

GOSPODARSKO BIOLOŠKE OSOBINE Bc HIBRIDA KUKURUZA U POSTRNOJ SJETVI, S OBZIROM NA NJIHOVO KORIŠTENJE ZA SILAŽU

AGRONOMIC AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF Bc MAIZE HYBRIDS TESTED IN VIEW OF THEIR UTILIZATION FOR SILAGE AS A SECOND CROP

B. Kolić

SAŽETAK

U trogodišnjim istraživanjima ispitivane su gospodarsko biološke osobine 8 Bc hibrida kukuruza u postrnoj sjetvi, s obzirom na njihovo korištenje za silažu.

Među ispitivanim hibridima ističu se: Bc 191, Bc 28-11 i Bc 29-51 koji su dali najveće prirode suhe tvari i škrobnih jedinica.

Po sadržaju probavljivih proteina na jednu škrobnu jedinicu ističe se Bc 360.

Po zastupljenosti klipa ističe se Bc 28-11.

Izračunati korelacioni koeficijenti između priroda suhe tvari i priroda škrobnih jedinica, te priroda suhe tvari i probavljivih proteina kreću se od $r = 0,943$ do $r = 0,993$, te su u skoro potpunoj korelacionoj vezi između ispitivanih svojstava.

Riječi natuknice: silažni kukuruz, hibrid, zelena krma, suha tvar, škrobne jedinice, proteini.

UVOD

Kukuruz ili nazivi koji se sreću u našem narodu: muruz, žito, urmentin, rumetin, frumentin i golokud (*Zea mays* L.), jednogodišnja je biljka iz porodice Poaceae (Gramineae) porijeklom iz srednje Amerike. Raste u geografskom pojasu od 58 stupnjeva sjeverne širine do 40 stupnjeva južne širine. Danas kukuruz spada u najvažnije zrnaste i krmne kulture i uzgaja se u zonama od semiaridnih područja s 250 l/m^2 oborina godišnje, do tropskih područja s više od 5.000 l/m^2 oborina (Gotlin, 1967; Jevtić, 1986. i 1990; Parlov, 1989.).

Od ukupnih površina pod kukuruzom, za krmu se u bivšoj Jugoslaviji koristi od 1,03 % (1955. g.) do 3,87 % (1987. g.).

U svijetu se, međutim, iznad 8 % površina pod kukuruzom koristi za silažu.

Sjetva kukuruza u postrnoj sjetvi ima sve veći značaj, posebno u rejonima gdje je preostala suma temperatura na nivou i iznad $2.000 \text{ }^\circ\text{C}$.

U postrnoj sjetvi uz pravovremenu sjetvu i adekvatnu tehnologiju mogu se dobiti

velike količine krme po jedinici površine, što je vrlo važno takve stočne hrane koja je bogata ne samo lako probavljivim ugljikohidratima već, prvenstveno bjelančevinama, vitaminima i provitaminima, klorofilom i mineralnim tvarima, naročito kada se daje u obliku zelene krme i silaže.

Veliki gospodarski značaj kukuruza proizlazi iz njegovih bioloških osobina a spada među biljke s najvećom proizvodnjom organske tvari po jedinici površine. Posjeduje pogodnost za siliranje i korištenje za ishranu u zelenom stanju, te se kao silaža ističe kao jedan od najpovoljnijih oblika industrijskog načina iskorištavanja u ishrani stoke.

PREGLED LITERATURE

U rejonima gdje poslije žetve strnih žitarica i drugih kultura ostaje dug period do prvih jesenskih mrazeva (100-120 dana i više), sa velikom sumom tolpote (2.000 °C i više), prema Jevtiću (1986) sa postrnih usjeva kukuruza često se dobiva punovrijedni prinos zrna, a po prinosu zelene mase ovi usjevi znatno prevazilaze predkulturu.

Vučić i sur. (1972) iznose, da postrnim usjevima u Vojvodini stoji na raspolaganju kratak vegetacioni period - od žetve ozime pšenice početkom srpnja do prvih mrazeva početkom listopada.

Šoštarić - Pisačić i sur. (1954) ispitivali su utjecaj ozimih krmnih međusjeva na kukuruz kao idući usjev, a Mijatović (1976) ističe da najveći prirod zelene krmne, suhe tvari i škrobnih jedinica po 1 ha daje kombinacija: uljana repica kao ozimi međusjev i kukuruz kao naknadni usjev.

Eberhardt (1975) za sjetvu krmnih međusjeva u naknadnoj i postrnoj sjetvi među ostalim kulturama preporuča prvenstveno kukuruz za silažu i kukuruz za zelenu krmu.

Korneti (1980) je ispitivao u postrnoj sjetvi hibride kukuruza u tri sjetvena roka u uvjetima navodnjavanja.

U istraživanjima Savića i sur. (1986) hibrid NSSC-180, u postrnom roku dao je izraženo povoljan odnos lista, stabla i klipa u korist klipa i lista, te se uspješno može uzgajati i u ovom roku sjetve za proizvodnju silokrme.

Pucarić i sur. (1983) sjetvom kukuruza u naknadnoj i postrnoj sjetvi u Zagrebu (Maksimir) i PPK Kutjevo (Ovčare) postigli su vrlo dobre prirode suhe tvari.

Camper i sur. (1972) u Virginii SAD ispitivali su soju, sirak i kukuruz za zrno i silažu u sjetvi iza žetve ječma (krajem juna) i 2 tjedna iza toga (sredinom srpnja).

Istraživanja Nelsona i sur. (1977) provedena u državi Georgia (SAD) u uvjetima navodnjavanja ukazuju na prednost rodnije sjetve kukuruza kao drugog usjeva za proizvodnju zrna odnosno silaže.

Istraživanja Murdocka i Welisa (1978) u Kentackyu (SAD) sjetvom kukuruza za silažu poslije žetve strnih žitarica (ječam i zob) ukazuju da je ukupan prirod silažne mase u sistemu s dvije kulture bio u prosjeku 26 % veći u odnosu na kukuruz kao jedini usjev.

Značaj sjetve kukuruza u postrnoj sjetvi za proizvodnju silaže i zelene krme iznose mnogi autori kao što su: Šošćarić - Pisačić i Gliha - Botić (1956), Kolčar (1969), Jovanović i Kolčar (1971), Dolenc i sur. (1984), Fidanovski i Vasilovski (1981), Berenji i Kisgeci (1988), Pucarić i sur. (1985), Šilc (1975) i drugi.

KLIMA I TLO

Ispitivanja su provedena na pokusnom polju Instituta za oplemenjivanje i proizvodnju bilja Zagreb u Botincu koje se nalazi uz desnu obalu Save.

Osnovno obilježje ovog područja jest umjereno kontinentalna klima, odnosno umjereno hladne zime, topla ljeta i prilično povoljan raspored oborina.

Raspored oborina u Botincu (tabela 1) 1978. i 1980. godine bio je povoljan dok je u 1979. godini suhi period bio u toku kolovoza i početkom rujna.

Srednje mjesečne temperature nisu imale značajnijih odstupanja od višegodišnjeg prosjeka. Najveća odstupanja zabilježena su u Botincu (tabela 1) u svibnju 1978. lipnju 1979. i travnju i svibnju 1980. godine.

Tlo u Botincu sistematski spada u bezkarbonatno, slabo zamočvarenom starijem aluviju na šljunku. Reakcija tla je slabo kisela, neutralna do blago alkalna.

MATERIJAL I METODIKA RADA

Cilj istraživanja je bio utvrditi gospodarsko biološke osobine Bc hibrida kukuruza za proizvodnju silaže u postrnoj sjetvi. Pokusi su postavljeni u 1978., 1979., i 1980. godini na pokusnom polju Instituta za oplemenjivanje i proizvodnju bilja Zagreb u Botincu. Ispitivani su slijedeći Bc hibridi kukuruza:

- | | |
|-------------|-----------|
| 1. Bc 183 | 5. Bc 270 |
| 2. Bc 191 | 6. Bc 264 |
| 3. Bc 28-11 | 7. Bc 360 |
| 4. Bc 29-51 | 8. Bc 384 |

Pokusi su postavljeni po metodi slučajnog rasporeda (blok metoda) u pet ponavljanja. Veličina osnovne parcelice je 1,08 m². Gustoća sjetve 70x20 cm - 71.428 biljaka/ha.

Uzorci za izračunavanje suhe tvari, škrobnih jedinica, probavljivih proteina, pepela, surovog vlakna, masti, odnosa mase stabljike, lista i klipa uzimani su na parceli prilikom skidanja usjeva i to 10 biljaka (od svakog ponavljanja po dvije biljke).

Sadržaj proteina, masti vlakna i NET izrađen je po metodi AOAC Horwitz (1975). Izračunavanje škrobnih vrijednosti i njihove korelacije vršene su po standardnim metodama.

Tabela 1
Table 1Meteorološki podaci za Botinec
Meteorological data for Botinec

Mjesec	1978.		1979.		1980.		X 1961.-1980.	
	Srednje mjesečne temperature zraka °C Mean monthly air temperatures °C	Mjesečne količine oborina lit/m ² Monthly precipitation 1/m ²	Srednje mjesečne temperature zraka °C Mean monthly air temperatures °C	Mjesečne količine oborina lit/m ² Monthly precipitation 1/m ²	Srednje mjesečne temperature zraka °C Mean monthly air temperatures °C	Mjesečne količine oborina lit/m ² Monthly precipitation 1/m ²	Srednje mjesečne temperature zraka °C Mean monthly air temperatures °C	Mjesečne količine oborina lit/m ² Monthly precipitation 1/m ²
I	0,0	49,9	-1,9	110,1	-1,9	34,2	-1,3	56,6
II	1,0	41,8	2,5	74,8	3,3	35,2	2,1	47,2
III	7,2	78,9	8,2	84,7	5,3	77,0	5,7	63,8
IV	9,7	62,4	9,9	68,5	8,1	88,3	10,5	83,0
V	13,2	115,3	16,4	26,5	13,3	93,0	15,2	92,3
VI	18,2	64,1	21,3	65,3	17,5	74,5	18,9	90,2
VII	19,1	104,3	19,3	141,2	18,8	75,3	20,4	111,4
VIII	19,0	61,4	19,9	114,7	20,6	65,4	19,6	97,3
IX	15,2	98,4	15,8	53,1	16,3	74,8	15,9	88,1
X	10,3	53,9	9,4	54,9	10,9	180,7	10,5	74,6
XI	1,7	31,0	5,6	105,6	4,3	170,5	5,4	103,2
XII	0,3	74,3	4,1	96,3	-0,6	87,5	-0,1	69,2
Ukupno Total		835,7		995,7		1.056,4		976,9

B. Kolić: Gospodarsko biološke osobine Bc hibrida kukuruza u postrojnoj sjetvi, s obzirom na njihovo korištenje za silažu

B. Kolić: Gospodarsko biološke osobine Bc hibrida kukuruza u postrnoj sjetvi, s obzirom na njihovo korištenje za silažu

Tabela 2 Prirod zelene krme hibrida kukuruza FAO grupe 100-300
Table 2. Yield of green fodder of maize hybrids from FAO groups 100- 300

Hibrid Hybrid	1978.		1979.		1980.		X̄ 1978-1980.	
	dt/ha	RELAT. X=100	dt/ha	RELAT. X=100	dt/ha	RELAT. X=100	dt/ha	RELAT. X=100
Bc 183	169,29	86,24	337,98	106,40	317,20	89,77	274,82	95,06
Bc 191	204,58	104,21	305,06	96,04	365,58	103,46	291,75	100,92
Bc 28-11	205,36	104,61	305,14	96,06	381,19	107,88	297,23	102,81
Bc 29-51	195,97	99,83	359,17	113,07	359,19	101,66	304,81	105,42
Bc 270	222,50	113,34	347,22	109,31	377,00	106,70	315,58	109,16
Bc 264	175,18	89,24	250,02-	78,71	331,23	93,74	252,14-	87,22
Bc 360	208,10	106,01	316,77	99,72	350,14	99,09	291,67	100,89
Bc 384	189,48	96,52	319,84	100,69	345,16	97,69	284,83	98,52
Suma Total	1.570,46		2.541,20		2.826,69		2.312,79	
X	196,31	100,00	317,65	100,00	353,34	100,00	289,10	100,00
GD 5 %	34,77	17,95	54,03	17,01	47,89	13,55	28,18	9,75
GD 1 %	46,82	23,85	72,75	22,90	64,48	18,25	37,94	13,12

Tabela 3 Prirod suhe tvari hibrida kukuruza FAO grupe 100-300
Table 3 Dry matter yield of maize hybrids from FAO group 100-300

Hibrid Hybrid	1978.		1979.		1980.		X̄ 1978 - 1980.	
	dt/ha	TELAT. x=100	dt/ha	RELAT. x =100	dt/ha	RELAT. x =100	X	RELAT. x =100
Bc 183	23,61	84,20	56,27 +	120,42	58,22	94,71	46,03	101,37
Bc 191	30,85	110,02	48,81	104,45	63,85	103,87	47,84	105,34
Bc 28-11	29,62	105,63	45,24	96,81	66,31	107,87	47,06	103,26
Bc 29-51	26,57	94,76	51,59	110,40	62,46	101,61	46,87	103,22
Bc 270	32,74	116,76	44,60	95,44	58,57	95,28	45,30	99,76
Bc 264	26,01	92,76	39,68	84,91	56,11	91,28	40,60-	89,41
Bc 360	31,25	114,48	41,57	88,96	59,49	96,78	44,10	97,11
Bc 384	23,65	84,34	46,11	98,67	66,77	108,62	45,51	100,21
Suma Total	224,30		373,87		491,78		363,31	
\bar{x}	28,04	100,00	46,73	100,00	61,47	100,00	45,41	100,00
GD 5 %	4,88	17,40	7,83	16,72	8,44	13,73	4,42	9,73
GD 1 %	6,58	23,47	10,55	22,58	11,37	18,50	5,95	13,10

B. Kolić: Gospodarsko biološke osobine Bc hibrida kukuruza u postrojnoj sjetvi, s obzirom na njihovo korištenje za silažu

Tabela 4
Table 4
Prinos škrobnih jedinica hibrida kukuruza FAO grupe 100-300
Yield of starch units of maize hybrids from FAO group 100-300

Hibrid Hybrid	1978.		1979.		1980.		\bar{x} 1978 - 1980.	
	kg/ha	RELAT. x = 100	kg/ha	RELAT. x = 100	kg/ha	RELAT. x = 100	kg/ha	RELAT. x = 100
Bc 183	1.340,28	85,85	2.856,15	111,00	3.527,78	98,04	2.574,74	99,89
Bc 191	1.758,93	112,67	2.754,96	107,07	3.779,76	105,04	2.764,55	107,25
Bc 28-11	1.657,74	106,19	2.547,62	99,01	3.972,22	110,39	2.725,86	105,75
Bc 29-51	1.474,21	94,43	2.851,19	110,81	3.595,24	99,91	2.640,21	102,43
Bc 270	1.757,94	112,61	2.559,52	99,47	3.351,19	93,13	2.556,22	99,17
Bc 264	1.440,48	92,27	2.207,34	85,79	3.268,85	90,84	2.305,56	89,45
Bc 360	1.716,27	109,94	2.261,90	87,91	3.389,89	94,18	2.455,69	95,27
Bc 384	1.343,25	86,04	2.545,63	98,93	3.903,79	108,48	2.597,55	100,78
Suma Total	12.489,10		20.584,31		28.787,70		20.620,37	
\bar{x}	1.561,14	100,00	2.573,04	100,00	3.598,46	100,00	2.577,55	100,00
GD 5 %	280,74	17,98	437,47	17,00	447,39	12,43	252,30	9,79
GD 1 %	377,95	24,21	589,25	22,90	603,14	16,76	339,59	13,17

Tabela 5
Table 5
Prirod probavljivih proteina hibrida kukuruza FAO grupe 100-300
Yield of digestible proteins of maize hybrids from FAO group 100-300

Hibrid Hybrid	1978.		1979.		1980.		\bar{x} 1978 - 1980.	
	kg/ha	RELAT. x = 100	kg/ha	RELAT. x = 100	kg/ha	RELAT. x = 100	kg/ha	RELAT. x = 100
Bc 183	165,67	80,91	331,35	101,75	371,03	96,20	289,35	94,76
Bc 191	211,31	103,21	331,51	95,66	401,79	104,18	308,20	100,93
Bc 28-11	207,34	101,27	302,58	92,92	422,62	109,58	310,85	101,80
Bc 29-51	193,45	94,49	341,27	104,80	398,81	103,41	311,18	101,91
Bc 270	253,97	124,05	295,63	90,78	380,95	98,78	310,18	101,58
Bc 264	196,43	95,94	309,52	95,05	327,38	84,89	277,78	90,97
Bc 360	231,15	112,90	355,16	109,07	416,67	108,04	334,33	109,49
Bc 384	178,57	87,22	358,13	109,98	366,07	94,92	300,32	98,55
Suma Total	1.637,89		2.605,15		3.085,32		2.442,79	
\bar{x}	204,74	100,00	325,64	100,00	385,67	100,00	305,35	100,00
GD 5 %	65,47	31,98	92,26	28,33	92,26	23,92	30,75	10,07
GD 1 %	88,29	43,12	124,00	38,08	124,00	32,15	41,33	13,53

B. Kolić: Gospodarsko biološke osobine Bc hibrida kukuruza u postrojnoj sjetvi, s obzirom na njihovo korištenje za silažu

Korelacioni koeficijenti i jačina korelacije između ispitivanih svojstava izračunati su po Roemer-Orphalovoj tabli.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Razmatrajući dobivene rezultate priroda u trogodišnjem prosjeku (tabele 2, 3, 4 i 5) među ispitivanim hibridima u prirodu zelene krme i probavljivih proteina nisu utvrđene statistički opravdane razlike. Međutim, u prirodu suhe tvari i škrobnih jedinica utvrđen je statistički opravdano niži prirod za $P=5\%$ s hibridom Bc 264. Naime, ovaj hibrid je imao najmanju vrijednost sadržaja suhe tvari u zelenoj krmi među ispitivanim hibridima sa svega 14,36 %.

Autori iz strane i domaće literature iznose različite rezultate priroda zelene krme, suhe tvari, škrobnih jedinica i probavljivih proteina u postrnoj sjetvi. Tako Šoštarić - Pisačić i sur. (1956) iznose prirod zelene krme od 123,5 dt/ha, suhe tvari 20,8 dt/ha, škrobnih jedinica 962 kg/ha, a probavljivih proteina 139 kg/ha. Kolčar (1969) iznosi prirod zelene krme od 296,6 dt/ha do 335,5 dt/ha. Šoštarić - Pisačić (1970) iznosi podatke priroda kukuruza za silažu za rane hibride u postrnoj sjetvi od 350 dt/ha, sadržaj probavljivih proteina u zelenoj krmi 1,1 %, 4,4 dt/ha, a škrobni ekvivalent 13 % 52 dt/ha. Jovanović i Kolčar (1971) iznose da se sjetvom kukuruza u postrnoj sjetvi mogu postići prirod od oko 500 dt/ha zelene krme sa 70 % vlage. Vučić i sur. (1972) u uvjetima navodnjavanja dobili su prirod zelene krme do 430,7 do 509,9 dt/ha i suhe tvari od 91,2 do 99,8 dt/ha. Blaževac i sur. (1983) iznose da sadržaj suhe tvari i prirod varira između hibrida različitih FAO grupa što je potvrđeno i u našim istraživanjima, a Mlinarević i sur. (1980) iznose prirod zelene krme u prosjeku 257,73 dt/ha sa sadržajem suhe tvari od 23,73 % te prirodnom hranidbenih jedinica 6.228 kg/ha i probavljivih proteina 317 kg/ha (1,22 % u zelenoj krmi). Pucarić i sur. (1983) iznose podatke o prirodima zelene krme poslije žetve pšenice od 208,2 do 320,8 dt/ha, suhe tvari od 54,8 do 69,6 dt/ha.

Savić i sur. (1986) iznose prirode u postrnoj sjetvi od 389,5 dt/ha zelene krme i 189,5 dt/ha suhe tvari. Slične podatke iznose i Dolenc (1984), Derenji i Kisgeci (1988), Camper et. al. (1972), Nelson (1977), Murdok i Welis (1978) i dr.

Izvršena je procjena korelacionih koeficijenata između priroda suhe tvari i priroda škrobnih jedinica te priroda suhe tvari i priroda probavljivih proteina i kako se vidi u tabeli vrijednosti korelacioni koeficijenti se kreću od $r = 0,943$ do $r = 0,993$, a uz to su svi signifikantni uz $P = 1\%$. Dakle radi se o skoro potpunoj korelacionoj vezi između ispitivanih svojstava.

Tabela 6 Korelacioni koeficijent između priroda suhe tvari, škrobnih jedinica i probavljivih proteina 1978 - 1980.
Table 6 Correlation coefficients between dry matter yield, starch units and digestible proteins 1978 - 1980.

FAO grupa FAO group	r	r
	Suha tvar/škrobne jedinice Dry matter/Starch units	Suha tvar/probavljivi proteini Dry matter/Digestible proteins
100-300	0,993	0,943

Iz pregleda u tabeli 7. vidljivo je da je najveći sadržaj suhe tvari imao Bc 183 (16,75 %), zatim Bc 191 (16,40 %), a najmanji Bc 270 (14,36 %). Najveći sadržaj pepela imao je Bc 270 (1,14 %), a najmanji Bc 191 (0,93 %). Najveći sadržaj surovog vlakna imali su Bc 384 i Bc 191 (5,15 %), a najmanji Bc 270 (4,55 %). Najveći sadržaj masti imao je Bc 183 (0,38 %), a najmanji Bc 270 (0,29 %).

Učešće škrobnih jedinica u zelenoj krmu i suhoj tvari prikazano je u tabeli 8. Među ispitivanim hibridima FAO grupe 100 - 300 najveće učešće škrobnih jedinica imao je Bc 28 - 11 i to u zelenoj krmu 91,8 gr na jedan kilogram i u suhoj tvari 579,2 gr na jedan kilogram te Bc 191 u zelenoj krmu 94,7 gr na jedan kilogram, i u suhoj tvari 577,9 gr na jedan kilogram. Najmanje učešće imali su hibridi Bc 360, Bc 29 - 51 i Bc 270.

Tabela 7 Sadržaj u zelenoj krmu Bc hibrida kukuruza FAO grupe 100-300
Table 7 Composition of green fodder of Bc maize hybrids from FAO groups 100-300

a) Suha tvar i pepeo
a) Dry matter and ash

Hibrid Hybrid	Suha tvar % Dry matter %				Pepeo % Ash %			
	1978.	1979.	1980.	\bar{x}	1978.	1979.	1980.	\bar{x}
Bc 183	13,94	16,65	18,35	16,75	1,04	0,97	0,90	0,95
Bc 191	15,09	15,99	17,46	16,40	1,08	0,95	0,83	0,93
Bc 28-11	14,42	14,82	17,40	15,83	1,17	0,98	0,79	0,94
Bc 29-51	13,56	14,36	17,39	15,38	1,13	1,01	0,93	1,00
Bc 270	14,71	12,85	15,54	14,36	1,62	0,94	1,04	1,14
Bc 264	14,84	15,87	16,94	16,10	1,34	1,03	1,02	1,10
Bc 360	15,01	13,12	16,99	15,12	1,24	0,94	1,11	1,08
Bc 384	12,49	14,42	19,34	15,98	1,09	0,92	1,01	0,99

B. Kolić: Gospodarsko biološke osobine Bc hibrida kukuruza u postrnoj sjetvi, s obzirom na njihovo korištenje za silažu

b) Surova vlakna i mast
b) Crude fiber and oil

Hibrid Hybrid	Surova vlakna % Crude fiber %				Mast % Oil %			
	1978.	1979.	1980.	x	1978.	1979.	1980.	x
Bc 183	4,06	5,81	4,83	5,07	0,22	0,43	0,40	0,38
Bc 191	4,34	5,52	5,29	5,15	0,22	0,35	0,36	0,32
Bc 28-11	4,29	5,13	4,89	4,83	0,20	0,41	0,40	0,36
Bc 29-51	4,17	5,11	5,58	5,09	0,20	0,34	0,32	0,30
Bc 270	4,42	4,33	4,82	4,55	0,22	0,28	0,33	0,29
Bc 264	4,38	5,52	5,00	5,03	0,22	0,32	0,35	0,31
Bc 360	4,83	4,76	5,58	5,10	0,22	0,28	0,49	0,35
Bc 384	3,46	5,15	6,09	5,15	0,16	0,28	0,49	0,34

Autori iz strane i domaće literature, kao što je već istaknuto iznose različite rezultate sadržaja škrobnih jedinica u zelenoj krmu i suhoj tvari. Tako Šilc (1972) iznosi da je dobra kukuruzna silaža značajan izvor energije jer posjeduje 17 i više postotaka škrobnih jedinica.

Najveće učešće probavljivih proteina u zelenoj krmu i suhoj tvari među ispitivanim hibridima FAO grupe 100-300 imao je Bc 360 i to 11,5 gr na 1 kg zelene krme i 75,8 gr na 1 kg suhe tvari, a najmanje Bc 270, Bc 183 i Bc 28-11 (tabela 9).

Dobiveni rezultati u našim istraživanjima uglavnom se podudaraju s podacima Šmaljcelja (1962), Rosića i Obradovića (1964), Grussua cit. po Šilcu (1973), Mlinarević i sur. (1980), Nuskerna i sur. (1980) i dr.

U stranoj i domaćoj literaturi ističe se značaj sadržaja probavljivih proteina u gramima na jednu škrobnu jedinicu. Tako Stepanov (1963) ističe da u kabastim krmivima na bazi kukuruza na jednu krmnu jedinicu dolazi svega 50-70 gr. probavljivih proteina umjesto neophodnih 100-120 grama, te u cilju povećanja bjelančevina preporučuje smješanu sjetvu kukuruza s bobom, sojom i lupinom.

U našim istraživanjima sadržaj probavljivih proteina izražen u gramima na jednu škrobnu odnosno krmnu jedinicu prikazan je u tabeli 10.

Tabela 8
Table 8

Učešće škrobnih jedinica u prirodu zelene krme i suhe tvari -
trogodišnji prosjek 1978 - 1980.
Percentage of starch units in yield of green fodder and dry matter -
three-year mean 1978 - 1980.

Hibrid Hybrid	Prirod zelene krme dt/ha Yield of green fodder dt/ha	Prirod suhe tvari dt/ha Dry matter yield dt/ha	Prirod škrobnih jedinica kg/ha Yield of starch units kg/ha	Učešće škrobnih jedinica Percentage of starch units	
				U zelenoj krmi % In green fodder %	U suhoj tvari % In dry matter %
Bc 183	274,82	46,03	2.574,74	9,37	55,94
Bc 191	291,75	47,84	2.764,55	9,47	57,79
Bc 28-11	297,23	47,06	2.725,86	9,18	57,92
Bc 29-51	304,81	46,87	2.640,21	8,66	56,33
Bc 270	315,58	45,30	2.556,22	8,10	56,43
Bc 264	252,14	40,60	2.305,56	9,14	56,79
Bc 360	291,67	44,10	2.455,68	8,42	55,68
Bc 384	284,83	45,51	2.597,55	9,12	57,08
x	289,10	45,41	2.577,55	8,91	56,76

Tabela 9
Table 9

Učešće probavljivih proteina u prirodu zelene krme i suhe tvari -
trogodišnji prosjek 1978-1980.
Percentage of digestible proteins in yield of green fodder and dry matter - three - year mean 1978-1980.

Hibrid Hybrid	Prirod zelene krme dt/ha Yield of green fodder dt/ha	Prirod suhe tvari dt/ha Dry matter yield dt/ha	Prirod probavljivih proteina kg/ha Yield of digestible proteins kg/ha	Učešće probavljivih proteina Percentage of digestible proteins	
				U zelenoj krmi % In green fodder %	U suhoj tvari % In dry matter %
Bc 183	274,82	46,03	289,35	1,05	6,29
Bc 191	291,75	47,84	308,20	1,06	6,44
Bc 28-11	297,23	47,06	310,85	1,04	6,60
Bc 29-51	304,81	46,87	311,18	1,02	6,64
Bc 270	315,58	45,30	310,18	0,98	6,85
Bc 264	252,14	40,60	277,78	1,10	6,84
Bc 360	291,67	44,10	334,33	1,15	7,58
Bc 384	284,83	45,51	300,92	1,06	6,61
x	289,10	45,41	305,35	1,06	6,72

Tabela 10 Zastupljenost probavljivih proteina u škrobnim i krmnim jedinicama
Table 10 Content of digestible proteins in starch and feed units

Hibrid Hybrid	Sadržaj probavljivih proteina u gramima Content of digestible proteins in grammes	
	Na 1 Š. J. * In 1 S. T.	Na 1 K. J. ** In 1 F. U.
Bc 183	112,38	67,43
Bc 191	111,48	66,89
Bc 28-11	114,04	68,42
Bc 29-51	117,86	70,72
Bc 270	121,34	72,80
Bc 264	120,48	72,29
Bc 360	136,14	81,68
Bc 384	115,85	69,51
x	118,46	71,08

* Š. J. = Škrobna jedinica Starch units (S. T.)

** K. J. = Krmna jedinica Feed units (F. U.)

Najveći sadržaj probavljivih proteina u škrobnim odnosno krmnim jedinicama među ispitivanim hibridima imao je Bc 360 i to 136,14 gr na jednu škrobnu odnosno 81,68 gr na jednu krmnu jedinicu, a najmanju Bc 191 za 111,48 na jednu škrobnu odnosno 66,89 gr na jednu krmnu jedinicu. Prosječan sadržaj probavljivih proteina iznosio je 71,08 gr na jednu krmnu jedinicu.

Dobivene vrijednosti sadržaja probavljivih proteina izražene u gramima na jednu škrobnu odnosno krmnu jedinicu nešto su više od onih koje iznosi Mlinarević i sur. (1980) i Stepanov (1963). Istraživanja Kolića (1990) s istim hibridima FAO grupe 100-300 i FAO grupe 400-600 ukazuju da su dobivene vrijednosti sadržaja probavljivih proteina na jednu škrobnu odnosno krmnu jedinicu u glavnoj sjetvi izrazito niže od ovih koje su dobivene u postrnoj sjetvi.

Razmatrajući dobivene rezultate odnosa mase organa u biljci kukuruza (stabljika, list i klip) uočava se da je većina hibrida formirala klip. (tabela 11).

Tabela 11 Odnos mase organa u biljci kukuruza - trogodišnji prosjek 1978-1980. *
Table 11 Relationship of weight of different parts of a maize plant - three - year mean 1978-1980 *

Hibrid Hybrid	Stabljika Stalk		List Leaf		Klip Ear		Ukupno Total	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Bc 183	2,57	68,17	0,87	23,08	0,33	8,75	3,77	100
Bc 191	2,66	71,31	0,76	20,38	0,31	8,31	3,73	100
Bc 28-11	2,61	67,97	0,87	22,66	0,36	9,37	3,84	100
Bc 29-51	2,71	71,50	0,88	23,22	0,20	5,28	3,79	100
Bc 270	3,01	76,40	0,93	23,60			3,94	100
Bc 264	2,41	68,47	0,89	25,28	0,22	6,25	3,52	100
Bc 360	2,73	76,90	0,82	23,10			3,55	100
Bc 384	2,86	73,71	1,02	26,29			3,88	100

* uzorak od 10 biljaka

* 10 plant sample

Odnos mase organa u biljci kukuruza ukazuje da je najveći sadržaj stabljike u zelenoj krmi imao hibrid Bc 360 (76,90 %) i Bc 270 (76,40 %), a najmanji Bc 28-11 (67,97 %) i Bc 183 (68,17 %). Najveći sadržaj lista u zelenoj krmi imao je hibrid Bc 384 (26,29 %) i Bc 264 (25,28 %), a najmanji Bc 191 (20,38 %). Najveći sadržaj klipa imao je hibrid Bc 28-11 (9,37 %), Bc 183 (8,75 %) i Bc 191 (8,31 %). Nešto manji sadržaj klipa u zelenoj krmi imali su hibridi Bc 264 (6,25 %) i Bc 29-51 (5,28 %). Hibridi Bc 270, Bc 360 i Bc 384 nisu imali zastupljenost klipa u prinosu zelene krme.

Autori iz strane i domaće literature iznose različite podatke o odnosu mase organa u biljci kukuruza što je za očekivati s obzirom da su ispitivani različiti hibridi u različitim agroekološkim uvjetima. Značajna su istraživanja Rosića i Obradovića (1964), Gotlina (1959), Lazića (1981), Galaisa (1975), Pintereteat (1988) kao i Erića i Miškovića (1988) koji iznose da su svi ispitivani NS hibridi imali veću zastupljenost klipa u naknadnom nego u postrnom roku sjetve.

ZAKLJUČCI

Na osnovi rezultata istraživanja provedenih u trogodišnjim poljskim pokusima i laboratoriju, gospodarsko bioloških osobina novostvorenih domaćih hibrida kukuruza, u postrnoj sjetvi, s obzirom na njihovo korištenje za silažu, mogu se izvesti slijedeći zaključci:

1. Statistički opravdano veći prirodni zelene krme, suhe tvari, škrobnih jedinica i probavljivih proteina među ispitivanim hibridima nisu ustanovljeni.

Statistički opravdano niže prirodne (za $P=5\%$) zelene krme, suhe tvari i škrobnih

jedinica dao je hibrid Bc 264 koji je dao i najmanji prinos probavljivih proteina.

Sadržaj suhe tvari u zelenoj krmu kretao se od 14,36 % (Bc 270) do 16,75 % (Bc 183).

2. Najveće učešće škrobnih jedinica u zelenoj krmu i suhoj tvari među ispitivanim hibridima ustanovljeno je kod Bc 191 i Bc 28-11, a najniže kod Bc 360.

3. Najveću zastupljenost probavljivih proteina u škrobnim i krmnim jedinicama imao je Bc 360, a najmanju Bc 264.

4. Korelacioni koeficijent između priroda suhe tvari i škrobnih jedinica iznosi $r=0,993$ te je signifikantan uz $P=1$ %. Dakle, radi se o skoro potpunoj korelacionoj vezi između ispitivanih svojstava.

Korelacioni koeficijenti između priroda suhe tvari i probavljivih proteina iznosi $r = 0,943$ te je signifikantan za $P=1$ % te se radi o skoro potpunoj korelacionoj vezi između ispitivanih svojstava.

5. Rezultati odnosa mase organa u bliljci kukuruza ukazuju da je većina ispitivanih hibrida formirala klip.

SUMMARY

During 3-year investigations, eight Bc maize hybrids were tested for agronomic and biological properties in view of their utilization for silage as a second crop.

Among the tested hybrids the most distinguished were Bc 191, Bc 28-11, and Bc 29-51, which produced highest yields of dry matter and starch units. By the content of digestible proteins per starch unit Bc 360 stood out.

The highest ear percentage was produced by Bc 28-11.

The obtained correlation coefficients between dry matter yield and yield of starch units, as well as dry matter yield and digestible proteins ranged from $r = 0,943$ to $r = 0,993$. They indicate that there is an almost complete correlation among the tested properties.

Additional index words: silage maize, hybrid, green fodder, dry matter, starch units, proteins

LITERATURA

1. Berenji, J. i Kisgeci, J.: Gajenje kukuruza, sirkova i prosa u postrnoj setvi. VI, Jugoslavenski simpozij o krmnom bilju. Str. 186-291. Osijek, 1988.

2. Blaževac, S., Čačija, J. i Milas, A.: Komparativno ispitivanje produktivnosti i hranjive vrijednosti domaćih i stranih hibrida kukuruza sijanih za silažu u odnosu na hibrid i sklop. Nauka o proizvodnji. Vol. 11. br. 1-2, str. 57-68. Osijek, 1983.

3. Camper, H. M., Gater, C. F. JR, and Looper, K. E.: Double Cropping Gollowing Winter Barley Harvested in Eastern Virdinia. Agr. Jour. 64, 1-3, 1972.

4. Dolenc, Z., Katalinić, I. i Novak, I.: Rezultati višegodišnje primjene složenih silažnih obroka u proizvodnji mesa. Poljoprivredne aktualnosti. Br. 1-2, str. 111-128,

Zagreb, 1984.

5. Eberhardt, S.: Značenje uzgoja međuusjeva. PIZ - OOUR Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb, 1975.

6. Fidanovski, F., Vasilevski, G.: Uticaj sklopa biljaka na prinos zelene mase kukuruza gajenog kao druga kultura. Savremena poljoprivreda, br. 7-8, Novi Sad, 1981.

7. Gotlin, J.: Savremena proizvodnja kukuruza, Zagreb, 1967.

8. Horwitz, W. (Editor): Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 12 th Edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC., 1975.

9. Jevtić, S.: Kukuruz, Nolit, Beograd, 1977.

10. Jevtić, S.: Kukuruz, Naučna knjiga, Beograd, 1986.

11. Jevtić, S.: Mogućnost i perspektiva daljeg povećanja prinosa glavnih ratarskih kultura u našim ekološkim uslovima. Zbornik radova Instituta za ratarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu, 17- 18, 1990.

12. Jovanović, R. i Kolčar, F.: Proizvodnja kukuruza za zrno i zelenu masu (silažu) u postrnoj sjetvi. Ekonomika poljoprivrede, br. 3, str. 165-185, Beograd, 1971.

13. Kolčar, F.: Gajenje kukuruza kao postrnog useva za proizvodnju zelene biljne mase. Savremena poljoprivreda, br. 9. Str. 877-885. Novi Sad, 1969.

14. Kolić, B.: Gospodarsko biološke osobine Bc hibrida kukuruza FAO grupe 100-300, s obzirom na njihovo korištenje za silažu. Agronomski glasnik br 1/91, Zagreb, 1991.

15. Kolić, B.: Gospodarsko biološke osobine Bc hibrida kukuruza FAO grupe 400-600 s obzirom na njihovo korištenje za silažu. Agronomski glasnik br. 4-5/91 Zagreb, 1991.

16. Korneti, D.: Kukuruz kao postrni usev. Kukuruz-proizvodnja, prerada i upotreba. Međunarodni simpozijum, str. 167-172, Beograd, 1980.

17. Mijatović, M.: Stanje i perspektiva razvoja proizvodnje voluminozne hrane za goveda u SR Srbiji. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi. Sv. 9-10/76., Separat 52, Beograd, 1976.

18. Mlinarević, B., Blaževac, S. i Sukić, Z.: Mogućnost maksimalnog korištenja kukuruza kao stočne hrane s obzirom na hibrid i rok sjetve. Agronomski glasnik, br. 3, str. 363-374, Zagreb, 1980.

19. Murdock, L. W. and Welis, K. L. O.: Yields, Nutrient Removal and Nutrient Concentration of Double - Cropped Corn and Small Grain Silage. Agr. Jour. 70, 573-576, 1978.

20. Nelson, L. R., Gallaher, R. N., Bruce, R. R. and Holmes, M. R.: Production of Corn and Sorghum Grain and Double - Cropping Systems. Agr. Jour. 69. 41-45, 1977.

21. Nuskern, M., Novoselović, A. i Steiner, Z.: Kukuruz siliran spontanom vrenjem kao energetska hraniva u hranidbi stoke. Agronomski glasnik, br. 2. Str. 189-196, Zagreb, 1980.

22. Parlov, D.: Beljski zuban kao izvor genetske varijabilnosti za stvaranje inbred linija i hibrida kukuruza. Disertacija. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, 1989.
23. Pucarević, A., Gotlin, J. and Mikec, J.: Performance of early maize hybrids for grain and silage grown as second crop in northwestern Croatia. Proceedings of the 13 th Congress of the Maize and Sorghum of Eucarpia Wageningen, 1985.
24. Pucarić, A., Gotlin, J. i Mikec, J.: Mogućnosti korištenja kukuruza u naknadnoj i postrnoj sjetvi. Agronomski glasnik. Str. 513-529, Zagreb, 1983.
25. Rosić, K. i Obradović, M.: Produktivnost i hranljiva vrednost silažnog kukuruza u odnosu na sortu i gustinu setve. Savremena poljoprivreda. Br. 2. Str. 73-90, Novi Sad, 1964.
26. Savić, R., Mišković, B., Miladinović, M., Erić, P., Đukić, D.: Genopotencijal kukuruza (*Zea mays* L.) i proizvodnja krme od NS- hibrida za unapređenje stočarstva u SAP Vojvodini. Zbornik radova sa naučnog skupa "Čovjek i biljka", str. 65-73, održanog 21-22.IX. 1983. Izdanje Matice srpske, Novi Sad, 1986.
27. Stepanov, V. N.: Sovmestnye posevi kukuruzy s bobvymi v nečernozemnom polose. Nauka sel'skomu hozjajstvu - Rastenievodstvo, str. 100-115, Moskva, 1963.
28. Šilc, J.: Poboljšanje kvaliteta kukuruza za silažu. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi. Sv 5-6/72. Separat 20, Beograd, 1972.
29. Šilc, J.: Kvalitet prinosa zrna kukuruza i silažnog kukuruza. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi. Sv 5-6/73. Separat 23. Beograd, 1973.
30. Šilc, J.: Mogućnosti povećanja količine i kvaliteta silažnog kukuruza u hladnijim i vlažnijim uslovima. II. Jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju. Str. 172-174, Ohrid, 1975.
31. Šoštarić, K., Gliha-Botić, Nj. i Bregeš, D.: Utjecaj ozimih krmnih međuusjeva na kukuruz kao idući usjev. Agronomski glasnik br. 12. Str. 715-728, Zagreb, 1954.
32. Šoštarić-Pisačić, K. i Gliha-Botić, Nj.: Postrni krmni usjevi pod našim uslovima. Arhiv za poljoprivredne nauke. Sv. 26. Str. 3- 27, Beograd, 1956.
33. Šoštarić-Pisačić, K.: Poljoprivredna enciklopedija. II. Svezak, str. 1-13 i 153-155, Zagreb, 1970.
34. Šmaljcelj, I.: Kukuruz kao krmna biljka. Krmiva. Br. 4 i 5, Zagreb, 1962.
35. Vučić, N., Jocić, B. i Vučić, J.: Proizvodnja silo-kukuruza u postrnoj setvi sa navodnjavanjem (uticaj rokova setve na prinos i kvalitet zelene mase). Savremena poljoprivreda. Br. 1. Str. 39-44, Novi Sad, 1972.
36. Vučić, N., Jocić, B. i Vučić, J.: Proizvodnja silo-kukuruza u postrnoj setvi sa navodnjavanjem (Prilog proučavanja đubrenja). Savremena poljoprivreda. Br. 2. Str. 21-27, Novi Sad, 1972.

Adresa autora - *Author's address:*

Primljeno: 19. 02. 92.

dr. Božo Kolić
Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja,
Zagreb, Marulićev trg 5/1
Institut for Breeding and Production of Field Crops
Zagreb, Marulićev trg 5/1