

ISSN 1331-7768 (Print)
ISSN 1331-7776 (Online)
UDC 63



ACS

CROATIA

AGRICULTURAE
CONSPECTUS
SCIENTIFICUS
POLJOPRIVREDNA
ZNANSTVENA
SMOTRA

VOLUMEN 64 BROJ 2 1999

<http://www.agr.hr/smotra/>

Effect of Planting Time on the Productivity of Maize Hybrids Maturity Groups 100, 200 and 300 in Doublecropping System

Juraj ORENDA

SUMMARY

The investigations were carried out by field experiments at the locality of Oborovo (near Zagreb). The three-factorial experiments were set by Strip-plot method in five repetitions. There were four maize planting dates, (a day or three days at the most after harvest 5 wheat varieties Superzlatna, Adriana, Sana, Marija, Olga) July 2, 5, 10 and 18 in 1994, and July 10, 11, 14 and 24 in 1995 and three hybrids Bc 175 from FAO 100, Bc 222 from FAO 200 and Bc 318 from FAO 300 maturity group were used. Quantity and quality of maize yields in doublecropping system were different in regard to planting date, hybrid used and the characteristics of maize growth season. After early wheat harvest dates in 1994, maize accumulated 900-1000 heat units in the first three maize planting dates. That enabled hybrid maturity groups 100-300 to have 25-30% dry matter in green mass of the whole plant, which makes mass convenient for silage. Hybrids planted on first and second planting date (Bc 175) had favorable 50% of ear content while (Bc 222 and Bc 318) had about 40%. Total dry matter yield was high - from 6.7-7.1 t*ha⁻¹ (Bc 175) to 8.4-9.6 t*ha⁻¹ (Bc 222 and Bc 318). Due to the later wheat harvest dates in maize growth season in 1995, the maize accumulated less than 900 heat units and, respectively of a hybrid, maize was in milk stage with mean dry matter content from 15-20%. Although the yields of dry matter (6.4-8.4 t*ha⁻¹) were relatively high, maize could only be used as green fodder.

KEY WORDS

doublecropping system, maize, silage mass, total dry matter yield

Department of Field Crops Forage and Grassland
Faculty of Agriculture University of Zagreb
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia

Received: April 2, 1998



Utjecaj postrnog roka sjetve na proizvodnost hibrida kukuruza FAO skupina 100, 200 i 300

Juraj ORENDA

SAŽETAK

Poljski pokusi provedeni su 1994. i 1995. na površinama pokusnog dobra Oborovo. Za postrnu sjetvu korištena su tri hibrida kukuruza; Bc 175, Bc 222 i Bc 318 koji su sijani u četiri roka odmah nakon žetve pet sorata pšenice (Superzlatna, Adriana, Sana, Marija, Olga) i to: 2., 5., 10. i 18. srpnja 1994. i 10., 11., 14. i 24. srpnja 1995., odnosno jedan do najviše tri dana nakon žetve. Tro-faktorijalni pokusi postavljeni su po Strip-plot metodi u pet ponavljanja. Količine i kakvoća prinosa postrno sijanog kukuruza značajno su se razlikovale s obzirom na rok sjetve, korišteni hibrid i karakteristike vegetacijske sezone. U 1994. godini nakon rano obavljene žetve pšenice i sjetve kukuruza, uz povoljne uvjete za nicanje, kukuruz je u prva tri roka sjetve akumulirao 900-1000 toplinskih jedinica što je omogućilo hibridima vegetacijskih skupina 100-300 postizanje 25-30% suhe tvari u nadzemnoj masi, dakle mogućnost korištenja u obliku silaže. Hibridi sijani u prva dva roka imali su povoljan udio klipa u ukupnoj nadzemnoj bio masi i to 50% (Bc 175), a oko 40% (Bc 222 i Bc 318). Prinosi suhe tvari kukuruza bili su visoki od, 6,8-7,1 t/ha kod Bc 175 odnosno 8,4-9,6 t/ha kod Bc 222 i Bc 318. U 1995. godini radi kasnije obavljene žetve pšenice, usjevi kukuruza su do prvih jesenskih mrazeva akumulirali manje od 900 toplinskih jedinica i dosegli tek fazu mliječne zriobe s prosječnim sadržajem suhe tvari od 15-20%, ovisno o hibridu. Mada su ostvareni prinosi suhe tvari (6,4-8,4 t/ha) relativno visoki, kukuruz se mogao koristiti samo kao zelena krma.

KLJUČNE RIJEČI

postrna sjetva, kukuruz, silažna masa, prinos suhe tvari

Zavod za specijalnu proizvodnju bilja
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska
Primljeno: 2. travnja 1998.



UVOD

Problematika postrne sjetve kukuruza razlikuje se od iste problematike kod sjetve kukuruza u redovnoj proljetnoj sjetvi stoga jer su rokovi sjetve postrnih kultura određeni datumom žetve pšenice, a duljina razdoblja vegetacije ograničena je pojavom jesenskih mrazeva. Cilj ovog rada bio je utvrditi dozrijevanje, količinu i kakvoću prinosa hibrida kukuruza ranih skupina dozrijevanja u različitim rokovima postrne sjetve. Prema brojnim autorima uspjeh postrne sjetve kukuruza vezan je uz rokove žetve pšenice. Kukuruz sijan u ranijim rokovima daje veće prinose suhe tvari/ha, veći postotak suhe tvari i povoljniji udio klipa, dok se kasnijom sjetvom prinos i kvaliteta smanjuju. Dostignuta razina zrelosti istraživanih hibrida, promatrana kroz sadržaj suhe tvari u zelenoj masi, predstavlja u ovim istraživanjima osnovu koja pobliže određuje način korištenja kukuruza.

PREGLED LITERATURE

Većina autora koji su se bavili ispitivanjima uzgoja kukuruza u postrnoj sjetvi ističu problem oborina u ljetnim mjesecima. Očito je to ključni problem u uzgoju kukuruza u naknadnim i postrnim rokovima sjetve a naročito u istočnom dijelu naše zemlje gdje je suša daleko izraženija. Prema Mađaru i sur. (1984) za razvoj postrnog kukuruza potrebna je suma od 200-250 mm oborina. Osim ukupnih količina oborina u vegetaciji postrnih kultura važan je i njihov raspored. Kašnjenje ili potpuni izostanak oborina u ovom razdoblju negativno se odražava na usjev jer sjeme ne može niknuti, a izgubljeno se vrijeme ni obilnim kišama ne može nadoknaditi. Prema Mikecu (1988) ukupna količina oborina za Zagreb od 1. srpnja do pojave prvog mraza, odnosno do 30. rujna, kreće se u višegodišnjem prosjeku oko 259 mm, s tim da u 5 godina (31%) od 16 promatranih, padne i više od 300 mm kiše. Autor navodi da prema tome uzgoj postrnog kukuruza u ovom području ne ograničava voda. Na osnovi podataka za toplinske jedinice za naknadnu, odnosno postrnu sjetvu, Gotlin i Pucarić (1980) zaključuju da je moguće na području istočne Slavonije pri sjetvi od 20. lipnja do početka srpnja dobiti s hibridima grupe 100 u 70% slučajeva kukuruz u fiziološkoj zriobi, tj. sa sadržajem vode u zrnu oko 35%, a u 30% slučajeva u mliječno-voštanom zrenju. Na području Bjelovara sa sjetvom do 20. lipnja hibridi grupe 100 mogu doći u fiziološku zrelost, a nakon toga roka do početka srpnja s istim hibridima moguće je postići mliječnu zrelost. Budući da je u većini godina u razdoblju od zadnje dekade lipnja pa do kraja rujna mjeseca količina oborina ispod 200 mm, a u nekim godinama se spušta i do ispod 100 mm (naročito na području istočne Slavonije), to je za sigurnost proizvodnje i za dobivanje ukupnih prinosa suhe tvari od 5,0-10,0 t/ha kukuruza potrebno osigurati navodnjavanje u kritičnim razdobljima razvoja. U stranoj i domaćoj literaturi autori iznose različite prinose zelene mase, suhe tvari, škrobnih jedinica i probavljivih bjelančevina u postrnoj sjetvi kukuruza. Tako Pucarić i

sur. (1985) iznose četverogodišnje rezultate uzgoja kukuruza nakon žetve ozimog ječma na lokaciji Zagreb (Maksimir) i zaključuju da pri sjetvi 28. lipnja do 12. srpnja hibridi FAO skupine 100 mogu dozrijeti do faze vlažnog zrna u "toplim" godinama (kakve su bile 1982. i 1983.), a za silažu cijele biljke u "normalnim" i "hladnim" godinama (kakve su bile 1981. i 1984.) i dati prinos suhe tvari 6,3-7,0 t/ha. Hibridi FAO skupine 200 mogu se koristiti za silažu u "normalnim" i "toplim" godinama i dati prinos suhe tvari 7-8 t/ha, a hibridi skupine FAO 300 daju visok prinos suhe tvari samo u "toplim" godinama. Očito da uspjeh postrnog uzgoja kukuruza i način korištenja u sjeverozapadnoj Hrvatskoj jako ovisi o godini i hibridu. Mikec (1988) navodi da su u natprosječno toplim godinama (1982. i 1983.) na području Zagreba u postrnoj sjetvi iza ječma hibridi FAO skupina 100 i 200 u prvoj, te hibridi skupine 100 u drugoj godini, mogli se koristiti za proizvodnju vlažnog zrna, a hibridi skupina 300 i 400 dali su kvalitetni prinos silažne mase. U postrnoj sjetvi iza pšenice mogli su se jedino koristiti kao silaža. Pojedini hibridi dali su relativno visoke prinose 7,7-9,0 t/ha suhe tvari silažne mase na oba lokaliteta, ali je udio klipa u suhoj tvari silažne mase bio nizak, od 24 do 27%. Jukić (1991) je u Zagrebu (Maksimir) postrnom sjetvom kukuruza iza žetve ozimog ječma (1987. i 1988.) postigao s hibridima FAO skupina 100-300 prosječne prinose suhe tvari silažne mase od 5,5-10,0 t/ha s prosječnim sadržajem suhe tvari 26-33% i udjelom klipova od 40-52%, ovisno o godini i hibridu. Hibridi FAO skupine 300 imali su prinose suhe tvari oko 7,4 t/ha, ali su imali manji % suhe tvari i udio klipa u suhoj tvari silažne mase. U tim je godinama od žetve do kraja vegetacije nakupljeno 917 i 977 efektivnih stupnjeva. To je omogućilo zrelost kod pojedinih hibrida FAO skupina 100 i 200 za korištenje vlažnog zrna (ispod 50% vode u zrnu). Ti su hibridi postigli prosječne prinose 3,0-3,8 t/ha zrna. Ali se unatoč visokoj sumi efektivnih stupnjeva hibridi FAO grupe 100 nisu mogli koristiti za suho zrno, jer su prilikom berbe imali od 42,1 do 54,2% vode u zrnu. Ovaj zastoj (prema Jukiću 1991) nastupa zbog ljetne suše i visokih ljetnih temperatura. U razdoblju metličanje - pojava svile nedostatak vlage i visoke temperature zraka zadržavaju izlazak svile. Duljina ovog razdoblja tada se može produžiti od 4-5 dana pri optimalnoj vlažnosti, do 14-18 dana u uvjetima suše Čirkov (1972). Na osnovu trogodišnjih istraživanja Bc hibrida u postrnoj sjetvi u Botincu, Kolić i sur. (1992) navode da je prinos suhe tvari u prosjeku za sve godine i hibride iznosio 7,1 t/ha, a probavljivih proteina 296 kg/ha. Visina priroda zelene mase nije glavni čimbenik za dobivanje kvalitetne silaže navodi Gotlin (1959). Za kakvoću silaže najbitniji je odnos klipa prema stabljici i listu (udio klipa), te sklad između dozrijevanja klipa i sadržaja suhe tvari u listu i stabljici. Najpovoljnije vrijeme za siliranje kukuruza, navodi dalje autor, je pri sadržaju suhe tvari cijele biljke oko 24% kao donje i 34% kao gornje granice, kao što navode Bryant i sur. (1966), te Perry i Compton (1977).

MATERIJAL I METODE

Nakon žetve pet sorata pšenice (Superzlatna, Adriana, Sana, Marija, Olga) u svakom roku žetve izvršena je postrna sjetva tri hibrida kukuruza, različitih vegetacijskih skupina i to Bc 175 iz skupine 100, Bc 222 iz skupine 200 i Bc 318 iz skupine 300. U najkraćem vremenu nakon žetve pojedinog roka izvršeno je razbacivanje žetvenih ostataka te oranje na dubinu oko 20 cm. Nakon oranja izvršena je gnojidba s kompleksnim gnojivom NPK (8-26-26) u količini 300 kg/ha i s ureom u količini 200 kg/ha, u obje godine jednako. Predsjetvena priprema za postrni kukuruz 1994. izvršena je sa sjetvospremačem, a 1995. godine s tanjuračom u svim rokovima. Postrna sjetva izvršena je 2., 5., 10. i 18. srpnja 1994. te 10., 11., 14. i 24. srpnja 1995., tj. isti dan kad je obavljena žetva ili 1 do najviše 3 dana poslije žetve pšenice. Sjetva kukuruza u izvršena je sijačicom za pokuse. Međuredni razmak sjetve je iznosio 70 cm, a razmak unutar reda 18 cm. Dakle, sijano je 79 365 zrna/ha, kako bi se dobio planirani sklop od oko 70 000 biljaka/ha. Nakon sjetve izvršeno je prskanje pokusa herbicidom i to 1994. Primextra 4 l/ha, a 1995. godine Primagram 5 l/ha. Postrni kukuruz sijan je po strip-plot shemi, tako da je svaki hibrid zastupljen na svakoj sorti pšenice u svakom roku žetve u randomiziranom rasporedu u pet ponavljanja. Osnovna parcela kukuruza bila je 14m² (4 reda duljine 5 m, uz međuredni razmak 0,7 m), a obraćunska parcela se sastojala od dva srednja reda, tj. površine 7m². Podaci za prinos suhe tvari cijele biljke, prinos probavljivih bjelančevina u cijeloj biljci i prinos suhe tvari klipa statistički su obrađeni analizom varijance trofaktorijelnog pokusa (sorta pšenice x rok sjetve x hibrid) po metodi Strip-plota.

Za prikaz vremenskih prilika (Tablica 2.) koriste se podaci meteorološke stanice Rugvica za godine istraživanja i višegodišnji prosjek za razdoblje (1981-1990). Osim osnovnih vremenskih pokazatelja (temperature i oborine) izvršeno je izračunavanje kukuruznih toplinskih

Tablica 1. Broj dana i zbroj toplinskih jedinica (°C) u razdoblju vegetacije kukuruza

Table 1. Number of days and heat units °C during maize growing season

Rok sjetve-Planting date	1994.				1995.			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	2.7.	5.7.	10.7.	18.7.	10.7.	11.7.	14.7.	24.7.
Broj dana-Number of days	101	98	93	85	104	103	100	90
Toplotne jedinice-Heat units °C	1012	974	916	824	870	857	819	686

jedinica za period vegetacije nakon postrne sjetve kukuruza, za mjesec srpanj, kolovoz, rujan i listopad (do pojave prvog mraza), za svaki dan vegetacije, (Tablica 2.) prema Gilmore i Rogersu (1958), (cit. Gotlin i Pucarić 1979), po sljedećoj formuli:

$$(T_{\min} + T_{\max} / 2 - 10)$$

uz korekciju minimalnih temperatura ispod 10°C i maksimalnih iznad 30°C.

REZULTATI I RASPRAVA

U uvjetima gornje Posavine prema godinama istraživanja i rokovima postrne sjetve vladali su sljedeći vremenski uvjeti: prvi jesenski mraz 1994. nastupio je 10. listopada, a u 1995. godini 21. listopada. Postrna vegetacija kukuruza u svakom roku bila je 3-7 dana duža u 1995. nego u 1994. godini.

Iz podataka za ostvarene toplinske jedinice (Tablica 1.) u godinama provođenja pokusa vidi se da zbroj ostvarenih toplinskih jedinica, od prvog roka sjetve do prvog mraza, iznosi 1012°C u 1994. i 870°C u 1995. godini.

Tablica 2. Temperature zraka i oborine u periodu vegetacije kukuruza za godine istraživanja i višegodišnji prosjek (1981-1990) za lokaciju Rugvica

Table 2. Air temperatures and precipitations during maize growing season for years of investigation and long term mean (1981-1990) at Rugvica locality

Mjesec Month	Dekada Decade	Srednja dnevna temperatura zraka Mean daily air temperature (°C)			Suma oborina Total of precipitations (mm)		
		1994.	1995.	1981-1990	1994	1995	1981-1990
Srpanj July	I	22,0	22,4		22,0	23,6	
	II	22,3	23,9		7,0	2,7	
	III	23,3	23,0		3,0	113,6	
Kolovoz August	I	22,5	23,1	20,7	32,0	139,9	54,9
	II	25,5	21,9		-	25,8	
	III	20,4	20,1		55,2	44,3	
Rujan September	I	20,5	18,5		96,9	16,9	
	II	22,1	20,2	19,9	152,1	87,0	86,6
	III	19,3	16,4		16,5	36,8	
Listopad October	I	16,4	17,1		26,7	62,3	
	II	18,9	12,9		-	13,5	
	III	18,2	15,5	16,6	43,2	112,6	88,5
Listopad October	I	11,0	16,1		26,1	-	
	II	7,1	12,7		-	-	
	III	9,1	7,2		66,2	7,0	
		9,1	12,0	11,2	92,3	7,0	67,2

Ako usporedimo te podatke (u godinama provođenja pokusa) sa zahtjevima kukuruza (Gotlin i Pucarić 1986) onda se može ustvrditi da se u prvom i drugom roku sjetve u 1994. nakupilo dovoljno toplinskih jedinica za postizanje fiziološke zrelosti hibrida iz najranije vegetacijske skupine 100. Treći rok je na samoj granici, dok je u četvrtom roku sjetve, zbroj toplinskih jedinica nedovoljan i za najranije hibride. U 1995. nije se nakupilo dovoljno toplinskih jedinica za fiziološku zrelost najranijih hibrida niti u prvom, a niti u ostalim rokovima postrne sjetve kukuruza. U tri mjeseca postrne vegetacije

kukuruza (srpanj, kolovoz, rujan) 1994. palo je 227 mm kiše, dok je 1995. u istom razdoblju palo 339 mm oborina. Ove količine oborina zadovoljavaju potrebu od 200-250 mm za postrnu sjetvu prema Mađaru i sur. (1984).

Ostvarena gustoća sklopa postrnog kukuruza (Tablica 3.) u obje godine istraživanja ovisila je o količinama i rasporedu oborina u razdoblju nakon sjetve. Raspored oborina bio je povoljniji 1994. godine kada je nakon sjetve prva dva roka palo 22 mm u 4-8 dana. Učestalost oborina onemogućavala je dublje isušivanje tla u kojem

Tablica 3. Gustoća sklopa, jalovost i lom stabljike hibrida kukuruza u različitim rokovima postrne sjetve 1994. i 1995. godine

Table 3. Maize hybrids plant density, barren plants and stalk breakage at different planting dates in 1994 and 1995

Hibrid/ Hybrid	Rok sjetve-Planting date 1994.				Rok sjetve-Planting date 1995.			
	I 2. 7.	II 5. 7.	III 10. 7.	IV 18. 7.	I 10. 7.	II 11. 7.	III 14. 7.	IV 24. 7.
Ukupno biljaka/ha-Total plants/ha								
Bc 175	69 257	69 371	59 314	49 600	42 928	50 571	57 286	58 686
Bc 222	69 371	69 600	59 657	49 657	42 929	51 571	55 143	59 143
Bc 318	69 657	69 714	59 029	49 886	41 574	51 714	54 000	59 200
% jalovih biljaka-% of barren plants								
Bc 175	7,0	4,5	6,0	24,0	37,5	19,2	14,2	-
Bc 222	3,4	4,8	7,1	16,5	39,7	19,0	16,9	-
Bc 318	4,4	2,8	7,9	24,8	43,5	18,5	15,8	-
% polomljenih biljaka-% of stalk breakage								
Bc 175	2,5	2,2	1,9	3,9	5,5	2,5	0,8	-
Bc 222	4,5	2,3	1,9	1,7	14,9	5,2	2,2	-
Bc 318	1,0	1,8	1,7	4,2	10,4	6,0	4,9	-

Tablica 4. Sadržaj suhe tvari u zelenoj masi cijele biljke hibrida kukuruza u različitim rokovima postrne sjetve 1994. i 1995. godine (%)

Table 4. Whole plant dry matter content in green mass of maize hybrids at different planting dates in 1994 and 1995 (%)

Hibrid Hybrid	Rok sjetve-Planting date 1994					Rok sjetve-Planting date 1995				
	I 2. 7.	II 5. 7.	III 10. 7.	IV 18. 7.	Prosjek Mean	I 10. 7.	II 11. 7.	III 14. 7.	IV 24. 7.	Prosjek Mean
Bc 175	29,1	29,5	24,9	19,2	25,7	19,5	21,9	19,1	15,0	18,9
Bc 222	25,7	24,2	24,3	18,6	23,2	18,8	19,1	17,3	15,0	17,5
Bc 318	26,1	25,9	25,5	18,3	23,9	17,5	18,4	16,4	16,2	17,1
Prosjek-Mean	27,0	26,5	24,9	18,7		18,6	19,8	17,6	15,4	

Tablica 5. Prinos suhe tvari cijele biljke hibrida kukuruza u različitim rokovima postrne sjetve 1994. i 1995. godine (t/ha)

Table 5. Whole plant dry matter yield of maize hybrids at different planting dates in 1994 and 1995 (t/ha)

Hibrid Hybrid	Rok sjetve-Planting date 1994					Rok sjetve-Planting date 1995				
	I 2. 7.	II 5. 7.	III 10. 7.	IV 18. 7.	Prosjek Mean	I 10. 7.	II 11. 7.	III 14. 7.	IV 24. 7.	Prosjek Mean
Bc 175	6,81	7,13	7,08	4,51	6,41	7,04	7,27	6,89	2,62	5,95
Bc 222	9,53	8,91	8,41	5,46	8,08	6,78	8,39	7,89	3,35	6,60
Bc 318	9,63	9,59	9,39	5,68	8,52	6,39	7,71	6,82	3,38	6,07
Prosjek-Mean	8,74	8,54	8,29	5,22		6,73	7,79	7,20	3,12	
LSD	rok-date	hibrid-hybrid	interakcija-interaction			rok-date	hibrid-hybrid	interakcija-interaction		
5%	0,50	0,35	0,70			2,35	0,48	NS		
1%	0,71	0,46	0,92			NS	NS	NS		

NS –nesignifikantan F-test-nonsignificant

Tablica 6. Sadržaj klipa u suhoj tvari cijele biljke hibrida kukuruza u različitim rokovima postrne sjetve 1994. i 1995. godine (% klipa/suhu tvar)**Table 6.** Ear content in whole plant dry matter of maize hybrids at different planting dates in 1994 and 1995 (% of ear on dry matter)

Hibrid Hybrid	Rok sjetve-Planting date 1994					Rok sjetve-Planting date 1995				
	I 2. 7.	II 5. 7.	III 10. 7.	IV 18. 7.	Prosjek Mean	I 10. 7.	II 11. 7.	III 14. 7.	IV 24. 7.	Prosjek Mean
Bc 175	50,0	47,5	33,2	18,9	37,4	23,8	29,6	17,1	-	23,5
Bc 222	39,6	39,1	28,5	19,3	31,6	19,2	17,8	14,5	-	17,1
Bc 318	39,6	41,1	25,3	24,8	32,7	16,9	20,8	10,3	-	16,0
Prosjek-Mean	43,0	42,6	29,0	20,1		19,9	22,7	13,9	-	

Tablica 7. Prinos probavljivih bjelančevina u masi cijele biljke hibrida kukuruza u različitim rokovima postrne sjetve 1994. i 1995. (kg/ha)**Table 7.** Whole plant protein yield of maize hybrids at different planting dates in 1994 and 1995 (kg/ha)

Hibrid Hybrid	Rok sjetve-Planting date 1994					Rok sjetve-Planting date 1995				
	I 2. 7.	II 5. 7.	III 10. 7.	IV 18. 7.	Prosjek Mean	I 10. 7.	II 11. 7.	III 14. 7.	IV 24. 7.	Prosjek Mean
Bc 175	371	405	423	285	371	367	391	365	162	321
Bc 222	502	449	515	339	451	351	434	395	211	348
Bc 318	487	497	565	351	475	341	393	354	223	328
Prosjek-Mean	453	450	501	325		353	406	371	201	
LSD	rok-date	hibrid-hybrid	interakcija-interaction			rok-date	hibrid-hybrid	interakcija-interaction		
5%	29	20	41			121	NS	NS		NS
1%	40	27	56			NS	NS	NS		NS

NS –nesignifikantan F-test-nonsignificant

su postojale rezerve iz oborinama bogatog lipnja. Stoga su ostvarene planirane gustoće sklopa u tim rokovima sjetve. Kasnija žetva 1995. uvjetovala je i kasniju sjetvu u odnosu na prethodnu godinu tako da se svi rokovi sjetve postrnog kukuruza nalaze unutar dvadesetodnevno razdoblja suše sa svega 2,7 mm oborina. U tom razdoblju došlo je do slabog i vrlo neravnomjernog nicanja kukuruza sijanog u prva tri roka sjetve. U 1995. godini ostvareno je oko 60% planirane gustoće sklopa u prvom roku, 72-74% u drugom roku te 80 odnosno 84% u trećem i četvrtom roku. Petog dana nakon sjetve četvrtog roka (24. 7.), dakle tek krajem srpnja došlo je do obilnih oborina, tako da je u dva dana palo više od 100 mm kiše. Ove oborine uzrokovale su naknadno nicanje kukuruza iz prva tri roka sjetve. Osim što je došlo do smanjenja gustoće sklopa, u 1995. je godini, kako zbog kasnijih datuma sjetve, tako i zbog potonjih vremenskih prilika, kukuruz je u svim fazama kasnio u odnosu na prethodnu godinu. Stoga su razlike u visinama prinosa zelene mase relativne pa je ispravnije uzeti u obzir prinos suhe tvari cijele biljke. Visina uroda ispitivanih hibrida kukuruza u prvom redu vezana je s ostvarenim sklopom i fazom zrelosti biljke. Faza zrelosti biljke uvjetovana je ne duljinom trajanja razdoblja vegetacije izraženo u danima, već sumom temperatura u tom razdoblju. Tako je od prvog roka sjetve postrnog kukuruza do prvog jesenskog mraza protekao 101 dan 1994. i 104 dana 1995. godine. U tom razdoblju vegetacije 1995. godine nakupljeno je 142°C toplinskih

jedinica manje u odnosu na 1994. godinu. Ova razlika proizilazi iz osam dana kasnijeg datuma sjetve prvog roka u 1995. i nižih temperatura u kolovozu i rujnu nego u 1994. godini. Prema nakupljenoj sumi toplinskih jedinica proizilazi da je 1994. godine nakupljena dovoljna suma za dozrijevanje hibrida kukuruza FAO skupine 100 do fiziološke zrelosti s oko 35% vode u zrnju. No, u pokusu je najraniji hibrid (Bc 175) postigao tek voštanu zrelost zrna sa sadržajem oko 50% vode u zrnju. Slične rezultate dobio je Jukić (1991) u postrnoj sjetvi iza ozimog ječma.

U ovim istraživanjima 1994. godine postignuti su relativno visoki prinosi suhe tvari i probavljivih proteina (Tablica 7.), gdje treba naglasiti visok udio klipa u prvom i drugom roku sjetve. Svi hibridi uzgojeni u prva tri roka sjetve 1994. godine mogli su se koristiti za spremanje silaže jer je sadržaj suhe tvari u silažnoj masi (Tablica 4.) iznosio od 24,2 do 29,5%, s time da je treći rok sjetve imao relativno visok prinos suhe tvari (Tablica 5.) ali niži udio klipa (Tablica 6.). Četvrti rok sjetve dao je dobar prinos suhe tvari s vrlo niskim (ispod 20%) sadržajem suhe tvari i udjelom klipa tj. ispod donje granice za spremanje kvalitetne silaže. Dobivena zelena masa iz trećeg i četvrtog roka sjetve mogla se tada koristiti za hranidbu stoke u zelenom stanju ili za siliranje uz miješanje s masom koja sadrži više suhe tvari.

Kao što je vidljivo iz male sume toplinskih jedinica za 1995. godinu, a isto potvrđuju i rezultati istraživanja,

niti jedan hibrid nije mogao postići fiziološku zrelost niti u prvom roku sjetve. Prinosi suhe tvari u 1995. u prva tri roka sjetve bili su slični prinosima u istim rokovima 1994. godine ali vrlo slabe kakvoće. Sadržaj suhe tvari bio je nizak, s niskim udjelom klipa, ispod 20% kod Bc 318 i Bc 222 u prva dva roka, te ispod 15% u trećem roku. Hibrid Bc 175 imao je oko 25% udio klipa u prva dva roka sjetve, no u prinosu suhe tvari te razlike nisu bile opravdane. Takva masa kukuruza mogla bi se pohraniti stoci kao zelena.

Bc 222 i Bc 318 nije opravdana. Ti hibridi imali su nešto viši prinos u odnosu na hibrid Bc 175, koji je u prva dva roka sjetve 1994. godine bio pri kraju voštane zriobe s prosječnim sadržajem vode u zmu oko 46,4% i dao prinose suhog zrna oko 2.900 kg/ha. Hibridi iz prva dva i Bc 175 iz trećeg roka sjetve 1994. godine mogli su se koristiti i za silažu cijelog klipa. U 1995. godini postignuti su vrlo niski prinosi suhe tvari klipa u prva tri roka, a u četvrtom roku klipova nije ni bilo. Razlike u visini prinosa suhe tvari klipa prema rokovima sjetve nisu bile

Tablica 8. Sadržaj suhe tvari u klipu hibrida kukuruza u različitim rokovima postrne sjetve 1994. i 1995. godine (%)
Table 8. Content of dry matter in ear of maize hybrids at different planting date in 1994 and 1995 (%)

Hibrid Hybrid	Rok sjetve-Planting date 1994					Rok sjetve-Planting date 1995				
	I 2. 7.	II 5. 7.	III 10. 7.	IV 18. 7.	Prosjek Mean	I 10. 7.	II 11. 7.	III 14. 7.	IV 24. 7.	Prosjek Mean
Bc 175	41,3	40,9	26,8	17,3	31,6	27,1	25,9	26,6	-	26,5
Bc 222	30,2	28,4	23,9	12,7	23,8	22,6	22,0	15,7	-	20,1
Bc 318	32,9	32,3	24,3	13,9	25,9	16,0	14,8	11,3	-	14,0
Prosjek-Mean	34,8	33,9	25,0	14,6		21,9	20,9	17,8	-	

Tablica 9. Prinos suhe tvari klipa hibrida kukuruza u različitim rokovima postrne sjetve 1994. i 1995 godine (kg/ha)
Table 9. Ear dry matter yield of maize hybrids at different planting date in 1994 and 1995 (kg/ha)

Hibrid Hybrid	Rok sjetve-Planting date 1994					Rok sjetve-Planting date 1995				
	I 2. 7.	II 5. 7.	III 10. 7.	IV 18. 7.	Prosjek Mean	I 10. 7.	II 11. 7.	III 14. 7.	IV 24. 7.	Prosjek Mean
Bc 175	3.263	3.390	2.349	848	2.462	1.712	2.145	938	-	1.598
Bc 222	3.772	3.491	2.539	762	2.641	1.300	1.492	1.141	-	1.311
Bc 318	3.808	3.942	2.511	699	2.740	1.076	1.598	703	-	1.126
Prosjek-Mean	3.614	3.608	2.466	770		1.363	1.745	927	-	
LSD	rok-date	hibrid-hybrid	interakcija-interaction			rok-date	hibrid-hybrid	interakcija-interaction		
5%	261	152	304			NS	171	296		
1%	366	201	401			NS	230	399		

NS –nesignifikantan F-test-nonsignificant

Postignuti prinosi suhe tvari, sadržaja suhe tvari i klipa te nivo dozrelosti pojedinih hibrida prema rokovima sjetve, uglavnom se slažu s rezultatima koje su dobili Pucarić i sur. (1983 i 1985), Mikec (1988), Jukić (1991) i Kolić (1992) za područje Zagreba. Obzirom na sadržaj suhe tvari u klipu 1994. godine najviši je postotak u svim rokovima sjetve imao najraniji hibrid Bc 175, zatim Bc 318 nešto viši od Bc 222. To govori da je po zriobi Bc 222 nešto kasniji u odnosu na pripadnost FAO skupini 200. Obzirom na rokove sjetve male su razlike u sadržaju suhe tvari klipa između prva dva roka. Budući da je sjetva izvršena unutar tri dana, to je i za očekivati. U trećem roku sjetve, koji je obavljen pet dana kasnije sadržaj suhe tvari je niži, dok je u četvrtom roku sjetve osam dana poslije trećeg roka sadržaj suhe tvari u klipu vrlo nizak. Postignuti prinosi suhe tvari klipa 1994. godine (Tablica 9.) u prva dva roka sjetve nisu se razlikovali dok su se u trećem i četvrtom roku značajno smanjili. Razlika u visini prinosa suhe tvari klipa između

opravdane. Iako nizak, bolji prinos suhe tvari klipa imao je najraniji hibrid Bc 175 jer su zbog niskog sadržaja suhe tvari u klipu (Tablica 8.) druga dva hibrida imala niži prinos. Ovako niski prinos suhe tvari klipova uz nizak % suhe tvari ukazuje da korištenje klipova za siliranje nije mogući način korištenja kukuruza u ovoj godini provođenja pokusa.

ZAKLJUČAK

U uvjetima gornje Posavine postoje klimatski preduvjeti za uspješan uzgoj kukuruza ranih skupina dozrijevanja u postrojnoj sjetvi nakon žetve pšenice. Ako se sjetva izvrši u prvoj dekadi srpnja, hibridi vegetacijskih skupina 100-300 mogu se koristiti za proizvodnju silaže i dati prinose od 5-10 t/ha suhe tvari. U kasnijim rokovima sjetve (do kraja druge dekade srpnja) kukuruz iz postrne sjetve se može koristiti samo za zelenu krmu.

LITERATURA

- Bryant, H.T., Blaser, R.E., Hammes, R.C., Jr, and Huber, J.T., 1966: Evaluation of Corn Silage Harvested at Two Stages of Maturity, *Agronomy Journal*, Vol. 58, p.253-255
- Čirkov, J. I., 1972: Agrometeorološki uvjeti i proizvodnost kukuruza, prijevod s ruskog, Zagreb
- Gotlin, J., 1959: Kvalitativne osobine hibrida i sorti kukuruza za dobivanje kvalitetne silaže, *Savremena poljoprivreda*, br. 7-8, Novi Sad
- Gotlin, J. Pucarić, A., 1980: Izbor hibrida za namjensko korištenje, *Poljoprivredne aktualnosti*, br.2.,str.107-110, Zagreb
- Gotlin, J. Pucarić, A., 1986: Kukuruz, Posebno ratarstvo I, str.185-194, Naučna knjiga, Beograd
- Jukić, M., 1991: Utjecaj hibrida i gustoće sklopa na visinu prinosa zrna i silažne mase kukuruza u naknadnoj i postnoj sjetvi, *Magistarski rad*, Zagreb
- Kolić, B., 1992: Istraživanje proizvodnosti i hranidbene vrijednosti Bc hibrida kukuruza za silažnu namjenu u postnoj sjetvi, *Poljoprivredne aktualnosti*, br.1-2, str.119-127, Zagreb
- Mađar, S., Kovačević, V. i Jurić, I., 1984: Postne kulture-proizvodnja i korištenje, NIRO "Zadrugar", Sarajevo
- Mikec, J., 1988: Mogućnost korištenja površina sjetvom kukuruza u naknadnoj i postnoj sjetvi, *Magistarski rad*, Zagreb
- Pery, L. J. Jr., and Compton, W.A., 1977: Serial Measures of Dry Matter Accumulation and Forage Quality of Leaves, Stalks and Ears of Three Corn Hybrids. *Agronomy Journal*, Vol. 69, p. 751-754
- Pucarić, A., Gotlin, J. i Mikec, J., 1983: Mogućnost korištenja kukuruza u naknadnoj i postnoj sjetvi, *Agronomski glasnik*, br. 5-6, str 513-529, Zagreb
- Pucarić, A., Gotlin, J. i Mikec, J., 1985: Performance of early maize hybrids for grain and silage grown as second crop in northwestern Croatia, *Proceedings of 13th Congress of the Maize and Sorghum Section of Eucarpia, Wageningen, the Netherlands 9-12 September 1985*, str. 179