



**Универзитет у Новом Саду  
Пољопривредни факултет  
Департман за ратарство и  
повртарство**



***Kandidat: Milenko Abadžin***

# **Gustina useva u funkciji prinosa kukuruza (*Zea mays* L.)**

***-Master rad-***

*Novi Sad, 2015.*

**UNIVERZITET U NOVOM SADU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET**

*Kandidat: Milenko Abadžin*

*Mentor: Doc. dr Dragana Latković*

**Gustina useva u funkciji prinosa kukuruza  
(*Zea mays* L.)**

*-Master rad-*

*Novi Sad, 2015.*

*Članovi komisije:*

---

*Doc.dr Dragana Latković – mentor*

---

*Prof. Dr Branko Marinković – predsednik*

---

*Prof.Dr Jovan Crnobarac - član*

## ***Gustina useva u funkciji prinosa kukuruza (Zea mays L.)***

### ***Rezime***

U radu su analizirani rezultati prinosa tri komercijalna hibrida kukuruza koji su sejani u različitim gustinama. Svaki hibrid je sejan na 4 gustine. Ogled je postavljen na tri lokaliteta, u Pančevu, Senti i Somboru u saradnji sa poljoprivrednim stanicama. Istraživanje je izvedeno na istim lokalitetima u dve uzastopne, 2012. i 2013. godine.

Cilj istraživanja je bio da se ustanovi stepen zavisnosti prinosa od izbora hibrida, zatim zavisnost prinosa od gustine setve kao i da se ispita reakcija hibrida na promenu broja bljaka po jedinici površine posmatrajući prinos kao rezultat interakcije hibrida i gustine setve.

U Pančevu 2012. godine najbolji prinos je postignut sa hibridom AS 72. Razlika među tri testirana hibrida nije bila statistički značajna. Najbolji rezultat u Senti, takođe je postigao AS 72 s tim da je razlika u odnosu na AS 63 bila značajna, a u odnosu na AS 66 statistički vrlo značajna. Drugačiji poredak ilustruju rezultati dobijeni u Somboru iste godine. Najbolji rezultat ostvaren je sa hibridom AS 63 koji je napravio statistički značajno viši prinos u odnosu na druga dva hibrida.

Gustina useva je imala uticaja na prinos zrna kukuruza. Prve godine ispitivanja u Pančevu najviši rezultat postignut je setvom od 80.000 biljaka po hektaru. Ovaj rezultat je statistički značajno veći od prve i druge gustine. I u Senti je najgušća setva dala najbolji rezultat. Približan prinos je postignut setvom 55.000 biljaka po hektaru, dok su setve na 65 i 75.000 biljaka dale statistički značajno niži prinos. U Somboru je najmanja gustina setve dala najbolji prinos. Povećanjem broja biljaka po hektaru prinos se smanjivao. Najmanja gustina je dala statistički značajno bolji prinos od prinosa koji smo izmerili pri setvi na 65 i 75.000 biljaka, a statistički vrlo značanju u odnosu na prinos koji je postignut setvom 80.000 zrna po hektaru.

Na lokalitetu Pančevo, hibrid AS 63 najbolje rezultate postigao je u najvećim gustinama, pri setvi od 65 i 75000 biljaka po ha. I druga dva hibrida, AS 66 i AS 72 imali su najbolji prinos pri setvi na najmanji razmak u redu. Iste godine, u Senti AS 63 i AS 66 su imali najveći prinos pri najvećoj gustini setve dok je AS 72 najveći rezultat zabeležio pri setvi od 55000 biljaka po hektaru, u najređoj setvi. Rezultati iz Sombora su potpuno drugačiji od rezultata sa prethodna dva lokaliteta. Sva tri hibrida najveći prinos su postigli setvom na najmanji razmak u redu.

U drugoj godini ispitivanja na lokalitetu Pančevo najbolji rezultat je imao hibrid AS 63. Manji prinos, ali ne značajno imao je AS 72, a značajno manji prinos zrna postigao je AS 66. Najbolji prinos u Senti su imali AS 66 i AS 72 sa gotovo identičnim prinosom, ali ne značajno većim od prinosa hibrida AS 63. Rezultati iz Sombora ukazuju da je najprinosniji hibrid AS 63 koji je imao značajno bolji prinos od druga dva hibrida.

Gustina setve je uticala na prinos u Pančevu tako da su manje gustine setve dale statistički bolji prinos od setve na veći broj biljaka. Što je setva bila gušća prinos se smanjivao. U Senti su raličke u prinosu bile manje. Bolji rezultati su postignuti u manjim gustinama nego u najgušćoj. Najbolji prinos u Somboru je ostvaren pri setvi na najveći broj biljaka. Ovaj rezultat je bolji od setve na G1 i G2 što su najmanje gustine, ali statistički značajno bolji samo u odnosu na G3.

Setvom na različite gustine u Pančevu, AS 63 je bio najprinosniji pri setvi gde je isejano 47000 biljaka po hektaru što je najmanja ispitivana gustina setve. Isto su se ponašala i druga dva hibrida čiji je prinos opadao sa povećanjem broja biljaka. Na drugom lokalitetu, Senti, AS 63 je imao približne rezultate u svim gustinama setve, ali ipak, najbolji rezultat je zabeležen pri setvi od 55000 biljaka po hektaru. AS 66 je imao više uspeha pri nižim sklopovima, dok je pri setvi od 8 biljaka po kvadratnom metru imao najlošiji rezultat. Na povećanje gustine setve, AS 72 reagovao je opadanjem prinosa. Prema rezultatima iz Sombora, prvi ispitivani hibrid najbolje rezultate postiže najređom setvom. AS 66 je na ovom lokalitetu i u ovoj godini ispitivanja najbolje rezultate dao pri umerenoj setvi, a AS 72 je reagovao tako što je povećanje broja biljaka pratio i prinos pa je najveći prinos zabeležen setvom od 80000 biljaka po hektaru.

## ***Effect of sowing density on corn (*Zea mays* L.) yield***

### ***Summary***

This paper analyzes yield results of three commercial hybrids sown in different plant densities. Each hybrid was sown on four different plant densities. The trial was set on three localities, in Pancevo, Senta and Sombor in cooperation with agricultural stations. The research was carried out on the same localities as in two consecutive years – 2012 and 2013.

The aim of the research was to establish a level of yield dependence on the selection of hybrids and the sowing density, as well as to investigate the response of hybrids to changes in the number of plants per unit area, by observing yield as a result of interaction of the hybrid and the sowing density.

In Pancevo in 2012 the best yield was achieved with AS 72 corn hybrid, however the difference between three tested hybrids was not statistically significant. The best result in Senta was also achieved with AS 72, provided that the difference in comparison with AS 63 was significant, and in comparison with AS 66 it was statistically highly significant. However, a different results order was gained in Sombor in the same year. The best result was achieved with the hybrid AS 63 - statistically a lot higher yield in comparison with other two hybrids.

Sowing density had an influence on corn grain yield. In the first year of research in Pancevo the highest result was achieved by sowing 80.000 plants per hectare. This result was statistically a lot more significant than the first and the second plant density. In Senta the highest sowing density also gave the best result. A similar yield was achieved by sowing 55.000 plants per hectare, while sowing 65.000 and 75.000 plants gave statistically a lot lower yield. In Sombor the lowest sowing density gave the best yield. By increasing the number of plants per hectare, the yield was decreased. The lowest sowing density gave statistically a lot higher yield than the yield that we measured when sowing 65.000 and 75.000 plants, and the statistically highly significant yield in comparison with the yield which was achieved by sowing 80.000 grains per hectare.

On locality Pancevo, the hybrid AS 63 achieved the best results in the highest sowing densities, with 65.000 and 75.000 plants sown per hectare. Other two hybrids, AS 66 and AS 72, also had the best yield when sown with the smallest row spacing. In the same year in Senta, AS 63 and AS 66 had the highest yield with the highest sowing density, while AS 72 achieved the highest result with 55.000 plants sown per hectare, in the lowest sowing density. The results in Sombor were completely different than the results from the previous two localities. All three hybrids achieved the highest yield by sowing with the smallest row spacing.

In the second year of research on locality Pancevo, AS 63 had the best result. AS 72 had a slightly, but not significantly, lower yield, however AS 66 achieved a significantly lower grain yield. In Senta, AS 66 and AS 72 had the best results with almost identical yields, but not significantly higher than the yield of AS 63. The results in Sombor appointed that AS 63 had the best yield, a significantly higher than the two other hybrids.

The sowing density influenced the yield in Pancevo in a way that lower sowing densities gave a statistically higher yield than sowing a larger number of plants. The denser sowing was, the lower the yield was. In Senta the difference in yields was smaller. Better results were achieved in lower sowing densities than in the highest ones. The best yield in Sombor was achieved by sowing the largest number of plants. This result was better than sowing G1 and G2, which are the lowest sowing densities, but statistically a lot more significant only in comparison with G3.

By sowing different densities in Pancevo, AS 63 had the highest yield with 47.000 plants sown per hectare, which was the lowest tested sowing density. The same happened with other two hybrids – their yield tended to decrease with the increased number of plants. On another locality, in Senta, AS 63 had similar results in all sowing densities, but still, the best result was noted with 55.000 plants sown per hectare. AS 66 was more successful with lower plant population, while with 8 plants sown per square meter it had the worst result. With the increased sowing density, AS 72 reacted by lowering the yield. According to results from Sombor, the first tested hybrid achieved the best results with the lowest sowing density. AS 66 on this locality and in this year of testing gave the best results with medium sowing density, and AS 72 had the highest yield with sowing 80.000 plants per hectare.

## Sadržaj:

<b>1. Uvod</b> .....	2
1.1 Privredni značaj kukuruza.....	2
1.2 Poreklo kukuruza .....	3
1.3 Zahtevi kukuruza prema zemljištu.....	5
1.4 Zahtevi kukuruza prema temperaturi.....	5
1.5 Zahtevi kukuruza prema vodi .....	7
1.6 Gustina setve i njen uticaj na prinos kukuruza.....	9
<b>2. Materijal i metod rada</b> .....	14
2.1 Opis analiziranih hibrida - AS 63, AS 66 i AS 72 .....	15
2.2 Vremenski uslovi u 2012. i 2013. godini.....	17
<b>3. Cilj Istarživanja</b> .....	20
<b>4. Rezultati i diskusija</b> .....	21
4.1 Pančevo, 2012. godina.....	21
4.2 Senta, 2012. godina .....	23
4.3 Sombor, 2012. godina.....	26
4.4 Pančevo, 2013. godina.....	28
4.5 Senta, 2013. godina .....	31
4.6 Sombor, 2013. godina.....	33
<b>Zaključak</b> .....	36
<b>Literatura</b> .....	38
<b>Web literatura</b> .....	39



# 1. Uvod

## 1.1 Privredni značaj kukuruza

Veliki značaj kukuruza proizilazi pre svega iz raznovrsnosti njegove upotrebe, potencijala rodnosti, mogućnosti u ostvarivanju visokih prinosa zrna i silaže i u uslovima bez navodnjavanja (70-90 t/ha), ali i činjenici da je osnovna namirnica u ishrani stoke kao i da ima veliki agrotehnički značaj upravo zbog intenzivnog uzgajanja.

Kukuruz je jedna od najvažnijih poljoprivrednih vrsta univerzalnog značaja, prvenstveno za ishranu ljudi, stoke i za prerađivačku industriju.

Kod kukuruza se može koristiti cela biljka i to u zreloom i zelenom stanju. Zrno se koristi u ishrani ljudi i stoke. Postoje razlike između razvijenih i nerazvijenih zemalja. U nerazvijenim zemljama je veće korišćenje zrna za ljudsku ishranu i to u neprerađenom stanju dok se u razvijenim zemljama kukuruz prvenstveno koristi za ishranu stoke, a u poslednje vreme sve više za ljudsku ishranu, ali u oplemenjenom stanju. (Marinković, 2007). Iz kukuruza se industrijskom preradom dobija mnogo različitih proizvoda za različite namene. To su pre svega prehrambeni proizvodi (za odojčad, kukuruzne flekice, sredstva za ugušćivanje hrane, za popravljene kvaliteta hleba, specijalni hleb, supe, paštete, začini, skrob, šećer), lekarski proizvodi (sirup), farmaceutska i kozmetička sredstva, razni napici (alkohol, jabučna, mlečna i limunska kiselina), tekstilni proizvodi (veštačko vlakno), hemijski proizvodi (boje, politure, azbesti, hartije i plastične mase) . (Todorović, J., Komljenović, I. 2005.). Mokrom i suvom preradom zrna dobija se veliki broj proizvoda, koji se ili direktno koriste kao ulje, visoko fruktozni šećer ili se koriste u drugim industrijama. Industrijskom preradom žetvenih ostataka, dobija se takođe veliki broj proizvoda. Smatra se da danas na tržištu razvijenih zemalja ima preko 1300 proizvoda od kukuruza ili nekih proizvoda dobijenih od kukuruza ugrađenih u drugi industrijski proizvod. (Starčević, Lj., Latković, D., 2005).

On ima visoki genetski potencijal za rodnost. Po količini stvorene organske mase po hektaru sa šećernom repom zauzima prvo mesto, prevazilazeći u tome sve ostale gajene biljne vrste. Do sada najveći zabeleženi prinos zrna kukuruza je 25 t/ha koji je postignut u SAD.

Kukuruz je važna stavka u ekonomiji svake države jer može doneti znatna finansijska sredstva kao izvozni artikl, što znači da je od strateškog značaja za svaku državu, jednako kao pšenica ili soja. (Todorović, J., Komljenović, I. 2005.)

Ipak kukuruz ima najveći značaj u ishrani stoke. Za ishranu stoke koriste se svi delovi biljke. Zrno predstavlja važnu koncentrovanu hranu za stoku, naročito za tov. Kukuruzovina se takođe može koristiti za ishranu stoke. Cela biljka se koristi za spravljanje silaže kao veoma kvalitetna hrana i daje više krmnih jedinica nego bilo koja druga biljka.

U razvijenim zemljama sveta on se u ishrani stoke koristi 85%, a oko 15% za industrijsku preradu i ostale potrebe, dok u siromašnim zemljama Afrike i Azije on se za ishranu ljudi koristi od 65-90%.

U našoj zemlji se za ishranu ljudi i industrijsku preradu koristi oko 8%, za ishranu stoke oko 80%, dok se ostatak koristi za izvoz i druge namene. Kukuruz ima veliki značaj u trgovinskoj razmeni pa mu je ukupan privredni značaj u svetu veliki. *(Milosavljević, Z. i sar., 2010).*

I po površinama na kojima se seje i po obimu proizvodnje kukuruz ima izuzetan značaj u svetu i kod nas. Po površinama na kojima se gajio u svetu, u periodu od 1995-2004. godine (oko 140 mil. ha) zauzimao je treće mesto posle pšenice i pirinča. Međutim, po proizvodnji zrna bio je na prvom mestu, sa oko 609 mil. tona, ispred pšenice i pirinča. Kukuruz se u istom periodu u svetu gajio na približno 24% površina pod žitaricama, sa učešćem zrna oko 30% u proizvodnji i prosečnim prinosom od 4,33 t/ha.

Još veći značaj kukuruz ima za našu zemlju, jer se u istom periodu gajio na oko 38% oraničnih površina, a naročito u Vojvodini, gde je njegovo učešće u strukturi setve bilo na 41% oranica ili, drugim rečima, prosečne površine za dugi niz godina iznosile su oko 650.000 ha. *(Latković, D., 2010).*

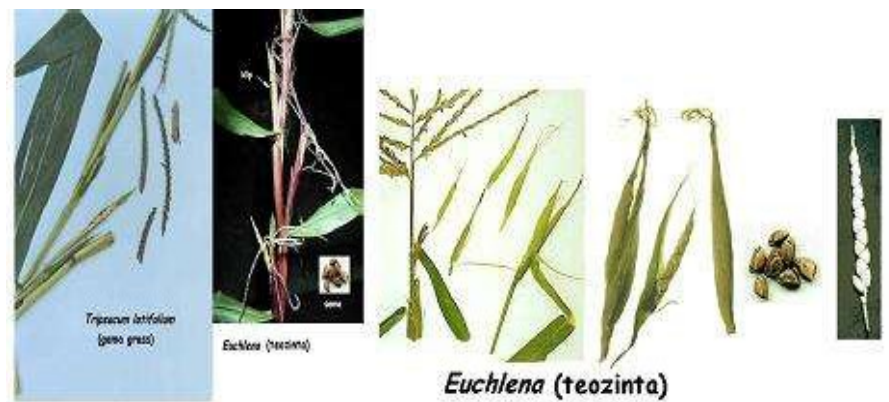
Pored napred navedenog privrednog značaja kukuruza vezanog za genetski potencijal, široku i raznovrsnu primenu, površine i proizvodnju, treba dodati i njegov agrotehnički značaj u određenom sistemu gajenja. Agrotehnički značaj kukuruza proizilazi iz njegovih velikih zahteva u odnosu na obradu, đubrenje i negu. Kao okopavina zahteva visoku tehnologiju te ostavlja zemljište čisto od korova i u pogodnom stanju za naredni usev. Upravo, ovi njegovi zahtevi prema uslovima gajenja stavljaju ga u red najboljih preduseva za različite njivske biljke. U našoj zemlji on predstavlja vodeći predusev za drugu, po površinama i značaju, kulturu kod nas – za pšenicu. *(Marinković, B., 2008).*

Najveći proizvođači kukuruza u svetu su SAD, Kina, Brazil i Meksiko, a najveći evropski proizvođači su Rumunija, Francuska, Mađarska i Srbija. *(Marinković, B. 2007).*

## 1.2 Poreklo kukuruza

Poreklo kukuruza vezano je za Ameriku, a o samoj njegovoj užoj postojbini postoji nekoliko hipoteza. Smatra se da je najverovatnija ona koja govori o njegovom meksičkom poreklu. Fossilni ostaci polenovih zrna kukuruza pronađeni u toku arheoloških otkrića u Meksiku, govore da je kukuruz u tom rejonu gajen oko 4.500 godina pre n.e. U Meksiku su nađene

mnogobrojne forme kukuruza. Tamo se u divljem stanju susreću biljne vrste bliske kukuruзу (*Teozinta* i *Gama grass*), koje se sa kukuruzom ukrštaju i daju hibride. Naime, u divljem stanju vrste kukuruza koje su bliske savremenom do sada nisu otkrivene. Grupa kukuruza (*Maydeae mathien*) pored ostalih uključuje tri najbliža roda: *Tripsacum* (tripsakum), *Euchlaena* (teozinta) i *Zea* (kukuruz) ili *mais*. Prva dva roda tripsakum i teozinta susreću se u divljem obliku i posle sazrevanja ženske cvasti sa zrnima se raspadaju, a zatvorene su u tvrdi rožasti omotač. Kukuruz (*Zea*) kako je poznato nije sposoban da se rasejava i njegove ženske cvasti (klipovi) nisu lomljive tj. takve vrste u divljem stanju su osuđene da izumru (Jeftić, 1996). Neki pak autori smatraju da je kukuruz nastao mutacijama teozinte. Takode je postojala teorija da je teozinta produkt ukrštanja *Zea tunicata* i *Tripsacuma*, a da je ukrštanjem *Zea tunicata* i teozinte dobijen današnji kukuruz. Danas, kod većine naučnika preovladava mišljenje da su kukuruz, teozinta i *Tripsacum* nastali od jednog zajedničkog pretka i da su se tokom evolucije međusobno izdiferencirali i formirali kao posebne biljne vrste. (Spasojević i sar. 1975). Smatra se da je *Euchlaena* (teozinta) tj. (*Euchlaena mexicana* Schrad 2n =20) najrodnija kukuruзу, ne samo zbog svog morfološkog izgleda već što se može i lako ukrštati s njim (Slika 1). Isto tako, smatra se da je i *Tripsacum* (*gama grass*) imao važan uticaj na nastajanje današnjeg kukuruza.



Slika 1.

Na osnovu komparativne morfologije zaključeno je da je današnji kukuruz nastao od primitivnog pretka koji je imao malen klip, zrna na krhkim drškama, i pokrivena plevama kao kod plevičara (*Zea mays* var. *tunicata*). Činioci koji su uticali na promene primitivnog oblika u moderni kukuruz prvenstveno su prirodne mutacije, prirodna selekcija i čovekova ukrštanja. (Todorović i sar. 2003).

Kukuruz je donesen u Evropu nakon otkrića Amerike 1492. godine. Prvo se počeo gajiti u Španiji od 1525. godine, a otuda se proširio u Francusku, Italiju, jugoistočnu Evropu, Tursku, Afriku i dalje u Aziju sve do Indije i Kine. U naše krajeve donesen je 1572. godine po nekim autorima iz Turske ili iz Italije. Prema Đorđu Radiću kukuruz je u naše krajeve došao u drugoj polovini 16. Veka, u Dalmaciju 1572. a u Srbiju 1576. godine. Kukuruz je kod nas već u 17. veku predstavljao značajnu odomaćenu gajenu vrstu. Iako prvi podaci govore o pojavi kukuruza na

nekim našim područjima u 16. veku, ipak njegovo glavno širenje i veliki privredni značaj aktuelizuje se tek u prvoj polovini 19. veka, a danas je jedan od najvažnijih useva kod nas.

### 1.3 Zahtevi kukuruza prema zemljištu

Zemljište je nastalo i nastaje pod uticajem pedogenetskih faktora (geološka podloga, klima, reljef, vegetacija, fauna i vreme) na površinu litosfere. Taj rastresit sloj se naziva pedosvera ili zemljište. Zemljište zahvaljujući svojim fizičkim, hemijskim i biološkim osobinama omogućava život viših biljaka i tako ispunjava važan proizvodni zadatak. (Molnar i sar. 2003).

Zemljište ima ulogu supstrata koji treba da obezbedi dobro ukorenjavanje biljaka, akumuliranje odgovarajuće količine vode i u njoj rastvorenih hraniva i nesmetano snabdevanje istim tokom vegetacionog perioda. Kukuruz je biološki visoko produktivna vrsta, pa su i zahtevi po pitanju zemljišta prilično visoki. (Bekavac, 2012.).

Kukuruzu najviše odgovaraju duboka, plodna, neutralna, rastresita, umereno vlažna, dobro provetrena, ilovasta zemljišta dolina reka (50 – 200 m nadmorske visine) koja su sposobna da u toku vegetacije obezbede dovoljne količine lakopristupačnih hraniva i vode (posebno u drugoj polovini vegetacije). Tekstura zemljišta, koja reguliše kapacitet zemljišta za vodu i hranljive materije, u velikoj meri determiniše kvalitet zemljišta za proizvodnju kukuruza.

Za kukuruz su potrebna zemljišta bogata sadržajem organskih materija (humus 3-5%). Zato kukuruz najbolje uspeva na zemljištima tipa černoziem, aluvijum, livadsko zemljište, lakše ritske crnice, bolje gajnjače i smonice. To su normalna, plodna zemljišta koja ne zahtevaju dodatne mere popravke I-IV bonitetne klase. (<http://www.poljosfera.rs/agro-teme/ratarstvo/706-zahtevi-kukuruza-prema-zemljistu>). Kukuruz najbolje uspeva na zemljištima blago kisele do blago alkalne reakcije (pH 6.7-7.3).

### 1.4 Zahtevi kukuruza prema temperaturi

Kukuruz je biljka sa juga i ima velike zahteve prema toploti. Rejon najveće proizvodnje ograničen je na uži pojas gde su srednje dnevne temperature u letnjim mesecima 22-26°C, a srednje noćne iznad 14,4°C, sa bezmraznim periodom od 140 – 150 dana.

Zahtevi kukuruza prema toploti različiti su u pojedinim fazama razvoja. Prema Stepanovu, utvrđen je biološki minimum za proticanje pojedinih faza razvoja: za nicanje minimum je 8°C, za formiranje vegetativne mase 10°C, za formiranje generativnih organa i cvetanje 12 °C, a za dozrevanje 10°C.

Period od faze 3 lista pa do faze metličanja je period relativno velikih zahteva prema toploti. U to vreme srednje dnevne temperature treba da se kreću od 15-20°C. Ako u ovo vreme temperature padnu na 10-12°C, kukuruz se slabije razvija i produžava vegetaciju. Optimum u ovoj fazi je 20°C. Za period metličanja i cvetanja potrebne su nešto veće temperature, 20-22°C, a za period dozrevanja 22-23°C. Visoke temperature nisu povoljne u doba cvetanja. Pri temperaturi od 35°C i pri suvom vazduhu polen brzo propada i postaje sterilan što kasnije uzrokuje slabiju oplodnju i manji prinos zrna kukuruza.



**Slika 2.** Slaba oplodnja usled ekstremno visokih temperatura

Visina optimalnih temperatura za rast i razvoj kukuruza u pojedinim fenološkim fazama, a naročito u vreme intenzivnog porasta i dalje do kraja vegetacije zavisi i od obezbeđenosti zemljišta vodom. Ako su količine padavine umerene onda su optimalne temperature niže i odgovaraju višegodišnjem proseku za određeni region. Pri većim količinama padavina, optimalne temperature su veće od višegodišnjeg proseka. (Marinković, B. 2007).



Slika 3. Veličina klipa, stepen oplodnje i nalivenost zrna u zavisnosti od meteoroloških uslova (obezbeđenost biljaka vodom i temperatura vazduha) ([www.kws.rs](http://www.kws.rs))

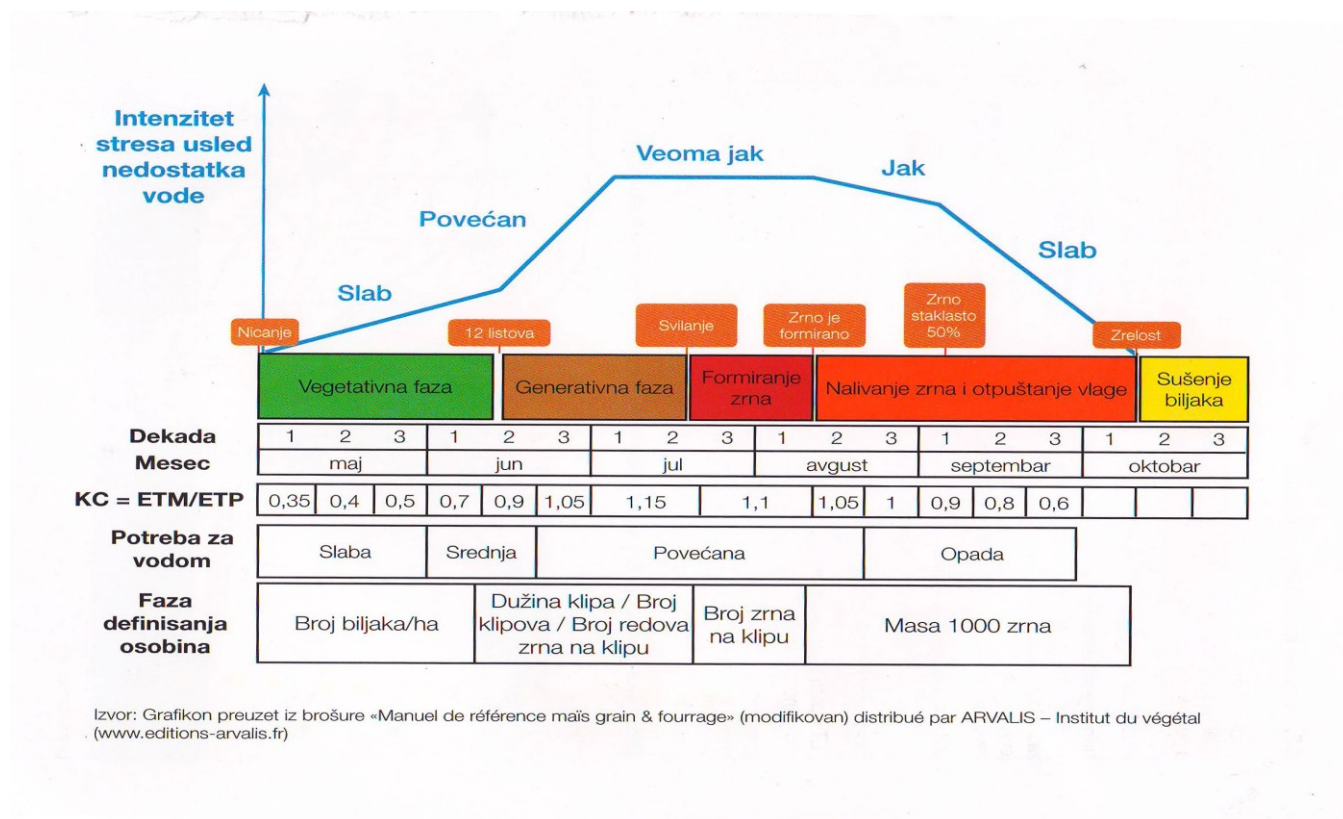
## 1.5 Zahtevi kukuruza prema vodi

Tolerantan je prema suši jer ekonomično troši vodu. Transpiracioni koeficijent mu je mali, od 250 – 400 mm. Obzirom da formira veliku vegetativnu masu, da daje visoke prinose, ima dug period vegetacije zahteva i troši velike količine vode. Uspešno prebrodi sušu koristeći teže pristupačne oblike vode iz aktivne rizosvere i vodu iz dubljih slojeva zemljišta, ali u takvim uslovima daje niske prinose. Dobro iskoristi i minimalne padavine zahvaljujući obliku i položaju lišća niz koje se voda sliva preko stabla i vlaži zemljište uz samu biljku odakle je usvajaju žilice adventivnog korena. (Bošnjak, Đ., 1999).

Od klimatskih činilaca, padavine i temperatura vazduha su od posebnog značaja za uspeh biljne proizvodnje. Količina vode u zemljištu zavisi od padavina koje treba da obezbede stalan priliv vode u pristupačnom obliku za normalan rast i razviće biljaka. Autori *Bošnjak i Pejić (1997)* ukazuju na visoko signifikantnu korelaciju između količina padavina u periodu vegetacije i količine padavina u letnjim mesecima (jun, jul i avgust) i prinosa kukuruza u klimatskim uslovima Vojvodine. (Marić, V., 2013).

U toku rasta i razvoja kukuruza, zahtevi i osetljivost na nedostatak vode menjaju se u skladu sa fazama razvoja. Osetljivost na nedostatak pristupačne vode u zemljištu je najveći u periodu razvoja generativnih organa biljke i u periodu nalivanja zrna. U zavisnosti od geografskog

područja u ovim periodima dnevne potrebe kukuruza za vodom mogu biti od 4-8 mm dnevno, odnosno 40-80 m<sup>3</sup>/ha/dan. (www.kws.rs)



Za normalan rast i razviće biljaka kukuruza, postizanje visokih i stabilnih prinosa dobrog kvaliteta, potrebna je optimalna vlažnost zemljišta tokom celog perioda vegetacije. Samo u takvim uslovima biljke mogu da troše vodu na nivou svojih potreba, odnosno na nivou potencijalne evapotranspiracije (ETP). (Pejić, B., Jaćimović, G., Latković, D., Bošnjak, Đ., Marinković, B., Mačkić, K., 2011.).

Međutim, ni povišena vlažnost zemljišta (70-80% od PVK) nije poželjna jer u takvim uslovima kukuruz neracionalno troši vodu, pri čemu formira bujnu vegetativnu masu na uštrb prinosa zrna.



## 1.6 Gustina setve i njen uticaj na prinos kukuruza

Gustina setve je „večito“ pitanje proizvodnje kukuruza. *(Ivanović, M. i sar. 2007).*

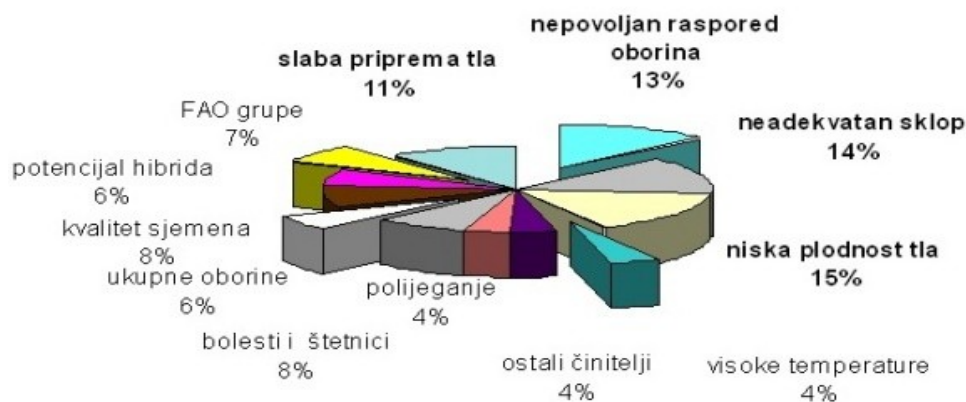
Hibridi nove generacije imaju visok potencijal rodnosti. Ograničavajući faktori proizvodnje kukuruza ostali su agroekološki uslovi – pre svega raspored i količina padavina u toku vegetacije, primenjena tehnologija gajenja, i hteli mi to priznati ili ne, još veliki problem predstavlja i transfer znanja od naučnih institucija prema proizvođačima. Tehnologija gajenja može u značajnoj meri modifikovati, u pozitivnom ili negativnom smeru nepovoljne agroekološke uslove, a do stabilne proizvodnje u kojoj ćemo imati stabilne prinose možemo doći poštovanjem zahteva biljaka i poštovanjem agrotehničkih mera. *(Latković, D., Starčević, Lj., Marinković, B., Malešević, M., Jaćimović, G., Crnobarac, J. 2008).*

Setva kukuruza, odnosno vreme i gustina sklopa veoma su značajni elementi tehnologije gajenja ove biljne vrste. Blagovremenom setvom i pravilnim izborom gustine useva može se značajno uticati na visinu prinosa, bez velikih dodatnih ulaganja.

Gustina setve menjala se tokom poslednjih 30 godina, sa tendencijom povećanja broja biljaka po jedinici površine. Tome je doprinela pojava novih hibrida koji su, zahvaljujući arhitekturi same biljke (veća čvrstoća donjih internodija stabla i erektofilan položaj lista), podnosili gušći sklop. *(Latković, D., 2013)* Broj biljaka se povećavao od 35.000 – 40.000 biljaka po hektaru početkom sedamdesetih godina, na 55.000-60.000 biljaka po hektaru sredinom osamdesetih. Današnji, moderni hibridi podnose još gušće sklopove, čak i preko 80.000 biljaka po hektaru.

Pored hibrida, broj biljaka po jedinici površine zavisi još i od količine i rasporeda padavina tokom vegetacije. *(Starčević, Lj., Latković, D., Marinković, B. 1995).* Postoje još neki faktori koji više ili manje utiču na prinos zrna kukuruza.





Faktori koji utiču na visinu prinosa kukuruza.

Preuzeto sa: [http://www.obz.hr/vaniski/CD\\_AGBASE2/HTM/kukuruz.htm](http://www.obz.hr/vaniski/CD_AGBASE2/HTM/kukuruz.htm)

Zimske padavine, raspored azota po profilu zemljišta u proleće i gustina setve dominantno utiču na visinu prinosa kukuruza. U slučaju kada su zimske padavine niske, optimalnu gustinu za određeni hibrid treba smanjiti za 5-10%, a ako je i raspored mineralnog azota loš, tada se optimalna gustina smanjuje za 10-20% u odnosu na preporučenu za dati hibrid. Pri optimalnim zimskim padavinama i dobrom rasporedu azota po profilu, optimalna gustina se pomera ka preporučenoj za dati hibrid. (Latković, D., Marinković, B., Jaćimović, G., Crnobarac, J. 2012.)

Broj biljaka određuje se u vreme setve, a jedan od bitnih činilaca, količina i raspored padavina u toku vegetacije, u to vreme nije poznat. Iz navedenih razloga optimalna gustina nije stalna vrednost, već manje ili više varira iz godine u godinu. (Starčević, Lj., Latković, D. 2004.)

Hibridi različite dužine vegetacije različito reaguju na gustinu setve. Kako navodi Marić, hibridima kraćeg vegetacionog perioda više odgovaraju veće gustine u poređenju sa kasnostasnijim. Kod srednje ranih i srednje kasnih hibrida raspon gustina treba da se kreće od 57.000 do 68.000 biljaka po hektaru, a kod ranih hibrida od 68.000 do 79.000 biljaka po hektaru. Sa kasnim hibridima najveći prinosi se postižu setvom 57.000 biljaka po hektaru. Povećanjem gustine iznad navedenih vrednosti ne postižu se značajno veći prinosi zrna. (Marić, V., 2013.)

Selekcija sa ciljem stvaranja hibrida čija će jedna biljka doneti maksimalan rod nije u skladu sa potrebama moderne poljoprivrede. Potreba će pre biti stvaranje hibrida koji će doneti maksimalan rod po jedinici površine. Za ostvarivanje tog cilja moramo obezbediti biljkama uslove koji će doneti najveći prinos. Pošto povećanje produktivnosti jedne biljke ne donosi pomak u prinosu, selekcija ide u pravcu stvaranja biljke koja će moći da trpi veće gustine. Sa povećanjem broja biljaka po hektaru, povećava se i prinos. Naravno, postoji i maksimum, zato je potrebno testirati hibride da bi došli do optimalne gustine za proizvodnju, što je praktično maksimalna gustina koju određeni hibrid trpi u proizvodnim uslovima. Treba uzeti u obzir i

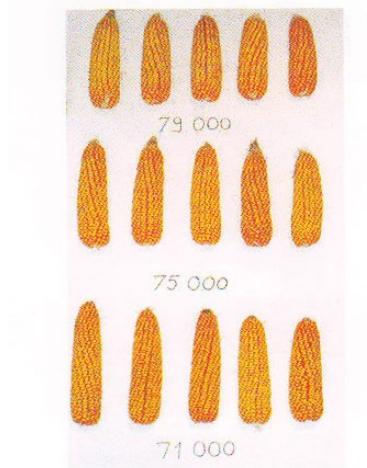
spoljne faktore i njihov uticaj na prinos, a za to nam trebaju ogledna polja. Preporuka gustina za hibride je ustvari rezultat ogromnog broja ogleda na tu temu.

(<http://www.dekalb.co.rs/saveti/preporucene-gustine-za-dekalb-hibride>)

Masa klipa u pozitivnoj je korelaciji sa prinosom zrna po biljci. Ako je prinos sa jedinice površine proizvod prinosa po biljci i broja biljaka, to pretpostavlja da povećanjem broja biljaka treba da se poveća i prinos. S druge strane, povećanjem broja biljaka po hektaru dolazi do zasenčenosti, te se smanjuje fotosintetska aktivnost i prinos po biljci.

([http://www.polj.savetodavstvo.vojvodina.gov.rs/sites/default/files/AS\\_SMitrovica\\_2014.pdf](http://www.polj.savetodavstvo.vojvodina.gov.rs/sites/default/files/AS_SMitrovica_2014.pdf))

U većim gustinama doći će do smanjenja prinosa pojedinačne biljke kukuruza, a to je pre svega prouzrokovano konkurencijom za vodom, sunčevom svetlošću i hranljivim elementima.

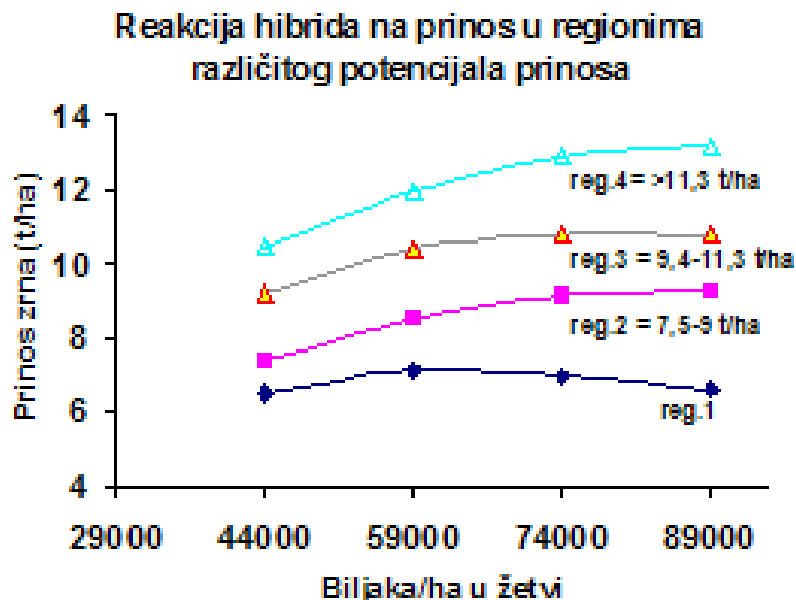


Slika 4. Veličina klipa u različitim gustinama setve. ([www.kws.rs](http://www.kws.rs))

Međutim, niži prinos po biljci ne znači i manji prinos po hektaru, naprotiv. Prinos zrna po hektaru u direktnoj je zavisnosti od broja klipova po jedinici površine, broja zrna po klipu i težine svakog zrna.

Današnja generacija hibrida poseduje znatna poboljšanja u čvrstini stabljike i korena, kao i otpornosti na stresne uslove usled gustog sklopa. U poslednjih 30 godina svetske semenske kuće se fokusiraju u svojoj selekciji na stabilnost prinosa u svim uslovima gajenja, povećanju čvrstine stabla i korena, kao i na povećanju otpornosti na stres u uslovima gušće setve. Hibridi ovakvih karakteristika danas omogućavaju da se sa istih površina ostvari veći prinos zrna po hektaru putem povećane gustine useva.

(<http://srbija.pioneer.com/Saveti/Agrotehnikakukuruza/Sklopbiljaka.aspx>)



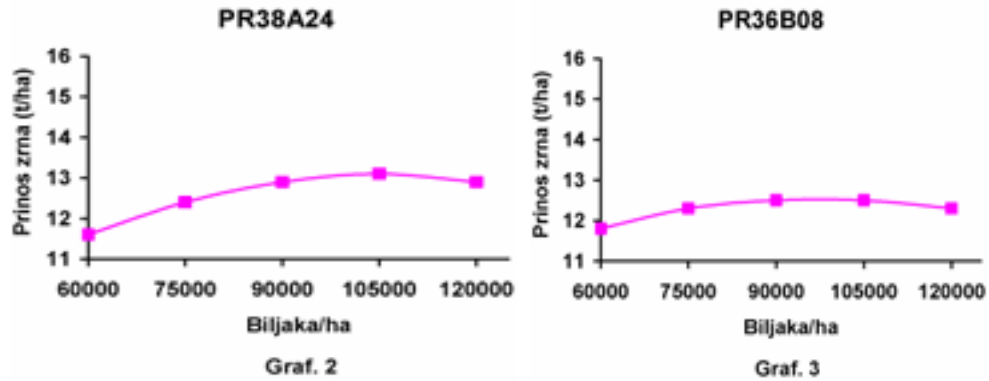
Preuzeto sa [www.pioneer.rs](http://www.pioneer.rs)

Rezultati *Starčevića i sar. (1985)*, do kojih su došli desetogodišnjim istraživanjem, za hibride koji su se tada gajili ukazuju na sledeće: U sušnim godinama najbolja gustina je bila 70x30 cm, a sa povećanjem gustine prinos je neznatno opadao. U godinama sa povoljnom količinom i rasporedom padavina ova gustina nije bila dovoljna za ostvarivanje visokih prinosa. Viši prinosi su se ostvarivali sa 57.140 biljaka po ha i većim gustinama. Međutim, pojavom novih hibrida kao što su NS 540 i NS 300, otpornih na poleganje i lom stabla, sa dugom zelenom lisnom masom, optimalna gustina u trogodišnjem ogledu (2000/2002) je bila između 68.000 i 79.000 biljaka po ha, a samo kod hibrida NS 640 od 57.000 – 68.000 biljaka po ha. (*Starčević, Latković, 2003*).

Kako navodi Pioneer, novije generacije Pioneer hibrida omogućavaju znatno gušće sklopove od preporučenih jer su selekcioneri uspeli da povećaju otpornost na stres i povećaju čvrstoću stabla i korena. Pored ovoga i sledeće karakteristike čine da se nova generacija hibrida razlikuje od prethodne:

- Veći indeks lisne površine, što omogućava biljci da upije više sunčeve svetlosti
- Viši nivo fotosinteze
- Veća efikasnost iskorišćenja radijacije kod nalivanja zrna

Sve ovo doprinosi da današnje generacije Pioneer hibrida, više nego ikad ranije, omogućavaju farmerima da preko povećanih gustina biljaka dostignu maksimum genetskog potencijala prinosa koji hibrid nosi u sebi.



Još jedna od dilema može da se pojavi kod farmera koji povećavaju gustinu biljaka iznad preporučene. Da li treba u isto vreme i da se poveća količina đubriva, a pre svega azota kao nosioca prinosa? Mnoga istraživanja su pokazala da povećanje broja biljaka do 8.000/ha, za hibride čiji su optimalni sklopovi u rasponu od 60 – 74.000 biljaka/ha (Pioneer preporuke), ne zahteva promenu uobičajenog sistema đubrenja. Drugi faktori (karakteristike zemljišta, količina i raspored padavina) imaju daleko veći uticaj na zahteve prema azotu nego što je to gustina biljaka. Za značajno veće povećanje sklopa od 8.000 biljaka/ha potrebno je prilagoditi i drugačiji sistem đubrenja.

## 2. Materijal i metod rada

Ispitivanja uticaja gustine useva na prinos zrna hibrida kukuruza obavljena su tokom 2012. i 2013. godine na tri lokaliteta, i to: južni Banat (PSSS Pančevo), zapadna Bačka (PSSS Sombor) i severna Bačka (PSSS Senta) .

Poljski mikroogledi izvedeni su na zemljištima tipa karbonatni černoziem (Pančevo i Senta) i černoziem sa znacima oglejavanja u lesu (Sombor) po metodi razdeljenih parcela (split plot) u četiri ponavljanja i prirodnom vodnom režimu.

Površina oglednog polja iznosila je 940,8 m<sup>2</sup>, a parcelice 19,6 m (2,8 x 7 m). Površina obračunske parcelice za prinos zrna iznosila je 9,8 m<sup>2</sup>.

Proučavan je uticaj dva faktora, u sledećim varijantama:

1. Hibrid (AS 63, AS 66 i AS 72)

2. Gustina useva

- za AS 63 – 47.000, 55.000, 65.000 i 75.000 biljaka po hektaru,
- za AS 66 i AS 72 – 55.000, 65.000, 75.000 i 80.000 biljaka po ha.

Gajenje hibrida kukuruza obavljeno je u uslovima intenzivne agrotehnike. Predusev kukuruza u 2012. godini u Somboru i Senti bila je ozima pšenica, a u Pančevu suncokret. Za 2013. godinu predusev u Somboru i Senti je bila soja, a u Pančevu ozima pšenica. Osnovna obrada zemljišta izvedena je u jesen na dubinu 25-27 cm. Pre oranja obavljeno je osnovno đubrenje mineralnim hranivima. U Somboru je primenjeno 300 kg/ha N:P:K 15:15:15 pred osnovnu obradu i 200 kg/ha UREA sa predsetvenom pripremom. Isti postupak đubrenja ponovljen je i u 2013. god. U Senti i u Pančevu đubreno je sa 250 kg/ha N:P:K 15:15:15 pre osnovne obrade i sa 200 kg/ha UREA neposredno pre setvene pripreme. Isti postupak je primenjen u obe godine ispitivanja. U Somboru, setva je obavljena 11.04.2012. i 19.04.2013., u Senti 08.04.2012. i 19.04.2013., a u Pančevu 15.04.2012. i 09.04. 2013. godine.

Kao semenski materijal korišćeno je seme 3 hibrida kukuruza iz FAO grupe zrenja 600 (AS 63, AS 66 i AS 72). Setva je izvedena ručno, prema planu, u kućice sa po 2 semena. Posle nicanja, u fazi 3-4 lista usev je proređen na stalni, planirani broj biljaka. U sklopu mera nege vršena je zaštita od zemljišnih štetočina i korovskih biljaka odgovarajućim insekticidima i herbicidima. Berba je obavljena ručno u fiziološkoj zrelosti semena hibrida, i to iz dva unutrašnja reda u parcelici, a pre izračunavanja prinosa suvog zrna (sa 14% vlage) utvrđen je sadržaj vode u zrnu.

Dobijeni rezultati za prinos zrna iskazani su kao vrenost kvadratnog korena, obrađeni su metodom analize varijanse dvofaktorijalnog ogleda i prikazani tabelarno. Pojedinačne razlike između tretmana utvrđene su LSD testom.

## 2.1 Opis analiziranih hibrida - AS 63, AS 66 i AS 72

### AS 63; FAO 650; CRM 111

**Opis hibrida:** Umereno niska biljka sa niže postavljenim klipom, vrlo čvrstog stabla i jakog korena. Klip vrlo krupan, u proseku oko 27 cm dužine sa 14-16 redova vrlo krupnog, zdravog i žutog zrna, tankog oklaska. Bere se lako i čisto beračima, a klip se dobro čuva u čardacima. Nema osipanja zrna ako se zakasni sa berbom.

**Preporuka:** Pogodan za sve regione i proizvođače koji kukuruz beru i čuvaju u čardacima.

Odlično prilagođen na niže sklopove, veoma dobro podnosi lošije uslove proizvodnje.

Gustina setve od 53 do 59.000 biljaka/ha (24-27 cm u redu). Na boljim zemljištima sejati gušće, a na lošijim ređe.

Može dobro da produži klip u ređem sklopu!



### AS 66; FAO 650; CRM 112

**Opis hibrida:** Vrlo zdrava i čvrsta biljka, tolerantna na poleganje. Biljka dugo zadržava zelenu boju u jesen. Ujednačeni i zdravi klipovi uvek ispunjeni do vrha, sa 16-18 lepo složenih redova zdravog, kvalitetnog zrna visoke hektolitarske mase. Nema jalovih biljaka.

**Preporuka:** Vrlo visoki i stabilni prinosi u svim godinama, čak i u najtežim uslovima. Preporučujemo ga za najbolja zemljišta i uz intenzivnu agrotehniku. Gustina setve iznosi od 62 do 65.000 biljaka/ha (22-23 cm u redu). Tolerantan na stresne uslove kao što su visoke temperature i suša. Tolerantan i na važnije bolesti i štetočine kukuruza. Bere se lako i čisto beračima.



**AS 72; FAO 640, CRM 111**

**Opis hibrida:** Stablo je niže, čvrsto sa izrazito jakim korenom. Listovi tamnozeleni i neobično široki. Klipovi su niže postavljeni, veoma krupni sa 20-22 redova zrna, često i više. Adaptibilan hibrid, nema jalovih biljaka, dokazao se više godina i u najtežim uslovima. Bere se lako i čisto beračima. U redim sklopovima značajno produžuje klip!

**Preporuka:** Zbog svoje adaptabilnosti pogodan za gajenje u svim kukuruznim regionima naše zemlje. Rekordni rezultati na dobrim zemljištima u intenzivnoj agrotehnici. Gustina setve od 59 do 64.000 biljaka/ha (22-24 cm u redu). U sušnim regionima i na peskovitim zemljištima sejati ga ređe (26-27 cm u redu) uz primenu dobre agrotehnike.



Preuzeto sa: [www.ashibridi.rs](http://www.ashibridi.rs)

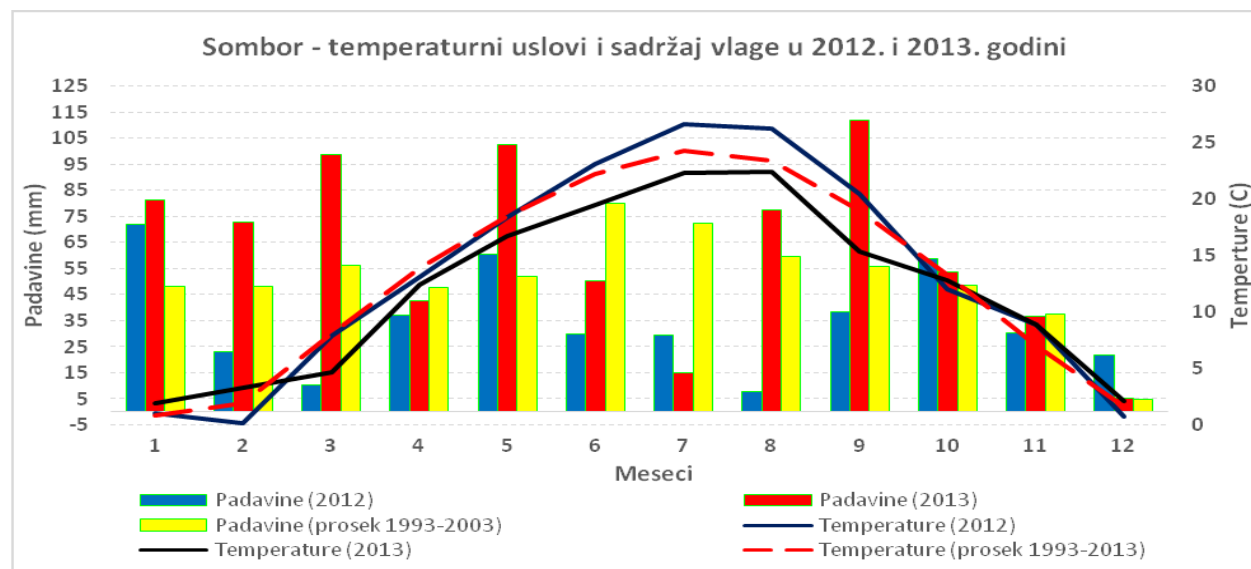
## 2.2 Vremenski uslovi u 2012. i 2013. godini

Od klimatskih činilaca, padavine i temperatura vazduha su od posebnog značaja za uspeh biljne proizvodnje.

Brojni istraživači ističu da se detaljnom analizom režima padavina i temperature vazduha može jasno sagledati njihov uticaj na proizvodnju kukuruza u datim klimatskim uslovima (*Sabau et al. 2002, Starčević et al. 2005, Kovačević i sar. 2007, Marinković et al. 2008*). Dobijeni rezultati su posebno važni i mogu biti od velikog praktičnog značaja u unapređenju tehnološkog procesa proizvodnje ove biljne vrste. Kovačević i sar. (2007) ističu da se obračunom indeksa aridnosti (AI) može dobiti jasna predstava o uticaju režima padavina i temperature vazduha na proizvodnju kukuruza. (*Pejić, B., Jaćimović, G., Latković, D., Bošnjak, Đ., Marinković, B., Mačkić, K., 2011.*).

Meteorološke prilike u Vojvodini u 2012. godini se mogu okarakterisati kao nepovoljne za biljnu proizvodnju. Nepovoljna je po pitanju količine i rasporeda padavina, ali i po pitanju temperature u vegetacionom periodu.

Godina 2012., u Somboru je počela sa deficitom vode od 30 mm po m<sup>2</sup> u odnosu na višegodišnji prosek.



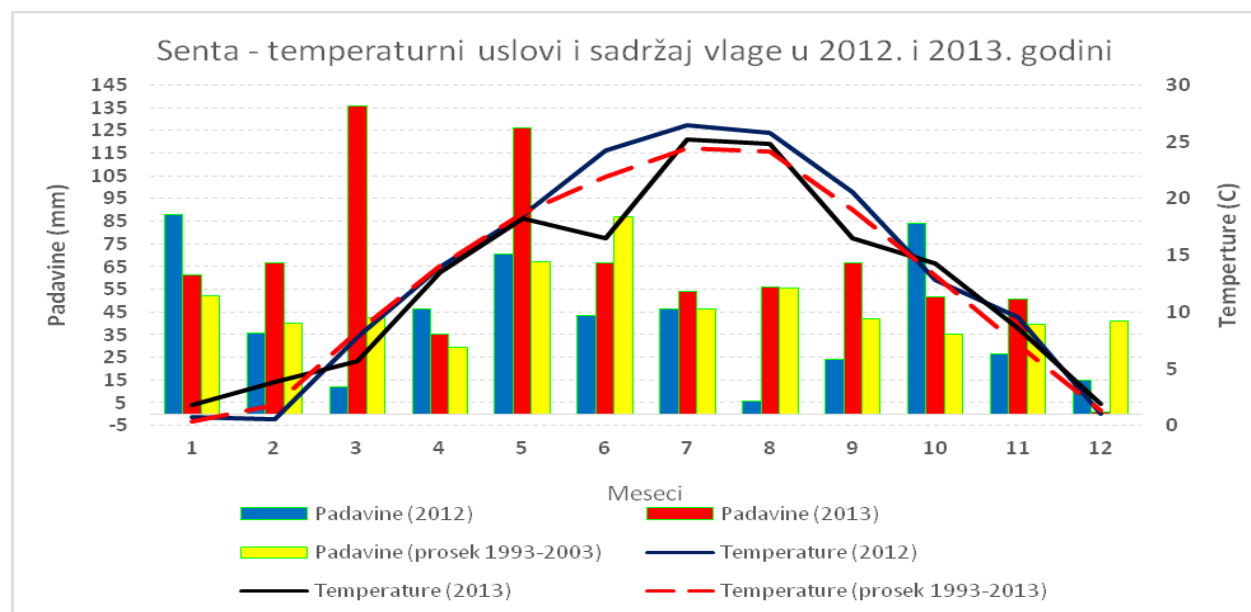
April i maj su bili u granicama prosečne vrednosti i po vrednostima padavina i temperatura. Nepovoljni vremenski uslovi nastupili su u junu i trajali su punih 90 dana (jun, jul i avgust). Padavine ispod prosečnih vrednosti i temperature iznad proseka desetkovale su prinos kukuruza, a i ostalih ratarskih biljnih vrsta. Dnevne temperature u avgustu su bile ekstremno visoke. Penjale su se preko 40°C u vreme kada je kukuruz bio u najosetljivijoj fazi. Pored toga, za ceo mesec palo je manje od 8 mm taloga. Ako se uzme u obzir da su padavine u junu, julu i



avgustu bile na nivou 15% od proseka, a temperature ekstremno visoke, jasno je da je godina bila vrlo sušna.

Za razliku od 2012. godine, 2013. godina je počela sa zimskim zalihama iznad proseka. U toku zimskog perioda palo je 105 mm više od proseka. April je bio u višegodišnjem proseku po oba parametra. Maj je obilovao padavinama, palo je 102 l/m<sup>2</sup>, 50 mm više od proseka, dok su temperature bile nešto ispod prosečnih vrednosti. Jun i jul su imali manjak padavina ali je taj deficit ublažen ranijom količinom padavina i prosečnim temperaturama nižim od proseka. Avgust, kao mesec kada kukuruz troši velike količine vode je imao 75 mm padavina što je za 20 mm više od desetogodišnjeg proseka. Temperatura u ovom mesecu je bila u granicama prosečnih vrednosti. Padavine u IX mesecu su bile duplo veće od proseka, palo je 111 mm taloga. Ova godina je bila povoljnija za proizvodnju kukuruza što su rezultati potvrdili.

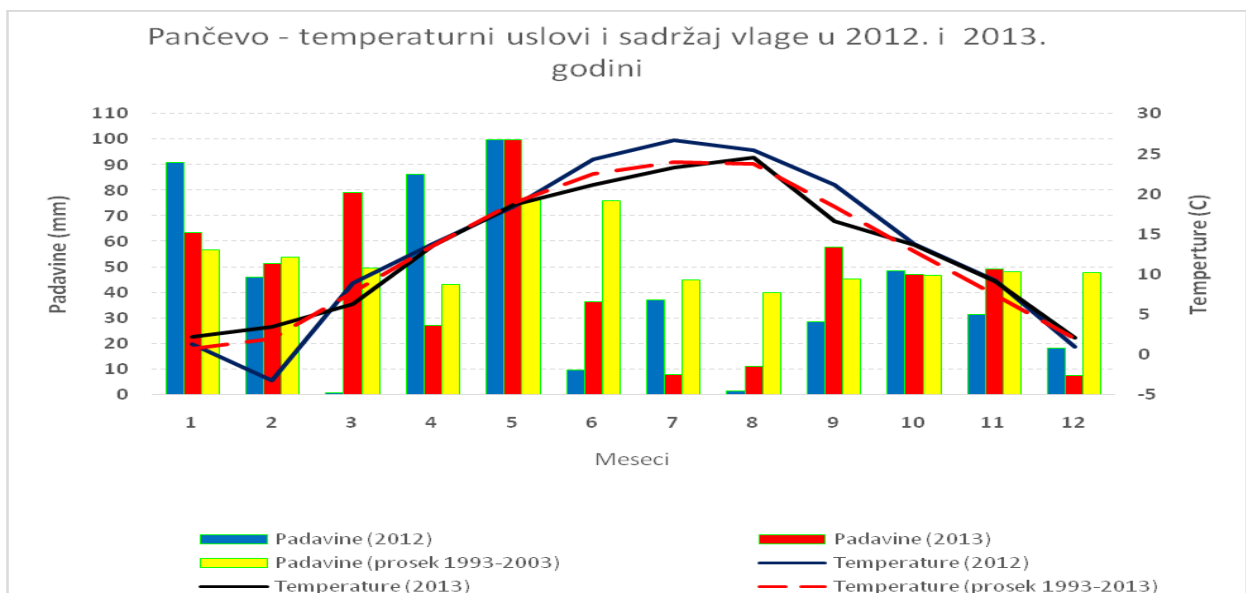
Kako i u Somboru, tako i u Senti jesen i zima 2011. godine su bile sa malo padavina pa je proizvodna 2012. godina počela sa deficitom vlage od 63 mm. Jedino je mesec januar imao višu vrednost padavina u odnosu na prosek. April je po padavinama bio nešto iznad proseka, a temperatura je bila u opsegu desetogodišnjeg proseka. U optimalnom roku setve (5.-25. april) postojali su povoljni uslovi za setvu i nicanje kukuruza. Prvi znaci nedostatka padavina bili su vidljivi na kukuruzu krajem VI meseca jer su padavine u junu bile za 50% niže od prosečnih padavina za period 1993-2003. Manjak padavina pratile su i visoke temperature tokom čitavog meseca, pa je prosečna temperatura bila za 3°C viša od proseka za ovaj lokalitet. Drugi kritičan period nastupio je u avgustu kada je za čitav mesec zabeleženo samo 5,6 mm što je 10 puta manja količina padavina od desetogodišnjeg proseka. U ovom periodu kukuruz je bio u fazi nalivanja zrna i bio je vrlo osetljiv na nedostatak vode.



Mnogo povoljnije uslove za proizvodnju kukuruza pružala je 2013. godina. Višak zimskih padavina bio je dovoljan za optimalnu vlažnost zemljišta u setvi. Ako se tome doda i činjenica da je padavina bilo u višku u odnosu na prosek sve do juna meseca, i da su temperature bile niže od

proseka od 1- 4°C, možemo zaključiti da su postojali povoljni uslovi za rast i razvoj kukuruza. Avgust je u potpunosti imao prosečne vrednosti za oba parametra (padavina i temperature). Dve bitne faze razvoja, oplodnju i nalivanje zrna, kukuruz je prošao bez stresnih uslova što je za rezultat imao bolji prinos u odnosu na prethodnu godinu.

U celoj Vojvodini pa i u Pančevu zabeležen je deficit zimske vlage u 2012. godini. Van vegetacionog perioda palo je za 56 mm taloga manje od prosečne vrednosti za taj period (X meseca 2011. godine – III meseca 2012. godine). U aprilu i maju je zabeleženo više padavina od proseka, i to u aprilu za 43 mm, a u maju za 23 mm, dok su temperature odgovarale prosečnim vrednostima. Jun je bio ekstremno sušan, palo je svega 9,6 mm što je skoro osam puta manja vrednost od proseka. Manjak padavina pratile su vrlo visoke dnevne temperature koje su u proseku bile za 2°C više od normalnih. Nepovoljan period trajao je do kraja vegetacije, a posebno se ističe avgust kao mesec sa najmanje padavina (1,5 mm) i sa najvišom temperaturom. Ovaj period nepovoljnih uslova trajao je tokom čitave faze nalivanja zrna, a i pre u vreme oplodnje.



U Pančevu 2013. godine zimske padavine su bile u rangi sa prosekom. U aprilu je palo manje taloga od prosečne vrednosti ali to nije ugrožavalo normalno nicanje kukuruza. Temperature su u potpunosti odgovarale proseku za period 1993-2003. Na ovom lokalitetu, kao i u 2012. godini, u junu se pojavio deficit vode. U tom mesecu palo je 36 mm što je za 39 mm manje od proseka. Temperature su bile u rangi sa prosekom. Jul je takođe imao manje padavina, palo je manje od 8 mm što je 15% od prosečne vrednosti. I naredni mesec, avgust, je bio daleko ispod proseka i palo je svega 11 l kiše po m<sup>2</sup>. Za tri letnja meseca (jun, jul i avgust) palo je za 105 l kiše po m<sup>2</sup> manje od proseka za period od 1993-2003. Iz ovih podataka se vidi da je u 2013. godini Pančevo imalo lošije uslove proizvodnje od Sombora a pogotovo od Sente iste godine.

### **3. Cilj Istarživanja**

Cilj istraživanja u ovom master radu je da se ustanovi optimalan broj biljaka po jedinici površine za određeni hibrid i uticaj broja biljaka po jedinici površine na prinos za svaki hibrid koji je obuhvaćen ogledom.

Očekuje se da će dobijeni rezultati ilustrovati zavisnost prinosa od ovog faktora.

## 4. Rezultati i diskusija

Ispitivanje gustine kao faktora prinosa kukuruza izvedeno je u Pančevu, Senti i Somboru u toku 2012. i 2013. godine sa tri komercijalna hibrida na parcelama poljoprivrednih stručnih službi. Dobijene rezultate prikazujemo tabelarno i grafički.

### 4.1 Pančevo, 2012. godina:

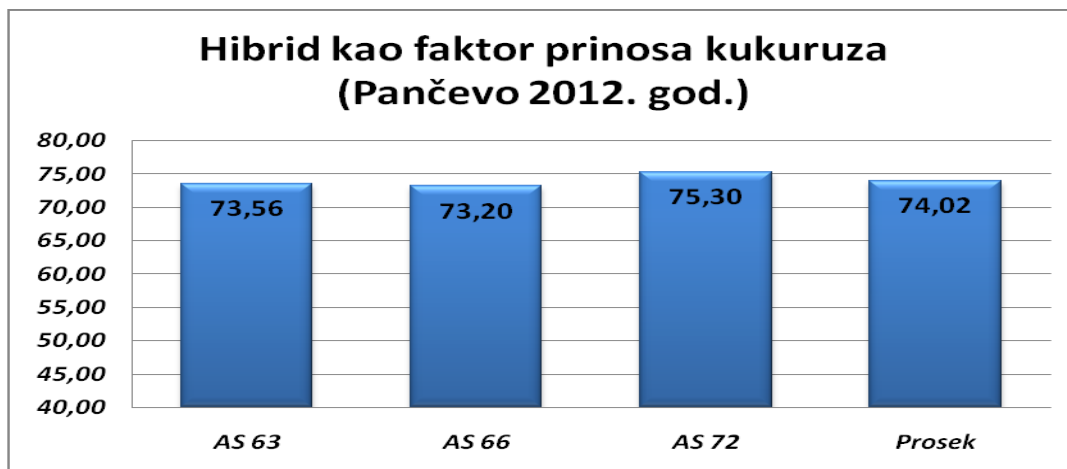
Prinos zrna kukuruza u ogledu na ovom lokalitetu kretao se od 4914 kg (70,05) pa do 6353 kg (79,62). Najmanji prinos postignut je u varijanti H2\*G2, a najveći H3\*G4, što znači da je najmanji prinos postignut setvom hibrida AS 66 na gustinu od 65.000 biljaka po ha, a najveći setvom AS 72 na 80.000 biljaka po ha. Prosečan prinos na celom ogledu iznosio je 5514 kg/ha (74,02).

<i>Hibrid/Gustina</i>	<i>G1</i>	<i>√</i>	<i>G2</i>	<i>√</i>	<i>G3</i>	<i>√</i>	<i>G4</i>	<i>√</i>	<i>Prosek √</i>
<i>AS 63 (H1)</i>	5175	71,89	5102	71,31	5720	75,54	5736	75,49	<b>73,56</b>
<i>AS 66 (H2)</i>	5454	73,70	4914	70,05	5014	70,67	6222	78,39	<b>73,20</b>
<i>AS 72 (H3)</i>	5385	73,32	4953	70,38	6143	78,28	6353	79,62	<b>75,30</b>
<i>Prosek</i>	<b>5338</b>	<b>72,97</b>	<b>4989</b>	<b>70,44</b>	<b>5625</b>	<b>74,83</b>	<b>6103</b>	<b>77,83</b>	<b>74,02</b>

Gustine: LSD 0,05 4,404; LSD 0,01 5,916    Hibridi: LSD 0,05 3,814; LSD 0,01 5,124    Hib\*Gus LSD 0,05 7,628; LSD 0,01 10,25

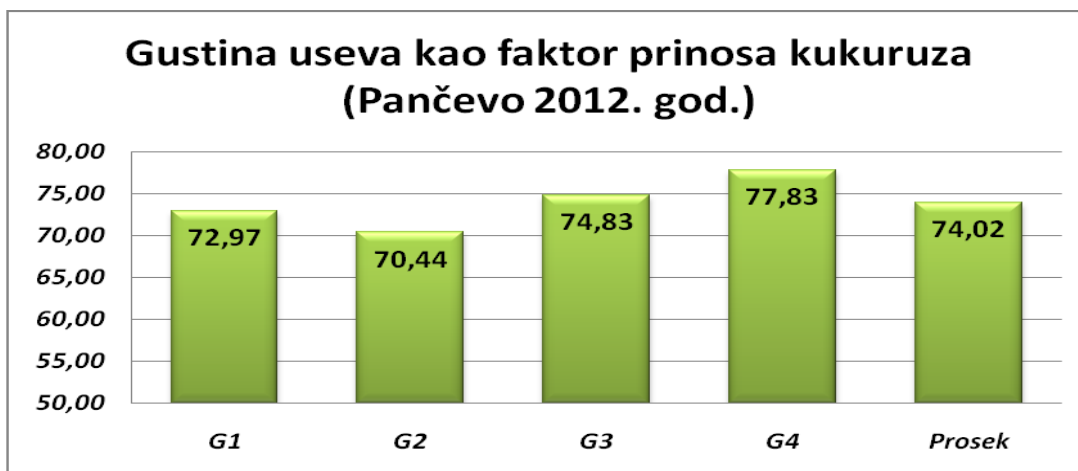
Tabela 1.

Posmatrajući hibrid kao faktor prinosa, dolazi se do zaključka da u ovom slučaju hibrid nije imao uticaja na prinos jer se rezultati ova tri hibrida međusobno nisu statistički značajno razlikovali. Međutim, vredi spomenuti da je hibrid AS 72 imao najveći prinos (75,30).



Grafikon 1.

Drugi faktor prinosa, gustina je ispoljila određeni uticaj na prinos što se može videti iz dobijenih rezultata u tabeli 1. Raspon prosečnog prinosa za sve hibride za ovaj parametar kretao se od 4989 kg/ha (70,44) do 6103 kg/ha (77,83). Najveći prinos je postignut u najvećoj gustini što nije bilo očekivano s obzirom na vremenske uslove koji su bili nepovoljni za razvoj kukuruza. Ovaj rezultat je bio statistički značajno viši u odnosu na dve najmanje gustine, G1 (72,97) i G2 (70,44), a u poređenju sa G3 nije bilo statistički značajne razlike. Između rezultata koji su dobijeni u prve tri gustine nije bilo statistički značajne razlike.



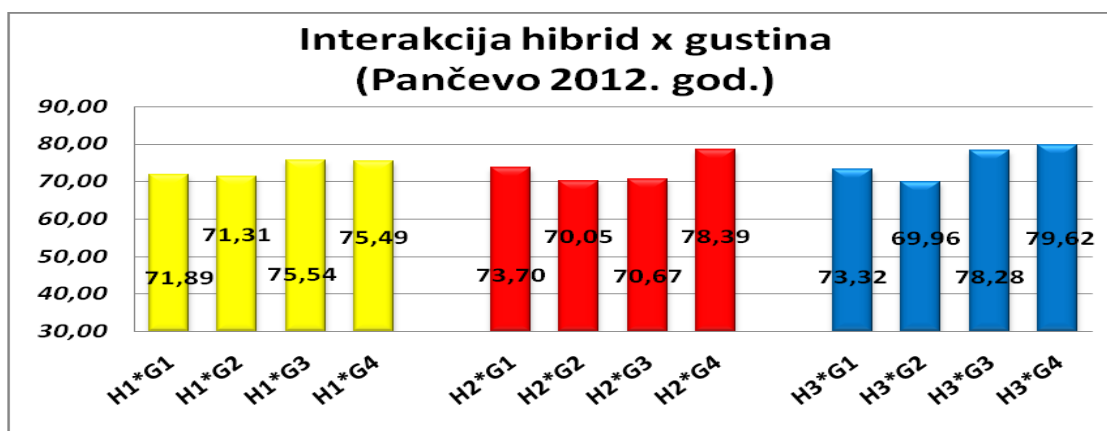
Grafikon 2.

Treći parametar koji je posmatran je interakcija hibrida i gustine setve.

AS 63, koji je poznat kao hibrid koji zahteva manje sklopove, u ogledu u Pančevu se pokazao kao hibrid koji dobro reaguje na povećanje broja biljaka. Naime, bolje rezultate je imao pri gušćoj nego u ređoj setvi. Iako između ova četiri rezultata nije bilo statistički značajnih razlika, treba napomenuti da je najbolji rezultat postignut pri setvi od 65.000 biljaka po hektaru,

a zatim sa setvom od 75.000 biljaka po hektaru što su dve najveće ispitivane gustine za ovaj hibrid.

Drugi ispitivani hibrid, AS 66 imao je prinose u rasponu od 4914 kg/ha (70,05) pa do 6222 kg/ha (78,39). Najveći prinos je zabeležen u varijanti H2\*G4, što znači da je najveći prinos ostvaren pri najvišem sklopu. Između prve tri varijante nije bilo statistički značajnih razlika, iako je najređa setva dala bolje rezultate od varijante sa G2 i G3. Statistički značajna razlika se pojavila između varijante H2\*G4 i H2\*G3 kao i H2\*G4 i H2\*G2.



Grafikon 3.

AS 72 kao treći ispitivani hibrid je takođe najviši prinos postigao u najgušćoj setvi (80.000 biljaka po ha). Ovaj rezultat je imao značajnu razliku u odnosu na varijantu H3\*G2. Istu takvu razliku ispoljila je i varijanta H3\*G3 u odnosu na H3\*G2.

#### **4.2 Senta, 2012. godina**

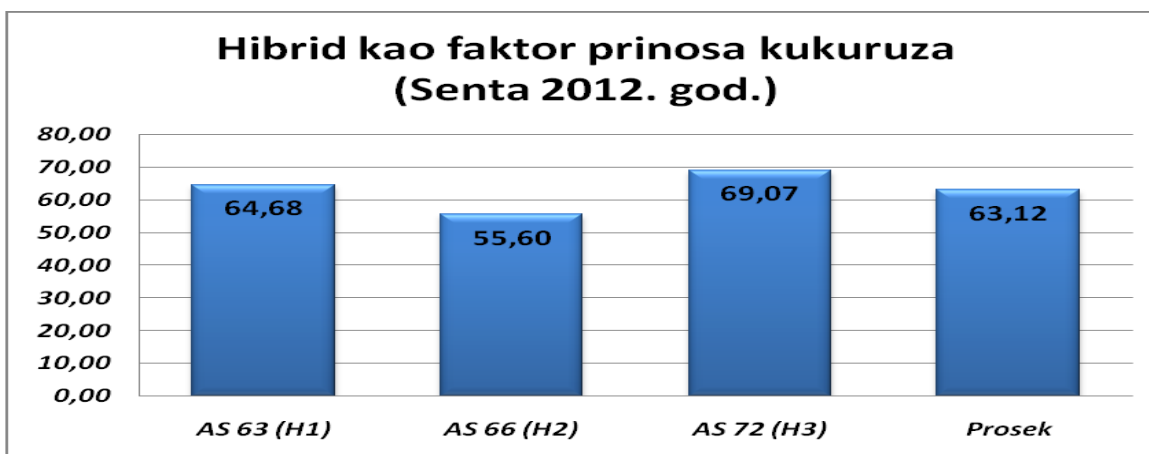
U Senti, raspon prinosa suvog zrna kukuruza kretao se od 2149 kg/ha (46,22) pa do 5591 kg/ha (74,75). Najmanji prinos postignut je setvom hibrida AS 66 na gustinu od 65.000 biljaka po ha (H2\*G2), dok je najbolji prinos izmeren u varijanti H3\*G1, što znači da je najviši prinos imao AS 72 pri setvi od 55.000 biljaka po ha. Prosečan prinos ogleda je bio 4050 kg/ha (63,12).

Hibrid/Gustina	1	√	2	√	3	√	4	√	Prosek √
AS 63 (H1)	4092	63,85	3855	62,05	4236	64,97	4617	67,86	<b>64,68</b>
AS 66 (H2)	3406	58,23	2149	46,22	3003	54,56	4073	63,37	<b>55,60</b>
AS 72 (H3)	5591	74,75	4233	64,96	4688	68,44	4656	68,12	<b>69,07</b>
<b>Prosek</b>	<b>4363</b>	<b>65,61</b>	<b>3412</b>	<b>57,74</b>	<b>3975</b>	<b>62,66</b>	<b>4448</b>	<b>66,45</b>	<b>63,12</b>

Gustine: LSD 0,05 3,338; 0,01 3,884 Hibrid: LSD 0,05 2,891; 0,01 4,485, Gus\*Hib: LSD 0,05 5,782; 0,01 7,768

Tabela 2.

Na ovom lokalitetu pojavila se značajna razlika u prinosu zrna među hibridima, pa možemo reći da su hibridi imali značajan uticaj na prinos. Statistički značajna razlika se javila između sva tri hibrida od kojih je AS 72 imao značajno viši prinos od prinosa postignutim sa hibridom AS 63, a razlika između prinosa AS 72 i AS 66 je bila vrlo značajna u korist AS 72. Takođe, statistički značajna razlika se pojavila i između AS 63 koji je imao statistički značajno viši prinos u odnosu na AS 66.



Grafikon 4.

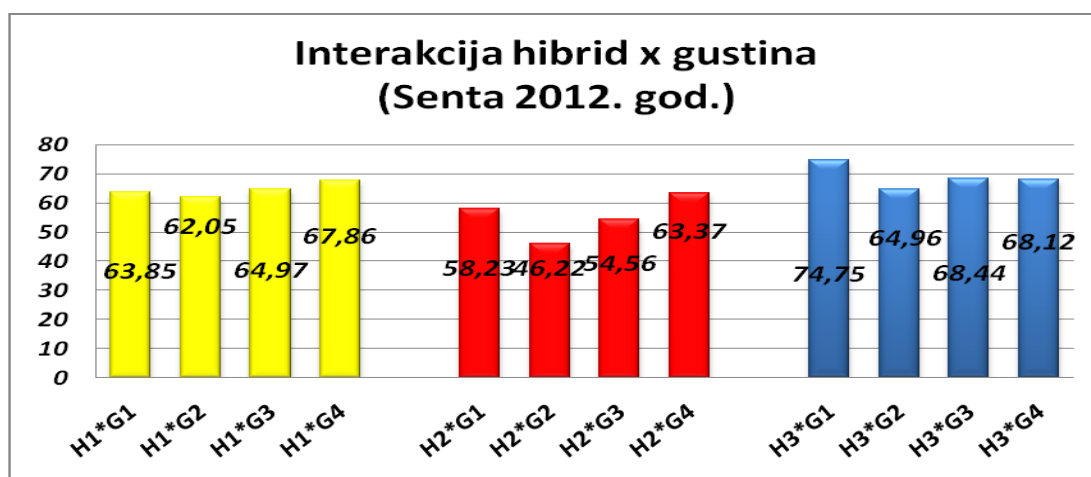
I gustina setve je ispoljila određeni uticaj na prinos jer su se prinosi u različitim gustinama setve statistički značajno razlikovali. Najveći prinosi su postignuti u najređoj i najgušćoj setvi među kojima nije bilo značajne razlike. Međutim, značajna razlika se pojavila između G4 i G3, a vrlo značajna razlika između G4 i G2. Druga gustina setve je dala prinos koji je statistički značajno manji od prinosa sa najmanjom gustinom.



Grafikon 5.

U interakciji hibrida i gustine AS 63 je postigao približno jednake rezultate, a značajna razlika se pojavila samo između kombinacije H1\*G2 (62,05) i H1\*G4 (67,86). Između ostalih varijanti ovog hibrida i gustine nije bilo značajnih razlika.

Drugi ispitivani hibrid, AS 66 je jače reagovao na promenu sklopa. Razlike u prinosu su varirale više nego kod prethodnog hibrida. Najmanji prinos je zabeležen pri setvi od 65.000 biljaka po ha (46,22), a najveći ( 63,37) pri najgušćem sklopu, od 80.000 biljaka po ha. Prinos sa parcelice gde je setva izvršena pri najvećem sklopu (H2\*G4) statistički je značajno veći od prinosa sa parcelica gde je sklop bio manji (H2\*G3 i H2\*G2), osim na najmanjem sklopu (H2\*G1) čiji prinosi nisu bili statistički značajno različiti. Između rezultata koji su postignuti u drugoj (65.000 bilj./ha) i trećoj gustini (75.000 bilj./ha) postoji značajna razlika u korist H2\*G3.



Grafikon 6.



Slabiju reakciju na promenu sklopa imao je AS 72. Prinosi su bili u opsegu od 64,96 pa do 74,75. Najveći prinos je postignut najređom setvom što je bilo očekivano s obzirom na vremenske uslove. Jedina značajna razlika se ispoljila između rezultata u setvi pri 55.000 bilj./ha i 65.000 bilj./ha. Ostali prinosi se nisu značajno razlikovali.

#### **4.3 Sombor, 2012. godina**

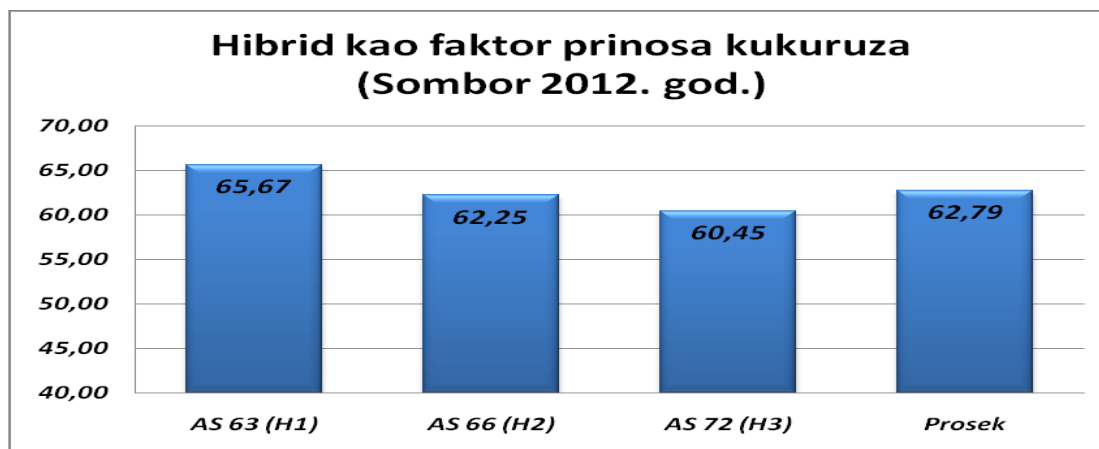
Prinos suvog zrna kukuruza na ogledu u Somboru kretao se od 3273 kg/ha (57,08) do 5078 kg/ha (71,16). Najmanji prinos je dobijen setvom hibrida AS 72 na gustinu od 80.000 biljaka po ha (H3\*G4), a najveći setvom od 47.000 biljaka po ha hibrida AS 63 (H1\*G1). Prosečan prinos ogleda je bio 3964 kg/ha (62,79) što je najmanji prosečan prinos od tri ogleda koji su bili postavljeni u 2012. godini.

<b>Hibrid/Gustina</b>	<b>G1</b>	<b>v</b>	<b>G2</b>	<b>v</b>	<b>G3</b>	<b>v</b>	<b>G4</b>	<b>v</b>	<b>Prosek v</b>
<b>AS 63 (H1)</b>	5078	71,16	4466	66,40	4271	66,00	3497	59,13	<b>65,67</b>
<b>AS 66 (H2)</b>	4371	66,08	3514	59,21	3955	62,87	3708	60,83	<b>62,25</b>
<b>AS 72 (H3)</b>	4479	66,90	3670	60,58	3281	57,22	3273	57,08	<b>60,45</b>
<b>Prosek</b>	<b>4642</b>	<b>68,05</b>	<b>3883</b>	<b>62,06</b>	<b>3835</b>	<b>62,03</b>	<b>3492</b>	<b>59,01</b>	<b>62,79</b>

Gustine: LSD 0,05 2,574 0,01 3,458; Hibrid: LSD 0,05 2,229 0,01 2,995 Gus\*Hib: LSD 0,05 4,458 0,01 5,99

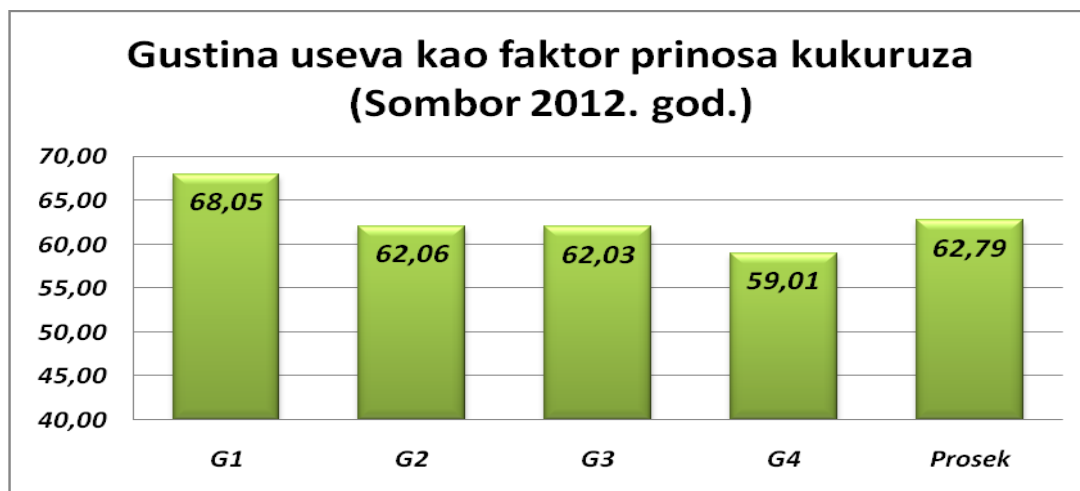
Tabela 3.

Na ovom lokalitetu najveći prosečan prinos postigao je hibrid AS 63, a najmanji AS 72. Upravo između ova dva hibrida se javila statistički značajna razlika. Razlika u prinosu između AS 63 i AS 66 nije bila značajna.



Grafikon 7.

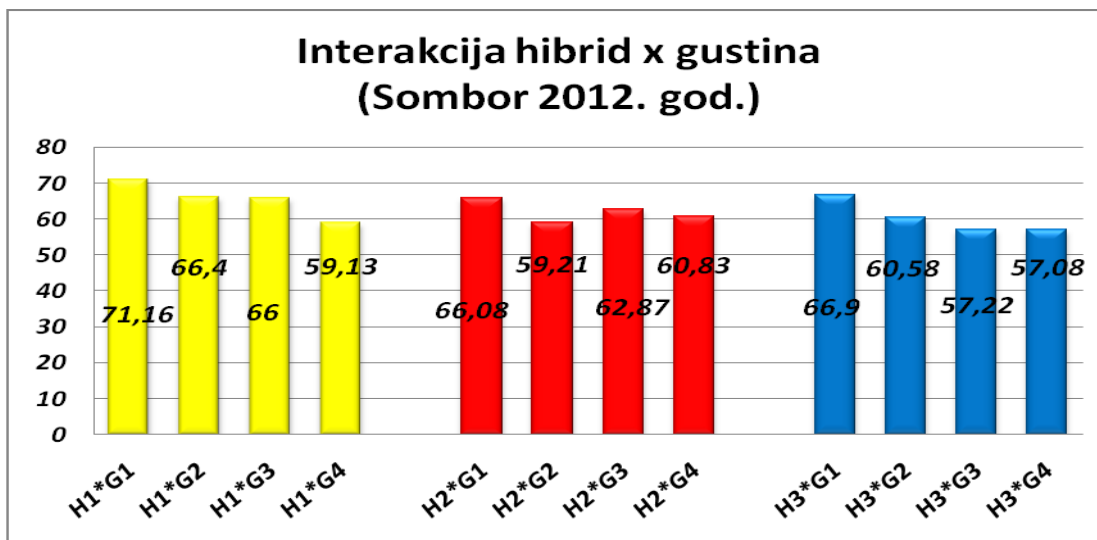
Gustina setve kao faktor prinosa ispoljila je značajnost. Visina prinosa se smanjivala kako je rastao broj biljaka po ha. Prema tome, najniža gustina (G1) je dala statistički značajno bolji prinos u odnosu na G2 i G3, i statistički vrlo značajno bolji prinos od G4. Prinosi u varijantama G2 i G3 su imali statistički značajno bolji prinos od prinosa u opciji G4, ali se oni međusobno nisu značajno razlikovali.



Grafikon 8.

Prvi ispitivani hibrid, AS 63 imao je raspon prinosa od 3497 kg/ha (59,13) pa do 5078 kg/ha (71,16). Povećanje broja biljaka po ha pratio je pad prinosa pa je najmanji prinos ostvaren pri najgušćoj setvi (H1\*G4), a najveći setvom na najmanj sklop. AS 63 je u najređoj setvi (H1\*G1) dao statistički značajno bolji prinos od prinosa u varijanti gde je setva izvršena na umereni sklop (H1\*G2 i H1\*G3), a vrlo značajnu razliku je ispoljio ako se poredi sa najgušćom setvom (H1\*G4). Između druge i treće gustine nije bilo značajne razlike u prinosu, ali su prinosi ove dve gustine imale statistički značajno viši prinos od prinosa ostvarenog u najgušćoj setvi.

Kod drugog hibrida (AS 66) prinos se kretao od 3514 kg/ha (59,21) od 4371 kg/ha (66,08). Najveći prinos je ostvaren pri najređoj setvi (H2\*G1) koji je statistički značajno bolji od druge i četvrte gustine, dok u poređenju sa trećom gustinom razlika nije bila značajna. Razlika između G2, G3 i G4 nije bila statistički značajna.



Grafikon 9.

Prinos zrna kukuruza kod hibrida AS 72 kretao se od 3273 kg/ha (57,08) do 4479 kg/ha (66,9). Kao i kod hibrida AS 63, prinos je opadao sa povećanjem broja biljaka. Statistički značajna razlika se pojavila između najređeg sklopa (H3\*G1) i ostalih gustina. Razlike koje su se javile između H3\*G2 i H3\*G3, H3\*G2 i H3\*G4 kao i H3\*G3 i H3\*G4 nisu bile statistički značajne.

#### 4.4 Pančevo, 2013. godina

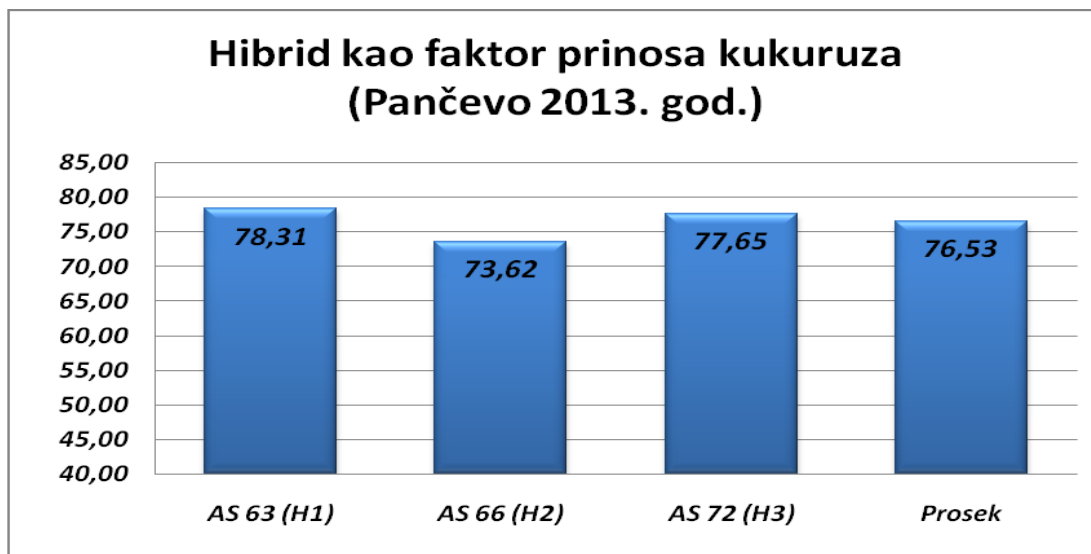
Na ogledu u Pančevu prinosi su kretali od 4737 kg/ha (68,72) pa do 6701 kg/ha (81,83). Najslabiji rezultat je zabeležen na parcelici gde je sejan AS 66 pri gustini od 75.000 biljaka po ha (H2\*G3), a najbolji prinos je bio na parcelici gde je posejan AS 72 na gustinu od 55.000 biljaka po ha (H3\*G1). Prosečan prinos ovog ogleda je 5882 kg/ha (76,53).

Hibrid/Gustina	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	Prosek v
AS 63 (H1)	6559	80,95	6560	81,60	5654	75,15	5719	75,55	<b>78,31</b>
AS 66 (H2)	6450	80,42	5779	75,81	4737	68,72	4872	69,54	<b>73,62</b>
AS 72 (H3)	6701	81,83	6589	81,03	6116	78,15	4855	69,59	<b>77,65</b>
Prosek	<b>6570</b>	<b>81,07</b>	<b>6309</b>	<b>79,48</b>	<b>5502</b>	<b>74,01</b>	<b>5149</b>	<b>71,56</b>	<b>76,53</b>

Gustine: LSD 0,05 3,800 0,01 5,106; Hibrid: LSD 0,05 3,291 0,01 4,422; Gus\*Hib: LSD 0,05 6,582 0,01 8,843

Tabela 4.

Za razliku od 2012. godine na ovom lokalitetu se u 2013. godini pojavila značajna razlika u prinosu među hibridima. Najmanji prinos postigao je hibrid AS 66, 5459 kg/ha (73,62), a najviši prinos je postignut sa hibridom AS 63 koji je iznosio 6123 kg/ha (78,31). Hibridi AS 63 i AS 72 u odnosu na AS 66 imali su statistički signifikantnu razliku, dok je razlika između njih (između AS 63 i AS 72) bila statistički neznačajna (grafikon 10). Na osnovu ovih rezultata možemo reći da je izbor hibrida značajan faktor prinosa na ovom lokalitetu u ovoj godini.



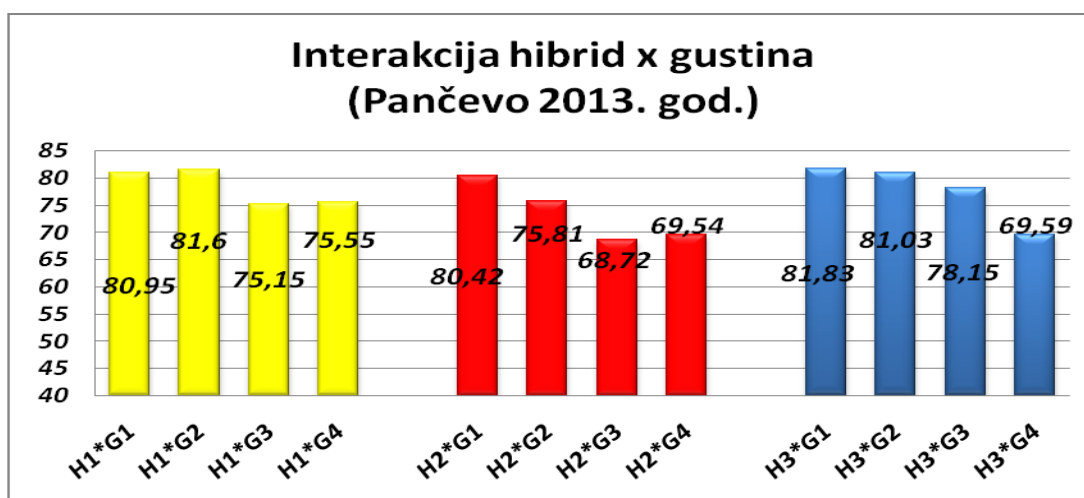
Grafikon 10.

Prinosi zrna u različitim gustinama setve su takođe ispoljili međusobno značajnu razliku. Najbolji rezultat je bio u najređem sklopu (G1) i tako redom prinos se smanjivao kako je rastao broj biljaka po hektaru, pa je najmanji prinos ostvaren u najgušćem sklopu. Prve dve (G1 i G2), najmanje gustine u poređenju sa druge dve (G3 i G4) imaju statistički značajno veći prinos. Razlike između prinosa prve i druge gustine nemaju statističku značajnost kao ni razlike između treće i četvrtе gustine (grafikon 11).



Grafikon 11.

Zbog velikog koeficijenta varijacije nije bilo statistički značajnih razlika u interakciji H1 (AS 63) i različitih gustina setve. Međutim, može se uočiti sa su bolji rezultati dobijeni u prve dve, manje gustine setve i da se prinos smanjio u gušćim sklopovima. Najviši prinos je dobijen pri setvi od 55.000 biljaka po hektaru, a najmanji pri setvi od 65.000 biljaka po hektaru (grafikon 12.).



Grafikon 12.

Drugi ispitivani hibrid je reagovao slično kao i prethodni. Povećavanjem gustine prinos je opadao. Najviši prinos je postignut u najređem sklopu (55.000 bilj/ha) i ovaj prinos je statistički značajno viši od G3 i G4. Istu razliku iskazala je varijanta H2\*G2 u odnosu na H2\*G3 i H2\*G4. Između rezultata pri najvećim gustinama nije bilo signifikantne razlike.

Istu zavisnost u odnosu na gustinu setve pokazao je i treći hibrid, AS 72. Svako povećanje broja biljaka uzrokovalo je smanjenje prinosa. Prema tome, najveći prinos je ostvaren pri

kombinaciji H3\*G1, ali je taj prinos statistički značajno viši samo u odnosu na kombinaciju H3\*G4. Takođe, kombinacije H3\*G2 i kombinacija H3\*G3 imaju statistički značajno viši prinos od H3\*G4

#### 4.5 Senta, 2013. godina

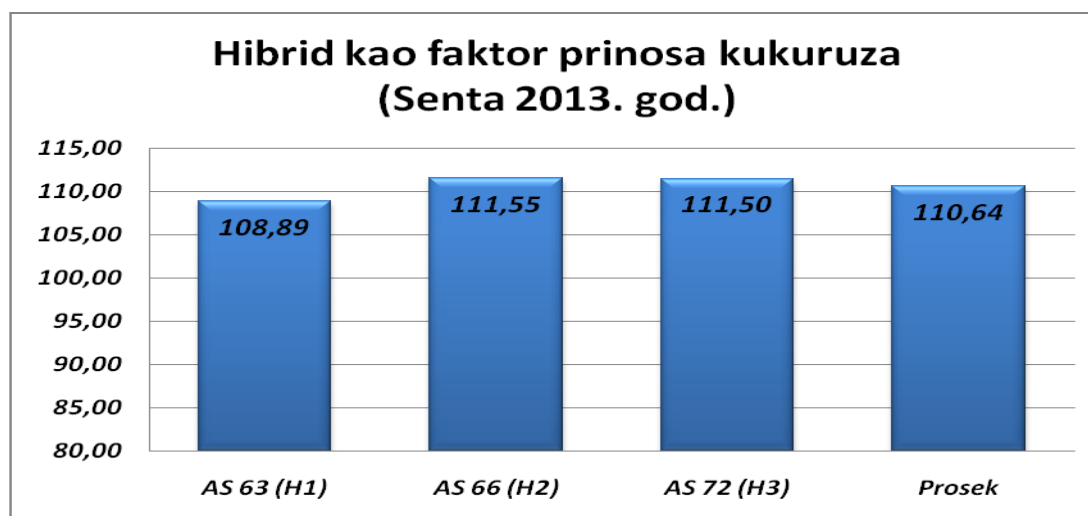
Prinosi suvog zrna kukuruza na ogledu u Senti 2013. godine kretali su se od 11699 kg/ha (108,15) do 13340 kg/ha (115,48). Najveći prinos postigao je hibrid AS 66 pri gustini setve od 75.000 biljaka po hektaru, a najmanji prinos je dobijen na parcelici gde je posejan AS 63 na gustinu od 65.000 biljaka po hektaru. Prosečan prinos na ogledu je iznosio 12254 kg/ha (110,64).

Hibrid/Gustina	G1	√	G2	√	G3	√	G4	√	Prosek √
<b>AS 63 (H1)</b>	11749	108,37	12227	110,52	11699	108,15	11778	108,51	<b>108,89</b>
<b>AS 66 (H2)</b>	12406	111,37	12283	110,78	13340	115,48	11795	108,57	<b>111,55</b>
<b>AS 72 (H3)</b>	12571	112,07	12639	112,37	12426	111,41	12137	110,13	<b>111,50</b>
<b>Prosek</b>	<b>12242</b>	<b>110,60</b>	<b>12383</b>	<b>111,22</b>	<b>12488</b>	<b>111,68</b>	<b>11903</b>	<b>109,07</b>	<b>110,64</b>

Gustine: LSD 0,05 2,395 0,01 3,218; Hibrid: LSD 0,05 2,074 0,01 2,787; Gus\*Hib: LSD 0,05 4,149 0,01 5,573

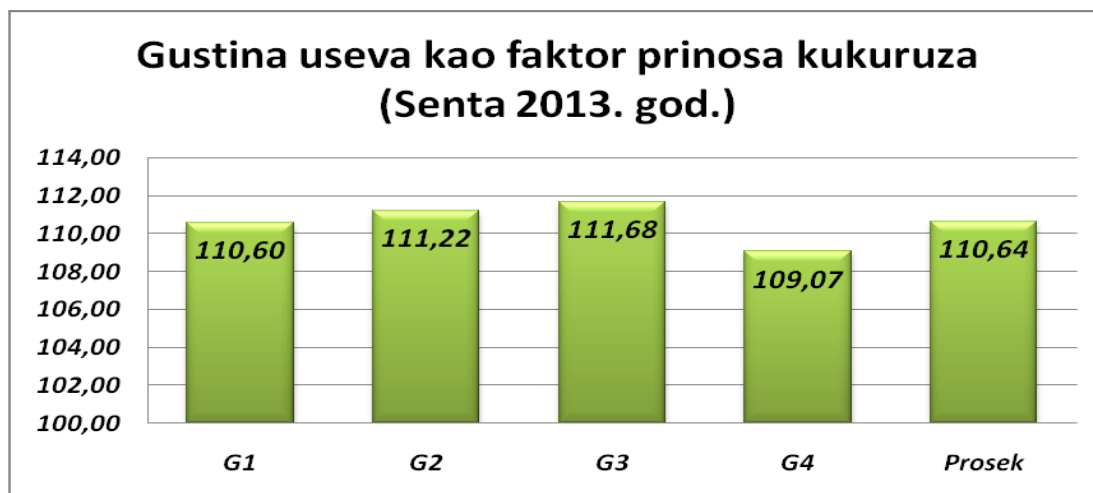
Tabela 5.

Najmanji prinos imao je hibrid AS 63 dok su AS 66 i AS 72 praktično bili u istom nivou. Značajno manji prinos je imao AS 63 u poređenju sa druga dva hibrida koji međusobno nisu ispoljili značajnu razliku u prinosu.



Grafikon 13.

Povećanjem broja biljaka po hektaru rastao je i prinos sve do četvrte gustine (80.000 biljaka po hektaru) kada je došlo do pada prinosa. Ujedno, ovo je i najmanji prinos koji je i statistički značajno lošiji od prinosa u prve tri gustine. Prinosi zrna u G1, G2 i G3 su vrlo približni i njihova razlika je ispod najmanje značajne razlike. Najveći prinos je postignut setvom na 75.000 biljaka po hektaru.

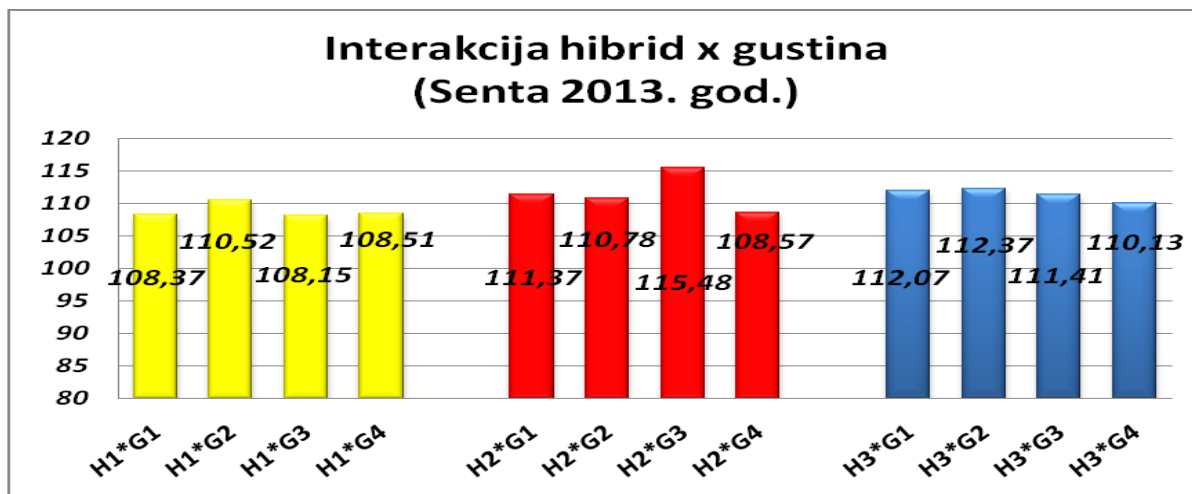


Grafikon 14.

Posmatrajući interakciju hibrida i gustine, hibrid AS 63 u ovom slučaju nije pokazao zavisnost prinosa od gustine setve. Prinosi svih varijanti su približni tako da među prinosima ne postoji signifikantna razlika. Ipak, najveći prinos je postignut u varijanti H1\*G2 gde je AS 63 posejan na gustinu od 55.000 biljaka po hektaru.

Visina prinosa hibrida AS 66 u različitim gustinama setve varirala je više nego kod prethodnog hibrida. Raspon prinosa se kretao od 11795 kg/ha (108,57) u varijanti H2\*G4 pa do 13340 kg/ha (115,5) u varijanti H2\*G3. Statistički značajno viši prinos ima varijanta H2\*G3 u odnosu na H2\*G2 i H2\*G4. Razlike između ostalih varijanti nisu tolike da bi bile značajne.

Prinos hibrida AS 72 je varirao u malom opsegu pri različitim gustinama. Najmanji prinos je postignut pri gustini setve od 80.000 biljaka po hektaru i iznosio je 12137 kg/ha (110,13), a najveći setvom 65.000 biljaka po hektaru, 12639 kg/ha (112,37).



Grafikon 15.

#### 4.6 Sombor, 2013. godine

Prinosi suvog zrna kukuruza na ovom ogledu kretali su se od 6459 kg/ha (80,20) koliko je imao hibrid AS 66 pri gustini setve od 75.000 biljaka po hektaru (H2\*G3) pa do 9484 kg/ha (97,31), što je ostvario hibrid AS 63 u gustini setve 47.000 biljaka po hektaru (H1\*G1). Prosečan prinos iznosio je 7730 kg/ha (86,27).

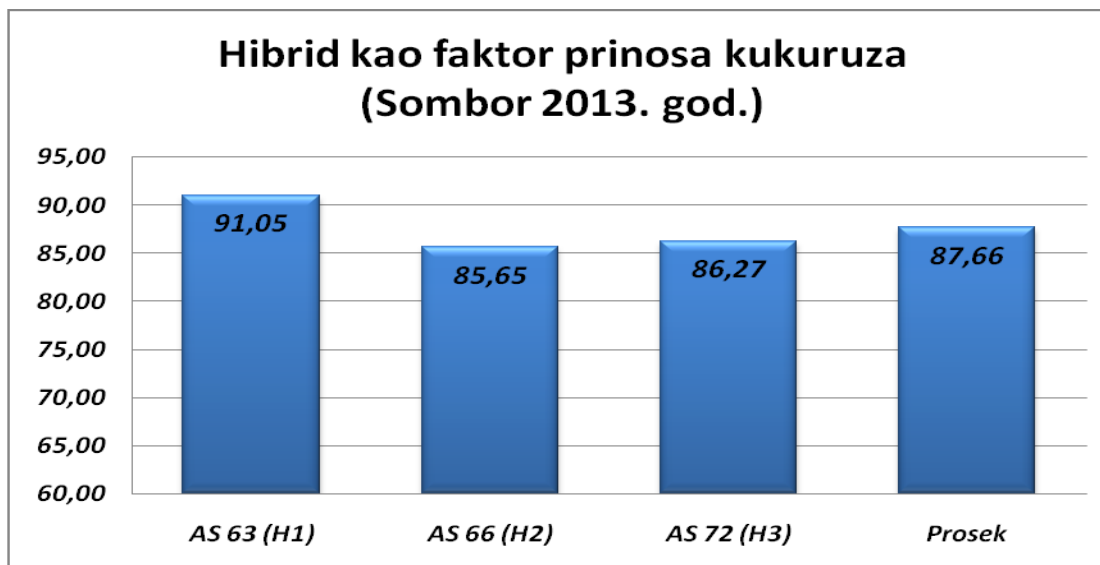
<i>Hibrid/Gustina</i>	<b>G1</b>	<b>√</b>	<b>G2</b>	<b>√</b>	<b>G3</b>	<b>√</b>	<b>G4</b>	<b>√</b>	<b>Prosek √</b>
<b>AS 63 (H1)</b>	9484	97,31	7298	84,73	7635	87,30	9012	94,86	<b>91,05</b>
<b>AS 66 (H2)</b>	6770	82,10	8399	91,54	6459	80,20	7877	88,75	<b>85,65</b>
<b>AS 72 (H3)</b>	6908	83,08	7210	84,82	7757	88,00	7956	89,19	<b>86,27</b>
<b>Prosek</b>	<b>7721</b>	<b>87,50</b>	<b>7636</b>	<b>87,03</b>	<b>7284</b>	<b>85,17</b>	<b>8282</b>	<b>90,93</b>	<b>87,66</b>

Gustine: LSD 0,05 4,153 0,01 5,479; Hibrid: LSD 0,05 3,596 0,01 4,832; Gus\*Hib: 7,193 0,01 9,663

Tabela 6.

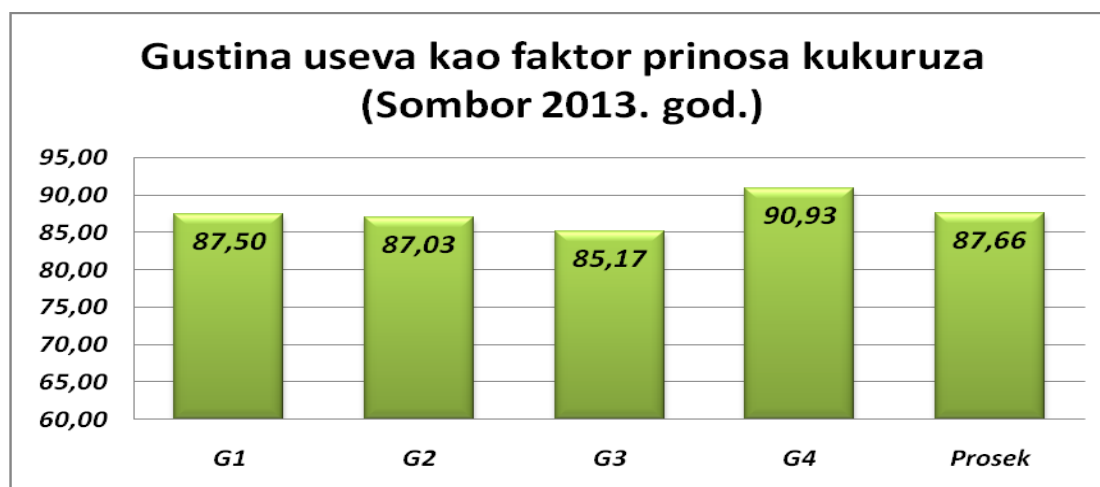
Posmatrajući prosečne rezultate ova tri hibrida (AS 63, AS 66 i AS 72) možemo zaključiti da je hibrid kao faktor prinosa ima značajan uticaj. Najveći prosečan prinos postigao je AS 63 koji je imao prinos od 8357 kg/ha (91,05), a najmanji prosečan prinos je imao AS 66 sa 7376 kg/ha (85,65). AS 72 je po prinosu bio blizak hibridu AS 66 i imao je prosečnu vrednost 7458 kg/ha (86,27). Između ova dva hibrida nije bilo statistički značajne razlike. Međutim, AS 63 je u odnosu na druga dva hibrida imao statistički značajno viši prinos.





Grafikon 16.

Prema rezultatima iz tabele 6. i iz grafikona 17. možemo videti da prinosi iz različitih gustina setve nisu davali značajne razlike osim kada se poredi prinosi treće i četvrte gustine. Najmanji prosečan prinos ostvaren je pri setvi na gustinu G3 (AS 63 65.000, a AS 66 i AS 72 75.000 biljaka po ha) koji je ujedno i statistički značajno manji od prinosa postignutim u gustini G4 (AS 63 na 75.000 a AS 66 i AS 72 80.000 biljaka po ha) koji je ostvario najviši prinos. Među drugim rezultatima nije bilo statističke značajnosti.

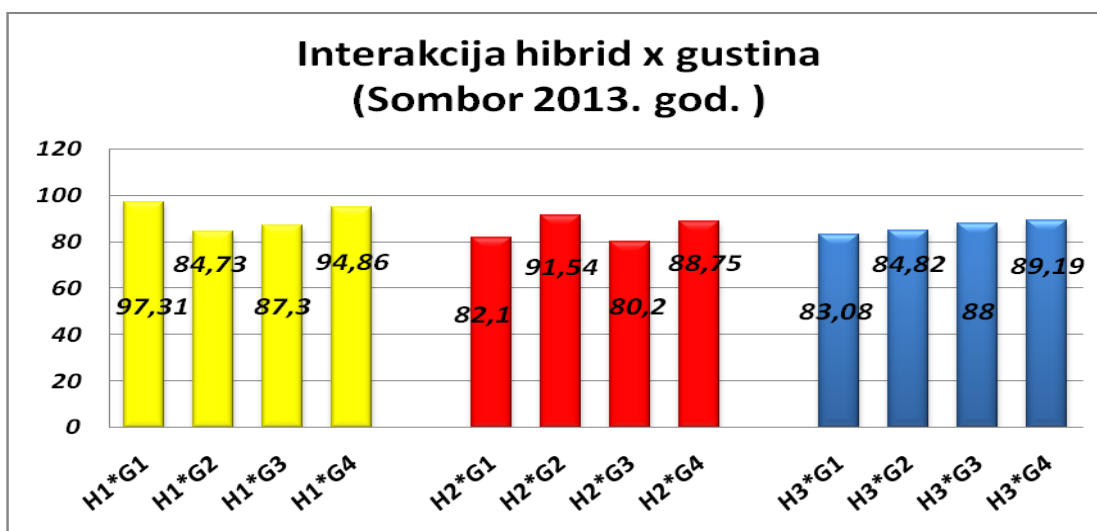


Grafikon 17.

U interakciji hibrida i gustine AS 63 je ispoljio reakciju na promenu sklopa. Najveći prinos je postignut u najmanjem sklopu (47.000 biljaka po ha) i neznatno manji prinos u najgušćem sklopu. Između prinosa iz ovih varijanti nije bilo statistički značajne razlike. Najmanji prinos AS

63 je imao pri setvi od 55.000 biljaka i neznatno viši pri sklopu od 65.000 biljaka po ha. Ni između ove dve varijante setve prinosi se nisu statistički značajno razlikovali. Značajna razlika se javila između kombinacije H1\*G1 i kombinacija H1\*G2 i H1\*G3 kao i između H1\*G4 i kombinacija H1\*G2 i H1\*G3.

AS 66 je jače reagovao na promenu sklopa pa su se prinosi kretali u većem intervalu nego što je bio slučaj kod prethodnog hibrida. Najmanji prinos je zabeležen pri setvi od 75.000 biljaka po hektaru (G3) i iznosio je 6459 kg/ha (80,20), a najveći (8399 kg/ha ili 91,54) pri setvi 65.000 zrna po hektaru. Značajna razlika u prinosu pojavila se između najgušće setve i H2\*G3. Takođe, značajnu razliku imamo i između prinosa u varijanti H2\*G2 i H2\*G1 i između H2\*G2 i H2\*G3.



Grafikon 18.

AS 72 je pokazao izvesnu pravilnost o kretanju prinosa pri promeni sklopa. Sa povećanjem broja biljaka povećavao se i prinos zrna kukuruza. Najmanji prinos je imala kombinacija H3\*G1 koji je iznosio 6908 kg/ha (83,08), a najveći prinos je postignut setvom ovog hibrida na 80.000 zrna. Taj prinos je iznosio 7956 kg/ha (89,19). Zbog visine LSD vrednosti između prinosa u različitim gustinama setve, nije bilo statistički značajnih razlika.

## Zaključak

Na osnovu rezultata koje smo dobili nakon dve godine istraživanja uticaja broja biljaka na prinos zrna kukuruza možemo izvesti sledeće zaključke:

- Prema dvogodišnjem proseku, u Pančevu najprinosniji hibrid je AS 72 koji je imao za 109 kg/ha (1,85 %) više od proseka hibrida AS 63 i za 457 kg/ha (7,8 %) više od proseka hibrida AS 66.
- Najbolji dvogodišnji prosečan prinos u Pančevu postignut je setvom na najmanji razmak. Taj prinos je iznosio 5954 kg/ha što je za 304 kg/ha (5,1 %) više od prinosa postignutim setvom na G2, za 390 kg/ha (6,5 %) više od prinosa u G3 i 328 kg/ha više od prinosa u G4.
- Prinos hibrida AS 63 u dvogodišnjem proseku u Pančevu bio je najbolji pri setvi od 47.000 biljaka po hektaru i iznosio je 5867 kg/ha što je za 36 kg/ha (0,6 %) više od H1\*G2, za 180 kg/ha (3 %) više od H1\*G3 i za 139 kg/ha (2,3 %) više od H1\*G4.
- Na istom lokalitetu, AS 66 je imao najbolji prosečan prinos pri setvi 55.000 biljaka po hektaru. Iznosio je 5952 kg/ha što je za 606 kg/ha (10 %) više od kombinacije H2\*G2, za 1077 kg/ha (18 %) više od H2\*G3 i za 405 kg/ha (6,8 %) više od kombinacije H2\*G4.
- AS 72 kao treći ispitivani hibrid u Pančevu dao je najbolji prinos pri setvi 75.000 biljaka po hektaru. Najbolji prinos je iznosio 6130 kg/ha i bolji je od prinosa na najmanji ispitivani razmak za 87 kg/ha (1,4 %), za 359 kg/ha (5,9 %) setvom 65.000 biljaka i za 526 kg/ha (8,6 %) više od prinosa postignutim setvom od 80.000 biljaka po hektaru.
- Rezultati iz Sente ukazuju da je AS 72 imao najveći prosečan prinos (iz 2012. i 2013. godine) koji je iznosio 8032 kg/ha. AS 72 je imao bolji prinos od AS 63 za 586 kg/ha (6,8 %), a od AS 66 za 811 kg/ha (9,4 %).
- Najveći prosečan prinos u Senti (2012. i 2013. god.) je postignut najredom setvom (G1). Prinos iz ove gustine je veći od prinosa u gustini 2 za 404 kg/ha (4,8 %), za 70 kg/ha (0,8) veći od prinosa pri setvi na G3 i za 126 kg/ha (1,5) veći od prinosa iz najgušće setve.
- Najveći dvogodišnji prosek AS 63 je imao setvom 75.000 biljaka po hektaru. Taj prinos je imao 8198 kg/ha. Bio je bolji od varijante H1\*G1 za 278 kg/ha (3,4 %), od H1\*G2 za 157 kg/ha (1,9 %) i od H1\*G3 za 233 kg/ha (2,8 %).

- Najveći dvogodišnji prosek AS 66 je ostvario setvom 75.000 semena po hektaru. Ovaj prinos je bio 8171 kg/ha. Razlika između najboljeg prinosa i prinosa iz kombinacije H2\*G1 je 265 kg/ha (3,2 %). Od H2\*G2 najbolji prinos je bio veći za 610 kg/ha (7,5 %) i od H2\*G4 za 237 kg/ha (2,9 %).
- Najveći dvogodišnji prosek u Senti AS 72 je postigao najredom setvom, setvom 55.000 semena po hektaru. Kombinacija H3\*G2 imala je manji prinos za 645 kg/ha (7,15), H3\*G3 za 524 kg/ha (5,7 %), a varijanta gde je AS 72 sejan na 80.000 biljaka po hektaru imala je manji prinos za 684 kg/ha (7,5 %).
- U dvogodišnjem ispitivanju u Somboru najbolji prinos je postignut sa hibridom AS 63 koji je imao prosečan prinos od 6343 kg/ha. Za 712 kg/ha (11,2 %) manji prinos je imao AS 66, a AS 72 je imao manji prinos za 776 kg/ha (12,2 %)
- U istom periodu i na istom lokalitetu posmatrajući gustinu setve kao faktor prinosa najbolji prinos je postignut najredom setvom (G1). Manji prinos postignut je gušćom G2 setvom, ovaj prinos je bio manji za 442 kg/ha (6,8 %), G3 je imala najmanji prinos, za 542 kg/ha (8,8 %) manji od G1. Najgušći sklop je imao manji prinos od G1 za 295 kg/ha (4,8 %).
- U Somboru, najbolji prosečan prinos iz 2012. i 2013. godine AS 63 je imao pri setvi od 47.000 biljaka po hektaru što je najredni sklop. U ovom sklopu AS 63 je imao prinos od 7281 kg/ha što je za čak 1399 kg/ha (19,2 %) više od prinosa istog hibrida pri setvi od 55.000 biljaka po hektaru. Sklop od 65.000 biljaka imao je manji prinos za 1328 kg/ha (18,2 %), a najgušći sklop u odnosu na najredni bio je slabiji za 1026 kg/ha (14,1 %).
- AS 66 je u Somboru postigao najbolji prosečan rezultata pri setvi na 65.000 biljaka po hektaru. Taj prinos je iznosio 5957 kg/ha i bio je bolji od prinosa gde je ovaj hibrid sejan na 55.000 biljaka po hektaru za 387 kg/ha (6,5 %). Kombinacija H2\*G3 je imala manji prinos za 750 kg/ha (12,6 %), a kombinacija H2\*G4 imala je manji prinos za 164 kg/ha (2,7 %).
- AS 72 u Somboru je imao približne rezultate, ali je najbolji prinos postignut pri setvi na najveći razmak u redu. U tom sklopu AS 72 je imao prinos od 5693 kg/ha koji je bio bolji od H3\*G2 za 253 kg/ha (4,4 %), od H3\*G3 za 174 kg/ha (3 %) i od H3\*G4 za 78 kg/ha (1,3 %).
- Na osnovu rezultata iz ovog perioda (2012.-2013. god.) ne možemo doneti konkretne zaključke o tome koji hibrid je najpogodniji za ove lokalitete kao što ne možemo sa sigurnošću odrediti optimalan sklop pri kojem bi dati hibridi dali optimalan prinos. Iz tih razloga smatram da bi trebalo nastaviti istraživanje na ovu temu.

**Literatura:**

- Bekavac, G. (2012).:Vodič za organsku proizvodnju kukuruza, Priručnik 6, Katalogizacija u publikaciji, Narodna biblioteka Srbije, Beograd, 633.15-114.7(035), 631.147(035)
- Bošnjak, Đ. (1999): Navodnjavanje poljoprivrednih useva; Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad
- KWS priručnik za proizvodnju kukuruza 2015.
- Latković, D., Iznošenje NPK hraniva prinosom kukuruza u zavisnosti od đubrenja azotom, Doktorska disertacija; Novi Sad, 2010.
- Latković, D., Starčević, Lj., Marinković, B., Malešević, B., Jaćimović, G., Crnobarac, J., (2008) Uticaj roka i gustine setve na visinu prinosa kukuruza. Letopis naučnih radova, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Godina (Vol.) 32, br. I, str. 70-74(P62(M53)1).
- Latković, D., (2013): UTICAJ ROKA I GUSTINE SETVE NA VISINU PRINOSA KUKURUZA, Rad saopšten na naučno-stručnom savetovanju –„Poruke minule godine i nova setva“
- Latković, D., Marinković, B., Jaćimović, G., Crnobarac, J. (2012) Uticaj roka i gustine setve na visinu prinosa kukuruza. Poljoprivredni fakultet Novi Sad
- Marinković, B. Skripta za polaganje ispita, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2007
- Marinković, B., Crnobarac, J., Jaćimović, G., Marinković, D., Tehnologija gajenja u funkciji optimalnog prinosa, prilagođena godini, njivi i hibridu/sorti. Zbornik radova, sv. 45; Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Victoria group, Novi Sad, 2008.
- Marić Vladimir, Uticaj genotipa i gustine useva na morfološke osobine i prinos kukuruza, doktorska disertacija; Beograd, 2013.
- Milosavljević, Z., Gvozdić, Lj., Jakšić K., (2010). Bilten, Poljoprivredna stručna služba Kosovska Mitrovica d.o.o, Broj IV, April, 2010.
- Molnar, I., Milošev, D., Sekulić, D.(2003).: Agroekologija – drugo dopunjeno izdanje. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, str.113.

- Pejić, B., Jaćimović, G., Dragana Latković, Bošnjak, Đ., Marinković, B., Ksenija Mačkić, (2011): Indeks aridnosti kao osnova analize uticaja režima padavina i temperature vazduha na prinos kukuruza u Vojvodini / Aridity Index as a Useful Tool for Describing Impacts of precipitation and Temperature Regime on Maize Yield in Vojvodina. Ratar.povrt/Field Veg. Crop Res. 48 (1) 195-202.
- Starčević, Lj., Latković Dragana,: Prinos kukuruza u Vojvodini, 2004. Bio je najviši u poslednjih 10 godina (5,88 tha-1). Da li je moglo biti više? Da! Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, sv. 41. 385-394, 2005.
- Starčević, Lj., Latković Dragana, Marinković, B., Proizvodnja kukuruza u Vojvodini (prošlost, sadašnjost i budućnost). Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Poljoprivrednog Fakulteta u Novom Sadu, sv. 23 str.227-240, 1995. Stručni rad.
- Starčević, Lj., Latković Dragana,: Kako ostvariti dobar prinos kukuruza u nepovoljnim vremenskim uslovima. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, sv. 40, 235-246, 2004.
- Todorović, J., Komljenović, I., Lazić, B.(2003): Ratarsko-povrtarski priručnik, Poljoprivredni fakultet, Banja Luka.
- Todorović, J., Komljenović, I. 2005. ((Prosolike žitarice – kukuruz – (ratarsko- povrtarski priručnik) – dio peti))

### **Web literatura:**

- <http://sr.scribd.com/doc/102148677/Kukuruz#>
- <http://www.poljosfera.rs/agro-teme/ratarstvo/706-zahtevi-kukuruza-prema-zemljistu>

- [www.kws.rs](http://www.kws.rs)
- [http://www.obz.hr/vanjski/CD\\_AGBASE2/HTM/kukuruz.htm](http://www.obz.hr/vanjski/CD_AGBASE2/HTM/kukuruz.htm)
- (<http://www.dekalb.co.rs/saveti/preporucene-gustine-za-dekalb-hibride>)
- ([http://www.polj.savetodavstvo.vojvodina.gov.rs/sites/default/files/AS\\_SMitrovica\\_2014.pdf](http://www.polj.savetodavstvo.vojvodina.gov.rs/sites/default/files/AS_SMitrovica_2014.pdf))
- <http://srbija.pioneer.com/Saveti/Agrotehnikakukuruza/Sklopbiljaka.aspx>
- [www.pioneer.rs](http://www.pioneer.rs)
- [www.ashibridi.rs](http://www.ashibridi.rs)