

**UTJECAJ HIBRIDA I GUSTOĆE SKLOPA NA NEKA SVOJSTVA
KUKURUZA ZA SILAŽU**

M. GAGRO i N. HERCEG

Agronomski fakultet Sveučilišta u Mostaru, BiH
Faculty of Agronomy, University of Mostar, BiH**SAŽETAK**

U trogodišnjim istraživanjima uvrštena su četiri hibrida kukuruza za silažu i to: Natali, Volga, Bc492 i Bc4982 i četiri različite gustoće sklopa i to: 70.000, 85.000, 100.000 i 115.000 biljaka po hektaru. Od svojstava hibrida praćeni su broj biljaka nakon nicanja, broj biljaka u berbi, % jalovih biljaka i težine nadzemnih dijelova biljaka.

Pokusi su provedeni prema blok metodi u pet ponavljanja u periodu 1996. do 1998. godine na području sjeverozapadne Hrvatske.

Najveći broj biljaka nakon nicanja imao je hibrid Natalia (87.544 po ha), Volga ja dala manje za 100, Bc4982 za 4.253 a Bc492 za 4.680 biljaka po hektaru. Navedene razlike nisu bile signifikantne.

Najveći broj biljaka u berbi imao je hibrid Natalia (85.856 po ha), Volga je imala manje za 831, Bc4982 za 6.545 (signifikantno) a Bc492 za 7.120 (signifikantno).

Najmanji postotak jalovih biljaka imao je hibrid Volga (3,83 %), Natalia je imala za 0,56 %, Bc4982 za 2,42 (signifikantno) te Bc492 za 3,08 (signifikantno).

Najveću težinu nadzemnog dijela biljke imao je hibrid Volga (58.488 kg/ha), Natalia je imala manje za 1.345, Bc4982 za 8.808 (signifikantno), a Bc492 za 9.412 (signifikantno).

Najveći broj biljaka po hektaru nakon nicanja i u berbi bio je u najvećoj gustoći sklopa (115.000) a najmanji u najmanjoj gustoći sklopa (70.000). Dobivene razlike između gustoće sklopa su signifikantne.

Najmanji postotak jalovih biljaka bio je u sklopu 70.000 biljaka/ha (2,93%), kod 85.000 % jalovih biljaka se povećava za 1,58, kod 100.000 za 3,50, te kod 115.000 za 5,71%, a sve navedene razlike su signifikantne.

Najveća težina nadzemnog dijela biljaka po hektaru bila je u sklopu od 100.000 (57.480 kg/ha), sklop od 115.000 dao je manju težinu za 3.440, sklop od 85.000 za 4.190, a sklop od 70.000 za 7.896. Sve navedene razlike su signifikantne.

Ključne riječi: kukuruz, hibridi, gustoća sklopa, broj biljaka nakon nicanja i u berbi, % jalovih biljaka i težina nadzemnog dijela biljaka.

UVOD

Kukuruz se u svijetu sije na preko 130 milijuna hektara, sa stalnom tendencijom povećavanja površina. Područje uzgoja kukuruza vrlo je veliko, što mu omogućava različita duljina vegetacije, raznolika mogućnost uporabe i velika adaptibilnost. Kukuruz daje velike prirode po jedinici površine. Svi dijelovi biljke kukuruza (osim korijena koji ostaje u tlu i obogaćuje tlo organskim tvarima, popravlja mu strukturu i potiče mikrobiološku aktivnost) mogu se iskorištavati, dijelom u prehrani ljudi i industriji, a cijeli nadzemni dio biljke za silažu ili prehranu domaćih životinja u zelenom stanju.

Kukuruz je izuzetno važna sirovina za prehranu domaćih životinja, bilo kao silaža, sam ili u smjesi s drugim kulturama ili kao zrno. Zrno sadrži oko 70% ugljikohidrata, oko 10% bjelančevina, oko 5% ulja, oko 15% mineralnih tvari i oko 2,5% celuloze. Bjelančevine zrna imaju malu biološku vrijednost jer su siromašne na esencijalnim aminokiselinama, što se popravljiva dodatkom zrnatih mahunarki. Budući bjelančevine soje imaju punu biološku vrijednost, dodavanjem sojinog sjemena u koncentrate ili cijelog nadzemnog dijela sojine biljke možemo izuzetno dobro izbalansirati hranidbenu vrijednost kukuruzne silaže. Kukuruz za silažu može dati izuzetno veliki prinos zelene mase pa se on najčešće koristi za silažu.

U naša istraživanja uvrstili smo četiri hibrida kukuruza i četiri različite gustoće sklopa kako bi utvrdili koji hibridi i u kakvim gustoćama sklopa daju najbolje rezultate.

Na ovakvim i sličnim problemima radili su: Blaževac (1983.), Dolenc i sur. (1984.), Fidanovski, Vasilevski (1981.), Gagro (1974, 1976, 1977, 1986.), Kolić (1991.), Mlinarević i sur. (1980.), Rozić, Obradović (1964.), Šilc (1972, 1975.), Šmaljcelj (1962.) i drugi.

METODA RADA

U razdoblju kroz tri godine, na površinama PIK-a Garešnice, na tlu tipa pseudoglej, provedena su istraživanja sa hibridima kukuruza, Natalia, Volga, Bc 492 i Bc 4982. Za sva četiri hibrida gustoća sklopa je varirala; 70.000, 85.000, 100.000 i 115.000 biljaka po hektaru. Kukuruz je sijan na razmak između redova 60 cm. Istraživanja su provedena prema blok metodi u pet ponavljanja.

Na cijeloj pokusnoj površini gnojidbom je dano 177 kg/ha N, 125kg/ha P₂O₅ i 165 kg/h K₂O.

U istraživanjima je praćeno broj biljaka nakon nicanja, broj biljaka u berbi, postotak jalovih biljaka i težina nadzemnog dijela biljke.

Dobiveni rezultati obrađeni su analizom varijance.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Sva četiri ispitivana hibrida imali su najmanji broj biljaka nakon nicanja i broj biljaka u berbi u najmanjoj gustoći sklopa od 70.000. Povećavanjem

gustoće sklopa broj biljaka nakon nicanja i u berbi stalno se povećavao, pa je bio najveći u najvećem sklopu od 115.000. Postoje signifikantne razlike među ispitivanim sklopovima.

Tablica 1. Utjecaj hibrida i gustoće sklopa na neka svojstva kukuruza za silažu-trogodišnji prosjek

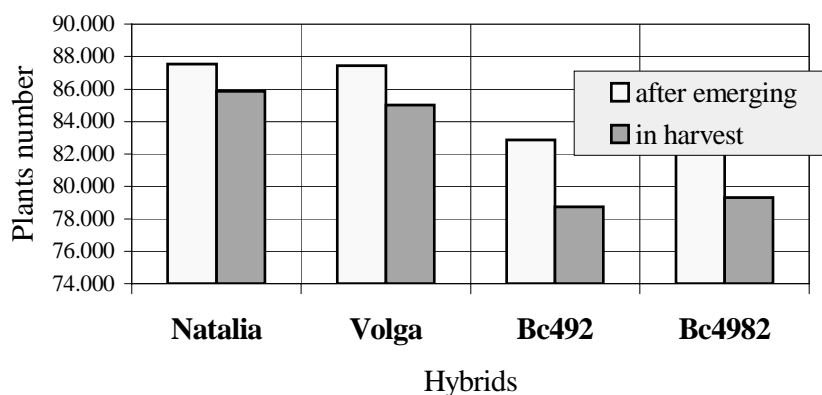
Table 1. A hybrid and plant density impacts on some silage corn properties – three years average

Red. broj No.	Naziv hibrida Hybrid's name	Gustoća sklopa biljaka/ha Plant density	Broj biljaka nakon nicanja Emerged plants number	Broj biljaka u berbi Harvest plants number	% jalovosti biljaka Sterile plants percentage (%)	Težina nad. dijela biljaka kg/ha Above ground plant portions weight kg/ha
1.	Natalia	70.000	65.329	64.231	2,05	52.864
2.	Natalia	85.000	81.118	79.926	3,16	56.372
3.	Natalia	100.000	95.426	93.861	5,22	60.114
4.	Natalia	115.000	108.304	105.408	7,14	59.225
5.	Volga	70.000	65.248	63.987	1,90	53.643
6.	Volga	85.000	80.904	78.703	2,87	57.119
7.	Volga	100.000	95.668	92.436	4,66	62.416
8.	Volga	115.000	107.957	104.974	5,89	60.773
9.	Bc492	70.000	62.433	59.332	4,06	45.128
10.	Bc492	85.000	76.839	73.346	6,19	49.741
11.	Bc492	100.000	89.311	81.753	8,20	53.083
12.	Bc492	115.000	102.875	100.515	11,44	48.379
13.	Bc7982	70.000	63.048	60159	3,71	46.700
14.	Bc7982	85.000	76.925	73461	5,82	49.930
15.	Bc7982	100.000	90.116	82213	7,64	54.308
16.	Bc7982	115.000	103.077	101412	10,08	47.784
LSD	5 %		7.649	6382	0,87	3.161
	1 %		10.747	9584	1,03	4.790

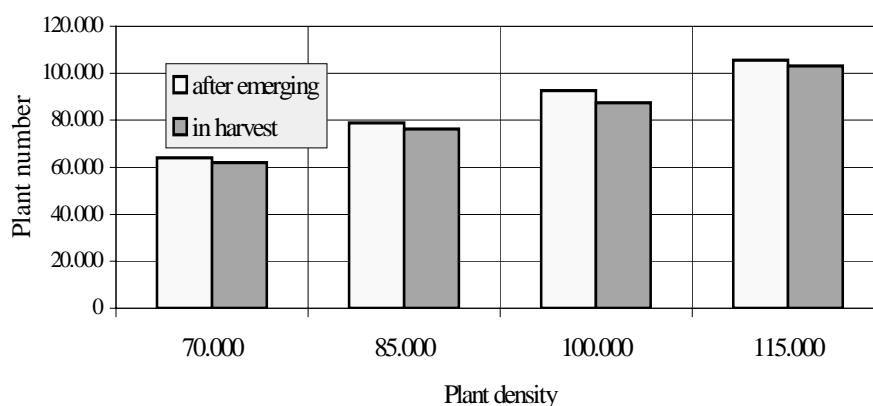
Postotak jalovih biljaka kod svih ispitivanih hibrida bio je najmanji u najmanjoj gustoći sklopa od 70.000 biljaka po hektaru (Natalia 2,05%, Volga 1,90%, Bc492 4,06% i Bc4982 3,71%). Povećavanjem gustoće sklopa kod svih hibrida stalno se povećavao broj jalovih biljaka pa je bio najveći u najvećoj gustoći sklopa od 115.000 biljaka po hektaru (Natalia 7.14%, Volga 5,89%, Bc492 11,44% i Bc4982 10,08%). Dobivene razlike su signifikantne.

Najveća težina nadzemnog dijela biljke, kod svih hibrida, dobivena je u sklopu od 100.000 biljaka po hektaru (Natalia 60114 kg/ha, Volga 62416 kg/ha, Bc492 53083 kg/ha i Bc4982 54308 kg/ha). Smanjivanjem gustoće sklopa stalno se smanjivala težina nadzemnog dijela biljke pa je bila najlakša u

najmanjem sklopu od 70.000 biljaka po hektaru (Natalia 52.864 kg/ha, Volga 53.643 kg/ha, Bc492 45.128 kg/ha i Bc4982 46.700 kg/ha). Dobivene razlike uglavnom su signifikantne.



Graf. 1. Utjecaj hibrida na broj biljaka nakon nicanja i u berbi - trogodišnji prosjek
Graph 1. A hybrid impact on emerged and harvest plants number - three years average



Graf. 2. Utjecaj gustoće sklopa na broj biljaka nakon nicanja i u berbi - trogodišnji prosjek
Graph 2. The impact of plant density on emerged and harvest plants number - three years average

Na temelju dobivenih rezultata možemo zaključiti da su svi ispitivani hibridi povećanjem gustoće sklopa povećavali broj biljaka nakon nicanja i u berbi i postotak jalovih biljaka. Težina nadzemnog dijela biljke kod svih ispitivanih hibrida bila je najveća u sklopu 100.000 biljaka po hektaru, dok je najgušći sklop od 115.000 po hektaru, kod svih hibrida, dao manji prirod nadzemnog dijela biljke, što znači da je taj sklop za ispitivane hibride pregust.

Tablica 2. Utjecaj hibrida na neka svojstva kukuruza za silažu - trogodišnji prosjek

Table 2. A hybrid impact on some silage corn properties – three years average

Red. broj No.	Naziv hibrida Hybrid's name	Broj biljaka nakon nicanja Emerged plants number	Broj biljaka u berbi Harvest plants number	% jalovosti biljaka Sterile plants percentage (%)	Težina nadz. dijela biljaka kg/ha Above ground plant portions weight (kg/ha)
1.	Natalia	87.544	85.856	4,39	57.143
2.	Volga	87.444	85.025	3,83	58.488
3.	Bc492	82.864	78.736	7,47	49.076
4.	Bc4982	83.291	79.311	6,81	49.680
LSD	5 %	7.049	5.930	0,68	2.847
	1 %	9.828	9.116	0,91	4.051

Najveći broj biljaka nakon nicanja i broj biljaka u berbi imao je hibrid Natalia, manji Volga, još manji Bc4982 a najmanji Bc492. Razlike u broju biljaka nakon nicanja iznosile su 5.680, a u broju biljaka u berbi 7.120 i na razini P=1% nisu signifikantne.

Najmanji postotak jalovih biljaka imao je hibrid Volga (3.83 %). U odnosu na hibrid Volgu Natalia je imala veći postotak jalovih biljaka za 0,56% (nije signifikantno), Bc4982 za 2,98% te Bc492 za 3,64% a obje navedene razlike su signifikantne.

Najveću težinu nadzemnog dijela biljke imao je hibrid Volga (58488 kg/ha), Natalia je imala (nesignifikantno) manje za 1.345 kg/ha, Bc4982 za 8.808 kg/ha, a Bc492 za 9.412 kg/ha, što je izrazito signifikantno.

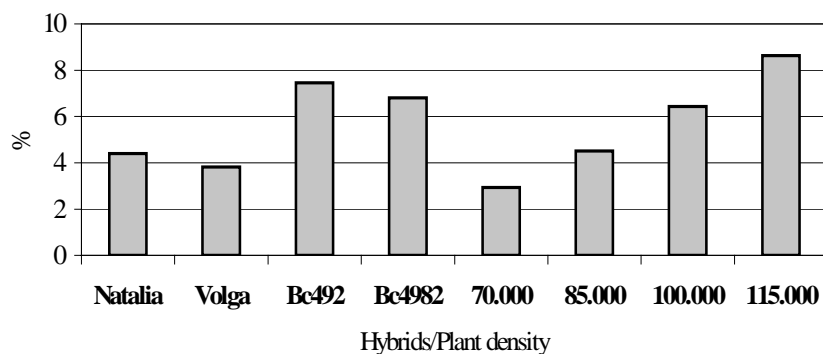
Na osnovu dobivenih rezultata možemo zaključiti je najbolje rezultate dao hibrid Volga, nešto manje Natalia, a signifikantno manje Bc4982 i Bc 492.

Tablica 3. Utjecaj gustoće sklopa na neka svojstva kukuruza za silažu-trogodišnji prosjek

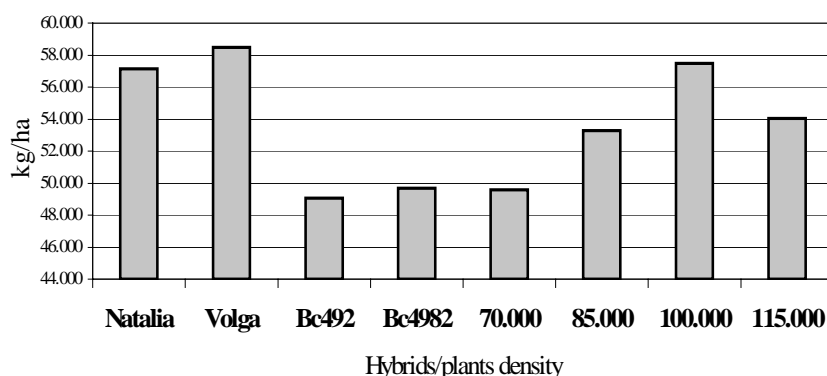
Table 3. Plant density impact on some silage corn properties – three years average

Redni broj No.	Gustoća sklopa biljaka/ha Plant density	Broj biljaka nakon nicanja po ha Emerged plants number	Broj biljaka u berbi Harvest plants number	% jalovosti biljaka Sterile plants percentage (%)	Težina nadzemnog dijela biljaka kg/ha Above ground plant portions weight (kg/ha)
1.	70.000	64.014	61.927	2,93	49.584
2.	85.000	78.946	76.359	4,51	53.290
3.	100.000	92.630	87.566	6,43	57.480
4.	115.000	105.553	103.077	8,64	54.040
LSD	5 %	7.120	6.192	0,72	2.936
	1 %	9.905	9.306	0,96	4.244

Najmanji broj biljaka nakon nicanja i broj biljaka u berbi po hektaru dobiven je u najmanjoj gustoći sklopa od 70.000. Povećavanjem gustoće sklopa stalno su se povećavale navedene vrijednosti pa su bile najveće u najvećoj gustoći sklopa od 115.000, a dobivene razlike su signifikantne.



Graf. 3. Utjecaj hibrida i gustoće sklopa na postotak jalovih biljaka - trogodišnji prosjek
Graph 3. A hybrid and plant density impacts on sterile plants percentage - three years average



Graf. 3. Utjecaj hibrida i gustoće sklopa na težinu nadzemnog dijela biljke (kg/ha)
Graph 4. A hybrid and plant density impacts on above ground portions weight in kg/ha

Postotak jalovih biljaka bio je najmanji u najmanjoj gustoći sklopa (70.000) i iznosio je 2,93%. Povećavanjem gustoće sklopa postotak jalovih biljaka se stalno povećavao i bio najveći u najgušćem sklopu (115.000) a iznosio je 8,64%. Dobivene razlike između ispitivanih gustoća sklopa su signifikantne.

Najveća težina nadzemnog dijela biljke dobivena je u sklopu 100.000 i iznosila je 57.480 kg/ha. Najgušći sklop od 115.000 dao je, u odnosu na 100.000, signifikantno manje za 3.440 kg/ha.

Najmanju težinu nadzemnog dijela biljke dobili smo u najmanjem sklopu od 70000, što je u odnosu na sklop od 10000 signifikantno manje za 7896 kg/ha, a u odnosu od 85000 signifikantno manje za 3706 kg/ha te u odnosu na sklop od 115000 signifikantno manje za 4456 kg/ha.

Temeljem dobivenih rezultata možemo zaključiti da se najbolji rezultati, za ispitivane hibride, kukuruza za silažu postižu u sklopu 100.000 kljavih sjemenki po hektaru.

ZAKLJUČAK

U trogodišnjim istraživanjima sa hibridima Natalia, Volga, Bc492 i Bc4982 ispitivane su gustoće sklopa od 70.000, 85.000, 100.000 i 115.000 biljaka po hektaru, a praćena su slijedeća svojstva: broj biljaka nakon nicanja, broj biljaka u berbi, postotak jalovih biljaka i težina nadzemnog dijela biljke kukuruza za silažu.

Sva četiri ispitivana hibrida imali su najmanji broj biljaka nakon nicanja i u berbi u najmanjoj gustoći sklopa od 70.000. Povećavanjem gustoće sklopa broj biljaka nakon nicanja i u berbi stalno se povećavao i bio najveći u najvećem sklopu od 115.000 biljaka po hektaru.

Postotak jalovih biljaka bio je najmanji u najmanjem sklopu (70.000) pa se povećavanje gustoće sklopa kod svih hibrida stalno povećavao. Najveća težina nadzemnog dijela biljke, kod svih hibrida, dobivena je u gustoći sklopa 100.000, u manjim gustoćama ta težina je bila manja, a također je došlo do smanjenja težine nadzemnog dijela biljke kad je gustoća sklopa povećana od 100.000 do 115.000 biljaka po hektaru kod svih hibrida.

Prema dobivenim rezultatima najbolje je ispitivane hibride za silažu sijati u gustoći sklopa od 100.000 kljavih sjemenki po hektaru.

Najveći broj biljaka nakon nicanja i u berbi imao je hibrid Natalia, manje Volga, još manji Bc4982 i najmanji Bc492.

Najmanji postotak jalovih biljaka imao je hibrid Volga, nešto veći hibrid Natali a značajno veći hibridi Bc4982 i Bc492.

Najveću težinu nadzemnog dijela biljke imao je hibrid Volga, manju Natalia a značajno manju hibridi Bc4982 i Bc492, na temelju čega možemo zaključiti da su najbolji rezultati postignuti hibridom Volga, zatim Natalia a znatno slabiji hibridima Bc4982 i Bc492.

Najveći broj biljaka nakon nicanja i u berbi dobiven je u najvećem sklopu od 115.000, a svakim smanjenjem gustoće sklopa broj biljaka nakon nicanja i u berbi stalno se smanjivao.

Najmanji postotak jalovih biljaka bio je u najmanjem sklopu od 70.000, a svakim povećavanjem gustoće sklopa postotak jalovih biljaka se stalno povećavao.

Najveća težina nadzemnog dijela biljke dobivena je u gustoći sklopa 100.000, manja u sklopu 115.000, još manja u sklopu od 85.000 te značajno najmanja u najmanjoj gustoći sklopa od 70.000 kljavih sjemenki po hektaru.

Dobiveni rezultati za faktor gustoću sklopa pokazuju da je silažni kukuruz najbolje sijati u gustoći sklopa od 100.000 sjemenki po hektaru jer se dobije najveća količina silažne mase.

THE IMPACT OF A HYBRID AND PLANT DENSITY ON SOME SILAGE CORN PROPERTIES

SUMMARY

Four silage corn hybrids, Natali, Volga, Bc492 and Bc4982, and four different plant densities – 70,000; 85,000; 100,000 and 115,000 plants/hectare were investigated in three years trials. Of hybrid properties, number of emerged plants, number of plants in harvest, sterile plants percentage and above ground portions weight were monitored. The trials were established in Northwestern Croatia in block designs with five replications from 1996 through 1998.

The largest number of emerged plants was determined with Natalia (87,544 plants per hectare), Volga less by 100, Bc4982 less by 4253 and Bc492 less by 4680. These differences were not significant.

The largest number of plants in harvest was determined with hybrid Natali (85,856 plants per hectare), Volga less by 831, Bc4982 less by 6545 and Bc492 less by 7120 (significant).

The least percentage of sterile plants was found with Volga (3,83 %), Natalia had less by 0,56 %, Bc4982 less by 2,42 % (significant) and Bc492 less by 3,08 % (significant).

The maximum above ground portions weight was found with Volga (58,488 kg/ha), Natalia had less by 1345 kg, Bc4982 less by 8808 kg (significant) and Bc492 less by 9412 kg (significant).

The largest number of emerged plants and harvested plants was found at the highest plant density (115,000 plants per hectare), while the least number of these plants was found at minimal plant density (70,000 plants per hectare). These differences are significant.

The least percentage of sterile plants was found at the plant density of 70,000 plants/ha (2,93 %), at the density of 85,000 plants/ha sterile plants percentage increases by 1,58, at 100,000 plants/ha this percentage increases by 3,50 and at the plant density of 115,000 plants/hectare the percentage increases by 5,71 %. All these differences are significant.

The maximum above ground portions weight was found at the density of 100,000 plants per hectare (57,480 kg/ha), at the density of 115,000 plants per hectare it was less by 3440 kg, at the density of 85,000 plants per hectare it was less by 4190 kg and at the density of 70,000 it was less by 7896 kg. All these differences are significant.

Key words: corn, hybrids, plant density, emerged plants number, number of plants in harvest, sterile plants percentage and above ground portions weight.

LITERATURA - REFERENCES

1. Blaževac, S., Čačija, 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, Osijek, 1983.
2. Dolenc, Z., Katalinić, I., Novak, I.: rezultati višegodišnje primjene složenih silažnih obroka u proizvodnji mesa. Poljoprivredne aktualnosti br. 1-2, Zagreb, 1984.
3. Fidanovski, F., Vasilevski, G.: Uticaj sklopa biljaka na prinos zelene mase kukuruza gajenog kao druga kultura. Savremena poljoprivreda, br. 7-8, Novi Sad, 1981.
4. Gagro, M.: Utjecaj primjene različitih količina dušika i gustoće sklopa na prinos zrna kukuruza. Poljoprivredna znanstvena smotra, 32(42), Zagreb, 1974.
5. Gagro, M.: Utjecaj primjene rastućih količina dušika i gustoće sklopa na visinu stabljike kod različitih hibrida. Poljoprivredna smotra, 32(42), Zagreb, 1974.
6. Gagro, M.: Utjecaj ishrane dušikom i sumporom na prinos kukuruza i visinu stabljike. Poljoprivredna znanstvena smotra, 32(42), Zagreb, 1974.
7. Gagro, M.: Utjecaj primjene povećanih količina dušika i sumpora na postotak dušika i količinu proteina u znu kukuruza. Poljoprivredna znanstvena smotra, 32(42), Zagreb, 1974.
8. Gagro, M.: Utjecaj primjene povećanih količina dušika i gustoće sklopa na lisnu površinu hibrida BcSK5A, BcSK21-22 i Pau280. Agronomski glasnik, br. 7-9, Zagreb, 1976.
9. Gagro, M.: Utjecaj dušika i sklopa na visinu stabljike hibrida BcSK39-41 i OsSK 218. Poljoprivredna znanstvena smotra (51), Zagreb, 1977.
10. Gagro, M.: Proizvodnja Pioneer hibrida kukuruza. „Poljedelski dnevi“. ABC Pomurka, Murska sobota, 3., 4 in 5.februar 1986.
11. Kolić, B.: Gospodarsko biološke osobine Bc hibrida kukuruza FAO grupe 100-300, s obzirom na njihovo korištenje za silažu. Agronomski glasnik, br.4-5, Zagreb, 1991.
12. Kolić, B.: Gospodarsko biološke osobine Bc hibrida kukuruza FAO grupe 400-600s obzirom na njihovo korištenje za silažu. Agronomski glasnik, br.4-5, Zagreb, 1991.
13. Mlinarević, B., Blaževac, S., Sukić, Z.: Mogućnost maksimalnog korištenja kukuruza kao stočne hrane s obzirom na hibrid i rok sjetve. Agronomski glasnik, br. 3, 1980.
14. Rosić, K., Obradović, M.: Produktivnost i hranjiva vrijednost silažnog kukuruza u odnosu na sortu i gustoću setve. Savremena poljoprivreda, br 2, Novi Sad, 1964.
15. Šilc, J.: Poboljšanje kvalitete kukuruza za silažu. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi. Sv. 5-6, Beograd, 1972.
16. Šilc, J.: Mogućnosti povećanja količine i kvalitete silažnog kukuruza u hladnijim i vlažnijim uslovima. II Jugoslavenski simpozijum o krmnom bilju. Ohrid, 1975.
17. Šmalcelj, I.: Kukuruz kao krmna biljka. Krmivo br. 4 i 5, Zagreb, 1962.

Adresa autora – Authors' address:
Prof. dr. sc. Mirko Gagro
Dr. sc. Nevenko Herceg
Agronomski fakultet Sveučilišta u Mostaru
K. Zvonimira 14
88000 Mostar - BiH

Primljeno - Received:
10. 01. 2005.