacing of 600 mm, and a higher dry matter yield at the inter-row spacing of 300 mm. At the interaction with other factors (years, moisture regime, plant density) there were either no differences or there were differences in favour of either of the two inter-row spacings, more significant was the influence on dry matter yield. In general, the influence of inter-row spacing on the yields of green matter and dry matter was low to insignificant, as compared with the influence of years, hybrids, moisture regime and plant density.

green matter yield; dry matter yield; irrigation

Adresa autora:

Ing. Michal Podolák, CSc., Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

POROVNANIE VÝKONNOSTI HYBRIDOV KUKURICE Z ČESKOSLOVENSKO-JUHOSLÁVSKEJ SPOLUPRÁCE

O. Polerecký

POLERECKÝ, O. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Porovnanie výkonnosti hybridov kukurice z československo-juhoslávскеj spolupráce*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 509-517.

V období rokov 1976—1980 sme v rámci spolupráce VÚK — Trnava a Institutu za kukuruz Zemun-Polje, SFRJ testovali 1820 nových hybridov kukurice. Vybrané skupiny najvýkonnejších hybridov testované vo VÚK Trnava boli úrodnejšie oproti kontrolným krížencom pri testovaní v prvom roku o 5,09 až 23,61 %, pri hodnotení v druhom roku o 3,06 až 15,41 %. Vyššie priemerné úrody zrna nových hybridov boli dosiahnuté vo VÚK Trnava v rokoch 1977, 1979 a 1980, v Institute za kukuruz Zemun-Polje v rokoch 1976 a 1978. Vlhkosť zrna pri zbere bola pri nich na úrovni kontrol. Pri prevažnej väčšine nových vybraných hybridov bol nasadený vyšší počet šúlkov na 100 rastlinách a lepšia pevnosť stebľa v porovnaní s kontrolnými rastlinami.

úroda zrna; ekologické vplyvy; počet šúlkov na rastline; pevnosť stebľa

Spoluprácu v šľachtení kukurice sme začali na základe medziústavnej dohody uzavrenej v roku 1975. Urobila sa recipročná výmena samoopelovaných (s.) línii vlastného šľachtenia, skúšali sa nové spoločné hybridy vo Výskumnom ústave kukurice (VÚK) Trnava, ČSSR a v Institute za kukuruz (IK) Zemun-Polje, Juhoslávia.

Významnosť medzinárodnej spolupráce zdôrazňujú Kovács (1976), Brežnev — Šmarajev (1976), Ševčovič — Polerecký (1978), pretože urychľuje tvorbu výkonnejších genotypov kukurice, rieši pevnosť stebľa a odolnosť proti chorobám. Sprague (1974) spomína organizáciu CIMMYT, ktorá usmerňuje národné programy výskumu a šľachtenia kukurice v Amerike. Jej cieľom je vytvárať plastické, adaptabilné hybridy, rezistentné proti chorobám, čo vyzdvihuje aj Goldsworthy (1974). Podľa Pipera (1971) vyrába Juhoslávia štvrtinu európskej produkcie zrna kukurice. Zovkić (1976) potvrdzuje, že v Bosne sa pestuje kukurica na 30 % ornej pôdy. Vzhľadom na široký genofond nových samoopelovaných línii sa v obidvoch ústavoch uskutočnila ich výmena, pričom sa z VÚK Trnava použili s. línie vyšľachtené prevažne Polereckým (1972, 1975, 1977). Výsledky testovania hybridov z tejto spolupráce zhodnotili Polerecký a Ferenec (1979).

Každoročne sme krížili domáce novošľachtené s. línie s s. líniami z IK Zemun-Polje pre získanie nových hybridov. V rokoch 1976—1980 boli hybridy testované vo VÚK Trnava pri hustote porastu 61 312 rastlín na ha, v IK Zemun-Polje pri hustote 71 428 rastlín na ha. V prvom roku boli hybridy hodnotené v dvoch a v troch opakovaniach pri počte 20 zberových rastlín na parceľke, v druhom roku v štyroch opakovaniach pri počte 40 zberových rastlín. Sledované znaky nových hybridov boli porovnávané s kontrolnými perspektívnymi alebo povolenými krížencami v obidvoch štátoch a každoročne zhodnotené analýzou variancie.

VÝSLEDKY

V rokoch 1976—1980 bolo vo VÚK Trnava otestovaných 1820 spoločne vytvorených nových hybridov a k tomu potrebných kontrol a podobne aj v IK Zemun-Polje. V prvých dvoch rokoch boli testované len hybridy pestované prvým rokom, v ďalších od roku 1978 po vyrobení dostatku osiva vybraných hybridov aj po prvom roku testovania boli hodnotené perspektívne hybridy pestované druhým rokom.

Priemerná úroda zrna nových hybridov v porovnaní s kontrolami povolených a perspektívnych hybridov z domáceho šľachtenia obidvoch ústavov bola podľa tab. I v roku 1976 vyššia vo VÚK Trnava o 23,61 %, v IK Zemun-Polje o 19,81 %. V IK Zemun-Polje poskytli nové hybridy vyššie úrody o 1,903 t. ha⁻¹, relatívne o 23,33 %, kontroly o 1,807 t. ha⁻¹, relatívne o 27,24 %. Na obidvoch pokusných miestach sa ukázala pri nich výrazne nižšia lámavosť stebľa relatívne o 75,41 % vo VÚK Trnava a o 37,68 % v IK Zemun-Polje oproti kontrolám, pričom sa prejavila vyššia lámavosť stebľa pod šúľkom v pokuse v IK Zemun-Polje pri nových hybridoch relatívne o 508,75 %, pri kontrolách o 140,22 %.

V roku 1977 sme pri nových hybridoch pozorovali (tab. I) v priemere vyššiu úrodu zrna relatívne o 20,02 % vo VÚK Trnava a podobne o 20,88 % v IK Zemun-Polje. Opačne ako v roku 1976 sa prejavila vyššia priemerná úroda zrna vybraných hybridov pestovaných vo VÚK Trnava o 1,161 t. ha⁻¹, relatívne o 13,36 %, kontrol o 1,019 t. ha⁻¹, relatívne o 14,18 %. Vlhkosť zrna pri zbere bola vo VÚK Trnava pri nových hybridoch nižšia oproti kontrolám, v IK Zemun-Polje bola bez podstatnejšieho rozdielu. Výrazne bola nižšia v IK Zemun-Polje pri nových hybridoch o 22,88 %, pri kontrolách o 38,22 %. Počet zbraných šúľkov zo 100 rastlín na obidvoch pokusných miestach bol vzájomne blízky, podobne ako aj pri nových hybridoch v porovnaní s kontrolami. Podobne aj ulomené rastliny pod šúľkom sa zásadne kvantitatívne neodlišovali medzi novými hybridmi a kontrolami na oboch pokusných miestach, avšak tento znak mal nežiadúce výrazne vyššie hodnoty v IK Zemun-Polje.

V roku 1978 bola zaznamenaná (tab. I) o niečo vyššia priemerná úroda zrna nových hybridov (o 5,09 % a 3,06 %) testovaných vo VÚK Trnava prvým a druhým rokom v porovnaní s kontrolou, avšak o niečo vyššia v pokusoch IK Zemun-Polje (o 11,31 % a 4,12 %). Vplyvom priaznivejších ekologických podmienok v IK Zemun-Polje sa prejavila značne vyššia úroda zrna pri nových hybridoch hodnotených v prvom roku o 4,800 t. ha⁻¹, relatívne o 67,83 %, pri kontrolách o 3,935 t. ha⁻¹, relatívne o 58,45 %, pri hybridoch testovaných v druhom roku o 4,336 t.

.ha⁻¹, relatívne o 69,54 %, pri kontrolách o 4,102 t.ha⁻¹, relatívne o 59,54 %. Pri zisťovaní vlhkosti zrna pri zbere sme medzi novými hybridmi a kontrolami vo VÚK Trnava pri testovaní v prvom a druhom roku zistili iba malé rozdiely, v IK Zemun-Polje bola táto vlhkosť oproti kontrolám nižšia. Celkove pri všetkých skupinách hybridov bola o niečo vyššia v IK Zemun-Polje vzhľadom na vyššiu úrodu zrna. Počet zbraných šúlkov ri zbere sa medzi skupinami hybridov a ústavmi len málo odlišoval. Lámanosť stebľa pod šúlkom bola celkove nižšia v IK Zemun-Polje, pri nových hybridoch oproti kontrolám nízka, vo VÚK Trnava pri nových hybridoch veľmi nízka.

V roku 1979 sme vo VÚK Trnava (podľa tab. I) zistili vyššie úrody zrna u nových hybridov o 22,42 % v prvom roku a o 10,19 % v druhom roku testovania oproti kontrolám, podobne aj v IK Zemun-Polje o 18,73 % a 17,04 % v porovnaní s kontrolami. Pri krížencoch v prvom roku testovania a pri kontrolách sa neprejavili podstatnejšie rozdiely v úrode zrna medzi pokusnými miestami. Väčšie rozdiely sme pozorovali medzi výsledkami pokusov v druhom roku, keď vo VÚK Trnava boli zistené vyššie priemerné úrody zrna nových hybridov o 1,435 t.ha⁻¹, relatívne o 17,54 %, kontrol o 1,737 t.ha⁻¹, relatívne o 24,86 %. Vlhkosť zrna pri zbere bola o niečo nižšia v IK Zemun-Polje. Vo VÚK Trnava pri nových hybridoch a kontrolách v druhom roku bola vyššia o 7,74 % a 15,67 %. Počet zbraných šúlkov zo 100 rastlín bol v oboch skupinách nových hybridov vo VÚK Trnava vyšší oproti kontrolám, čo vplývalo aj na vyššie úrody zrna. V IK Zemun-Polje neboli medzi skupinami nových hybridov a ich kontrolami v prvom a druhom roku testovania významné rozdiely. V pokusoch prebiehajúcich vo VÚK Trnava bola pri hybridoch testovaných v prvom roku značne nižšia lámanosť stebľa pod šúlkom oproti kontrolám, pri hybridoch hodnotených v druhom roku vyššia. V IK Zemun-Polje pri skupinách testovaných v prvom a druhom roku sa pri nových hybridoch ukázala značne nižšia lámanosť v porovnaní s kontrolami.

V roku 1980 (podľa tab. I) bola vo VÚK Trnava priemerná úroda zrna vybraných nových hybridov v porovnaní s kontrolami vyššia v prvom roku o 12,03 %, v druhom roku o 15,41 %, v IK Zemun-Polje výrazne vyššia o 24,52 % a 52,83 %. Tento rok bol ekologicky priaznivejší vo VÚK Trnava, preto bola zaznamenaná vyššia úroda zrna o 1,790 t.ha⁻¹, relatívne o 24,00 % pri hybridoch testovaných v prvom roku a taktiež pri kontrolách o 2,266 t.ha⁻¹, relatívne o 37,83 %. Podobne pri nových hybridoch bola v druhom roku dosiahnutá vyššia úroda zrna o 0,614 t.ha⁻¹, relatívne o 7,75 % a pri kontrolách o 2,214 t.ha⁻¹, relatívne o 42,59 %. Vlhkosť zrna pri zbere bola vo VÚK Trnava značne vyššia aj pri nových hybridoch v oboch súboroch aj pri kontrolách. Počet zbraných šúlkov zo 100 rastlín bol značne vyšší vo VÚK Trnava pri oboch skupinách nových hybridov, čo bolo v súlade s vyššími úrodami zrna. Lámanosť rastlín pod šúlkom bola pri nových vybraných hybridoch testovaných v prvom a druhom roku nižšia oproti kontrolám v pokusoch v oboch ústavoch. Celkove sa prejavila vyššími hodnotami vo VÚK Trnava.

I. Výsledky hodnotenia vybraných spoločných nových hybridov zo spolupráce medzi Výskumným ústavom kukurice Trnava a Inštitútom za kukuruz Zemun-Polje (Juhoslávia) v rokoch 1976—1980 — The results of evaluation of the new hybrids selected jointly within the framework of cooperation between the Maize Research Institute, Trnava and the Institute of Maize-Growing, Zemun-Polje (Yugoslavia)

Sledovaný znak	Hodnota znaku	Pokusné miesta							
		Výskumný ústav kukurice Trnava				Inštitút za kukuruz Zemun-Polje			
		test v prvom roku		test v druhom roku		test v prvom roku		test v druhom roku	
		vybrané nové hybridy	kontroly	vybrané nové hybridy	kontroly	vybrané nové hybridy	kontroly	vybrané nové hybridy	kontroly
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rok 1976									
Úroda zrna — pri 14 % vlhkosti t.ha ⁻¹	1.	7,142 — —10,464	5,071 — —7,964	— —	— —	7,958 — —12,327	5,639 — —11,402	— —	— —
	2.	8,199	6,633	—	—	10,112	8,440	—	—
	3.	123,61	100,00	—	—	119,81	100,00	—	—
Vlhkosť zrna pri zbere %	1.	—	—	—	—	18,20 — 32,60	19,80 — 35,40	— —	— —
	2.	—	—	—	—	25,84	26,03	—	—
	3.	—	—	—	—	99,27	100,00	—	—
Zobraných šúľkov zo 100 rastlín	1.	82,05 — —102,50	84,21 — —100,00	— —	— —	— —	— —	— —	— —
	2.	95,00	95,00	—	—	—	—	—	—
	3.	100,00	100,00	—	—	—	—	—	—
Rastlín — zlomených pod šúľkom %	1.	0,00 — —11,92	0,00 — —41,18	— —	— —	0,00 — 60,00	16,00 — 60,00	— —	— —

		2.	3,76	15,29	—	—	22,89	36,73	—	—
		3.	24,59	100,00	—	—	62,32	100,00	—	—
Rok 1977										
Úroda zrna	— pri 14% vlhkosti t.ha ⁻¹	1.	8,562—	8,207	—	—	7,295—	6,148—	—	—
			—13,304	8,207	—	—	9,928	8,106	—	—
		2.	9,850	8,207	—	—	8,689	7,188	—	—
		3.	120,02	100,00	—	—	120,88	100,00	—	—
Vlhkosť zrna pri zbere %		1.	20,52	27,00—	—	—	14,20—	19,00—	—	—
			30,45	27,24	—	—	—24,20	20,40	—	—
		2.	25,24	27,16	—	—	20,54	19,65	—	—
		3.	92,93	100,00	—	—	104,53	100,00	—	—
Zobraných šúľkov zo 100 rastlín		1.	93,00—	98,00—	—	—	82,00—	91,00—	—	—
			—110,00	98,00	—	—	133,00	102,00	—	—
		2.	98,55	98,00	—	—	100,62	97,75	—	—
		3.	100,56	100,00	—	—	102,73	100,00	—	—
Rastlín	— zlomených pod šúľkom %	1.	0,00—	0,00—	—	—	1,80—	9,30—	—	—
			—10,00	0,00	—	—	—18,90	—15,50	—	—
		2.	1,83	0,00	—	—	10,80	12,08	—	—
		3.	—	—	—	—	89,40	100,00	—	—
Rok 1978										
Úroda zrna	— pri 14% vlhkosti t.ha ⁻¹	1.	6,650—	6,440—	6,150—	6,050—	10,246—	9,362—	10,570—	10,152—
			—7,590	—7,020	—6,270	—6,050	—14,471	—11,925	—10,570	—10,152
		2.	7,077	6,734	6,235	6,050	11,877	10,670	10,571	10,152
		3.	105,09	100,00	103,06	100,00	111,31	100,00	104,12	100,00

Pokračovanie tab. I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vlhkosť zrna pri zbere %	1.	21,75 —	23,85 —	25,52 —	25,80 —	19,00 —	23,80 —	25,00 —	28,00 —
		— 27,10	— 23,88	— 28,20	25,80	— 34,00	— 29,40	25,00	28,00
	2.	24,26	23,86	26,76	25,80	25,40	26,65	25,00	28,00
	3.	101,68	100,00	103,72	100,00	95,13	100,00	89,29	100,00
Zobraných šúľkov zo 100 rastlín	1.	97,00 —	97,00 —	94,00 —	96,00 —	80,00 —	89,00 —	98,00 —	102,00 —
		— 102,00	98,00	— 97,00	96,00	— 125,00	— 108,00	98,00	102,00
	2.	99,83	97,33	96,00	96,00	100,90	98,91	98,00	102,00
	3.	102,57	100,00	100,00	100,00	102,01	100,00	96,08	100,00
Rastlín — zlomených pod šúľkom %	1.	0,00 —	0,00 —	0,00 —	0,00 —	0,00 —	0,00 —	1,70 —	5,10 —
		— 5,55	0,00	2,92	0,00	8,80	12,10	1,70	5,10
	2.	1,80	0,00	1,38	0,00	3,27	7,30	1,70	5,10
	3.	—	—	—	—	44,79	100,00	33,33	100,00
Rok 1979									
Úroda zrna — pri 14 % vlhkosti t. ha ⁻¹	1.	8,226 —	7,081 —	9,515 —	8,725 —	7,778 —	7,245 —	7,778 —	6,988 —
		— 11,894	— 8,716	— 9,729	— 8,725	— 12,262	— 9,370	— 8,653	— 6,988
	2.	9,910	8,095	— 9,614	8,725	10,054	8,468	8,179	6,988
	3.	122,42	100,00	110,19	100,00	118,73	100,00	117,04	100,00
Vlhkosť zrna pri zbere %	1.	20,67 —	23,50 —	29,12 —	28,00 —	19,20 —	20,60 —	24,60 —	24,00 —
		— 26,83	— 30,00	30,00	28,00	36,00	24,20	32,00	24,00
	2.	24,24	25,80	29,52	28,00	24,84	23,05	27,40	24,00
	3.	93,95	100,00	105,43	100,00	107,77	100,00	114,17	100,00
Zobraných šúľkov zo 100 rastlín	1.	89,00 —	70,00 —	97,00 —	93,00 —	85,00 —	96,00	96,00 —	98,00 —
		— 119,00	— 100,00	103,00	93,00	102,00	102,00	101,00	98,00

Rastlín	— zlomených pod šúľkom %	2.	100,15	88,45	100,33	93,00	95,26	98,33	97,75	98,00
		3.	113,23	100,00	107,88	100,00	96,88	100,00	99,74	100,00
		1.	0,00—	0,00—	6,31—	5,33—	0,00—	0,00—	7,00—	15,00—
			—17,79	—23,21	11,04	5,33	15,00	16,00	13,70	15,00
		2.	7,75	12,43	7,98	5,33	5,44	8,32	10,28	15,00
		3.	62,35	100,00	149,72	100,00	65,38	100,00	68,53	100,00
Rok 1980										
Úroda zrna	— pri 14% vlhkosti t. ha ⁻¹	1.	8,470—	7,110—	8,480—	7,400—	5,039—	4,300—	6,533—	5,186
			—10,480	—9,200	8,660	7,400	9,864	7,071	8,672	5,186
		2.	9,249	8,256	8,540	7,400	7,459	5,990	7,926	5,186
		3.	112,03	100,00	115,41	100,00	124,52	100,00	152,83	100,00
Vlhosť zrna pri zbere %		1.	25,67—	30,50—	32,85—	29,87—	17,00—	23,70—	23,80—	26,50—
			—36,17	—36,67	35,92	29,87	32,90	31,00	35,00	26,50
		2.	33,86	33,68	34,08	29,87	25,01	26,88	27,34	26,50
		3.	100,53	100,00	114,09	100,00	93,04	100,00	103,17	100,00
Zobraných šúľkov zo 100 rastlín		1.	95,00—	93,00—	97,00—	100,00—	66,00—	68,00—	80,00—	79,00—
			—105,00	100,00—	100,00	100,00	100,00	93,00	93,00	79,00
		2.	99,09	98,00	98,83	100,00	91,50	83,83	84,75	79,00
		3.	101,11	100,00	98,83	100,00	109,15	100,00	107,28	100,00
Rastlín	— zlomených pod šúľkom %	1.	0,00—	0,00—	7,59—	22,06—	1,70—	1,70—	3,40—	10,30—
			—21,05	—12,28	19,74	22,06	7,10	11,90	13,60	10,30
		2.	6,59	6,98	14,93	22,06	4,50	6,18	7,05	10,30
		3.	94,41	100,00	67,68	100,00	72,82	100,00	68,45	100,00

Vysvetlivky: 1. = rozpätie
2. = priemer
3. relatívne %

V období piatich rokov (1976—1980) sme vyhodnotili každoročne z celkového počtu 1820 testovaných hybridov nové vybrané vysokoúrodné skupiny krížencov pri testovaní v prvom roku a v rokoch 1978—1980 v druhom roku na znaky — úroda zrna na ha, vlhkosť zrna pri zbere, počet zbraných vyvinutých šúlkov na 100 rastlinách a zlomených rastlín pod šúlkom. V obidvoch spolupracujúcich ústavoch (VÚK Trnava a IK Zemun-Polje) bola skúmaná rozdielnosť prejavu uvedených znakov v daných agroekologických podmienkach.

Pri rozbere úrody zrna sme zistili, že v rokoch 1976 a 1978 boli dosiahnuté výrazne vyššie priemerné úrody zrna pri nových hybridoch testovaných v prvom roku v IK Zemun-Polje o 1,903 t.ha⁻¹ a 4,800 t.ha⁻¹ a v roku 1978 aj pri skupine hybridov hodnotených v poľných pokusoch v druhom roku o 4,336 t.ha⁻¹. V rokoch 1977, 1979, 1980 sme znamenali vyššie priemerné úrody hybridov vo VÚK Trnava, v prvom roku testovania v roku 1977 o 1,161 t.ha⁻¹, v roku 1979 len v druhom roku hodnotenia o 1,435 t.ha⁻¹ a v roku 1980 v prvom roku testovania o 1,790 t.ha⁻¹, v druhom roku o 0,614 %.

Veľký význam spolupráce pri tvorbe nových hybridov sa ukázal vo vyšších priemerných úrodách zrna vo VÚK Trnava v rokoch 1976 a 1977 o 23,61 a 20,02 %, v rokoch 1978, 1979, 1980 o 5,31, 22,42 a 12,03 % pri hybridoch testovaných v prvom roku, o 3,06, 10,19 a 15,41 % pri hybridoch hodnotených v druhom roku. Prínos nového genofondu do kríženia sa ukázal pozoruhodný tak, ako to vyzdvihujú Sprague (1974), Goldsworthy (1974), Kovács (1976), Brežnev — Šmarajev (1976), Ševčovič — Polerecký (1978). Potvrdilo sa, že IK Zemun-Polje disponuje značnými výkonnými genetickými zdrojmi kukurice. Keď bol pre získanie nových hybridov použitý aj značne široký genofond domácich s. líní (Polerecký, 1972, 1975, 1977), boli v pomerne krátkom čase získané nielen vysokoúrodné hybridy, ale aj so zlepšenými ďalšími hospodárskymi znakmi. Porovnaním výsledkov z dvoch pokusných miest sme zistili, že vlhkosť zrna pri zbere bola vyššia vo VÚK Trnava, a to v rokoch 1977, 1979, 1980. Nové hybridy nasadzovali na 100 rastlinách vyšší alebo podobný počet šúlkov oproti kontrolám vo VÚK Trnava v rokoch 1976, 1978, 1979, 1980. Pri nových hybridoch sme v porovnaní s kontrolami vo VÚK Trnava zaznamenali lepšiu pevnosť stebľa, najmä v rokoch 1976, 1979 a 1980.

Literatúra

- BREŽNEV, D. D. — ŠMARAJEV, G. J.: Selekcija rastenij v ŠSA. Moskva, Kolos 1976, 352 s.
- GOLDSWORTHY, P.: Adaptation in maize. In: Symposium proceedings. World-wide maize improvement in the 70's and the role for CIMMYT, El Batán, April 22.—26., 1974. Londres, CIMMYT, 1974, s. 23-49.
- KOVÁCS, I.: A hibridkukorica-nemesítés eredményei és problémái. Agrártud. Közlem., 35, 1976, č. 1-3, s. 267-276.
- PIPER, M.: Rabota po selekcii gibridnoj kukuruzy. In: Selekc. i Semenov. Kukuruzy, Moskva, Kolos 1971, s. 177-187.
- POLERECKÝ, O.: Heteróza a líniové šľachtenie. Výskum šľachtenia a šľachtenie línii s význačnými hospodárskymi vlastnosťami — novošľachtené s. línii I. [Záverčná správa.], Trnava, VÚK 1972.

POLERECKÝ, O.: Heteróza a líniové šľachtenie. Šľachtenie línii kukurice s význačnými hospodárskymi vlastnosťami — novošľachtené s. línie II. [Záverečná správa.] Trnava, VÚK 1975.

POLERECKÝ, O.: Tvorba línii a hybridov kukurice bez závlah a v závlahách — novošľachtené s. línie IV. [Záverečná správa.] Trnava, VÚK 1977.

POLERECKÝ, O. — FERANEC, P.: Využitie línii pre tvorbu hybridov s LD štátmi. [Záverečná správa.] Trnava, VÚK 1979.

SPRAGUE, E. W.: What limit world maize production. In: Symposium proceedings. World-wide maize improvement in the 70's and the role for CIMMYT, El Batán, April 22.—26., 1974. Londres, CIMMYT, 1974, s. 2-22.

ŠEVČOVIČ, R. — POLERECKÝ, O.: Mezinárodná spolupráca urýchľuje tvorbu perspektívnych hybridov kukurice. Úroda, 26, 1978, č. 7, s. 300-301.

ZOVKIC, I.: Proizvodnaja kukuruza za na području AIPK „Bosanska krajina“ Banja Luka. Poljoprivreda, 18, 1976, č. 1-2, s. 70-71.

Došlo dňa 7. 12. 1982

ПОЛЕРЕЦКИ, О. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Сопоставление продуктивности гибридов кукурузы чехословацко-югославского сотрудничества. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 509-517.

В период 1976—1980 гг. в рамках сотрудничества НИИК Трнава и Института кукурузы Земун-Полье, СФРЮ проверялось 1820 новых гибридов кукурузы. Выбранные группы наиболее продуктивных гибридов, проверенных в НИИК Трнава, были более урожайными по сравнению с контрольными гибридами при проверке на первом году на 5,09—23,61 %, при проверке во втором году на 3,06—15,41 %. Более высокие средние урожаи зерна новых гибридов были достигнуты в НИИК Трнава в 1977, 1979 и 1980 гг., в Институте кукурузы Земун-Полье в 1979 и 19778 гг. Влажность зерна при уборке у них находилась на уровне контроля. У преобладающей части новых выбранных гибридов было образовано больше початков на 100 растениях и была установлена большая прочность стебля по сравнению с контрольными растениями.

урожай зерна; экологические влияния; число початков на растении; прочность стебля

POLERECKÝ, O. (Maize Research Institute, Trnava): A Comparison of the Performance of Maize Hybrids Obtained in the Course of Czechoslovak-Yugoslav Co-operation. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 509-517.

Over the period of 1976 to 1980 the testing of 1820 new maize hybrids was carried out within the framework of cooperation between the Maize Research Institute, Trnava and the Institute of Maize-Growing, Zemun-Polje, Yugoslavia. In comparison with the control hybrids, the selected groups of high-performance hybrids tested at the Maize Research Institute, Trnava were by 5.09 to 23.61 % more fertile in the first year, and by 3.06 to 15.41 % in the second year. In Trnava, higher average grain yields of the new hybrids were reached in the years 1977, 1979 and 1980, in Zemun-Polje in the years 1976 and 1978. The grain moisture content at harvest was on the level of the control group. The majority of the new selected hybrids was characterized by a higher number of ears per 100 plants and by a better stalk strength than in the control plants.

grain yield; ecological influences; ear number per plant; stalk strength

Adresa autora:

Ing. Ondrej Polerecký, CSc., Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

CLAMOT, G. — CASTILLE, J. P.

D 65.880/54

Recherches sur la teneur en protéine de l'avoine: sa variabilité, son héritabilité et ses relations avec différents caractères agronomiques.

Gembloux, b. n. (1979). S. 265-278, 6 tab.; res. angl. Bull. Rech. agronom. Gembloux (1977), 12 (4). (Oves — bílkoviny — obsah — heritabilita a proměnlivost — výzkum — Belgie)

Winterroggen aktuell.

D 71.394

Frankfurt am Main, DLG Verlag 1979. 131 s., 43 tab. (Žito ozimé — pěstování — příručka)

D 63.651/183

Sperimentazione collegiale comparativa su linee in avanzata fase di selezione. (Campi „A“).

Sintesi delle metodologie adottate nello svolgimento delle prove di campo e dei risultati agronomici ottenuti nel biennio di sperimentazione 1977—78 con le linee esaminate in entrambi gli anni. B. m. n. (1982). S. 113-123, 11 tab. (Kukuřice — odrůdové pokusy — Itálie)

E 42.579

Sastojanie i problemi na carevičното proizvodstvo v NRB. (Dokladi ot naučno-techničeska konferencija, sastojala se na 5.—6. 9. 1980 g. v Kneža). Sofija, Centar za nauč.-techn. i ikonom. inf. 1981. 95 s., obr., tab. (Kukuřice — pěstování — Bulharsko — konference — Kneža — sborník)

ZÁVISLOSŤ DOBY KVITNUTIA RÔZNYCH HYBRIDOV KUKURICE OD SUMY ÚČINNÝCH TEPLÔT

B. Ryšavá, E. Javorek

RYŠAVÁ, B. — JAVOREK, E. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Závislosť doby kvitnutia rôznych hybridov kukurice od sumy účinných teplôt*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 519-524.

V rokoch 1977—1979 prebiehal pokus, ktorého cieľom bolo zistiť potreby sumy tepelných jednotiek pre dosiahnutie kvitnutia hybridov kukurice rôznej kategórie skorosti a zistenie najvhodnejšej metódy pre výpočet tejto sumy teplôt. Z dosiahnutých výsledkov vyplýva: delenie hybridov podľa nárokov na sumu teplôt v období sejby — kvitnutie odpovedá ich skorosti pozorovanej v praxi. Pri metóde bez ohraničenia maximálnej teploty sme získali najpresnejšie výsledky pri počiatkovej teplote 4 až 6 °C. Ohraničením maximálnej teploty sme získali spresnenie výsledkov. Najlepšie výsledky boli pri $t_o = 8\text{ °C}$, $t_{max} \leq 28\text{ °C}$. Najmenšiu presnosť sme dostali v prípade, keď sme brali do úvahy počet dní od sejby po kvitnutie.

počiatková teplota; maximálna teplota; počet dní sejby — kvitnutie

Z biologických a fyziologických požiadaviek kukurice vyplývajú zásady jej hospodárneho pestovania pre získanie maximálneho množstva a kvality zrna i ostatnej rastlinnej hmoty.

Teplota je obmedzujúcim faktorom zemepisného rozšírenia pestovania kukurice a významným činiteľom riadenia dĺžky rastových fáz a štádií vývinu.

Z hľadiska tvorby a výšky úrod je dôležité analyzovať dĺžku ontogenézy v konkrétnych pestovateľských podmienkach a jej rozdelenie na vegetatívnu a generatívnu fázu ontogenézy. Zvýšenie podielu generatívnej fázy na celkovej ontogenéze môže byť faktorom efektívnejšieho využívania práce asimilačného aparátu v prospech hospodárskej časti úrody.

Cieľom pokusu, ktorý prebiehal v rokoch 1977—1979, bolo zistenie potreby sumy teplotných jednotiek pre dosiahnutie jednotlivých štádií vývinu hybridov kukurice rôznej kategórie skorosti.

MATERIÁL A METÓDY

Tri roky prebiehal pokus s 10 hybridmi, ktoré boli každoročne vysievané v troch opakovaniach na 13-riadkových parcelách. Počas vegetácie sme sledovali — deň sejby, deň vzhádzania, dátum kvitnutia 50 % samičieho súkvetia rastlín, poškodenie počas vegetácie, maximálne a minimálne denné teploty, denné zrážky.

Sledovanie maximálnych a minimálnych denných teplôt od sejby po kvitnutie nám umožnilo vypočítať sumy teplôt od sejby po jednotlivé vývinové štádiá kukurice.

Pri výpočtoch sme použili toto označenie:

t_{min} — minimálna denná teplota
 t_{max} — maximálna denná teplota
 t_o — počiatočná teplota.

Priemernú dennú teplotu s počiatočnou teplotou sme vypočítali podľa vzorca:

$$\bar{t}_d = \frac{t_{min} + t_{max}}{2} - t_o$$

V prípade, že priemerná denná teplota je nižšia ako počiatočná, je z výpočtu vylúčená:

$$\frac{t_{min} + t_{max}}{2} < t_o \quad \bar{t}_d = 0$$

Použité metódy pre výpočet sumy teplôt sú v tab. I.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pokusy sme založili na pozemku VÚK (Farský Mlyn), ktorého nadmorská výška je 146 m — výrobná oblasť kukuričná. Pokusné miesto má vnútrozemské podnebie s priemernou ročnou teplotou 9,5 °C a s priemernými ročnými zrážkami 586 mm. Vyznačuje sa veľkými rozdielmi teplôt a nerovnomerným rozdelením zrážok.

Sumu teplôt sme vypočítali všetkými tromi metódami pre každý hybrid, ktorý bol v pokuse. Okrem sumy teplôt sme vypočítali aj počet dní od sejby po kvitnutie. Pre posúdenie najvhodnejšej metódy sme použili variačné koeficienty. Z výsledkov uvedených v tab. II vyplýva,

I. Použité metódy pre výpočet sumy teplôt — The methods of temperature sum calculation

Námet	Metóda	Definícia
Metóda 1 (Hľadanie počiatočnej teploty)	$1. T = \sum_i^n \frac{t_{min} + t_{max}}{2} - t_o$ $= \sum_i^n \bar{t}_d - t_o$	t_o = počiatočná teplota (0, 4, 6, 8, 10 °C) t_{max} = maximálna denná teplota i (°C) t_{min} = minimálna denná teplota i (°C) $\bar{t}_d$ = priemerná denná teplota i (°C)
Metóda 2 (Vylúčenie max. dennej teploty)	$2. T = \sum_i^n \frac{t_{min} + t_{max}'}{2} - t_o$	t_o = počiatočná teplota (0, 4, 6, 8, 10 °C) t_{max}' = maximálna teplota (26, 28, 30 °C) $t_{max}' = t_{max}$ ak $t_{max} < t_{max}'$ $t_{max}' = t_{max}$ ak $t_{max} \geq t_{max}'$
Metóda 3	$3. T = \sum_i^n \frac{t_{min}'' + t_{max}''}{2} - t_o$	t_o = 10 °C $t_{min}'' = t_{min}$ ak $t_{min} > 10$ °C $t_{min}'' = 10$ °C ak $t_{min} \leq 10$ °C $t_{max}'' = t_{max}$ ak $t_{max} < 30$ °C $t_{max}'' = 30$ °C ak $t_{max} \geq 30$ °C

II. Variačné koeficienty — hľadanie najvhodnejšej počiatocnej teploty (metóda 1)
 — The coefficients of variation — determination of the most suitable initial temperature (method 1)

Hybridy		Počiatocné teploty					Počet dní
		$t_o = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_o = 4\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_o = 6\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_o = 8\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_o = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	
$F_7 \times F_2$	variačný koeficient %	3,92	3,01	3,26	4,80	8,05	10,10
CP 170	variačný koeficient %	3,92	3,01	2,26	4,80	8,05	10,10
LG 11	variačný koeficient %	3,11	2,32	2,88	4,71	8,09	9,49
$A654 \times F_2$	variačný koeficient %	3,60	1,90	1,37	3,29	6,70	10,49
INRA 260	variačný koeficient %	3,40	2,10	2,30	3,90	7,15	9,62
$F 478 \times W 705$	variačný koeficient %	3,03	1,57	1,67	3,48	6,80	9,61
$F_{16} \times F_{19}$	variačný koeficient %	3,57	1,89	1,39	2,77	5,96	9,93
$A 632 \times W 117$	variačný koeficient %	5,23	5,54	5,92	6,61	7,85	5,95
$W 64A \times F 546$	variačný koeficient %	6,85	6,26	5,89	5,52	5,27	9,45
$A 632 \times Va 26$	variačný koeficient %	4,64	4,49	4,52	4,77	5,44	6,44

že vo väčšine prípadov sa pre dané podmienky vypočítaná najvhodnejšia počiatocná teplota rovnala $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Najvyššie variačné koeficienty boli pri počte dní.

K podobným výsledkom dospeli aj Bloc a Gouet (1978), Bloc et al. (1981), ktorí konštatujú, že v chladných rokoch je najvhodnejšia počiatocná teplota 6 až $8\text{ }^{\circ}\text{C}$, v teplých rokoch 4 až $6\text{ }^{\circ}\text{C}$. V dôsledku toho odporúčajú používať počiatocnú teplotu $6\text{ }^{\circ}\text{C}$. K tomu istému zá-

III. Variačné koeficienty — ohraničenie maximálnej dennej teploty (metóda 2, 3) —
 The coefficients of variation — limits of the maximum daily temperature (methods 2, 3)

Hybrid	Metóda 1	Metóda 2			Metóda 1				Metóda 3
	$t_o = 6\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{max} \leq 26\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{max} \leq 28\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{max} \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_o = 8\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{max} \leq 26\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{max} \leq 28\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{max} \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_o = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{min} \geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{max} \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$
$F_7 \times F_2$	3,26	3,72	2,72	2,83	4,80	6,56	2,69	3,87	3,99
CP 170	3,26	3,72	2,72	2,83	4,80	6,56	2,69	3,87	3,99
LG 11	2,88	2,90	1,90	2,27	4,71	7,39	2,26	3,72	4,08
$A 654 \times F_2$	1,37	3,83	2,01	1,37	3,29	2,27	1,02	2,29	2,94
INRA 260	2,30	3,27	1,93	1,85	3,90	1,82	1,65	2,94	1,88
$F 478 \times W 705$	1,67	3,17	1,47	1,27	3,48	1,67	1,02	2,49	1,97
$F_{16} \times F_{19}$	1,39	3,81	2,04	1,25	2,77	2,39	0,79	1,83	1,11
$W 64A \times F 546$	5,92	8,26	7,06	6,45	5,52	8,08	6,73	6,09	7,92
$A 632 \times W 117$	5,89	5,55	5,55	5,76	6,61	5,66	5,89	6,30	0,64
$A 632 \times Va 26$	4,52	5,71	5,01	4,78	4,77	5,69	5,03	4,82	4,29

IV. Priemerné sumy teplôt nahromadené medzi sejbou a kvitnutím kukurice — The average sums of temperature cumulated between maize sowing and flowering

Hybridy		Počiatkové teploty					Počet dní
		$t_o = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_o = 4\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_o = 6\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_o = 8\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_o = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	
$F_7 \times F_2$	Suma teplôt	1178,3	902,3	764,3	626,3	488,6	69
CP 170	Suma teplôt	1178,3	902,3	764,3	626,3	488,6	69
LG 11	Suma teplôt	1191,0	912,3	773,0	633,6	494,5	69
$A\ 654 \times F_2$	Suma teplôt	1196,6	916,8	773,5	636,8	487,2	70
INRA 260	Suma teplôt	1232,0	944,0	800,0	656,0	512,3	72
$F\ 478 \times W\ 705$	Suma teplôt	1257,9	948,6	803,9	659,3	514,9	72
$F_{16} \times F_{19}$	Suma teplôt	1269,3	973,3	825,3	677,3	529,6	74
$A\ 632 \times W\ 117$	Suma teplôt	1417,9	1096,5	933,9	775,2	614,8	80
$W\ 64\ A \times F\ 546$	Suma teplôt	1452,5	1125,8	962,5	799,0	636,1	81
$A\ 632 \times V_a\ 26$	Suma teplôt	1476,5	1144,5	978,5	812,5	646,9	83

veru došli aj Derieux [1978] a Derieux, Bonhomme (1980), ktorí hovoria, že počiatková teplota sa pohybuje okolo 6 °C.

Pri druhej metóde (tab. III), keď sme ohraničili maximálne teploty, nám väčšina pokusných variantov spresnila výsledky, s výnimkou dvoch prípadov $t_o = 6\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $t_o = 8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pri hybridoch $F_7 \times F_2$, CP 170, $A\ 654 \times F_2$, INRA 260, $F\ 478 \times W\ 705$ a $F_{16} \times F_{19}$ najvhodnejšia metóda pre výpočet sumy teplôt bola pri $t_o = 8\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{max} \leq 28\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pri hybridoch ne-

V. Priemerné sumy teplôt počítané medzi sejbou a kvitnutím kukurice pri rôznych metódach — The average sums of temperatures calculated by different methods for the period between maize sowing and flowering

Hybrid	Metóda 1	Metóda 2			Metóda 1				Metóda 3
	$t_o = 6\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{max} \leq 26\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{max} \leq 28\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{max} \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_o = 8\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{max} \leq 26\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{max} \leq 28\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{max} \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_o = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{min} \geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{max} \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$
$F_7 \times F_2$	764,3	726,5	748,3	759,1	626,3	555,8	610,3	621,1	521,2
CP 170	764,3	726,5	748,3	759,1	626,3	555,8	610,3	621,1	521,2
LG 11	773,0	735,0	756,6	767,7	633,6	559,9	617,6	627,4	526,9
$A\ 654 \times F_2$	773,5	738,2	765,0	771,6	636,8	598,2	620,5	631,6	530,1
INRA 260	800,0	760,9	783,6	794,8	656,0	616,9	639,6	650,8	540,1
$F\ 478 \times W\ 705$	803,9	764,8	787,5	798,0	659,3	620,1	642,8	654,0	542,7
$F_{16} \times F_{19}$	825,3	786,2	808,8	820,0	677,3	638,2	660,8	672,0	553,7
$W\ 64\ A \times F\ 546$	962,5	911,6	941,4	956,8	799,0	748,2	778,1	793,5	614,3
$A\ 632 \times W\ 117$	935,9	888,2	916,2	930,3	775,2	727,6	755,5	769,6	593,5
$A\ 632 \times V_a\ 26$	978,5	927,6	957,5	972,9	812,5	761,6	791,5	806,9	625,9

skorej kategórie A 632 X W 117 a A 632 X Va 26 sa ukázala vhodnejšia tretia metóda ($t_o = 10^\circ\text{C}$, $t_{\min} \geq 10^\circ\text{C}$, $t_{\max} \leq 30^\circ\text{C}$).

Pri ohraničení maximálnej teploty Derieux (1978) nezískal spresnenie výsledkov. Pri neskorých hybridoch dosiahol zlepšenie výsledkov vtedy, keď $t_o = 10^\circ\text{C}$, $t_{\max} \leq 30^\circ\text{C}$, $t_{\min} \geq 10^\circ\text{C}$.

V tab. IV a V sú pre jednotlivé hybridy uvedené sumy teplôt nutné pre kvitnutie u všetkých troch metód. Obdobie sejba — kvitnutie je ľahko merateľné. Potrebná suma teplôt v tomto období medzi jednotlivými hybridmi značne kolíše, napr. pri $t_o = 6^\circ\text{C}$ sa rozpätie pohybuje od 764,3 $^\circ\text{C}$ po 978,5 $^\circ\text{C}$ pri odchýlke 214,2 $^\circ\text{C}$. Delenie hybridov podľa nárokov na sumu teplôt v tomto období zodpovedá v praxi pozorovanej skorosti.

Používanie teplotných súm umožňuje roztriediť hybridy podľa nárokov na teplotu, predpovedať dátum kvitnutia, umožní podať charakteristiku miesta pestovania.

Tieto ciele zodpovedajú rôznym pokusom, našim cieľom je charakteristika hybridov, ktorá by mala mať objektívnu hodnotu, t. j. musí mať význam sama o sebe, mimo celkového porovnávania vzoriek.

Obdobie sejba — kvitnutie sa meria veľmi ľahko, medzi hybridmi je značne variabilné a je základným prvkom pri určovaní oblasti prispôsobenia hybridov.

Literatúra

BLOC, D. — GOUET, J. P.: Influence des sommes de température sur la floraison et la maturité du Mais. Ann. Amélior. des Plantes. 28-1-89-111, 1978.

BLOC, D. — GOUET, J. P. — TAILLET, D.: Influence des sommes de température sur la date de la floraison et la maturité du mais PAU, 1981, s. 1-31.

DERIEUX, M.: Consultation sur le reseau cooperatif Europeen du mais, Rapport d'activité et programme du 4ème groupe de travail sur „la révision et redéfinition des incides FAO du Mais“. Paris 1978, s. 2-5.

DERIEUX, M. — BONHOMME, R.: Consultation sur le reseau cooperatif Europeen du mais, Rapport d'activité et programme du 4ème groupe de travail sur „la révision et redéfinition des incides FAO du Mais“. Madrid 1980, s. 2-6.

Došlo dňa 7. 12. 1982

РЫШАВА, Б. — ЯВОРЕК, Е. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Зависимость срока цветения разных гибридов кукурузы от суммы температур. Росл. Выгода, 29, 1983 (5) : 519-524.

V 1977—1979 гг. проводился опыт, цель которого заключалась в определении суммы тепловых единиц, необходимой для достижения цветения кукурузы у гибридов разной категории скороспелости, и в определении наиболее подходящего метода для вычисления этой суммы температур. Из полученных результатов вытекает: разделение гибридов по требованиям к сумме температур в период высева—цветения отвечает их скороспелости, установленной в производстве. У метода без ограничения максимальной температуры нами были получены наиболее точные результаты при начальной температуре 4—6 $^\circ\text{C}$. С помощью ограничения максимальной температуры были получены более точные результаты. Наилучшие результаты были получены при $t_o = 8^\circ\text{C}$, $t_{\max} < 28^\circ\text{C}$. Более неточными результаты были при учете числа дней от высева до цветения.

начальная температура; максимальная температура; число дней высева—цветения

RYŠAVÁ, B. — JAVOREK, E. (Maize Research Institute, Trnava): *The Relationship between the Flowering Period in Different Maize Hybrids and the Sum of Effective Temperatures*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 519-524.

In the years 1977 to 1979, an experiment was performed aimed at determining the sum of heat units necessary for the flowering of maize hybrids belonging to different categories of earliness, and finding the most suitable method of calculation of this sum of temperatures. The results confirmed that the classification of hybrids according to their needs of the sum of temperatures during the period "sowing — flowering" corresponded to their earliness observed under production conditions. The method without maximum temperature limit brought the most accurate results at the initial temperature of 4 to 6°C. By means of the maximum temperature limit more accurate results were obtained. The best results were achieved at $t_o = 8^\circ\text{C}$, $t_{max} = 28^\circ\text{C}$. The lowest accuracy was obtained in the case taking into consideration the number of days from sowing to flowering.

initial temperature; maximum temperature; number of days sowing — flowering

Adresa autorov:

Ing. Božena Ryšavá, ing. Emil Javorek, CSc., Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

SLEDOVÁNÍ PRODUKCE PYLU VE VZTAHU K SEMENÁŘSTVÍ KUKUŘICE (*ZEa MAYS L.*)

F. Damborský, J. Poruba

DAMBORSKÝ, F. — PORUBA, J. (Šlechtitelská stanice, Čejč): *Sledování produkce pylu ve vztahu k semenářství kukuřice (Zea mays L.)*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 525-528.

V letech 1981—1982 byla sledována produkce pylu u vybraného souboru samoopylených linií, sesterských, zpětných a dvojlíniových hybridů kukuřice. Byla hodnocena délka kvetení, produkce pylu v gramech a počtu pylových zrn na jednu rostlinu. Cílem pozorování bylo posouzení použitých variant z hlediska semenářství kukuřice. Z výsledků vyplývá, že jako otcovské komponenty mohou být bez rizika využity dvojlíniové, zpětné i sesterské hybridy. Ze sledovaných samoopylených linií bylo šest linií hodnoceno jako vhodné, dvě jako podmíněně vhodné a dvě jako nevhodné.

hybridy; samoopylené linie; otcovské komponenty; délka kvetení

Princip výroby osiva kukuřice v polních podmínkách je založen na střídavém výsevu mateřského a otcovského komponentu. Úspěšnost výroby hybridního osiva je do značné míry závislá na dostatečném množství pylu otcovského komponentu a délky kvetení jeho laty.

Touto problematikou se zabývali Kostková (1968), Strigfield (1964), Dostál—Martinek (1977), Ter—Avanesian (1978) a zjistili velkou variabilitu jak v produkci pylu, tak v délce kvetení sledovaných komponentů. Životností pylových zrn se zabývali Johnson a Mulcahy (1978).

Vzhledem k důležitosti sledované otázky byly v roce 1981 a 1982 založeny pokusy se zjišťováním množství pylu a délky kvetení vybraných komponentů.

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly založeny na šlechtitelské stanici v Čejči a představovaly soubor domácích a zahraničních samoopylených linií, sesterských hybridů (SLc), zpětných hybridů (BC 1) a dvojlíniových hybridů (Sc). Pokusné parcely byly vysety v jednotném sponu 70 X 25 cm. Odběr pylu byl prováděn od začátku kvetení laty pergamenovými sáčky. Každodenně byl prováděn odběr pylu a znovu nasazeny nové nepoužité sáčky. Po oddělení prašníků byla zjištěna hmotnost pylu. Odběr byl uskutečňován z 10 rostlin každé varianty. Průběžně byl zaznamenáván začátek kvetení, každodenní produkce pylu a konec kvetení, počítání pylových zrn bylo prováděno podle Dostála a Martinka (1977). Množství vyprodukovaného pylu bylo sledováno formou zjišťování hmotnosti a tyto údaje byly přepočteny na produkci pylových zrn z jedné rostliny.

Uvedený postup byl zvolen na základě dlouholetých zkušeností s odběrem pylu při výrobě osiva ve šlechtitelských školkách na ŠS Čejč.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Délka kvetení ve dnech byla sledována v obou ročnících u 15 variant. Z tab. I je zřejmé značné rozpětí v délce kvetení mezi jednotlivými variantami. Byly zaznamenány krajní hodnoty 5 a 15 dnů. Variabilita mezi jednotlivými ročníky je poměrně malá, poněvadž oba ročníky byly pro kukuřici v době květu výhodné. Značné rozpětí v délce kvetení je patrné u samoopylených linií od 5 do 11 dnů. U sesterských hybridů byly získány velmi vyrovnané výsledky. U zpětných hybridů je patrný značný rozdíl podle zúčastněných genotypů a genetické převahy zpětné linie. Dvojlíniový hybrid byl zkoušen pouze jeden.

Pro využití v semenářství je délka kvetení samčího květenství u otcovského komponentu velmi důležitá, poněvadž zabezpečuje časovou synchronizaci s kvetením mateřského komponentu a tím i jeho dokonalé opylení. Sesterské hybridy, zpětné hybridy a dvojlíniové hybridy všeobecně vyhovují délkou kvetení semenářské praxi. Vzhledem k velkému rozpětí kvetení u samoopylených linií se ukazuje, že některé z nich jsou pro semenářskou praxi méně vhodné a rizikové. Některé však dosahují úrovně hybridů a je možno je úspěšně v semenářské praxi využívat.

Jako u délky kvetení tak i u počtu pylových zrn na rostlinu je u samoopylených linií patrná značná variabilita. Krajní hodnoty jsou 4 mil.

I. Délka kvetení a produkce pylu různých forem kukuřice (1981—1982) — The length of flowering and pollen production in some forms of maize in the years 1981 and 1982

Forma	Délka kvetení dny		Hmotnost pylu v gramech na rostlinu			Počet pylových zrn v milionech na rostlinu		
	1981	1982	1981	1982	průměr	1981	1982	průměr
Linie CM 7	9	9	1,175	1,426	1,301	14	13	13,5
Rt 55	5	6	0,601	0,690	0,646	5	4	4,5
Rt 10	9	9	1,643	1,258	1,451	11	12	11,5
Rt 100	6	7	0,845	0,760	0,803	8	7	7,5
F 2	7	8	0,710	0,638	0,674	7	8	7,5
CE 664	10	11	1,832	2,259	2,046	16	15	15,5
F 564	7	6	0,329	0,447	0,388	4	5	4,5
156 B	9	10	1,935	2,380	2,158	13	14	13,5
W 153 R	9	8	1,235	1,481	1,358	11	10	10,5
CE 17 Rf	10	11	1,410	1,752	1,581	19	21	20,0
SLc (Rt 55 × Rt 10)	10	12	2,042	1,899	1,971	13	15	14,0
(F 2 × Rt 100)	11	10	2,221	2,158	2,190	18	20	19,0
BC 1 (2-F 2 × Rt 100)	9	8	1,375	1,201	1,288	10	11	10,5
(2-156 B × W 153 R)	13	14	3,871	4,021	3,946	19	21	20,0
Sc (CEP 1 × Rt 10)	12	12	5,348	4,941	5,145	25	23	24,0

a 21 mil. pylových zrn na rostlinu. U sesterských a zpětných hybridů jsou hodnoty v relaci se zúčastněnými genotypy. U sledovaného dvojliniového hybridu v důsledku plného projevu heteróze byly zaznamenány hodnoty nejvyšší. Sesterské, zpětné a dvojliniové hybridy jsou z hlediska vyprodukovaného počtu pylových zrn na rostlinu jako komponenty vhodné. Ze sledovaných samoopylených linií se ukázaly plně použitelné samoopylené linie CM 7, Rt 10, CE 664, 156 B, W 153 R a CE 17 Rf. Samoopylené linie F 2 a Rt 100 produkují sice méně pylu, ale je možno je ještě využít jako otcovské komponenty budou-li vysety ve dvou termínech a při užším poměru mateřských a otcovských řádků. Samoopylené linie Rt 55 a F 564 se vzhledem ke krátkosti období kvetení i malé produkci pylu nedají využít jako otcovské komponenty.

Ve sledovaném souboru samoopylených linií jsou i ty, které byly nakříženy do sesterských resp. zpětných hybridů. Je možno konstatovat, že u těchto forem, i když nedošlo k plnému projevu heteróze a nebo tento projev byl porušen zpětným křížením, došlo k výraznému posílení produkce pylu. Tímto způsobem je možno zužitkovat i málo produktivní samoopylené linie v polní hybridizaci. Typickým příkladem toho je samoopylená linie Rt 55, která jak v délce kvetení tak v produkci pylu je podprůměrná, ale v sesterském hybridu (Rt 55 × Rt 10) je plně použitelná. Samoopylenou linii F 564, jako otcovský komponent, není možno bez rizika použít, poněvadž má jak krátkou dobu kvetení, tak i značně podprůměrnou produkci pylu.

Předností využití sesterských a zpětných hybridů jako otcovského komponentu je skutečnost, že částečným projevem heteróze začíná kvetení v průměru o 4 až 6 dnů dříve, což může být důležité pro dosažení synchronizace kvetení s ranějšími komponenty.

Jak délka kvetení, tak produkce pylu jsou základními údaji pro stanovení poměru mateřských a otcovských řádků případně pro aplikaci výsevu otcovského komponentu ve dvou termínech.

Bohatá produkce pylu je významná i z hlediska zachování biologické čistoty osiva, poněvadž zamezuje případnému uplatnění nežádoucího cizího pylu z jiných porostů kukuřice.

Vzhledem k významnosti řešené otázky bude ve sledování produkce pylu pokračováno především u nových samoopylených linií a komponentů doposud v praxi nepoužívaných. Práce bude prohloubena o sledování životnosti pylu a o zjišťování výskytu sterilních pylových zrn. Po ukončení budou výsledky statisticky zhodnoceny a využity v další šlechtitelské práci a publikovány.

Literatura

- DOSTÁL, J. — MARTINEK, V.: Metodika stanovení pylové produkce kukuřice. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1977.
JOHNSON, C. M. — MULCAHY, D. L.: Male gametophyte in maize: II. Pollen vigor in inbred plants. Theor. Appl. Genet., 51, 1978, s. 211-215.
KOSTKOVÁ, H.: Produkce pylu různých forem kukuřice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 4, 1968, č. 3, s. 187-195.
STRINGFIELD, G. H.: Objectives in corn improvement. Adv. Agron., 16, 1964, s. 101-137.
TER-AVANESIAN, D. U.: The effect of varying the number of pollen grains used in fertilization. Theor. Appl. Genet., 52, 1978, s. 77-79.

Došlo dne 7. 12. 1982

ДАМБОРСКИЙ, Ф. — ПОРУБА, Я. (Селекционная станция, Чейч): Изучение продукции пыльцы по отношению к семеноводству кукурузы. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 525-528.

В 1981—1982 гг. изучалась продукция пыльцы у выбранной совокупности самоопыляемых линий, сестринских, обратных и двухлинейных гибридов кукурузы. Определялась продолжительность цветения, продукция пыльцы в граммах и число пыльцевых зерен на одно растение. Цель заключалась в оценке используемых вариантов с точки зрения семеноводства кукурузы. Из результатов вытекает, что в качестве отцовского компонента могут быть без риска использованы двухлинейные, обратные и сестринские гибриды. Из изучаемых самоопыленных линий шесть линий оказываются пригодными, две — условно пригодными и две — непригодными.

гибриды; самоопыленные линии; отцовские компоненты; продолжительность цветения

DAMBORSKÝ, F. — PORUBA, J. (Plant Breeding Station, Čejč): A Study on the Pollen Production in relation to Maize Seed Production. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 525-528.

In the years 1981 to 1982, a study on the pollen production in a selected set of inbred lines, sister line hybrids, backcross and singlecross maize hybrids was performed. The following characters were evaluated: the length of anthesis, pollen production (g) and the number of pollen grains per plant. The aim of this study was to test the above-mentioned variants in view of maize seed production. As follows from the results, singlecross, backcross and sister line hybrids can be employed as the parent components without any risk. Out of the evaluated inbred lines, six were evaluated as suitable, two as conditionally suitable and two as unsuitable.

hybrids; inbred lines; parent components; length of anthesis

Adresa autorů:

Ing. František Damborský, RNDr. Jaroslav Poruba, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Šlechtitelská stanice, 696 14 Čejč

VPLYV MODIFIKÁCIE ENDOSPERMU KUKURICCE OPAQUE-2 NA KVALITU ZRNA

A. Sedlák

SEDLÁK, A. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Vplyv modifikácie endospermu kukurice opaque-2 na kvalitu zrna*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 529-535.

Študovali sme vplyv modifikačných génov na kvalitu bielkovín zrna kukurice a na hmotnosť zrna. Pre štúdium sme použili genotyp opaque-2, vykazujúci pravidelnú modifikáciu endospermu na korunke zrna, ktorý sme rozdelili podľa stupňa modifikácie na štyri skupiny. Materiál je v S₄ generácii. Pre porovnanie sme použili normálny genotyp a genotypy opaque-2. Z hľadiska dosiahnutých výsledkov pre tieto dva genotypy je všeobecne známe charakteristické zloženie. Jednotlivé modifikačné stupne z hľadiska sledovaných kvalitatívnych znakov sa úrovňou približovali ku genotypu opaque-2, kým hmotnosť 1000 zŕn zvyšovaním modifikačného stupňa stúpala. Dosiahnuté výsledky poukazujú na možnosť využitia modifikačných génov pre zlepšenie kvalitatívnych a kvantitatívnych znakov zrna kukurice.

bielkoviny; bielkovinové frakcie; aminokyseliny; hmotnosť zrna

Dlhoročné úsilie šľachtiteľov pri tvorbe vysokovýkonných hybridov kukurice z hľadiska úrodnosti zrna je v poslednom období sprevádzané aktivizáciou šľachtenia na kvalitu. Toto je vyvolané predovšetkým tým, že podstatnou zložkou zrna kukurice sú bielkoviny, ktorých nedostatok sa stáva celosvetovým problémom. Je však všeobecne známe, že bielkoviny zrna kukurice sa vyznačujú deficitom niektorých dôležitých esenciálnych aminokyselín. Objavením biochemického účinku génov opaque-2 a floury-2 na zvýšenie kvality bielkovín zrna kukurice vzniká oživenie a zvýšenie úsilia pre šľachtenie na kvalitu (Mertz et al., 1964). Mertz et al. (1964) spozorovali, že zvýšenie obsahu lyzínu v bielkovinách endospermu zrna kukurice opaque-2 je spojené s potlačením syntézy zeínov v endosperme a zvýšením obsahu albumínov, globulínov a glutelínov. Tieto údaje boli neskoršie potvrdené a doplnené s ďalšími pracovníkmi (Mossé et al., 1966; Konarev, 1970; Kľučko et al., 1973; Javor a Ivanko, 1975; Sedlák, 1980 a ďalší).

Bol však zistený negatívny vplyv opaque-2 na hospodárske znaky a vlastnosti zrna kukurice, ktoré bránia väčšiemu rozšíreniu kukurice opaque-2 v poľnohospodárskej praxi. Je to predovšetkým nižšia hmotnosť 1000 zŕn a nižšia úrodnosť, pomalšie dozrievanie a vysychanie zrna, krehkosť endospermu a tým možnosť jeho poškodenia pri mechanizovanom zbere, väčšia náchylnosť k chorobám a pod. (Stee-ramulu a Bauman, 1970; Chadžinov, 1971; Kľučko a Trofimov, 1974; Musijko et al., 1976).

Vzhľadom na uvedené nedostatky genotypu opaque-2 sa hľadajú možnosti ich odstránenia. Objav modifikačných génov u endospermu

opaque-2, ktorých činnosťou sa v rôznom stupni zachováva sklovitá konzistencia endospermu opaque-2 pri zachovaní vysokej nutričnej hodnoty, otvoril novú perspektívu v šľachtení kukurice na kvalitu bielkovín zrna (Paez et al., 1969; Kľučko a Trofimov, 1974; Chadžimov et al., 1973). Paez et al., (1969) analyzovali celé matné a modifikované (priesvitné) zrná dopestované na jednom šúľku. Zistili, že tieto sa v obsahu lyzínu podstatne neodlišujú. Autori vyslovujú názor, že pôsobením génov-modifikátorov je možné získať aj homozigótné genotypy opaque-2 s priesvitným fenotypom.

V štúdiu fyzikálnych vlastností modifikovaného zrna sa pozornosť zamerala hlavne na negatívnu vlastnosť typu opaque-2, t. j. na redukciu špecifickej hmotnosti zrna. Aj keď v prejave tejto vlastnosti existuje značná variabilita, Ottaviano a Camusi (1975), Vasal (1975), Mašnenkov a Chadžimov (1979) zistili zvýšenie hmotnosti modifikovaných zrn v porovnaní so zrnom opaque-2. U modifikovaných typov bola pozorovaná aj zvýšená rezistencia k hubovitým chorobám šúľkov (Otraga et al., 1975; Carangal, 1975; Mašnenkov a Chadžimov, 1979).

To čo sme uviedli, ako aj ďalšie výsledky s modifikovaným fenotypom opaque-2 poukazujú na možnosť eliminácie negatívnych sprievodných znakov spojených s kukuricou opaque-2. Preto sme aj my začali so štúdiom spoločných a rozdielných znakov u kukurice normálnej, opaque-2 a modifikovaných typov s cieľom možnosti ich využitia v selekčnom procese.

MATERIÁL A METÓDY

Pre štúdium sme použili normálny genotyp a genotyp opaque-2 vykazujúci pravidelnú modifikáciu endospermu na korunke zrna, ktorý sme rozdelili podľa stupňa modifikácie na štyri skupiny:

1. modifikovaná 1/4 endospermu,
2. modifikovaná 1/2 endospermu,
3. modifikovaná 3/4 endospermu,
4. modifikovaný typ so škvrnou na báze zrna.

Sledovaný materiál vykazujúci modifikáciu endospermu bol vybraný zo súboru materiálov charakteristických pre túto vlastnosť, komplexne študovaných v rámci výskumnej etapy Biochemické štúdium modifikovaných zdrojov pre tvorbu genotypov. Materiál je v S₄ generácii. Normálny genotyp a genotyp opaque-2 sme použili pre porovnávanie kvalitatívnych znakov. V skúmaných vzorkách sme stanovovali:

- I. Obsah dusíka v bielkovinových frakciách zrna kukurice.
- II. Obsah aminokyselín v kyslom hydrolyzáte bielkovín zrna kukurice.
- III. Obsah hrubých bielkovín.
- IV. Hmotnosť 1000 zrn.

Obsah dusíka sme stanovili automatickým analyzátorom dusíka Mikrorapid N. Extrakciu bielkovín sme robili podľa autorov Sodek — Wilson (1971). Obsah aminokyselín sme stanovili automatickým analyzátorom aminokyselín. Obsah hrubých bielkovín podľa Barnsteina.

VÝSLEDKY

OBSAH DUSÍKA V BIELKOVINOVÝCH FRAKCIÁCH ZRNA KUKURICE

Prerozdelenie dusíka medzi jednotlivé bielkovinové frakcie je uvedené v tab. I. Zastúpenie jednotlivých frakcií pre normálny genotyp

I. Obsah organického dusíka v bielkovinových frakciách zrna kukurice — The content of organic nitrogen in the protein fractions of maize grain

Bielkovinové frakcie	Normál		Opaque-2		Stupeň modifikácie							
					1		2		3		4	
	mg.g ⁻¹	%	mg.g ⁻¹	%	mg.g ⁻¹	%	mg.g ⁻¹	%	mg.g ⁻¹	%	mg.g ⁻¹	%
Albumíny	1,50	10,31	1,68	13,65	1,78	13,70	1,62	12,75	1,61	12,50	1,56	11,86
Globulíny	0,86	5,92	0,88	7,12	0,90	6,94	0,84	6,56	0,91	7,04	0,96	7,35
Prolamíny I.	4,62	31,75	1,79	14,47	2,04	15,63	2,21	17,30	3,32	25,71	3,66	27,87
Prolamíny II.	2,23	15,32	1,38	11,16	1,58	12,17	1,53	11,98	1,56	12,12	1,58	12,06
Glutelíny	2,56	17,58	4,50	36,40	4,56	35,01	4,23	33,16	2,60	20,19	2,76	21,04
Zbytok	2,79	19,11	2,15	17,45	2,16	16,54	2,33	18,25	2,90	22,44	2,60	19,82
Spolu	14,56	100,00	12,38	100,00	13,02	100,00	12,76	100,00	12,90	100,00	13,12	100,00

a genotyp opaque-2 je charakteristické výrazným znížením prolamínových frakcií a zvýšením glutelínovej frakcie u kukurice opaque-2. Pri porovnaní jednotlivých stupňov modifikácie môžeme vidieť predovšetkým to, že u prvého a druhého modifikačného stupňa obsah prolamínov I je blízky ich obsahu v opaque-2, kým u druhého a tretieho modifikačného stupňa táto frakcia výrazne stúpa, avšak nedosahuje jej zastúpenie v normálnom genotypu. U prolamínov II došlo u všetkých modifikačných stupňov v porovnaní s genotypom opaque-2 k miernemu zvýšeniu, avšak v rámci jednotlivých modifikačných stupňov v obsahu tejto frakcie niet podstatných rozdielov. Gluteínová frakcia je u prvého a druhého modifikačného stupňa blízka genotypu opaque-2, kým u tretieho a štvrtého výrazne klesá a blíži sa obsahom k normálnemu genotypu.

OBSAH JEDNOTLIVÝCH AMINOKYSELÍN V KYSLOM HYDROLYZÁTE BIELKOVÍN ZRNA KUKURICE

Aminokyselinové zloženie kyslého hydrolyzátu bielkovín zrna kukurice (tab. II) je pre normálny genotyp a genotyp opaque-2 charakteristické predovšetkým výrazným zvýšením lyzínu a niektorých ďalších esenciálnych aminokyselín u genotypu opaque-2 a znížením kyseliny

II. Obsah aminokyselín v kyslom hydrolyzáte zrna kukurice ($\text{g} \cdot 100^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$) — The content of amino acids in the acid hydrolyzate of maize grain ($\text{g} \cdot 100^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$)

AMK	Normál	Opaque-2	Stupeň modifikácie			
			1	2	3	4
Lyz	3,02	4,34	3,98	4,01	3,80	3,70
His	2,71	3,15	3,05	3,16	2,95	3,00
Arg	4,16	6,12	5,95	6,01	5,40	5,20
Asp	6,11	8,75	8,60	8,71	8,05	7,91
Thr	3,30	3,35	3,17	3,25	3,29	3,09
Ser	21,7	2,51	2,44	2,56	2,38	2,30
Glu	20,68	13,28	14,16	14,51	14,05	16,17
Pro	10,17	6,90	6,78	7,05	7,21	7,30
Gly	2,96	4,12	4,06	4,01	3,12	3,20
Ala	6,40	5,29	5,06	5,12	5,18	5,35
Cys	0,86	1,01	0,98	1,10	0,88	1,02
Val	4,91	5,31	5,20	5,18	5,00	5,17
Met	0,56	1,06	1,11	0,80	0,65	0,71
Ile	3,44	2,48	2,51	2,60	2,71	2,59
Leu	11,37	7,56	8,02	7,60	9,36	10,17
Tyr	2,56	2,90	2,81	2,75	2,49	2,40
Phe	4,59	3,49	3,25	3,60	3,71	3,65
Spolu	89,97	81,62	81,13	82,02	80,23	82,93

glutámovej, alanínu, leucínu a prolínu u tohto genotypu v porovnaní s normálnym genotypom. U jednotlivých modifikačných stupňov je zastúpenie lyzínu blízke genotypu opaque-2. Modifikačné stupne 1—3 vykazujú mierne zvýšený obsah kyseliny glutámovej, kým modifikačný stupeň v porovnaní s genotypom opaque-2 vykazuje výrazné zvýšenie tejto aminokyseliny. Časť aminokyselín vykazuje značný rozptyl.

OBSAH HRUBÝCH BIELKOVÍN V ZRNE KUKURICE (%)

normál	opaque-2	modifikačný stupeň			
		1	2	3	4
11,65	9,84	9,86	10,05	10,12	10,65

Obsah bielkovín v rámci jednotlivých modifikačných stupňov vykazuje mierne zvýšenie oproti genotypu opaque-2.

HMOTNOSŤ 1000 ZŔN

Opaque-2	182,6 g
modifikačné stupne 1	184,7 g
2	189,0 g
3	211,6
4	225,6

V hmotnosti 1000 zŕn vykazujú jednotlivé modifikačné stupne zvýšenie, avšak najvýraznejšie u 3. a 4. stupňa.

DISKUSIA

Dosiahnuté výsledky sú v súlade s výsledkami uvádzanými V a s a l o m (1975), ktorý študoval komplexný účinok modifikátorov génov a okrem iného uvádza:

- v modifikovaných zrnách s rôznym stupňom sklovitosti endospermu je mierne zvýšený obsah lyzínu a tryptofanu v bielkovinách;
- sklovitá časť endospermu má vyšší obsah proteínu a nižší obsah tryptofanu a lyzínu v porovnaní s opaque-2 sektorom toho istého zrna. V tomto znaku sa však vyskytuje značná variabilita;
- zníženie obsahu lyzínu a tryptofanu v modifikovaných zrnách je spôsobené zvýšenou syntézou zeínovej frakcie. Pri modifikovaných zrnách bol pozorovaný aj vyšší obsah glutamínu, leucínu, alanínu a tyrozínu. Tieto fakty naznačujú, že účinok modifikátorov pôsobí proti účinku génu opaque-2;
- medzi stupňom sklovitosti a zvýšením hmotnosti je nepravidelná závislosť.

Obsah bielkovinových frakcií, bielkovín, lyzínu ako aj niektorých ďalších aminokyselín v kyslom hydrolyzáte bielkovín a hmotnosť 1000 zŕn v jednotlivých modifikačných stupňoch, v nami študovanom materiáli poukazujú na možnosť využitia génov-modifikátorov pre zlepšenie kvalitatívnych a kvantitatívnych znakov zrna kukurice. Aj zvýšená rezistencia k hubovitým chorobám šúlkov, pozorovaná u modifikovaných typov, je významnou pozitívnou vlastnosťou týchto zdrojov (Otreaga et al., 1975; Mašnenkov a Chadžimov, 1979).

Literatúra

- CARANGAL, V. R.: Breeding for protein quality in maize: Current issues and problems. In: High-Quality Protein maize, Proc. CIMMYT — Purdue, Stroudsburg, Pennsylvania, Dowden, Hutchinson and Ross, 1975, s. 136-138.
- CHADŽINOV, M. I.: Napravlenija i metody selekcii na povyšenie količestva proteina, lizina i drugih aminokislot v zerne. Selekc. i Semenov., 1971, s. 17-32.
- CHADŽINOV, M. I. — ZIMA, K. J. — RIADČIKOV, V. G. — NORMOV, A. A.: Problema belka — zabota veka. Kukuřuza, 1973, č. 3.
- JAVOR, A. — IVANKO, S.: Porovnanie aminokyselinového zloženia mutanta kukurice opaque-2 a jeho hybridu s líniou W 64 A. Poľnohospodárstvo, č. 6, 1975.
- KLUČKO, P. F. — PYLWEVA, P. N. — SYSOJEV, A. F.: Chimičeskaja charakteristika različnych vysokolizových gibridov i sertov kukuruzy. Fiziol. Biochim. kuľt. Rast., 4, 1973, č. 5, s. 367-370.
- KLUČKO, P. F. — TROFIMOV, V. A.: Selekcija vysokolizinovoj kukuruzy. Vest. sel.-choz. Nauki, II, 1974, č. 19, s. 43-53.
- KONAREV, V. G.: Biochimičeskije predposylky v selekcii kukuruzy na belok. Vest. sel.-choz. Nauki, I, 1970, č. 15, s. 22-31.
- MAŠNENKOV, A. S. — CHADŽIMOV, M. I.: Dominant mutation partially suppressing expression of opaque-2 allele. In: Proc. ninth meet. EUCARPIA, Maize and Sorghum Sect. Krasnodar. 1979, s. 447-450.
- MERTZ, E. T. — BATES, L. S. — BELSON, O. E.: Mutant gene that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm. Science, 1964, s. 145, 279.
- MOSSÉ, J. — BAUDET, J. — LANDRY, J. — MOREAUX, T.: Étude sur les protéines du Mois. II. Comparaison entre les compositions en acides aminés et les proportions mutuelles des fractions protéiques de grains normaux et mutants. Annales Physiologie Végétale, 1966, č. 8, 4, s. 331-344.
- MUSIJKO, A. S. — SOKOLOV, V. M. — TROFIMOV, V. A.: Ulučšenie konsistencii endosperma zerna vysokolizinovoj kukuruzy. Vest. sel.-choz. Nauki, 1976, s. 10.
- OTREGA, A. — de LEON, C. — GRANADOS, G. — VASAL, S. K.: Disease — insect interactions in quality protein maize. In: High-Quality Protein Maize. Proc. CIMMYT — Purdue, Stroudsburg, Pennsylvania, Dowden, Hutchinson and Ross, 1975, s. 197-216.
- OTTAVIANO, E. — CAMUSSI, A.: Selection of lines in relation to the effect of the opaque-2 gene on endosperm structure in maize. Z. Pfl., 1975, č. 74, s. 119-129.
- PAEZ, A. V. — HELM, J. L. — ZUBER, M. S.: Lysine content of opaque-2 maize kernels having different phenotypes. Crop Science, 1969, č. 9, s. 251-252.
- SEDLÁK, A.: Biosyntéza bielkovín kukurice. [Záv. správa.] Trnava, VÚK 1980.
- STREERAMULU, C. — BAUMAN, L. F.: Yield components and protein quality of opaque-2 and normal diallels of maize. Crop Science, 1970, č. 10, s. 262-265.
- SODEK, L. — WILSON, C. M.: Amino acid composition of proteins isolated from normal opaque-2 and floury-2 corn endosperm by a modified Osborne procedure. I. Agric. and Food chemistry, 1971, č. 19, s. 1440-1450.
- VASAL, S. K.: Use of genetic modifiers to obtain normal type kernels with the opaque-2 gene. In: High Quality Protein Maize, Proc. CIMMYT — Purdue, Stroudsburg, Pennsylvania, Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. 1975, s. 197-216.

Došlo dňa 7. 12. 1982

СЕДЛАК, А. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Влияние модификации эндосперма opak-2 кукурузы на качество зерна. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 529-535.

Нами изучалось влияние модификационных генов на качество белков зерна кукурузы и на массу зерна. Для изучения брался opak-2, показывающий систематическую модификацию эндосперма на верхушке зерна, который нами делился по степени модификации на четыре группы. Материал находится в S₄ генерации. Для сопоставления брался нормальный генотип и генотипы opak-2. С точки зрения достигнутых результатов для этих двух генотипов общеизвестен характерный состав. Отдельные модификационные степени — с точки зрения изучаемых качественных признаков — по уровню приближались к opak-2, в то время как масса 1000 зерен с увеличением модификационной степени росла. Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования модификационных генов для улучшения качественных и количественных признаков зерна кукурузы.

белки; белковые фракции; аминокислоты; масса зерна

SEDLÁK, A. (Maize Research Institute, Trnava): *The Influence of Endosperm Modification in the Opaque-2 Maize on the Quality of Grain*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 529-535.

A study on the influence of modification genes on the quality of maize grain protein and on the grain weight was performed, using the opaque-2 maize showing a regular endosperm modification on the grain crown, and dividing the material according to the degree of modification into four groups. The material is in the S₄ generation. For a comparison a normal genotype and the opaque-2 genotypes were used. The characteristic composition of these two genotypes is well known, as follows from the results. As to the studied qualitative characters, the level of the modification degrees approached opaque-2 whereas the 1000-grain weight was increasing with the higher modification degree. The results suggest a possibility of employing the modification genes in improving the qualitative and quantitative characters of the maize grain.

proteins; protein fractions; amino acids; grain weight

Adresa autora:

Ing. Anton Sedlák, Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

D 73.075

The soil/root system in relation to Brazilian agriculture. Proceedings of the Symposium on the soil/root system, held at Instituto agronomico do Paraná — IAPAR, Londrina, Brazil, March 4—11, 1980. Res. port. Londrina, IAPAR 1981. 372 s., obr., tab. (Londrina — konference o systému půda-kořeny — 1980 — sborník)

GRIME, J. P.

D 71.695

Plant strategies and vegetation processes.

Chichester, John Wiley & sons 1979. 222 s., 63 obr., 20 tab. (Rostliny — růst a vývoj — příručka / Rostliny — strategie — příručka)

ESAU, K.

D 72.127

Anatomija semennych rastenij. Přel. z angl. Moskva, Mir 1980.

Kniga: 1: 218 s., obr., fot.; kniga 2. S. 230-558, obr. (Semenné rostliny — morfologie — příručka)

Biochimija kulturnych rastenij.

D 24.094/70/3

Leningrad, VNIi rastenijevodstva im. N. I. Vavilova 1981. 148 s., obr., tab. Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii tom 70, vypusk 3. (Biochemie rostlin — sborník — SSSR)

D 73.303/8

The biochemistry of plants. A comprehensive treatise. Volume 8. Photosynthesis.

New York, Academic press 1981. 521 s., obr., tab. (Fotosynthesa — biochemie — sborník — USA)

J. Vidovič

VIDOVIČ, J. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Biologické a hospodárske aspekty ideotypu kukurice*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 537-547.

V práci analyzujeme ideotyp rastliny a porastu kukurice z hľadiska pomeru kvantity a kvality úrody ako aj súčasný stav a perspektívy troch smerov šľachtenia: klasického, ideotypového a génového inžinierstva. Sú stanovené morfológické, anatomické, fyziologické, biochemické a iné parametre ideotypu kukurice na zrno, na siláž, na delený zber kukurice. Vychádzame pritom z kvantitatívnych vzťahov: faktor prostredia — fyziologický proces — úroda rastliny a porastu, z matematických modelov fotosyntézy a produktivity porastu, z ich experimentálneho overenia a z ich súladu s kvantitatívnymi a kvalitatívnymi požiadavkami smerov využitia kukurice.

smery šľachtenia; fyziologické, biochemické, úrodové parametre; rastlina; porast; kvantita a kvalita úrody; smery využitia

V súčasnom období rozlišujeme tri smery šľachtenia rastlín: klasické, ideotypové a génové inžinierstvo.

Hlavným a najrozsiahljším smerom šľachtenia je klasické šľachtenie, ktoré pracuje na zvyšovaní kvantity úrody nie úplne kauzálnou cestou, t. j. zvyšuje úrodu konečného produktu väčšinou bez znalosti šľachtiteľských zmien úrodotvorných procesov (anatomických, ale najmä okom neviditeľných fyziologických a biochemických procesov) v priebehu ontogenézy. Tento smer šľachtenia sa však zdokonaľuje a postupne produkuje výkonnejšie hybridy, aj keď čím ďalej, tým ťažšie. Šľachtiteľská „latka“ je už vysoko. Klasické šľachtenie má ešte stále pred sebou perspektívy. Využíva aj cudzie, najmä zahraničné s. línie z ideotypového a iného populačného šľachtenia. Hrá však v ňom určitú úlohu šľachtiteľská intuícia, resp. „náhoda“.

Génové inžinierstvo sa v súčasnom období rozvíja najmä u mikroorganizmov na základe prístupov molekulárnej biológie vďaka rozvoju biochémie, molekulárnej genetiky a fyziológie. Značný rozvoj dosiahli už pletivové kultúry. Pre vyššie rastliny je to síce veľmi perspektívny smer, ale ešte veľa budú musieť pre pletivové a orgánové kultúry v metodologickej oblasti urobiť bunková, pletivová a orgánová fyziológia a biochémia, aby odstránili v súčasnosti nahromadené limity tohto smeru. Určité úspechy sa už dosiahli pri žiadaných génových manipuláciách a na ne nadväzujúcich biotechnológiách pri mikroorganizmoch, a to pri produkcii špecifických, najmä liečivých látok. Aj keby sme mali „skoncentrovaný“ umelý energetický zdroj tak „zadarmo“ ako je slnečná energia, aj tak tieto systémy (vzhľadom na materiálové a priestorové

bilancie) budú slúžiť len na produkciu špecifických liečivých, výživných a iných látok, t. j. ako doplnkové systémy pútania energie v rastlinách na poli. Pokiaľ bude ich energetickým zdrojom slnečné žiarenie, budú vzhľadom na príslušné priestorové a materiálové bilancie len ťažko konkurovať v budúcnosti 30 až 50 rokoch výrobe základných potravín cez pútanie slnečnej energie na plošne rozsiahlych poliach. Na druhej strane až cieľavedomé génové manipulácie nenarušované súčasnými pre človeka nepriaznivými génovými väzbami, protirečeniami a kompenzáciami znakov by umožnili plné uplatnenie ideotypového, resp. konštrukčného šľachtenia vychádzajúceho zo znalosti úrodotvorného významu ontogenetického priebehu morfológických, anatomických, fyziologických, biochemických a iných procesov a znakov.

Aj keď šľachtiteľ musel používať nejaký ideotyp vo svojom myslení už dávno, termín ideotyp začína používať až Donald (1968). Zjednodušene povedané, ideotyp je súbor morfológických, anatomických, fyziologických, biochemických a hospodárskych parametrov vysoko výkonného porastu a rastliny v ňom. Takýto rastlinný model je výsledkom syntézy našich poznatkov a hypotéz ako pracuje rastlina ako biologický mechanizmus na určitej úrovni. Pri formulovaní parametrov ideotypu mali rozhodujúci význam nielen práce prinášajúce poznatky vzťahu faktor — fyziologický proces — úroda, ale aj matematické modely fotosyntézy a produktivity porastu Duncan et al., 1967), resp. systémový prístup k systému pôda — rastlina — atmosféra, vlastníci biologický informačný mechanizmus a vymieňajúci s okolím hmotu a energiu (Vidovič, 1978). Ukazuje sa však, že vychádzať v šľachtení len z výsledkov modelov bez ich experimentálneho overenia (Pendleton et al., 1968; Vidovič, 1977a) je riskantné. Poznatky o prvom ideotype kukurice na svete publikovali pravdepodobne Frey (1970) a Anderson (1971), a značný rozvoj dosiahol na Iowa State University v tíme rozvíjajúcom genetickú fyziológiu (Mock, Pearce, 1975). Postupné upresňovanie parametrov ideotypu je veľmi významnou súčasťou genetickej fyziológie (Vidovič, 1981a). My sme publikovali prvýkrát parametre ideotypu kukurice na zrno v roku 1972 (Vidovič, 1972) spolu s porovnaním fyziologických a iných úrodotvorných parametrov vtedajších hybridov v našich podmienkach s fyziologickými parametrami ideotypu. Toto porovnanie ukázalo, že dosahovanie úrod 13—14 ton zrna na 1 ha v ŠOP bez závlah bude do roku 2000 vyžadovať značné množstvo práce v šľachtení a vo výskume. Túto cestu sme už nastúpili. Postupne sme rozpracovali, resp. experimentálne overovali také znaky modelov ako listový uhol a jeho interakciu s LAI (Vidovič, 1977a), výšku rastliny a priestorovú hustotu listovej plochy (Vidovič, 1980), dynamiku rýchlosti straty vody zo zrna po fyziologickej zrelosti (Jamborová, Vidovič, 1982), fyziologicko-šľachtiteľské aspekty minerálnej výživy (Vidovič, 1979a), toleranciu k zhutneniu porastu (Vidovič, 1981b) atď. Parametre ideotypu kukurice na zrno sme postupne upresňovali a zdokonaľovali (Vidovič 1976, 1977b, 1979b). Stanovili sme aj spôsob prenosu morfológických, fyziologických a hospodárskych znakov do F₁ generácie (Polerecký, Vidovič, 1975, 1981) s následnou možnosťou praktického ideotypového šľachtenia.

I. Šľachtiteľské ciele vypísané pre kukuricu na zrno a siláž v úlohe „Dlhodobé tematické úlohy v odvetví šľachtenia rastlín do roku 2000“ — The breeding aims set for the grain maize and silage maize in the research task “Long-term Thematical Tasks in Plant Breeding by the Year 2000”

Šľachtiteľský cieľ					Skupina FAO			
					do 190	do 250	do 350	do 520
1	Úrodný potenciál pri optimálnych podmienkach dosiahnutý v ŠOP v t.ha ⁻¹	na zrno	zrno o 14% vlhkosti		11	13	14	—
		na siláž	sušiny		12	18	23	25
			pri % sušiny v nadz. hmote		27	30	33	33
2	Obsah žiadúcich dusíkatých látok v %	na zrno	v zrne o 14% vlhkosti		14			—
		na siláž	v sušine nadz. hmoty vo výrobnnej oblasti	kukurličná, teplá repárska	11			
				ostatné	10			
3	Obsah stráviteľných dusíkatých látok v %	na zrno	v zrne o 14% vlhkosti		9,3			—
		na siláž	v sušine nadz. hmoty vo výrobnnej oblasti	kukurličná, teplá repárska	7			
				ostatné	6,7			
4	Obsah lyzínu v sušine zrna pri kukurici na zrno v %				0,4			—
5	Obsah hrubej vlákniny pri kukurici na siláž vo výr. obl. v % sušiny nadzemnej hmoty	kukurličnej a teplej repárskej			22			
		v ostatných			18			
6	Nepoliehavosť 14 dní po fyziologickej zrelosti v bodoch				9			
7	Zlámaných rastlín 4 týždne po fyziologickej zrelosti zrna najviac %				8	5	5	8
8	Odolnosť proti sieti kukurličnej v bodoch				8,5			
9	Odolnosť proti chladu v období vzhádzania v bodoch				9			
10	Vhodnosť pre komplexnú mechanizáciu pestovania a zberu v bodoch				9			
11	Istota produkcie osiva v oblasti v bodoch				9			
12	Zlodenie dozrievania zrna a slamy — pri pestovaní na zrno, možnosť využitia slamy na kŕmne a silážne účely							

Napriek názorom o tzv. jednom univerzálnom ideotype kukurice na zrno aj siláž sa z praktických šľachtiteľských dôvodov ukazuje ako účelné z hľadiska smerov využitia kukurice deliť v súčasnosti u nás ideotypy hybridov kukurice na: zrno, siláž, a delený zber kukurice (DZK). Ideotyp nevychádza totiž len zo znalosti úrodovného významu fyziologických a iných znakov, z absolútneho a časových limitov biologickej a hospodárskej produktivnosti u nás a zo znalosti optimálnej kombinovateľnosti týchto znakov, ale vychádza aj z cieľov hospodárskeho využitia kukurice. Z týchto cieľov vychádzajú aj šľachtiteľské ciele (Vestník, 1980; tab. I). Tieto sú rozpracované aj v Harmonograme programu šľachtenia pre riešenie tematickej úlohy 5, kukurica na zrno, na siláž do roku 2000 (Polerecký et al., 1982). Okrem týchto typov kukurice sa v štátoch s veľkým rozsahom výroby, výskumu a šľachtenia kukurice šľachtia aj modifikované typy kukurice na priemyselné a potravinárske využitie (Piovarči, Neštický, 1981):

- kukurica pre škrobárenské spracovanie zrna,
- vosková kukurica na výrobu amylopektínu zo zrna,
- amyložna kukurica na výrobu amylozy zo zrna,
- kukurica s vyšším obsahom tuku (oleja) v zrne,
- kukurica na výrobu tekutých sladidiel (sirupov) z kukuričného škrobu v zrne.

Tieto typy kukurice bude však pravdepodobne ekonomickejšie dovážať, a to z hľadiska rozsahu výroby, kapacít šľachtenia kukurice v ČSSR, pôdneho fondu s vhodnými klimatickými podmienkami, doterajších tradícií a investícií potravinárskeho priemyslu a najmä terajšieho i budúceho nedostatku kukuričného zrna pre základné využitie — do kŕmnych zmesí pre ošipané a hydinu. Tento nedostatok sa rieši značným dovozom kukuričného zrna. Menší hospodársky význam u nás majú aj typy kukurice pre potravinárske využitie, a to cukrová kukurica na mrazenie šúľkov, konzervovanie zrna v nálevoch a pukancová kukurica. Ich obľuba však v poslednom období vzrastá.

Značné diskusie sa vedú o proporciách šľachtenia na kvantitu a kvalitu pri dominantných smeroch využitia kukurice u nás — zrno a siláž na kŕmenie zvierat. Vcelku možno rozlíšiť tri alternatívy stratégie šľachtenia:

1. Zvyšovať kvantitu aj kvalitu úrody zrna alebo siláže súčasne.
2. Zvyšovať kvalitu a znižovať, resp. nemeniť kvantitu hektárovej úrody zrna alebo siláže.
3. Zvyšovať kvantitu úrody pri zachovaní doterajšej kvality, resp. pri malom vstupe kvality zrna alebo siláže.

Prvá alternatíva by bola pre človeka ideálna. Do roku 2000 je však ťažko realizovateľná, resp. dokiaľ neobjavíme doteraz neznáme génové interakcie prekonávajúce negatívnu koreláciu medzi kvantitou a kvalitou bielkovín. Napríklad v ČSSR doteraz povolený hybrid 'TA 480 L' má o 60 až 80 % vyšší obsah lyzínu v bielkovinách zrna, ale oproti štandardnému hybridu 'TO 440' znižuje úrodu zrna o 8 až 10 % (Piovarči, 1978). Tento úrodový rozdiel sa pravdepodobne zachová aj v budúcnosti. Kukurica by z nutričného hľadiska potrebovala zvýšiť obsah bielkovín, ale najmä lyzínu a tryptofánu v zrne. Ukazuje sa však, že tzv. bielkovinotvorná cesta rastu zásobných pletív znamená vyššiu energetickú náročnosť a teda nižšiu úrodu zrna ako škrobovotvorná cesta. Zvyšovanie obsahu bielkovín znamená väčšinou zvýšenie nutričnej menej kvalitnej zeinovej frakcie a tá istá tendencia je temer pri každom zvyšovaní úrody zrna bielkovinotvornou cestou.

Druhá alternatíva je tiež menej reálna. Ideálne by bolo stanovovať hektárovú úrodu metabolizovateľnej energie, stráviteľných bielkovín a esenciálnych aminokyselín. Technicky, t. j. mať príslušné množstvo analyzátorov a technikov, sa táto cesta zatiaľ nerealizuje ani vo výskume, tým menej v praxi. Tendencie v prístrojovej technike sú skôr opačné. Na túto cestu neprechádzajú ani najvyspelejšie štáty sveta. Neriešia ju ani cenové nástroje. Náš štát je otvorený úrodovej konkurencii zahraničných hybridov a plánovanie a prax preferuje čím ďalej tým viac zvyšovanie úrod. V kvalite kukuričného zrna je tiež značná negenotypová variabilita (počasie, pôda, hnojenie, atď.). Ešte dlho budú v praxi a vo výskume z hľadiska nutričnej kvality zrna, resp. kŕmnych zmesí a siláže, najdôležitejšie také činitele ako rovnomernosť dozrievania zrna, zber pri optimálnej sušine hmoty, správna technológia zberu a fyzikálna úprava siláže, nepoškodzovanie zrna, správne sušenie zrna, silážovanie, skladovanie, miešanie kŕmnych zmesí a kŕmna technológia.

Tretia alternatíva zvyšovania úrody zrna a siláže pri zachovaní doterajšej kvality, resp. jej malom zvýšení je pre naše podmienky najreálnejšia. Predstavuje kompromis, ktorý je zakotvený aj v dlhodobej tematickej úlohe šľachtenia kukurice (tab. I). Poradie dôležitosti šľachtiteľských cieľov kukurice na zrno je: kvantita úrody, pevnosť stebľa, istota dozretia a čo najnižšia spotreba energie na dosušanie zrna, výživná kvalita zrna, výživná kvalita slamy (kôrovia) a vretien, skoré hybridy ako včasná predplodina pre ozimnú pšenicu. Táto alternatíva stavia na tom, že kukuričné zrno je koncentrovaným energetickým krmivom s vysokou stráviteľnosťou, a že ním aj naďalej zostane, a že škrobovorná cesta rastu endospermu a úrod zrna je pre kukuricu najprirodzenejšia. Deficit bielkovín, resp. nepostrádateľných aminokyselín v kukuričnom zrne je ľahšie riešiť miešaním v už za značných investícií vybudovaných krmovínarských závodoch než šľachtiteľsky v rastline pri súčasnom zvyšovaní ha úrod zrna. Ešte závažnejší je tento fakt vtedy, keď zoberieme do úvahy, že každý druh a veková kategória zvierat potrebuje špecifický úživný pomer. Za súčasného a budúceho stavu poznatkov je nereálne docieľiť zároveň úrodu kukurice a obsah a kvalitu bielkovín strukovín v zrne. Oveľa význačnejší je aj faktor nižšej úrodovej stability a určitej relatívnej úrodovej stagnácie kukurice v posledných rokoch a úrodová konkurencia ozimnej pšenice (aj v Západoslovenskom kraji), pričom pestovanie ozimnej pšenice je technologicky i ekonomicky ľahšie. Hlavnou výhodou kukurice na zrno je to, že využíva časť roka s najvyšším príkonom fotosynteticky aktívneho žiarenia a že je fotosynteticky (má C₄ syndróm fotosyntézy) a kvantitatívne biologicky najvýkonnejšou zrnovinou kukuričnej a teplej repárskej výrobnéj oblasti, t. j. že poskytnie v spomínaných oblastiach z hektára najviac zrna a ľahko stráviteľnej energie. Je aj prerušovačom husto siatych obilnín v osevnom postupe, nepolieha a je menej citlivá na choroby. Kukurica na siláž je bezkonkurenčným základným výborne silážovateľným glycidovým objemovým krmivom pre mäsovú a mliečnu produkciu hovädzieho dobytku v kukuričnej a repárskej výrobnéj oblasti a vyrovnávačom úživného pomeru v zemiakárskej a horskej výrobnéj oblasti. V budúcnosti bude stúpať aj význam fortifikácie krmív a potravín pomocou špecifických máloproduktových, nutrične vysoko účinných zložiek, t. j. kvalitných bielkovín, aminokyselín, vitamínov a pod., a to buď zo syntetických alebo biotechnologických výrob, ktoré sa už vybuďovali, resp. sa budujú v ČSSR a v štátoch RVHP.

IDEOTYP KUKURICE NA ZRNO

Tematickou úlohou sú pre šľachtenie kukurice na zrno vypísané šľachtiteľské ciele uvedené v tab. I. Pri kukurici na zrno predstavujú vysoký úrodový potenciál spolu so zvýšením obsahu dusíkatých látok v zrne z terajších 9 až 12 % na 14 % bez zmeny obsahu lyzínu v bielkovinách zrna. Pri kukurici na siláž ide aj o vysoký úrodový potenciál sušiny na 1 ha v kombinácii so zvýšením percenta sušiny pri zbere v nadzemnej hmote vo výrobných oblastiach mimo kukuričnej a teplej repárskej oblasti zo 16 až 22 % na 27 % spolu s náročnými kvalitatívnymi ukazovateľmi. Sú to teda šľachtiteľsky náročné parametre. Syntéza parametrov ideotypu kukurice na zrno bez ich zdôvodňovania, ktoré sa nachádza v citovaných literárnych prameňoch, je takáto:

A. Podmienky prostredia, pre ktoré je ideotyp navrhnutý:

— Úrodnosť pôdy (živiny) je vysoká a agrotechnika má vysokú úroveň. Je nutná včasná sejba.

— Porast je dostatočne opticky hustý, t. j. $LAI_{max} = 3,2$ ('FAO' do 200, 100 000 rastlín na ha) až 4,2 ('FAO' 400, 80 000 rastlín na ha) a medziriadky majú v neáriдных podmienkach tendenciu sa zužovať, a to zo 70 cm až na 50 cm.

B. Parametre vysokovýkonného porastu kukurice na zrno:

— Kvantitatívne a kvalitatívne parametre sú uvedené v tab. I.

— Erektívne listy nad šúľkom prechádzajú postupne do horizontálnych listov pod šúľkom. Erektivita listov je významná najmä pre neskoršie hybridy s 'FAO' vyšším ako 250–300. Tieto neskoršie hustotne tolerantné hybridy majú v porovnaní s ranejšími hybridmi vyšší počet listov na jednej rastline, vyššiu listovú plochu jednej rastliny, nižší počet rastlín na 1 ha a vyšší LAI. Ranejšie hybridy by mali mať nižší počet užších a kratších listov s pomerom šírky listu k medzilibrovej vzdialenosti $\frac{s}{v}$ nižšej ako 0,5, nižšiu listovú plochu jednej rastliny, vyšší počet rastlín

na 1 ha a nižší LAI. Erektivita je u nich menej významná a môžu ju nahradiť zvlhčením okrajov horných šikmých (listový uhol do 45°) a stredných vodorovných listov (listový uhol 0—15°) — Ledent (1978). Obe skupiny hybridov môžu erektivitu nahradiť aj vyššou adaptáciou čistej fotosyntézy (P_N) na nižšiu ožiarenosť stredných a spodných listov. Pre závlahové podmienky sa vyžaduje erektivita všetkých listov pre obe skupiny hybridov a výrazné zúženie medziriadku najmä ranších hybridov a zvýšenie hustoty porastu o 10—11 %, t. j. na 110 000 ('FAO' do 200) až 90 000 rastlín na ha ('FAO' do 400).

— Malá, ale na peľ dostatočne produktívna metlna.

— Optimálna výška rastliny do 'FAO' 300—400 je 160 až 210 cm. Nižší pomer $\frac{\bar{x}}{v}$, najmä pre neerektivne listy tak, aby sme dostali optimálnu kombináciu absorpcie

FAR jednou porastovou rastlinou a prieniku FAR do hĺbky porastu a zníženú medzilistovú konkurenciu o FAR. Rovnaká medzilistová vzdialenosť pre všetky listové inzercie. Koeficient hospodárnosti (pomer úrody sušiny zrna k celkovej nadzemnej sušine — K_{hosp}) je vysoký a rovný 0,45 až 0,55, mohutnosť zrnového sinku je počas generatívnej fázy ontogenézy v porovnaní s dočasnými prechodnými vegetatívnymi sinkami dominantná. Zúžovanie listov, resp. pokles ich počtu na rastline, je možný len na pozadí vysokej P_N na jednotku plochy listu (Vidovič, 1980).

— Vysoká rýchlosť čistej fotosyntézy (P_N) jednotky plochy listu až do voskovej zrelosti, ale najmä v období jedného až dvoch týždňov pred a dva až tri týždne po objavení sa blizien.

— Maximálny odsun fotosyntátov z listov do zrna a vysoká atrakčná sila sinku spolu s príslušnou morfológickou a metabolickou rovnováhou fotosyntetického zdroja a zrnového sinku by mala byť na vysokej úrovni, spolu s vysokou energetickou účinnosťou P_N a vysokou účinnosťou plošnej jednotky listovej plochy v tvorbe sušiny zrna. Možná šľachtiteľská realizácia je kombináciou skorokvitnúcich (dlhé naplniace obdobie = veľké zrno) a neskorokvitnúcich (veľká listová plocha = veľký zdroj fotosyntátov a veľký počet zŕn v rade) línií pri tvorbe hybridov. Rýchlosť rastu listovej plochy počas vegetatívnej fázy ontogenézy by mala byť vysoká a generatívna fáza ontogenézy by sa mala predlžovať na úkor vegetatívnej fázy ontogenézy.

— Vysoká tolerancia k zhutneniu porastu v úrode zrna je podmienená (Vidovič, 1981b):

— energetickou adaptáciou svetelnej krivky P_N stredných a spodných listov k znižujúcej sa kvantovej ožiarenosti v týchto vrstvách zhutneného porastu vyjadrená znižujúcou sa adaptačnou ožiarenosťou FAR pre P_N stredných a spodných listov so zhutňovaním porastu,

— optimálnou optickou priepustnosťou porastu pre FAR,

— krátkym obdobím objavenia sa blizien, krátkou protandriou a ich minimálnym predĺžením so zhutňovaním porastu,

— dvojšúľkovosťou.

— Suchovzdornosť. V našich podmienkach netreba brať tento parameter do úvahy len pri pestovaní kukurice v závlahách. Tempo budovania závlah a ich využitie v praxi v dôsledku nedostatku energie, vody, techniky a pracovných síl spôsobuje v súčasnosti i v budúcnosti neistotu použitia závlah ako regulačného faktora. V našich podmienkach potrebujeme úrodovú stabilitu aj pri dočasne trvajúcim časove a ontogeneticky nepredvídateľnom vodnom strese, a to najmä v období jeden až dva týždne pred a dva až tri týždne po objavení sa blizien. Pre nás sú nežiaduce len suchovzdorné alebo suchu znášajúce (tolerujúce), no nízko produkčtivne hybridy. Suchovzdornosť kukurice má byť preto podmienená najmä vyhýbaním sa rastlín suchu (listy majú byť turgescenčné aj za sucha), spojeným so:

— schopnosťou získavať počas sucha rezervy vody z pôdy absorpciou (veľká hĺbka zakorenenia, veľké vetvenie, dostatočná šírka zakorenenia) mohutným koreňovým systémom s vysokou sacou silou tak, aby sme dostali vyšší pomer plochy povrchu koreňov (S_R) a plochy povrchu listov (S_L) tak, aby pomer $\frac{S_R}{S_L}$ bol mini-

málne rovný dvom a špecifická dĺžka koreňov l = aspoň 3,6 cm dĺžky koreňov v jednom cm^3 pôdy (Bichele et al., 1980),

— hydrostabilitou listových čepelí, t. j. vodný potenciál listov neklesá príliš rýchlo s poklesom vodného potenciálu pôdy; z hľadiska hydrostability by mal byť list kratší a užší. Viacej menších listov na jednej rastline, rovnomerne distribuovaných v priestore, je výhodnejšie ako opak a viacej rastlín na 1 ha s nižšou listovou plochou jednej rastliny a nižšou plochou priemetu rastliny je výhodnejšie ako opak

tak z hľadiska vodného, ako aj z hľadiska radiačného režimu porastu (Vidovič, 1977b). Okrem toho sú dôležité aj ďalšie anatomicko-morfologické adaptácie listu ako napr. plošná hustota, veľkosť a regulácia otvorenosti prieduchov, čo najnižšia kutikulárna transpirácia, vyššie albedo listu, zvinovanie listov, ktorých kvantitu sme zatiaľ úplne nedefinovali. Celkovo by teda vodný potenciál listu (ψ_e) nemal cez poludňajšie hodiny suchých a jasných dní klesať pod $-1,3$ MPa.

Pre dosiahnutie vysokých úrod je nedostatočnou, aj keď počas dlhšieho obdobia sucha veľmi pozitívnu, len tolerancia k suchu, t. j. schopnosť udržať si počas vegetatívnej fázy ontogenézy pozitívnu P_N a plošný rast listu a počas generatívnej fázy ontogenézy pozitívnu P_N a nízku protandriu počas veľmi suchého dňa a noci (24 hodín) pri nízkom vodnom potenciáli listu cez poludňajšie hodiny pod $-1,3$ MPa. Pozitívnymi znakmi sú vysoká elasticita bunkových stien a vyššia akumulácia osmoticky aktívnych látok v bunke, t. j. čo najnižší vzostup vodného sýstostného deficitu listu s poklesom vodného potenciálu listu. Ďalším pozitívnym znakom je čo najnižší pokles P_N listu s poklesom ψ_e .

Účinnosť využitia vody zo všetkých zdrojov by počas celej ontogenézy mala byť vysoká, t. j. pod 50 až 60 mm na úrodu jednej tony zrna na 1 ha. Pozitívna adaptácia P_N , rastu, protandrie a translokácie asimilátov do zrna počas generatívnej fázy ontogenézy, no najmä jeden až dva týždne pred a dva až tri týždne po objavení sa blizien, po období sucha počas vegetatívnej fázy ontogenézy je dôležitým znakom vysokej účinnosti vody v tvorbe úrody zrna. Vyskytuje sa tu teda interakcia ročníka a genotypu.

- Chladuvzdornosť pri klíčení a vzhádzaní a rýchly počiatočný rastový štart listovej plochy.

- Vysoká pevnosť stebľa aj počas zberovej zrelosti (30 až 20 % vody v zrne), ktorá nastáva 10 až 20 dní po fyziologickej zrelosti (fyziologická zrelosť = výskyt čiernej vrstvy na báze obilky, resp. 35 % vody v zrne), je podmienená:

- dostatkom asimilátov a vody v koreňoch a v báze stebľa počas fyziologickej zrelosti a po nej tak, aby korene predčasne neodumierali a dodávali vodu báze stebľa a aby neodumierala predčasne báza stebľa, nehnila a nelámala sa,

- odolnosťou bázy stebľa proti napadnutiu fuzariózami a stebľa proti napadnutiu vijačkou kukuričnou,

- mechanickou pevnosťou kôry stebľa na tlak a ohyb.

- Vysoká rýchlosť straty vody zo zrna a oneskorenie odumretia listov a stebľa počas mikrofázy rýchlej straty vody zo zrna. Mikrofáza rýchlej straty vody zo zrna trvá 0 až 10–20 dní po fyziologickej zrelosti (Jamborová, Vidovič, 1982). Vysoká rýchlosť straty vody zo zrna pri hybridoch 'FAO' 300–450 sa má docieľť tak výdajom vody transpiráciou živých listov, ako aj evaporáciou zo zrna pomocou voľného uzáveru šúľky obalovými listenami, menším počtom tenších obalových listenov, nízkeho podielu vretena v šúľku, menšou uzavretosťou radov zŕn na šúľku a zvýšením permeability buniek osemenia. Permeabilita obalových pletív semena sa zvyšuje po vzraste koncentrácie endogénnej kyseliny abscisovej a je spojená s enzymatickou inaktiviáciou a postupnou dehydratáciou všetkých pletív semena (Radley, 1976).

- Vysoká reaktivnosť na minerálne živiny. Náš ideotyp je stavaný na podmienky s dostatkom minerálnych živín v pôde. Keďže na celkové dodané živiny pripadá z celkových dodatkových energetických nákladov až 35 % a na dusík až 29 % a zvyšujúca sa dávka živín pôsobí za sucha osmoticky negatívne ak prekročí hranicu 500 kg č. ž. v prvku, musí v budúcnosti pomer medzi úrodou zrna a siláže a dávkou NPK na 1 ha stúpať, alebo minimálne neklesať. Na jednej strane musí byť koreňový systém absorpčne a metabolicky mohutný z hľadiska príjmu minerálnych živín aj zo zriedených roztokov v podorníči. Na druhej strane musí byť rastlina reaktívna na dodávku NPK do pôdy, t. j. musíme dostať jednako maximálnu úrodu, jednako maximálny prírastok úrody zrna a siláže na jednotku dodaných alebo prijatých živín a maximálny prírastok obsahu dusíka v zrne alebo v siláži. Bez zvýšenia reaktivnosti na minerálne živiny je v súčasnosti minimálna spotreba čistých živín na úrodu 11 ton zrna kukurice pri 14% vlhkosti rovná 506 kg NPK, resp. 605 kg N P₂O₅ K₂O na 1 ha, t. j. 46 kg NPK, resp. 55 kg N P₂O₅ K₂O na 1 tonu zrna. Súčasný šľachtenie prebieha pri dávke č. ž. ca 450 kg N P₂O₅ K₂O, t. j. tejto účinnosti zodpovedajú úrody zrna okolo 8 ton na ha v ŠOP. Súčasný šľachtenie pri vysokej hladine živín v pôde znižuje suchovzdornosť podmienenú vyhýbaním sa suchu, pretože koreňový systém je tu menej mohutný a plytší. Zároveň zvyšuje

suchovzdornosť cez adaptáciu na vyššiu sáciu silu koreňov a cez schopnosť znášať zvýšenú dehydratáciu buniek (Vidovič, 1979a). Perspektívne bude potrebné šľachtiť a testovať na dvoch hladinách živín v pôde.

IDEOTYP KUKURICE NA SILÁŽ

Tematickou úlohou sú pre šľachtenie kukurice na siláž do roku 2000 vypísané šľachtiteľské ciele uvedené v tab. I. Väčšina autorov (Anderson, 1971; Mock, Pearce, 1975; Vidovič, 1972, 1979b) nerozlišuje medzi ideotypmi na zrno a siláž, resp. nestanovuje parametre ideotypu kukurice na siláž. V mnohých krajinách šľachtia a pestujú len jeden univerzálny typ hybridov kukurice a až pri zbere sa rozhodujú o spôsobe využitia buď na zrno alebo na siláž. Táto tendencia by mohla v budúcnosti zosilnieť aj u nás, ak by sa uvažovalo viac o využití kukuričného kôrovia na chemické a energetické účely, resp. pre chladnejšiu repársku, zemiakársku a horskú výrobnú oblasť sa budú vyžadovať aj na siláž zrnové hybridy s koncentrovanou energiou a sušinou v zrne. Uvedieme len odlišnosti ideotypu kukurice na siláž v porovnaní s ideotypom na zrno:

— Počet rastlín na 1 ha je na spodnej hranici hustoty porastu vyšší o 10 000 ('FAO' do 200) až 30 000 ('FAO' 300—500), resp. na hornej hranici o 20 000 rastlín na ha. Porast je opticky hustejší a LAI_{max} vyšší = 3,5 ('FAO' do 200, 110 000 rastlín na 1 ha) až 5,2 ('FAO' 500, 90 000 rastlín na ha). Medziriadky sú užšie. Využívajú sa aj neskoršie hybridy. Je tendencia smerom k štvorcovej výživnej ploche rastliny. V kukuričnej výrobní oblasti sa má pestovať 'FAO' skupina 300—500 so šírkou medziriadku 60 cm, v repárskej výrobní oblasti 'FAO' 200—350 so šírkou medziriadku 50 cm, v zemiakárskej a v horskej oblasti 'FAO' do 200 so šírkou medziriadku 45 cm.

— Výška rastliny by mala byť rovnaká ako pri doterajšom klasickom type silážnej kukurice, t. j. vyššia ako pri kukurici na zrno. Listová plocha jednej rastliny je tiež vyššia.

— Úroda vegetatívnej nadzemnej sušiny je vyššia. K_{hosp} je nižší pre kukuričnú a repársku výrobnú oblasť: 0,36—0,42 a temer rovnaký ako pre kukuricu na zrno pre zemiakársku a horskú výrobnú oblasť (0,40—0,48). Steblo ako vegetatívny sink je v porovnaní so zrnovým sinkom mohutnejšie, ale pritom je podiel sušiny zrna, t. j. koncentrovanej energie, v sušine nadzemnej hmoty vysoký. Rastliny majú dosahovať optimálne percento sušiny v nadzemnej hmote pri zbere v kukuričnej a repárskej výrobní oblasti 27 až 33 %. Majú byť výborne silážovateľné. Pre zemiakársku a horskú výrobnú oblasť je rozhodujúce, aby silážne hybridy boli ranejšie s vysokým podielom zrna tak, aby dosahovali aspoň 22 až 27 % sušiny nadzemnej hmoty pri zbere.

— Vo vegetatívnej nadzemnej hmote by mal byť z hľadiska vyššej stráviteľnosti nižší obsah lignínu a vlákniiny a vyšší obsah dusíkatých látok (tab. I). Obsah lignínu vzhľadom na zber siláže vo voskovej zrelosti má menšiu úlohu v pevnosti stebľa.

— Z hľadiska ceny osiva a plasticity sú na siláž vhodnejšie Dc hybridy, na zrno a DZK Sc a Tc hybridy.

IDEOTYP KUKURICE NA DZK

Siláž zo šrotovaných odlistených šúľkov

Pri systéme deleného zberu kukurice (DZK), resp. CCM (Corn-Cob-Mix) sa zrno zberá na konci voskovomliečnej až fyziologickej zrelosti pri obsahu sušiny v zrne 55 až 65 % aj s vretenom, šrotuje sa a silážuje. Aj keď sa nejedná o nový systém, má niektoré výhody, najmä úsporu energie na dosušenie zrna, pre ktorú sa stal aktuálnym. Ďalej o dva týždne skorší zber znamená zníženie zberových strát padaním stebľa, posun hranice pestovania na sever, možnosť k návratu pestovania neskorších výkonnejších hybridov, získanie šťavnatejšej a výživne kvalitnejšej kukuričnej slamy k silážovaniu. Špecifické kvalitatívne parametre odlistených šúľkov pri zbere v NSR používaných hybridov (Top Agrar 1981) sú: percento sušiny v zrne 57 až 63, percento sušiny vo vretene 30 až 46, percento sušiny v odlistenom šúľku 53 až 59, percentuálny podiel vretene v odlistenom šúľku v sušinách 13 až 20, per-

cento zberaných vretien do siláže zo šrotovaných šúlkov pri 6% obsahu hrubej vlákniny v sušine šrotovaných šúlkov má byť 60 až 95. Sušina šrotovaných šúlkov má obsahovať 9,2% dusíkatých látok, 5% stráviteľných dusíkatých látok, menej ako 7% hrubej vlákniny, 60 ŠJ. Prírastok sušiny a kŕmnych hodnôt vretien je však čiastočne redukovaný fermentačnými stratami v siláži, ktoré sú podľa Steinhäusera et al. (1974, cit. Cvachovec et al., 1978) rovné 8,2%.

Ideotyp kukurice na DZK je ten istý ako ideotyp kukurice na zrno len s tým rozdielom, že obsah vlákniny v sušine siláže zo šrotovaných odlistených šúlkov by nemal prevyšovať, pokiaľ je používaná ako jediné základné krmivo pre ošipané, 7% (Grim, 1975 — cit. Cvachovec et al., 1978), t. j. výťažnosť zrna by sa mala zvýšiť. Vreteno obsahuje totiž okolo 36% hrubej vlákniny a zrno 2% hrubej vlákniny. Ďalej obsahuje vreteno v sušine 2,7% dusíkatých látok, 1,2% stráviteľných dusíkatých látok a 32 ŠJ. DZK umožňuje využiť aj hybridy s vyšším obsahom lyzínu v zrne, ktoré majú zvyčajne pri zbere v zrne ďalšie nevýhodné vlastnosti, a to vyšší obsah vody a väčšiu lánavosť endospermu.

Kukuričná slama

Pri DZK, zvlášť zberaná kukuričná slama (steblo + listy + metlina), má mať na konci voskovomliečnej až fyziologickej zrelosti zrna 20 až 35% sušiny a v porovnaní so slamou husto siatych obilnín vyšší obsah stráviteľných dusíkatých látok a ŠJ. Je vhodná na silážovanie s repnými odrezkami, rezkami a kapustovitými medziplodinami. Obsah lignínu a vlákniny by sa mal v nej znižovať.

Využitie celej rastliny kukurice:

1. Celá rastlina zberaná vo fáze voskovej zrelosti, rezaná, sušená a granulovaná predstavuje kŕmnu hodnotu koncentrátov (Cvachovec et al., 1978) a dáva maximum výživných, najmä energetických hodnôt z 1 ha. Z energetického hľadiska je však sušenie príliš náročné a v budúcnosti význam tohto prv tak nádejného spôsobu využitia kukurice klesne.

2. Využitie kukuričnej slamy po zbere kukurice na zrno, ale najmä po DZK na kŕmenie hovädzieho dobytku silážou z kukuričnej slamy a kŕmív s nízkym obsahom sušiny, je veľmi perspektívne. Organická hmota sa tu vracia do pôdy vo forme organických hospodárskych hnojív. Z hľadiska pevnosti stebľa kukurice zberanej na zrno pri zberovej zrelosti zrna (70 až 80% sušiny zrna) nie je možné obsah lignínu v stebľe znižovať. Táto kukuričná slama po zbere kombajnom má mať výživnú hodnotu vyššiu ako slama husto siatych obilnín: v sušine 4% dusíkatých látok, 1,8% stráviteľných látok, 17 ŠJ a 31% hrubej vlákniny.

3. Obohacovanie ornice organickou hmotou zaorávaním kukuričnej slamy spolu s prídavkom dusíka, najlepšie vo forme tekutých organických alebo priemyselných hnojív, je teraz najčastejší spôsob, no v budúcnosti ustupujúci využitiu uvedenému pod bodom 2.

4. Využitie kukuričnej slamy po zbere kukurice na zrno pri zberovej zrelosti v rámci využitia fytohmoty na chemické spracovanie, mikrobiálnu výrobu bielkovín, alebo na energetické účely (priama hydrolýza fytohmoty, výroba bioplynu) je v ČSSR výskumne riešené v rámci príslušného výskumného projektu ČSAV, SAV, vysokých škôl a rezortných výskumných ústavov. Jedna schéma komplexného využitia je: kukuričná slama — alkohol po hydrolýze na dopravné účely — bioplyn na kúrenie — zvyšok ako organické hnojivo. Obdobne sa počíta s využitím vretien kukurice na zrno na chemické spracovanie (furfural a iné), stavebné panely, atď. Tento spôsob využitia kukuričnej slamy však konkuruje spôsobom 2) a 3) a samotný agrokomplex by ochudobňoval ďalším odčerpávaním organickej hmoty a energie. Z aspektu československého agrokomplexu a pri obmedzenom pôdnom fonde v ČSSR je najperspektívnejší spôsob 2). Iná situácia by mohla nastať z hľadiska národohospodárskeho pri ďalšom výraznom (napr. dvojnásobnom?) vzraze cien energie a surovín. Vtedy by poľnohospodársky podnik musel smerovať k čiastočnej energetickej sebestačnosti cez obnoviteľné energetické zdroje (solárna energia, bioplyn, hydrolýza fytohmoty) a hľadisko fixovania maximálneho množstva energie fotosyntézou na 1 ha nielen v zrne, ale aj v kukuričnej slame by nadobudlo väčší význam aj z ekonomického hľadiska. Zatiaľ je však ťažké rýchlosť budúcich energetických trendov z hľadiska ekonomickej a politickej situácie predpovedať a nasmerovať v súlade s nimi aj ideotyp. Súčasný ideotyp však predstavuje určitý kompromis aj s touto možnosťou.

Literatúra

- ANDERSON, I. C.: Crops of the future. *Crops and Soils*, 1971, s. 1-3.
- BICHELE, Z. N. — MOLDAU, A. CH. — ROSS, Ju. K.: *Matematickoje modelirovanije transpiracii i fotosinteza rastenij pri nedostatke počvennoj vlagi*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1980.
- CVACHOVEC, B. et al.: *Intenzifikace výroby a využití kukuřice*. Praha, ÚVTIZ, 1978.
- DONALD, C. M.: The breeding of crop ideotypes. *Euphytica*, 17, 1968, s. 385-403.
- DUNCAN, W. G. — LOOMIS, R. S. — WILLIAMS, W. A. — HANAU, R.: A model for simulating photosynthesis in plant communities. *Hilgardia*, 38, 1967, s. 181-205.
- FREY, K. J.: Improving crop yields through plant breeding. In: MUNSON, R. (ed.): *Moving off the yield plateau*. Spec. Publ. of Am. Soc. Agron. No 20. Madison, Wisc., 1970, s. 15-58.
- JAMBOŘOVÁ, M. — VIDOVIČ, J.: Dynamika rýchlosti straty vody a hmotnosti sušiny zrna kukurice v záverečných fázach dozrievania. *Ved. Práce. Výsk. Úst. Kukurice Trnava*, 13, 1982, s. 57-66.
- LEDENT, J. F.: Beam light interception by leaves with undulating edges — a simulation of maize leaf sections. *Agric. Meteorol.*, 19, 1978, s. 399-410.
- MOCK, J. J. — PEARCE, R. B.: An ideotype of maize. *Euphytica*, 24, 1975, s. 613-623.
- PENDLETON, J. W. — SMITH, G. E. — WINTER, S. R. — JOHNSTON, T. J.: Field investigations of the relationships of leaf angle in corn (*Zea mays* L.) to grain yield and apparent photosynthesis. *Agron. J.*, 60, 1968, s. 422-424.
- PIOVARČI, A.: Nový hybrid kukurice TA-480 L s vysokým obsahom lyzínu. *Úroda*, 1978, č. 6, s. 26.
- PIOVARČI, A. — NEŠTICKÝ, M.: Zlepšovanie kvality zrna a hmoty kukurice (*Zea mays* L.). *Ved. Práce Výsk. Úst. Kukurice Trnava*, 12, 1981, s. 115-128.
- POLEREČKÝ, O. — VIDOVIČ, J.: Šľachtenie intenzívnejších typov kukurice podľa morfológických a fyziologických znakov. [Záv. správa vedeckovýsk. etapy P 11-329-045-02-04.] Trnava, VÚK 1975.
- POLEREČKÝ, O. — VIDOVIČ, J.: Výskum a tvorba genotypov kukurice podľa parametrov ideotypu. [Záv. správa vedeckovýsk. etapy S 11-529-050-01-04.] Trnava, VÚK 1981.
- RADLEY, M.: The development of wheat grain in relation to endogenous growth substances. *J. Exp. Bot.*, 27, 1976, s. 1009-1021.
- VIDOVIČ, J.: Súčasný stav a perspektívy fyziológie kukurice vo Výskumnom ústave kukurice. *Poľnohosp. potrav. Výskum*, 1972, č. 3, s. 30-36.
- VIDOVIČ, J.: Matematické modelovanie fotosyntézy porastu, ideotyp kukurice na zrna a jeho šľachtiteľská realizácia. In: *Ideotypy pšenice, ječmene a kukuřice do roku 2000*. Praha, ČSAZ, 1976, s. 205-228.
- VIDOVIČ, J.: Priestorová distribúcia listovej plochy kukurice v poraste ako faktor distribúcie žiarenia, fotosyntézy listu a produktivity porastu. [Kand. diz. práca.] Trnava, VÚK 1977a.
- VIDOVIČ, J.: Fyziologická charakteristika ideotypu kukurice. In: *Fyziologicko-genetické a chemické faktory produktivity rastlín*. In: Zbor. ref. zo seminára v Smoleniciach, 1977, Smolenice, 1977b, s. 55-76.
- VIDOVIČ, J.: Porast poľných plodín ako produkčný systém. In: *Produkčné systémy a ich regulačné mechanizmy*. Zbor. ref. zo seminára v Smoleniciach, 1978, Smolenice, s. 115-133.
- VIDOVIČ, J.: Niektoré fyziologicko-šľachtiteľské pohľady na minerálnu výživu kukurice. In: *Faktory zefektívňujúce využitie chemických látok v produkčnom procese*. Zbor. ref. zo seminára v Piešťanoch 1979, Piešťany 1979a, s. 53-69.
- VIDOVIČ, J.: Niektoré fyziologické aspekty šľachtenia vysokovýkonných hybridov kukurice. In: *Nové smery v pestovaní a zbere kukurice*. Zbor. ref. z celošt. konf. v Tatranskej Lomnici, 1979, Tatranská Lomnica 1979b, s. 53-64.
- VIDOVIČ, J.: Chemická regulácia fyziologických znakov rastliny kukurice. [Záv. správa vedeckovýsk. etapy S 11-529-050-01-18.] Trnava, VÚK 1980.
- VIDOVIČ, J.: Experimentálne a metodicko-organizačné problémy genetickej fyziológie. In: *Aktuálne experimentálne problémy štúdia produkčného procesu*. In: Zbor. ref. zo seminára v Smoleniciach, 1981, Smolenice, 1981a, s. 99-113.
- VIDOVIČ, J.: Svetlo ako faktor fotosyntézy a produktivity porastu. [Záv. správa vedeckovýsk. etapy S 11-529-050-01-14.] Trnava, VÚK 1981b.
- Vestník: Dlhodobé tematické úlohy v odvetví šľachtenia rastlín do roku 2000. *MPVŽ SSR*, XII, 20. 8. 1980, č. 16.

Došlo dňa 7. 12. 1982

ВИДОВИЧ, Й. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Биологические и хозяйственные аспекты идеотипа кукурузы. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 537-547.

В статье анализируется идеотип растения и посева кукурузы с точки зрения соотношения количества и качества урожая, а также современное положение и перспективы трех направлений селекции: классического, идеотипического и генного инженерства. Определялись морфологические, анатомические, физиологические, биохимические и другие параметры идеотипа кукурузы на зерно, на силос и на раздельную уборку кукурузы. При этом исходили из количественных соотношений: фактор среды — физиологический процесс — урожай растения и посева, из математических моделей фотосинтеза и продуктивности посева, из их экспериментальной проверки и их согласования с количественными и качественными требованиями направлений использования кукурузы.

направления селекции; физиологические, биохимические, урожайные параметры; растение; посев; качество и количество урожая; направления использования

VIDOVIČ, J. (Maize Research Institute, Trnava): *Biological and Economic Aspects of Maize Ideotype*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 537-547.

An ideotype of plant and maize stand is analyzed in view of the yield quantity and quality ratio, as well as the present state and perspectives of three breeding trends are surveyed: classical, ideotypic and genetic engineering. Morphological, anatomical, physiological, biochemical and other parameters of the ideotype of grain maize, silage maize and of divided maize harvest were determined. They are based on the following quantitative relationships: environmental factor — physiological process — plant and stand yield, mathematical models of photosynthesis and stand productivity, on their experimental verification and accordance with quantitative and qualitative requirements of maize utilisation.

breeding methods; physiological, biochemical and yield parameters; maize plant; maize stand; yield quantity and quality; modes of utilisation

Adresa autora:

Ing. Jozef Vidovič, CSc., Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

C 27.608

Proceedings of first national seminar on maize, millet and sorghum research and production in Pakistan.

Islamabad, Pakistan agricultural research council 1979. 111 s., tab. (Kukuřice — pěstování — Pakistan — výzkum — sborník)

LJUTENKO, V. K. — BALDŽI, D. G.

E 42.911

100 centneriv zerna kukurudzy z hektara — na meža.

Kyjiv, Urožaj 1981. 37 s., 4 tab. (Kukuřice — výnosy — zvýšení — pěstování — technologie — vliv — SSSR/USSR)

MOLNÁR, L.

E 39.365

A nagyüzemi gazdálkodás kérdései.

Budapest, Akadémiai kiadó 1977. 110 s., tab. (Kukuřice — pěstování — ekonomické otázky / Zavlažování — kukuřice — Maďarsko)

GEVERS, H. O. — DU PLESSIS, J. G.

D 53.407/172

Proceedings of the Fourth South African Maize Breeding Symposium.

Organized and sponsored by the Department of Agriculture and Fisheries held at Pietermaritzburg, Summer Grain Sub-Centre, Natal Region. March 18—19, 1980.

Pretoria, Department of Agriculture and Fisheries 1981. 100 s., obr., tab. Technical communication No 172. (Kukuřice — šlechtění — konference — Jihoafrická republika — Pietermaritzburg — 4. /1980/ — sborník)

Yield measurement in maize yield test.

D 63.189/58

Bogor (Indonesia), Centr. Res. Inst. Agric. 1980. 8 s., 4 tab. Contributions No 58. (Kukuřice — odrůdové pokusy — výzkum / Kukuřice — výnosy — stanovení — výzkum — Indonesie)

SUMA TEPLÔT POTREBNÁ PRE DOZRIEVANIE RÔZNYCH HYBRIDOV KUKURICE

E. Javorek, B. Ryšavá

JAVOREK, E. — RYŠAVÁ, B. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Suma teplôt potrebná pre dozrievanie rôznych hybridov kukurice*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 549-555.

V pokusnom období 1977—1979 sme na lokalite Trnava (Farský Mlyn) sledovali 10 hybridov rôznej skorosti, aby sme zistili potrebnú sumu tepelných jednotiek pre dosiahnutie zrelosti kukurice. Pre výpočet tejto sumy sme použili rôzne metódy. Počas vegetácie sme sledovali: deň sejby, vzídenia, kvitnutia 50 % blizien, denné minimálne a maximálne teploty, denné zrážky. Na stanovenie dozrievania kukurice sme použili šesť odberov. Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že delenie hybridov podľa nárokov na sumu teplôt v období kvitnutie — fyziologická zrelosť nezodpovedá skorosti pozorovanej v praxi. Vypočítané korelačné koeficienty pri náraste hmotnosti 1000 zŕn sa pohybovali od 0,90 do 0,98, pri náraste sušiny od 0,96 do 0,99. Metódy (rôzne počiatkové teploty, alebo ohraničenia maximálnej teploty v období kvitnutie — fyziologická zrelosť) málo menia svoje korelačné koeficienty.

počiatková teplota; ohraničenie maximálnej teploty; fyziologická zrelosť; hmotnosť 1000 zŕn; nárast sušiny

Okrem biologických a technologických opatrení v pestovaní kukurice majú významné miesto aj klimatické podmienky prostredia, ktorým pri hodnotení väčších územných celkov patrí prvé miesto.

Predvídavosť rastu a vývinu kukurice, čo je ovplyvňované klimatickými faktormi, dovoľuje lepšie plánovanie poľnohospodárskych prác a ich využitie je základným predpokladom dosahovania vysokých úrod kukurice.

Phipps [1975] uvádza, že pre stanovenie optimálnej doby zberu je vhodné použiť sumu denných teplôt počas jednotlivých fenofáz ontogenézy nad 10 °C priemernej dennej teploty, ktoré reprezentujú konštantné teplotné jednotky. Sumy teplôt sa môžu stanoviť na základe priemerných hodnôt klimatických podmienok pestovateľských rokov. Shaw, Thorn [1951], Hallauer a Russell [1962] zistili, že časový interval medzi kvitnutím a maximálnou sušinou zrna vo vzťahu k rôznym klimatickým podmienkam pestovateľských rokov bol relatívne konštantný. Z toho dôvodu odporúčajú pre stanovenie obdobia zrelosti použiť výsledky z jedného pestovateľského roka. Ako uvádzajú Arnn a Christensen [1965] skoršie hybridy dosahujú fyziologickú zrelosť za menej dní po odkvitnutí ako neskoršie hybridy. Tvrdia, že interval medzi kvitnutím až po fyziologickú zrelosť sa pohybuje od 45 dní pre skoré do 70 dní pre neskoré hybridy.

Hallauer a Russell (1962) zistili, že priemerná vlhkosť zrna vo fyziologickej zrelosti sa u všetkých hybridov v trojročnom pokuse pohybovala okolo 34,6 % a bola dosiahnutá v intervaloch 57 až 70 dní. Toto je dlhší časový interval než ako uviedli Shaw a Thorn (1951). Podľa nich sa pohyboval okolo 51 dní. Ďalším ukazovateľom fyziologickej zrelosti podľa niektorých autorov je vytvorenie čiernej vrstvy.

Kiesselbach a Walber (1952) označujú vytvorenie čiernej vrstvy za spoľahlivý indikátor fyziologickej zrelosti. Daynard, Duncan (1969) považujú objavenie sa čiernej vrstvy za obdobie, kedy sa dosahuje maximálna hmotnosť sušiny zrna.

Derieux a Bonhomme (1980) tvridia, že definovať zrelosť je ťažké. V Európe sa veľa kukurice zberá pri zvýšenej vlhkosti (35 až 40 % vody v zrne). Naopak v oblastiach s kontinentálnym podnebím obsahuje zrno kukurice vo fyziologickej zrelosti, t. j. koniec presunu zásob v priaznivých podmienkach, asi 30 až 32 % vody. Tvridia, že v týchto podmienkach a iba v týchto podmienkach môže byť čierna vrstva (black layer) ukazovateľom zrelosti.

MATERIÁL A METÓDY

V práci sme sa snažili zistiť najvhodnejšie metódy na výpočet sumy teplôt pre dosiahnutie jednotlivých štádií vývinu kukurice u 10 hybridov, patriacich do rôznych kategórií skorosti. Hybridy sme vysievali vždy 13 riadkov na parcele v troch opakovaniach na pozemku VÚK v Trnave (Farský Mlyn), ktorý sa radí do pôdneho typu degradovanej černoze, vytvorenej na silne sprašovom nános. Podľa zrnitosti zloženia ide o hlinitú až ilovitohlinitú pôdu, ťažkú až stredne ťažkú. Nadmorská výška je 146 m, výrobná oblasť kukuričná. Pokusné miesto má vnútrozemské podnebie s priemernou ročnou teplotou 9,5 °C, priemernými ročnými zrážkami 586 mm. Vyznačuje sa veľkými rozdielmi teplôt a nerovnomerným rozdelením zrážok. Počas vegetácie sme zaznamenávali — deň sejby, deň vzchádzania, deň kvitnutia 50 % samičieho súkvetia rastlín, poškodenie počas vegetácie, minimálne a maximálne denné teploty, denné zrážky. Pre každý hybrid v pokuse sme brali ako ukazovatele dozrievania vlhkosť zrna a hmotnosť 1000 zrn.

Na stanovenie narastania sušiny a na prepočet hmotnosti 1000 zrn pri 15% vlhkosti zrna sme robili šesť odberov. Prvý odber sme robili v 40. dni po kvitnutí a ďalšie odbery každých 10 dní. 13-riadkové parcely boli zberané postupne v poradí 2., 4., 6., 8., 10., 12. riadok pre každý odber.

200g vzorka na stanovenie nárastu sušiny bola braná z 10 šúľkov (z ich strednej časti) a bola vysušená pri teplote 130 °C po dobu 38 hodín. Zostávajúca časť šúľkov bola vysušená na 15% vlhkosť zrna, odzrnená s následným určením hmotnosti 1000 zrn. Sledovanie maximálnych a minimálnych denných teplôt nám umožnilo vypočítať sumu teplôt od kvitnutia po jednotlivé vývinové štádiá kukurice.

Pri výpočte sme použili toto označenie: t_{min} — minimálna denná teplota, t_{max} — maximálna denná teplota, t_0 — počiatočná teplota. Priemernú dennú teplotu s počiatočnou teplotou vypočítame:

$$t_{\bar{d}} = \frac{t_{min} + t_{max}}{2} - t_0$$

V prípade, že priemerná denná teplota je nižšia ako počiatočná, z výpočtu ju vyľúčime.

$$\frac{t_{min} + t_{max}}{2} \leq 0 \quad t_{\bar{d}} = 0$$

Pri výpočte sumy teplôt sme použili tri metódy:

Prvá — hľadanie najvhodnejšej počiatočnej teploty

$$T = \sum_i^n \frac{t_{\min} + t_{\max}}{2} - t_o = \sum_i^n \bar{t_d} - t_o$$

kde: t_o — počiatočná teplota 0 °C, 4 °C, 6 °C, 8 °C, 10 °C

$t_{\max}$ — maximálna denná teplota

$t_{\min}$ — minimálna denná teplota

$\bar{t_d}$ — priemerná teplota

Druhá — vylúčili sa maximálne denné teploty

$$T = \sum_i^n \frac{t_{\min} + t_{\max}'}{2} - t_o$$

t_o — počiatočná teplota (0 °C, 4 °C, 6 °C, 8 °C, 10 °C)

$t_{\max}'$ — maximálna denná teplota (26 °C, 28 °C, 30 °C)

$t_{\max}' = t_{\max}$ ak $t_{\max} < t_{\max}'$

$t_{\max}' = t_{\max}'$ ak $t_{\max} \geq t_{\max}'$

Tretia — ohraňovaná

$$T = \sum_i^n \frac{t_{\min}'' + t_{\max}''}{2} - t_o$$

$t_o = 10$ °C

$t_{\min}'' = t_{\min}$ ak $t_{\min} > 10$ °C

$t_{\min}'' = 10$ °C ak $t_{\min} \leq 10$ °C

$t_{\max}'' = t_{\max}$ ak $t_{\max} < 30$ °C

$t_{\max}'' = 30$ °C ak $t_{\max} \geq 30$ °C

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pri náraste sušiny (tab. I a II) sa ako najvhodnejšie počiatočné teploty ukázali teploty od 6 do 10 °C. Pri ohraňovaní maximálnej dennej teploty u hybridov A 632 × W 117, A 654 × F₂, INRA 260, F₁₆ × F₁₉,

I. Korelačné koeficienty — hľadanie najvhodnejšej počiatočnej teploty pri náraste sušiny (metóda 1) — Correlation coefficients — the determination of the most favourable initial temperature for the dry matter increment (method 1)

Hybridy	Počet dni	Počiatočná teplota				
		$t_o = 0$ °C	$t_o = 4$ °C	$t_o = 6$ °C	$t_o = 8$ °C	$t_o = 10$ °C
F ₇ × F ₂	0,9704	0,9849	0,9881	0,9901	0,9782	0,9786
CP 170	0,9741	0,9852	0,9872	0,9879	0,9815	0,9711
LG 11	0,9577	0,9724	0,9722	0,9838	0,9743	0,9646
A 654 × F ₂	0,9752	0,9893	0,9923	0,9938	0,9494	0,9915
INRA 260	0,9590	0,9705	0,9741	0,9618	0,9769	0,9362
A 705A × F 478	0,9736	0,9854	0,9760	0,9900	0,9907	0,9879
F ₁₆ × F ₁₉	0,9621	0,9810	0,9866	0,9898	0,9931	0,9945
W 64A × F 546	0,9673	0,9755	0,9787	0,9791	0,9785	0,9732
A 632 × W 117	0,9596	0,9788	0,9811	0,9879	0,9864	0,9934
A 632 × Va 26	0,9763	0,9897	0,9921	0,9931	0,9934	0,9912

II. Korelačné koeficienty — ohraničenie maximálnej dennej teploty pri náraste sušiny (metódy 2, 3) — Correlation coefficients — the limit of the maximum daily temperature for the dry matter increment (methods 2, 3)

Hybridy	Metóda 1	Metóda 2			Metóda 1				Metóda 3
	$t_o = 6^\circ\text{C}$	$t_{max} \leq 26^\circ\text{C}$	$t_{max} \leq 28^\circ\text{C}$	$t_{max} \leq 30^\circ\text{C}$	$t_o = 8^\circ\text{C}$	$t_{max} \leq 26^\circ\text{C}$	$t_{max} \leq 28^\circ\text{C}$	$t_{max} \leq 30^\circ\text{C}$	$t_o = 10^\circ\text{C}$ $t_{min} \geq 10^\circ\text{C}$ $t_{max} \leq 30^\circ\text{C}$
F ₇ × F ₂	0,9901	0,9354	0,8434	0,9897	0,9782	0,9851	0,9862	0,9864	0,9916
CP 170	0,9879	0,9875	0,9557	0,9878	0,9815	0,9718	0,9806	0,9813	0,9908
LG 11	0,9838	0,9803	0,9584	0,9807	0,9743	0,9733	0,9733	0,9739	0,9677
A 654 × F ₂	0,9938	0,9935	0,9934	0,9935	0,9494	0,9940	0,9881	0,9810	0,9893
INRA 260	0,9618	0,9661	0,9739	0,9757	0,9769	0,9776	0,9760	0,9766	0,9739
W 705A × F 478	0,9900	0,9896	0,9900	0,9901	0,9707	0,9904	0,9663	0,8650	0,9864
F ₁₆ × F ₁₉	0,9898	0,9394	0,9740	0,9898	0,9931	0,9932	0,9756	0,9932	0,9922
W 64A × F 546	0,9791	0,9820	0,9824	0,9791	0,9785	0,9839	0,9846	0,9805	0,9714
A 632 × W 117	0,9879	0,9880	0,9923	0,9962	0,9864	0,9932	0,9777	0,9864	0,9909
A 632 × Va 26	0,9931	0,9926	0,9931	0,9932	0,9934	0,9890	0,9936	0,9934	0,9920

W 64 A × F 564 a A 632 × Va 26 sa nám spresnili výsledky. Pri skorých hybridoch F₇ × F₂ a CP 170 sme najvyššie korelačné koeficienty zistili pri tretej metóde, kde $t_o = 10^\circ\text{C}$, $t_{max} \leq 30^\circ\text{C}$, $t_{min} \geq 10^\circ\text{C}$. Korelačné koeficienty pri počte dní sa pohybovali od 0,9577 do 0,9763 a vo väčšine prípadov boli najnižšie. Problematikou zistenia najvhodnejšej metódy pre výpočet sumy teplôt sa zaoberalo viacero autorov. Napr. Derieux [1978] v svojej práci zistil, že najvhodnejšia počiatková teplota

III. Korelačné koeficienty — hľadanie najvhodnejšej počiatkovej teploty pri náraste hmotnosti 1000 zŕn (metóda 1) — Correlation coefficients — the determination of the most favourable initial temperature for the 1000-grain weight increment (method 1)

Hybridy	Počet dní	Počiatkové teploty				
		$t_o = 0^\circ\text{C}$	$t_o = 4^\circ\text{C}$	$t_o = 6^\circ\text{C}$	$t_o = 8^\circ\text{C}$	$t_o = 10^\circ\text{C}$
F ₇ × F ₂	0,9145	0,9415	0,9484	0,9529	0,9578	0,9638
CP 170	0,9405	0,9553	0,9530	0,9550	0,9559	0,9485
LG 11	0,9373	0,9604	0,9659	0,9692	0,9721	0,9733
A 654 × F ₂	0,9144	0,9403	0,9469	0,9511	0,9554	0,9581
INRA 260	0,8858	0,9150	0,9273	0,9421	0,9680	0,9612
W 705A × F 478	0,8728	0,9062	0,9124	0,9244	0,9310	0,9360
F ₁₆ × F ₁₉	0,8806	0,9009	0,9053	0,9077	0,9092	0,9084
W 64A × F 546	0,9412	0,9551	0,9583	0,9593	0,9588	0,9505
A 632 × W 117	0,9489	0,9674	0,9683	0,9729	0,9726	0,9687
A 632 × Va 26	0,9699	0,9804	0,9824	0,9833	0,9818	0,9763

IV. Korelačné koeficienty — ohraničenie maximálnej dennej teploty pri náraste hmotnosti 1000 zŕn (metódy 2, 3) — Correlation coefficients — the limit of the maximum daily temperature for the 1000-grain weight increment (methods 2, 3)

Hybridy	Metóda 1	Metóda 2			Metóda 1				Metóda 3
	$t_o = 6^\circ\text{C}$	$t_{max} \leq 26^\circ\text{C}$	$t_{max} \leq 28^\circ\text{C}$	$t_{max} \leq 30^\circ\text{C}$	$t_o = 8^\circ\text{C}$	$t_{max} \leq 26^\circ\text{C}$	$t_{max} \leq 28^\circ\text{C}$	$t_{max} \leq 30^\circ\text{C}$	$t_o = 10^\circ\text{C}$ $t_{min} \geq 10^\circ\text{C}$ $t_{max} \leq 30^\circ\text{C}$
F ₇ × F ₂	0,9529	0,9517	0,9529	0,9552	0,9578	0,9567	0,9576	0,9580	0,9548
CP 170	0,9550	0,9535	0,9546	0,9591	0,9559	0,9591	0,9542	0,9554	0,9541
LG 11	0,9692	0,9682	0,9690	0,9691	0,9721	0,9720	0,9729	0,9791	0,9485
A 654 × F ₂	0,9511	0,9499	0,9509	0,9511	0,9554	0,9542	0,9550	0,9554	0,9552
INRA 260	0,9421	0,9344	0,9362	0,9421	0,9680	0,9463	0,9415	0,9680	0,9340
W 705A × F 478	0,9244	0,9224	0,9240	0,9243	0,9310	0,9290	0,9306	0,9310	0,9216
F ₁₆ × F ₁₉	0,9077	0,9030	0,9075	0,9077	0,9092	0,9078	0,9086	0,9093	0,9063
W 64A × F 546	0,9593	0,9721	0,9671	0,9672	0,9588	0,9697	0,9710	0,9710	0,9631
A 632 × W 117	0,9729	0,9716	0,9728	0,9729	0,9726	0,9714	0,9738	0,9726	0,9720
A 632 × Va 26	0,9833	0,9826	0,9832	0,9833	0,9818	0,9812	0,9817	0,9819	0,9786

ta pre výpočet sumy teplôt sa pohybuje okolo 6 °C. Ohraničením maximálnej teploty nezískal spresnenie prvej metódy.

V tabuľkách III a IV sú uvedené korelačné koeficienty hmotnosti 1000 zŕn. Pri tomto ukazovateli sa najvhodnejšia počiatková teplota pohybovala v rozmedzí 6 až 10 °C. Ohraničením maximálnej dennej teploty sa nám výsledky u hybridov F₇ × F₂, CP 170, LG 11, F₁₆ × F₁₉,

V. Suma teplôt potrebná pre jednotlivé štádiá vývinu u rôznych hybridov kukurice $\left(\frac{t_{min} + t_{max}}{2} - 6\right)$ — The sum of temperatures necessary for individual developmental stages of different maize hybrids $\left(\frac{t_{min} + t_{max}}{2} - 6\right)$

Hybridy	Sejba — kvitnutie	Sejba — 40 % vody v zrne	Sejba — 35 % vody v zrne	Sejba — 20 % vody v zrne
F ₇ × F ₂	764,3	1481,5	1575,7	1704,9
CP 170	764,3	1379,0	1481,5	1634,4
LG 11	773,0	1483,8	1578,0	1707,1
A 654 × F ₂	773,5	1473,5	1572,4	1701,5
INRA 260	800,0	1494,0	1610,0	1705,4
F 478 × W 705	803,9	1510,4	1600,0	1633,0
F ₁₆ × F ₁₉	825,3	1491,1	1592,1	1660,0
A 632 × W 117	933,9	1683,9	1754,3	1824,3
W 64A × F 546	962,5	1641,0	1761,6	1881,4
A 632 × Va 26	978,5	1733,1	1805,5	1877,9

W 64 A X F 546 a A 632 X W 117 spresnili iba málo. Korelačné koeficienty sa pohybovali od 0,9009 do 0,9833. Ak sme brali do úvahy počet dní, korelačné koeficienty sa pohybovali od 0,8728 do 0,9699.

Derieux a Bonhomme (1980) tvrdia, že vlastnosti dozrievania — nárast hmotnosti 1000 zŕn a nárast sušiny zrna — sú dosť úzko spojené s teplotou. Od kvitnutia po zrelosť sú korelačné koeficienty vždy väčšie ako 0,95 pre vlhkosť zrna a 0,92 pre hmotnosť 1000 zŕn. Z výsledkov práce autorov Bloc et al. (1981) vyplýva, že tak u hmotnosti 1000 zŕn, ako aj narastania hmotnosti zrna sa optimálna počiatočná teplota pohybovala okolo 4 °C. Najnižšie korelačné koeficienty sme dosiahli pri počte dní. Pri ohraničení maximálnych teplôt sa spresnili aj výsledky tak u hmotnosti 1000 zŕn, ako aj pri poklese vlhkosti zrna.

Potrebná suma teplôt pre jednotlivé hybridy a pre jednotlivá štádiá (sejba — kvitnutie, 40 %, 35 % a 30 % vody v zrne) je uvedená v tab. V. Suma teplôt u sledovaných hybridov v období kvitnutia samičích kvetov — fyziologická zrelosť (35 % vody v zrne) má menšie odchýlky ako obdobie sejba — kvitnutie. Napr. pre obdobie kvitnutie — fyziologická zrelosť je potrebná suma teplôt od 717,2 °C do 827 °C pri odchýlke 109,8 °C, pre obdobie sejba — kvitnutie má odchýlku 214,2 °C. Triedenie hybridov podľa odchýlok v období kvitnutie — zrelosť nezodpovedá skorosti pozorovanej v praxi. Napr. hybrid A 654 X F₂ (skorý) je na sumu teplôt náročný aspoň tak ako hybrid W 64 X F 546 (stredne neskorý) v období kvitnutie — fyziologická zrelosť (A 654 X F₂ — 798,9 °C, W 64 A X F 546 799,1 °C). Celková skorosť hybridov zahrňuje dve obdobia potreby teplôt, a to jedno na dosiahnutie kvitnutia, druhé na zaistenie dozrievania zrna. Na vlastné dozrievanie zrna má veľký vplyv veľkosť a štruktúra zrna. Preto podľa názoru viacerých autorov, napr. Derieux (1978), Bloc et al. (1981), Derieux — Bonhomme (1980), by každý hybrid mal byť charakterizovaný sumami teplôt na dosiahnutie jednotlivých štádií (tab. V).

Suma teplôt nám umožní roztriediť hybridy podľa ich nárokov na jednotlivé štádiá vývinu, umožní predpovedať dátum kvitnutia alebo zberu, dáva možnosť charakterizovať vlastnosti oblastí pestovania kukurice.

Literatúra

- BLOC, D. — GOUET, J. P. — TAILLET, D.: Influence des sommes de température sur la date de la floraison et la maturité du maïs. PAU, 1981, s. 33-59.
- DAYARD, T. B. — DUNCAN, W. G.: The black layer and grain maturity in corn. Crop Sci., 9, 1969, s. 473-476.
- DERIEUX, M.: Consultation sur le réseau coopératif Européen du maïs, Rapport d'activité et programme du 4ème groupe de travail sur „la révision et redéfinition des indices FAO du Maïs“, Paris, 1978, s. 2-5.
- DERIEUX, M. — BONHOMME, R.: Consultation sur le réseau coopératif Européen du maïs 1980, Rapport d'activité et programme du 4ème groupe de travail sur „la révision et redéfinition des Vindices FAO du Maïs“. Madrid, 1980, s. 6-8.
- GUNN, R. B. — CHRISTENSEN, R.: Maturity relationships among early to late hybrids of corn (*Zea mays* L.). Crop Sci., 5, 1965, s. 299-302.
- HALLAUER, A. R. — RUSSELL, W. A.: Estimates of maturity and its inheritance in maize. Crop Sci., 2, 1962, s. 289-295.
- KIESSELBACH, T. A. — WALBER, E. R.: Structure of certain specialized tissues in the kernel of corn. Amer. Bot., 39, 1952, s. 561-569.

PHIPPS, R. H.: Accumulated temperatures and Ontario "heat units", recorded at the national institute for research in dairying, for maize production ADAS Quart. Rev., 16, 1975, s. 131-134.
SHAW, R. H. — THORN, H. C. S.: On the phenology of field corn, silking to maturity. Agron. J., 43, 1951, s. 541-546.

Došlo dňa 22. 12. 1982

ЯВОРЕК, Е. — РЫШАВА, Б. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Сумма температур, необходимая для дозревания гибридов кукурузы. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 549-555.

В опытных 1977—1979 гг. у Трнавы (Фарский Млын) нами проверялись 10 гибридов разной скороспелости на определение необходимой суммы температур с целью достижения спелости кукурузы и для ее вычисления разными методами. Во время вегетации нами изучалось: день высева, день всхода, день зацветания 50 % рыльца, суточные минимальные и максимальные температуры, суточные осадки. Шесть раз мы отбирали образцы для определения дозревания кукурузы. Из достигнутых результатов вытекает, что разделение гибридов по требованиям к сумме температур в период цветения — физиологическая спелость — не отвечает их скороспелости, наблюдаемой в производстве. Вычисленные коэффициенты корреляции при наращении массы 1000 зерен колебались от 0,90 до 0,98 и при наращении сухого вещества от 0,96 до 0,99. Метод разного вычисления температуры, или же предельной максимальной температуры в период цветения — физиологическая спелость — лишь незначительно меняет свои коэффициенты корреляции.

начальная температура; ограничение максимальной температуры; физиологическая спелость; масса 1000 зерен; наращение сухого вещества

JAVOREK, E. — RYŠAVÁ, B. (Maize Research Institute, Trnava): *The Sum of Temperatures Necessary for Ripening of Different Maize Hybrids*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (5) : 549-555.

Over the period of 1977 to 1979 an experiment was performed at the Trnava locality (Farský Mlyn) with 10 hybrids of different earliness, with the aim to determine the sum of heat units required for the maize ripening and its calculation by means of different methods. During the vegetation period the following data were studied: sowing date, emergence date, date of bursting to flowering of 50 % stigmas, daily minimum and maximum temperatures, daily rainfall. Six samplings were performed to determine the maize ripening. As follows from the results, the classification of hybrids according to their need of temperature sum during the period of flowering to physiological ripeness is not in correspondence with their earliness observed under production conditions. The calculated correlation coefficients, at the weight increment of 1000-grains, varied from 0.90 to 0.98, at the dry matter increment from 0.96 to 0.99. The method of different initial temperatures or of the limited maximum temperature during the period of flowering to physiological ripeness brought only the minimum changes in correlation coefficients.

initial temperature; maximum temperature limit; physiological ripeness; 1000-grain weight; dry matter increment

Adresa autorov:

Ing. Emil Javorek, CSc., ing. Božena Ryšavá, Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

Rukopisy odevzdány k tisku 21. 1. 1983, podepsáno k tisku 14. 4. 1983.

XII. Sympóziium IWGO

XII. sympóziium IWGO (International Working Group on *Ostrinia nubilalis* — Medzinárodná pracovná skupina pre vijačku kukuričnú, ktorá je oficiálnou pracovnou skupinou IOBC — Medzinárodná organizácia pre biologickú ochranu rastlín) sa konalo v Piešťanoch v dňoch 12. až 17. septembra 1982. Na sympóziu sa zúčastnilo 31 výskumných pracovníkov, z toho 14 zo zahraničia.

Hlavným cieľom výskumu IWGO, na ktorom sa podieľa 16 krajín (Rakúsko, Bulharsko, Kanada, Čínska ľudová republika, Československo, Egypt, Francúzsko, Maďarsko, Taliansko, Poľsko, Portugalsko, Rumunsko, Španielsko, USA, ZSSR, Juhoafrická republika), je preštudovať prežívanie populácií *Ostrinia nubilalis* v sériách samoopelovaných línií kukurice a rozsah a typ ich poškodzovania v lokalitách spolupracujúcich krajín a získať poznatky o fylogenetických vzťahoch a o adaptívnej reakcii populácií vijačky kukuričnej v rôznych ekologických podmienkach a identifikovať genetické zdroje pre šľachtenie kukurice na rezistenciu. Výsledkom výskumu majú byť cesty integrovanej ochrany kukurice proti tomuto škodcovi.

Vstupné referáty (J. Húška, A. Piovarči, J. Longauerová, K. Šimko) zoznámili účastníkov s pestovaním, šľachtením, a ochranou kukurice v ČSSR. V prvej časti hlavného referátu prof. H. C. Chiang z Univerzity v Minnesote zhrnul 14-ročnú činnosť IWGO, v rámci ktorej sa na odolnosť proti vijačke kukuričnej otestovalo vyše 500 samoopelovaných línií a z odolných sa vytvárali hybridy a syntetické populácie. Boli rozpracované aj otázky reakcie vijačky kukuričnej na feromóny a študovaná systematika a šírka hostiteľských rastlín škodcu. V druhej časti referátu prezentoval prof. Chiang najnovšie výsledky komplexného výskumu vijačky kukuričnej v Minnesote v USA. V 13 nasledujúcich referátoch zahraničných i československých účastníkov bol demonštrovaný výskum vijačky kukuričnej a rezistencia kukurice proti nej z rôznych aspektov. Zahrňovali problematiku biológie a ekológie škodcu, jeho hospodársku škodlivosť, problematiku šľachtenia kukurice na odolnosť a problematiku biologického boja proti vijačke kukuričnej.

Delegáti členských krajín IWGO zhodnotili činnosť pracovnej skupiny za roky 1981—1982 a rozpracovali výskumný program pre roky 1983—1984. Novým prezidentom IWGO pre nasledujúce šesťročné obdobie sa stal dr. Pierre Anglade z Francúzska, koordinátorom pre roky 1983—1984 ing. Albin Piovarči, CSc., pracovník VÚK Trnava. Výsledky jednania sympózia a prednesené referáty budú publikované v zborníku Vedecké práce Výskumného ústavu kukurice v Trnave.

Zásľuhou účasti popredných špecialistov zaoberajúcich sa výskumom vijačky kukuričnej malo sympóziium vysokú odbornú úroveň. Prezentovanie najnovších výsledkov v oblasti štúdia vijačky kukuričnej vo svete na našej pôde skytá optimálne možnosti pre ich rýchle využitie v našej výskumnej a šľachtiteľskej práci ako aj pre rozšírenie aktívnych stykov so zahraničnými pracoviskami, potrebných pre úspešnú spoluprácu.

Zahraniční účastníci sympózia navštívili niektoré vedecké pracoviská, Vysokú školu poľnohospodársku v Nitre, poľnohospodárske podniky a kultúrne a spoločenské ustanovizne, čo im umožnilo zoznámiť sa s napredovaním československej vedy, poľnohospodárskej výroby a spoločenského života.

Na sympóziu boli vyslovené všeobecné závery pre integrovanú ochranu kukurice proti vijačke kukuričnej v praxi. Ich rozpracovanie a uplatnenie v našej pestovateľskej praxi pomôže zaktivizovať boj proti tomuto škodcovi, ktorý v posledných rokoch, hlavne v roku 1982, zaznamenal zvýšenie hospodárskej škodlivosti.

Ing. Albin Piovarči, CSc.,
Výskumný ústav kukurice, Trnava

Dne 21. 2. 1983 se dožívá v plné duševní a fyzické svěžesti šedesáti let vynikající vysokoškolský učitel a přední představitel základní agrotechniky v oblasti osevních postupů a zpracování půdy doc. ing. Otomar Kvěch, CSc., člen katedry zemědělských soustav Vysoké školy zemědělské v Praze-Suchbale.

Doc. Kvěch se narodil v Táboře v roce 1923, kde také úspěšně ukončil reálné gymnázium maturitou v roce 1942. Po ukončení středoškolského studia pracoval do konce války v zemědělství a mlynářství. Ihned po osvobození zahájil studium na fakultě zemědělského a lesního inženýrství ČVUT v Praze, které ukončil II. státní zkouškou v roce 1947. Již za doby studia působil od roku 1946 jako demonstrátor na Výzkumné stanici mlynářské při Ústavu pro zušlechťování rostlin a speciální produkce I. Zde se již po absolvování vysokoškolského studia stal výpomocným asistentem a po roce (v letech 1948/49) byl jmenován řádným asistentem až do svého nástupu na základní vojenskou službu, kterou vykonával jako důstojník pohraniční stráže v letech 1949–1951. Po jejím ukončení se opět vrátil na fakultu, kde působil v letech 1951/52 jako odborný asistent katedry rostlinné výroby. V rámci založení nové VŠZ v Praze a její agronomické fakulty v roce 1952 přešel jako odborný asistent na nově vytvořenou katedru obecného zemědělství (později katedra základní agrotechniky, nyní katedra zemědělských soustav), původně vedenou akademikem A. Klečkou. Již od svého nástupu se velmi aktivně, iniciativně a obětavě zapojil do mladého pracovního týmu při budování nové katedry na úseku rozvoje výuky i vědeckovýzkumného programu katedry. Rovněž se ochotně podílel na úseku odborné i politické pomoci katedry při budování rozvíjející se socialistické zemědělské velkovýroby v četných JZD a státních statcích. V tomto směru trvale pokračuje a je zde třeba zvláště připomenout jubilatův významný přínos poradenské, přednáškové a publikační činnosti, zejména při zpracování problematiky osevních postupů a zpracování půdy. Tato jeho velmi rozsáhlá a hodnotná pomoc při rozvíjející se zemědělské velkovýrobě byla také náležitě respektována a na VŠZ oceněna.

Souběžně s náročnou a rozvíjející se pedagogickou, vědeckovýzkumnou a další celospolečensky angažovanou činností obhájil v roce 1961 jako externí aspirant akademika A. Klečky kandidátskou disertační práci na téma „Rozklad posklizňových zbytků jetelotravních směsek po zaorání“. Za účelem dalšího prohloubení odborných i politických znalostí byl vyslán v roce 1962 na studijní stáž na TSCHA v Moskvě, na katedru zemědělství u prof. V. J. Jegorova. Po návratu ze zahraničí předložil a úspěšně obhájil již v následujícím roce 1963 docentskou habilitační práci na téma „Vedlejší rotace v osevních postupech“ a byl jmenován i ustanoven docentem pro obor základní agrotechnika a tuto vědeckopedagogickou funkci dosud vykonává velmi úspěšně na stávající katedře zemědělských soustav.

Zvláště vysoce je třeba hodnotit pedagogickou a politickovýchovnou činnost doc. Kvěcha, který svými hlubokými teoretickými i praktickými odbornými znalostmi, svým osobitým příkladem a přístupem významně působí na pozitivní formování posluchačů řádného, dálkového i postgraduálního studia. Na katedře je pověřen přednáškami disciplíny Biologické základy zemědělské výroby na mechanizační fakultě a disciplíny Zemědělské soustavy na provozně ekonomické fakultě. Pro tento účel vypracoval kvalitní studijní materiál a učební pomůcky. Je to zejména opakovaně vydané skriptum „Biologické základy zemědělské výroby“, jež zpracoval jako vedoucí autorského kolektivu a představuje zde metodicky, didakticky i tematicky zpracovanou problematiku ve vazbě na průpravné teoretické i vlastní odborné disciplíny.



Nedílnou součástí zmíněné pedagogickov ýchovné činnosti doc. Kvěcha je i jeho rozsáhlá a rovněž velmi hodnotná činnost vědeckov ýzkumná, zaměřená na problematiku osevních postupů a zpracování půdy ve vazbě na ostatní složky moderní technologie pěstování kulturních rostlin. Zde získal velmi významné teoretické i praktické poznatky, jež jsou průběžně využívány v dalším vědeckém výzkumu návazných tematik i k zajišťování vysoké a trvalé rostlinné produkce v provozní praxi. Jubilant se osobně vydatně podílí na jejich propagaci a realizaci. V této souvislosti nelze také opomenout velmi záslužnou práci jubilanta při výchově mladé vědecké generace. Je to zvláště zapojení studentů do diplomových prací a SVOČ. Po řadu let byl předsedou pro řízení SVOČ na fakultě a členem celoškolské komise SVOČ. Výborné výsledky dociluje i jako školitel vědeckých aspirantů v oboru obecná produkce rostlinná, kteří se významně uplatňují jako vědečtí pracovníci na různých úsecích vědeckov ýzkumné základny.

Bohaté pedagogické, odborné i vědecké poznatky jubilant ochotně předává svým žákům, spolupracovníkům, vědeckým institucím, státním orgánům i výrobním podnikům. Zvláště významná je jeho rozsáhlá publikační činnost v oblasti pedagogiky (5 skript, texty, učební pomůcky) i vědeckov ýzkumné, jejíž výsledky jsou shrnuty ve 42 původních vědeckých prací, v řadě statí knižních odborných publikací a více než 60 odborně populárních článků v odborných časopisech (zvláště v časopise Úroda). Nespočetné jsou jeho vynikající odborné přednášky na vědeckých sympóziích a konferencích doma i v zahraničí, jakož i na odborných seminářích, školeních a ostatních aktivech pro pracovníky řídicí sféry i výrobních úseků v rostlinné výrobě.

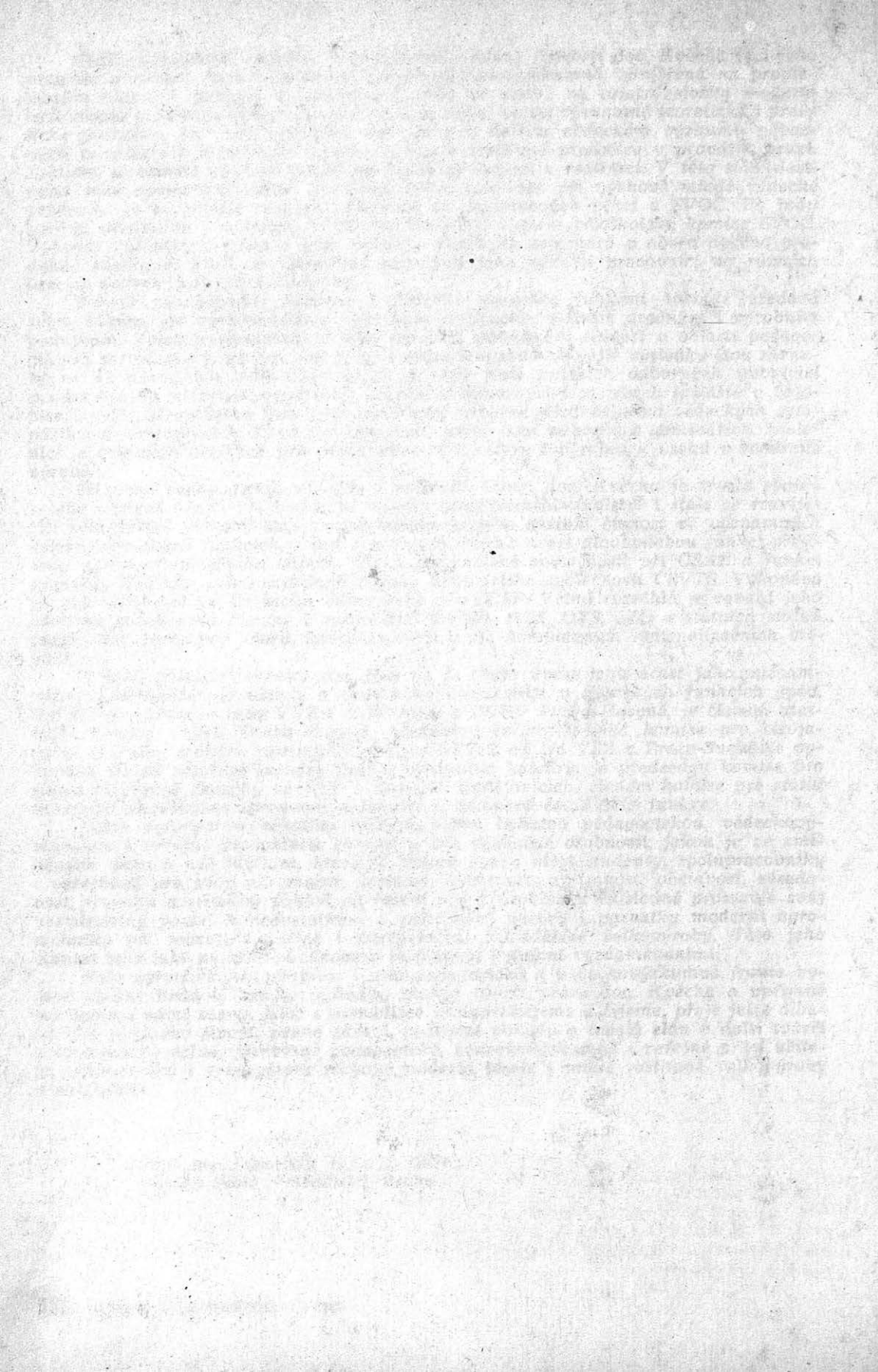
Odborný pedagogický, vědecký i politický vývoj doc. Kvěcha je trvale spojen s jeho aktivní účastí při budování našeho zemědělského školství i stále se rozvíjející zemědělské velkovýroby. Velmi bohatá je jeho aktivní činnost ve významných celospolečenských funkcích, z nichž je nutno zvláště uvést dlouhodobou funkci předsedy agromechanizačního odboru České zemědělské společnosti při ČSAZ a funkci předsedy Ústřední sekce rostlinné výroby Zemědělské společnosti ČSVTS. Vykonal rovněž četné funkce stranické, odborářské a v SČSP. Velmi rozsáhlá je rovněž jeho odborná poradenská činnost v rámci MZVŽ ČSR, KZS, OZS, JZD a státních statků (např. člen poradních sborů, komisí, aktivů a též komplexních racionalizačních brigád).

Z další důležité činnosti doc. Kvěcha je třeba uvést jeho účast jako významného vysokoškolského učitele a vědeckého pracovníka v důležitých funkcích apod. Byl členem vědecké rady VÚZA Hrušovany a VÚRV Praha-Ruzyně, je členem atestační komise VÚRV Praha-Ruzyně, předsedou terminologické komise pro cizojazyčné slovníky z oboru rostlinné výroby v ÚVTIZ aj. Na VŠZ v Praze-Suchbale vykonává již od založení katedry funkci tajemníka katedry, je předsedou komise pro státní závěrečné zkoušky na PEF v Českých Budějovicích, členem komise pro státní závěrečné zkoušky na agronomické fakultě a vykonává četné další funkce.

Nelze vyčerpát v několika řádcích velmi bohatou pedagogickou, vědeckov ýzkumnou i veřejně prospěšnou činnost u tak význačné osobnosti, jakou je ve zmíněných úsecích náš jubilant, který je vysoce ceněn mezi studenty, spolupracovníky i veřejností pro svoji skromnost, čestnost, kritičnost, upřímnost, obětavost, zásadovost, rozvahu a střízlivý pohled na řešení všech problémů. Důsledně prosazuje svůj nesmiřitelný postoj k nedostatkům a pokrokové názory i poznatky moderní agrotechniky při rozvoji současné i perspektivní zemědělské velkovýroby. Tato jeho činnost byla také náležitě ohodnocena resortními i jinými vyznamenáními.

Naše agronomická veřejnost i celá pedagogická a vědeckov ýzkumná fronta vysoce kladně hodnotí bohaté výsledky plodné tvůrčí práce doc. Kvěcha a upřímně mu spolu s námi všemi, kdož s ním blíže spolupracujeme a žijeme, přeje ještě dlouhá léta plodného života, pevné zdraví, pracovní pohodu a trvalý elán v další tvůrčí a společensky velmi významné pedagogické, vědeckov ýzkumné i veřejné práci učitele, výzkumníka i propagátora rozvoje moderní teorie i praxe rostlinné velkovýroby v naší vlasti.

Prof. ing. František Hron, DrSc.,
Vysoká škola zemědělská, Praha



OBSAH — Kukuřice

Húska J.: Intenzifikácia pestovania kukurice v ČSSR	449
Lorenčík L.: Možnosti stanovenia potenciálnej úrody zrna kukurice v závislosti od poveternostných podmienok	451
Feranec P.: Vplyv ekologických podmienok na úrodu a obsah sušiny silážnej kukurice pestovanej v okrajových oblastiach	459
Hertel F., Rikanová J.: Změny v narůstání sušiny palic a zrna kukurice vlivem genotypů	467
Truksa J., Sedlák A.: Vplyv termínu aplikácie hnojív na úrodu zrna kukurice a na obsah lyzínu	475
Truksa J., Longauer Š.: Vplyv plečkovania a termínu smykovania na pôdne biologické procesy a na úrodu zrna kukurice	485
Repka J.: Rozdielna reakcia hybridov kukurice na podmienky minerálnej výživy	493
Podolák M.: Vplyv vzdialenosti riadkov na úrodu hybridov kukurice pestovaných na siláž	501
Polerecký O.: Porovnanie výkonnosti hybridov kukurice z československo-juhoslávskej spolupráce	509
Ryšavá B., Javorek E.: Závislosť doby kvitnutia rôznych hybridov kukurice od sumy účinných teplôt	519
Damborský F., Poruba J.: Sledování produkce pylu ve vztahu k semenářství kukuřice (<i>Zea mays</i> L.)	525
Sedlák A.: Vplyv modifikácie endospermu kukurice opaque-2 na kvalitu zrna	529
Vidovič J.: Biologické a hospodárske aspekty ideotypu kukurice	537
Javorek E., Ryšavá B.: Suma teplôt potrebná pre dozrievanie rôznych hybridov kukurice	549

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Piovarči A.: XII. Sympóziu IWGO	556
Hron F.: Šedesátiny doc. ing. Otomara Kvěcha, CSc.	557

СОДЕРЖАНИЕ — Кукуруза

Лоренчик Л.: Возможности определения потенциального урожая зерна кукурузы в зависимости от погодных условий	458
Феранец П.: Влияние экологических условий на урожай и содержание сухого вещества кукурузы на силос в краевых областях	465
Гертел Ф., Риканова Я.: Изменения в приросте сухого вещества початков и зерна кукурузы в зависимости от генотипов	473
Трукса Й., Седлак А.: Влияние срока внесения удобрений на урожай кукурузы на зерно и на содержание лизина	482
Трукса Й., Лонгауер Ш.: Влияние международной обработки и срока шлейфования на почвенно-биологические процессы и на урожай кукурузы на зерно	492
Репка Й.: Разная реакция гибридов кукурузы на условия минерального питания	499
Подолак М.: Влияние междурядий на урожай гибридов кукурузы, выращиваемых на силос	507
Полерецки О.: Сопоставление продуктивности гибридов кукурузы чехословацко-югославского сотрудничества	517
Рышавá Б., Яворек Е.: Зависимость срока цветения разных гибридов кукурузы от суммы температур	523
Дамборский Ф., Поруба Й.: Изучение продукции пыльцы по отношению к семеноводству кукурузы	528

Седлак А.: Влияние модификации эндосперма opak-2 кукурузы на качество зерна	535
Видович Й.: Биологические и хозяйственные аспекты идеотипа кукурузы	547
Яворек Е., Рышава Б.: Сумма температур, необходимая для дозревания гибридов кукурузы	555

CONTENTS — Maize

Lorenčík L.: Possibilities of Determining the Potential Yield of Maize Grain in relation to Weather Conditions	458
Feranec P.: The Influence of Ecological Conditions on the Yield and Dry Matter Content in Silage Maize Grown in Submontane Regions	466
Hertel F., Rikanová J.: Changes in the Increment of Maize Ears and Maize Grain Influenced by the Genotypes	474
Truksa J., Sedlák A.: The Effect of Fertilizer Application Term on the Maize Grain Yield and on the Lysine Content	482
Truksa J., Longauer Š.: The Influence of Hoeing and of the Term of Dragging on the Soil and Biological Processes and on the Yield of Maize Grain	492
Repka J.: Differentiated Response of Maize Hybrids to Mineral Nutrition	499
Podolák M.: The Influence of Row Spacing on the Yield of Maize Hybrids Grown for Silage	508
Polerecký O.: A Comparison of the Performance of Maize Hybrids Obtained in the Course of Czechoslovak-Yugoslav Cooperation	517
Ryšavá B., Javorek E.: The Relationship between the Flowering Period in Different Maize Hybrids and the Sum of Effective Temperatures	524
Damborský F., Poruba J.: A Study on the Pollen Production in relation to Maize Seed Production	528
Sedlák A.: The Influence of Endosperm Modification in the Opaque-2 Maize on the Quality of Grain	535
Vidovič J.: Biological and Economic Aspects of Maize Ideotype	547
Javorek E., Ryšavá B.: The Sum of Temperatures Necessary for Ripening of Different Maize Hybrids	555

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