

UNIVERZITET U BEOGRADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

MARIJENKA J. TABAKOVIĆ

UTICAJ VREMENSKIH USLOVA,
ZEMLJIŠTA I GENOTIPSKE
KOMBINACIJE NA OSOBINE HIBRIDNOG
SEMENA KUKURUZA

– DOKTORSKA DISERTACIJA –

BEOGRAD, 2012.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF AGRICULTURE

MARIJENKA J. TABAKOVIĆ

INFLUENCE OF WEATHER
CONDITIONS, SOIL AND GENOTYPE
COMBINATION
ON MAIZE HYBRID SEED FEATURES

– Doctoral Dissertation –

BELGRADE, 2012.

UNIVERZITET U BEOGRADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET, ZEMUN

UTICAJ VREMENSKIH USLOVA, ZEMLJIŠTA I GENOTIPSKE KOMBINACIJE
NA OSOBINE HIBRIDNOG SEMENA KUKURUZA

MENTOR: dr ĐORĐE GLAMOČLIJA, redovni profesor
Univerzitet u Beogradu,
Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun

ČLANOVI KOMISIJE: dr RADOVAN SABOVLJEVIĆ, vanredni profesor
Univerzitet u Beogradu,
Poljoprivrednog Fakulteta, Beograd-Zemun

dr MILOVAN PAVLOV, naučni saradnik
Institut za kukuruz, Zemun Polje

dr SLAVOLJUB LEKIĆ, vanredni profesor
Univerzitet u Beogradu,
Poljoprivredni fakultet, Zemun

dr ŽIVOTA JOVANOVIĆ, viši naučni saradnik
Institut za kukuruz, Zemun Polje

Datum odbrane
Datum promocije

Za veliki doprinos u ostvarivanju ove doktorske disertacije, zahvaljujem se svom mentoru profesoru dr Đorđu Glamočliji.

Na nesebičnoj pomoći koju mi je pružio, zahvaljujem se profesoru dr Radovanu Sabovljeviću .

Zahvaljujem se dr Milovanu Pavlovu, dipl.inž. Jovanu Pešiću, kao i kolektivu Instituta za kukuruz „Zemun Polje“ na pruženom poverenju.

Najveću podršku dobila sam od svoje porodice i ovom prilikom želim da im se zahvalim.

autor

UTICAJ VREMENSKIH USLOVA, ZEMLJIŠTA I GENOTIPSKE KOMBINACIJE NA OSOBINE HIBRIDNOG SEMENA KUKURUZA

Mr Marijenka Tabaković

Rezime

U radu proučavan je uticaj agroekoloških uslova lokaliteta i zemljišta u periodu od pet godina na morfološke i fiziološke osobine genotipskih kombinacija hibrida kukuruza i njihove interakcije.

Predmet proučavanja bilo je hibridno seme F_1 generacije četiri single cross kombinacije. Ovim semenskim materijalom postavljeni su makroogledi na pet lokaliteta, na kojima je ispitivan uticaj vremenskih i zemljišnih uslova na morfološke i fiziološke osobine semena.

Za laboratorijska ispitivanja uzimani su radni uzorci iz naturalnog semena iz koga je izdvojena jedna frakcija prema krupnoći. Posle određivanja procentualnog udela semena na klipu na laboratorijskim uređajima za doradu semena, na dobijenim radnim uzorcima određene su njegove morfološke i fiziološke osobine. Najvažnije osobine, apolutna masa (masa 1000 semena), energija klijanja i ukupna klijavost semena, urađene su sa četiri ponavljanja za svaku varijantu. Apsolutna masa izmerena je merenjem 10 x 100 semena na laboratorijskoj vagi. Energija klijanja i ukupna klijavost određena je naklijavanjem semena pri temperaturi: $t_1=20/30^{\circ}\text{C}$ (naizmenično 16/8 časova) i u četiri ponavljanja po ISTA međunarodnim i domaćim metodama regulisanim Pravilnikom o kvalitetu semena.

Eksperimentalni podaci obrađeni su na srednju vrednost i ukupnu varijabilnost (\bar{x} , S_x i C.V.) za sve osobine semena i svaku varijantu istraživanja. Dvofaktorijalna analiza varijanse (hibridna kombinacija – lokalitet) urađena je za sve proučavane osobine semena, a to su apsolutna masa, energija klijanja, ukupna klijavost i randman semena. Korelativni odnosi uticaja ispoljanja proučavanih osobina semena analizirani su primenom jednačine višestruke korelacije i regresije.

Za ocenu agroekoloških uslova na lokalitetima proizvodnje i agrohemijskih osobina zemljišta, korišćeni su rezultati lokalnih hidrometeroloških službi, kao i rezultati laboratorijskih analiza zemljišta.

Analizom srednjih vrednosti i varijanse osobina hibridnog semena kukuruza doneti su zaključci o stabilnosti u ispoljavanju osobina pod uticajem posmatranih

faktora. Koliki je taj uticaj, vidi se kroz dvofaktorijalnu analizu varijanse. Varijabilnost osobina i analiza varijanse ukazuju da je hibridna kombinacija presudni faktor u ispoljavanju osobina semena. Ona određuje granice do kojih će jedna osobina varirati. Veliki značaj pridaje se i uslovima spoljne sredine kao drugom posmatranom faktoru, koji utiče na intenzitet u ispoljavanju osobina semena. Značajni rezultati koji su dobijeni u ovom radu su i korelacioni odnosi ispitivanih osobina. Od svih osobina koje su stavljene u korelacioni odnos sa drugim osobinama, klijavost semena, ispoljila je najveću zavisnost sa energijom klijanja a zatim sa masom 1000 semena. Intenzitet tih odnosa za svaku hibridnu kombinaciju nije isti.

Rezultati istraživanja, u celini, pokazuju očekivana variranja koja se primenjenim metodama za ocenu eksperimentalnih rezultata međusobno dopunjuju i ukazuju na značajan uticaj proučavanih činilaca. Dobijeni rezultati imaju naučno-istraživački značaj, kao i tehnološko-semenarski značaj.

Ključne reči: kukuruz, hibridno seme, agroekološki uslovi, zemljište, lokalitet, osobine, varijabilnost, korelacija.

Naučna oblast: Biotehničke nauke

Uža naučna oblast: Ratarstvo - Semenarstvo

UDK broj: 633.15:631.527.5:631.95

INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS, SOIL AND GENOTYPE
COMBINATION
ON MAIZE HYBRID SEED FEATURES

Marijenka Tabaković, MSc

Abstract

Impact of local agro-ecological conditions and soil, in five-year period, on morphological and physiological features of genotype combinations of maize hybrids and their interaction was observed in the present study.

The study object was F₁ generation hybrid seeds of four single cross combinations. These seeds were used in macro experiments at five locations where was tested the influence of weather and soil conditions on the morphological and physiological features of seeds.

From raw seed one fraction was separated by coarseness from which the samples were taken for the laboratory tests. After determining percentage ratio of kernels on a cob using laboratory equipment for seed processing, the morphological and physiological traits were tested on the obtained samples. The most important features, 1000-kernel weight, vigour of emergence and total germination of seeds, were observed on four replications for each variant. The 1000-kernel weight was gained measuring 10 x 100 seeds on laboratory scale. Vigour and germination of seeds were tested at temperatures: $t_1=20/30^{\circ}\text{C}$ (alternately 16/8 hours) in four repetitions by ISTA international and national methods stipulated by Rules on the quality of seeds.

Experimental data was calculated on the mean value and total variability (\bar{x} , S_x i C.V.) for all seed traits and each variant of the research. Two factorial analysis of variance (hybrid combination – location) was performed for all studied traits of seed, which are the 1000-kernel weight, vigour of emergence, total germination, and shelling percentage. Correlation of the effects of studied seed traits were analyzed using the equation of multiple correlation and regression.

The results of local hydro-meteorological services, as well as the results of laboratory analysis of soil, were used for the evaluation of agro-ecological conditions and agro-chemical properties of soil at trail locations.

Conclusions on the stability of the expression of traits influenced by observed factors were gained by the analysis of mean values and variance of the traits of hybrid seed. This influence is shown through two factorial analysis of variance. Variability of

traits and analysis of variance show that hybrid combination is the decisive factor in the expression of seed traits. It determines the limits to which one trait will vary. Great importance is given to the environmental conditions as second observed factor that influences the intensity of the expression of seed traits. Significant results were obtained in this study by correlation between analysed traits. Of all the traits that are put in correlation with other traits, seed germination exhibited the highest correlation with vigour of emergence, and then with 1000-kernel weight. The intensity of these relations for each hybrid combination is not the same.

The findings, in general, show that expected variation of the applied methods for the evaluation of experimental results complement each other and indicate a significant effect of studied factors. These results have importance in scientific research and seed technology.

Key words: maize, hybrid seed, agro-ecological conditions, soil, location, traits, variability, correlation.

Scientific area: Biotechnical Science

Specific scientific area: Crop Science – Seed production

UDK number: 633.15:631.527.5:631.95

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| Rezime..... | |
| U V O D | 1 |
| 2. NAUČNI CILJ ISTRAŽIVANJA I POLAZNE HIPOTEZE | 3 |
| 3. PREGLED LITERATURE | 4 |
| 4. MATERIJAL RADA | 10 |
| 5. METODI RADA | 13 |
| 6. AGROKOLOŠKI I ZEMLJIŠNI USLOVI | 17 |
| 6.1. Toplotni uslovi | 17 |
| 6.2. Padavine | 24 |
| 6.3. Zemljište..... | 31 |
| 7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA..... | 33 |
| 7. 1. Pokazatelji varijacionih redova osobina hibridnog semena kukuruza za svaku eksperimentalnu varijantu..... | 33 |
| 7. 1.1. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine energija klijanja za ZP 341 | 34 |
| 7. 1.2. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine ukupna klijavost za ZP 341 | 34 |
| 7. 1.3. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine masa 1000 semena za ZP 341 ... | 35 |
| 7. 1.4. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine randman semena za ZP 341..... | 35 |
| 7. 1.5. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine energija klijanja za ZP 434..... | 36 |
| 7. 1.6. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine ukupna klijavost za ZP 434 | 36 |
| 7. 1.7. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine masa 1000 semena za ZP 434 ... | 37 |
| 7. 1.8. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine randman semena za ZP 434..... | 37 |
| 7. 1.9. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine energija klijanja za ZP 684..... | 38 |
| 7. 1.10. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine ukupna klijavost za ZP 684 | 38 |
| 7. 1.11. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine masa 1000 semena za ZP 684 . | 39 |
| 7. 1.12. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine randman semena za ZP 684..... | 39 |
| 7. 1.13. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine energija klijanja za ZP 704..... | 40 |
| 7. 1.14. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine ukupna klijavost za ZP 704 | 40 |
| 7. 1.15. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine masa 1000 semena za ZP 704 . | 41 |
| 7. 1.16. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine randman semena za ZP 704..... | 41 |

| | |
|--|----|
| 7. 2. Pokazatelji uticaja pojedinih faktora obuhvaćenih u istraživanjima na sve ispitivane osobine hibridnog semena kukuruza (obrađeni dvofaktorijalnom analizom varijanse)..... | 42 |
| 7. 2.1. Varijabilnost i uticaj faktora na energiju klijanja u 2006. godini | 42 |
| 7. 2.2. Varijabilnost i uticaj faktora na klijavost semena u 2006. godini..... | 44 |
| 7. 2.3. Varijabilnost i uticaj faktora na masu 1000 semena u 2006. godini..... | 45 |
| 7. 2.4. Varijabilnost i uticaj faktora na randman semena u 2006. godini | 47 |
| 7. 2.5. Varijabilnost i uticaj faktora na energiju klijanja u 2007. godini | 49 |
| 7. 2.6. Varijabilnost i uticaj faktora na klijavost u 2007. godini..... | 51 |
| 7. 2.7 Varijabilnost i uticaj faktora na masu 1000 semena u 2007. godini | 53 |
| 7. 2.8. Varijabilnost i uticaj faktora na randman semena u 2007. godini | 55 |
| 7. 2.9. Varijabilnost i uticaj faktora na energiju klijanja semena u 2008. godini .. | 57 |
| 7. 2.10. Varijabilnost i uticaj faktora na klijavost semena u 2008. godini..... | 59 |
| 7. 2.11. Varijabilnost i uticaj faktora na masu 1000 semena u 2008. godini..... | 61 |
| 7. 2.12. Varijabilnost i uticaj faktora na randman semena u 2008. godini | 62 |
| 7. 2.13. Varijabilnost i uticaj faktora na energiju klijanja u 2009. godini | 64 |
| 7. 2.14. Varijabilnost i uticaj faktora na klijavost semena u 2009. godini..... | 66 |
| 7. 2.15. Varijabilnost i uticaj faktora na masu 1000 semena u 2009. godini..... | 68 |
| 7. 2.16. Varijabilnost i uticaj faktora na randman semena u 2009. godini | 70 |
| 7. 2.17. Varijabilnost i uticaj faktora na energiju klijanja u 2010. godini | 72 |
| 7. 2.18. Varijabilnost i uticaj faktora na klijavost semena u 2010. godini..... | 74 |
| 7. 2.19. Varijabilnost i uticaj faktora na masu 1000 semena u 2010. godini..... | 76 |
| 7. 2.20. Varijabilnost i uticaj faktora na randman semena u 2010. godini | 78 |
| 7.3. Korelaciona zavisnost posmatranih faktora..... | 80 |
| 7.3.1. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 341 (zavisno promenljiva- energija klijanja) | 80 |
| 7.3.2. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 341 (zavisno promenljiva- ukupna klijavost) | 81 |
| 7.3.3. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 434 (zavisno promenljiva- energija klijanja) | 82 |
| 7.3.4. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 434 (zavisno promenljiva- ukupna klijavost) | 83 |
| 7.3.5. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 684 | |

| | |
|--|----|
| (zavisno promenljiva- energija klijanja) | 84 |
| 7.3.6. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 684 | |
| (zavisno promenljiva- ukupna klijavost) | 85 |
| 7.3.7. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 704 | |
| (zavisno promenljiva- energija klijanja) | 86 |
| 7.3.8. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 704 | |
| (zavisno promenljiva- ukupna klijavost) | 87 |
| 8. DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA..... | 90 |
| 8.1. Uticaj faktora na ispoljavanje osobina semena | 90 |
| 8.2. Podudarnosti u delovanju faktora na osobine semena..... | 92 |
| 9. ZAKLJUČAK | 94 |
| 10. LITERATURA | 96 |

BIOGRAFIJA

PRILOZI

U V O D

Stalna težnja čovečanstva za proizvodnjom dovoljno hrane, poljoprivredu i tehnologiju stavlja u red najznačajnijih privrednih grana.

Razvoj biljne proizvodnje počinje od trenutka kada čovek shvata značaj semena kao reproduktivnog materijala i počinje njegovo umnožavanje. Na takav način doprineo je očuvanju mnogih biljnih vrsta u svetu ali i njihovom širenju. Moderno doba uzgajanja biljaka, primenom hibridizacije i oplemenjivanja počinje krajem 19. veka.

Poljoprivreda danas obezbeđuje privredni, kulturni i društveni razvoj ljudske zajednice. Ima izuzetno mesto u privredi jednog društva i u njenom ukupnom razvoju, ona je privredna grana koja obezbeđuje materijalni opstanak čovečanstava.

Biljna proizvodnja kao grana poljoprivredne proizvodnje je kompleksna i obuhvata proizvodnju svih biljnih useva. Semenarstvo je posebna grana poljoprivrede, izrasla u savremenu industriju, naučna disciplina koja se bavi proučavanjem semena, njegovih fizioloških i fizičko-mehaničkih osobina semena. Osnovni cilj semenarstva je da obezbedi kvalitetno seme za sigurnu i stabilnu proizvodnju. U našoj zemlji, kukuruz je najzastupljenija biljna vrsta, neophodna za obezbeđivanje domaćih potreba, a isto i kao strateški proizvod namenjen izvozu.

Kukuruz – *Zea mays* L. je jednogodišnja zeljasta biljka koja pripada familiji *Poaceae* (*Gramineae*) podfamiliji *Panicoideae* (prosolika), grupi *Maydeae*, koju čine osam rodova, od kojih je najpoznatiji rod *Zea*. Sam rod *Zea* ima samo jednu vrstu *Zea mays* L. i to samo kao kulturnu formu.

Iako postoji samo jedana vrsta kukuruza, ona je toliko promenljiva po svojim morfološkim, fiziološkim i drugim svojstvima da predstavlja najvarijabilniju kulturu među žitima, pa i svim drugim kulturama. Na osnovu oblika, građe i hemijskog sastava semena prvi koji je predložio klasifikaciju bio je američki naučnik *Stuart*, a dopunili su je *Kulešov* i *Kožuhov*. Kasnije je *Žukovski* izneo klasifikaciju vrsta kukuruza sa devet podvrsta. Ova klasifikacija zasniva se uglavnom na obliku i strukturi semena (zuban, tvrduć, šećerac, kokičar, mekunac, voštani, poluzuban i skrobni šećerac).

Velika varijabilnost kukuruza rezultirala je u ogromnom broju sorata, koje su se uzgajale na samom početku razvoja kukuruza kao kulturne biljke. Danas u proizvodnji merkantilnog kukuruza koristi se samo hibrido seme. Korišćenje hibridnog semena

kukuruza započinje 1921. godine uvođenjem double crossa (DC). U našoj zemlji uvođenje hibrida u proizvodnju kukuruza počinje 50-tih godina prošlog veka, a 1961. godine već imamo svoje prve hibride.

U odnosu na broj linija i način njihovog međusobnog ukrštanja imamo dvolinijske (*single cross*), trolinijske (*three-way cross*) i četvorolinijske (*double cross*) hibride. U odnosu na dužinu vegetacije svrstani su u osam grupa. Masa hiljadu semena, oblik i veličina semena, kao i broja redova semena na klipju zavise od hibridne kombinacije.

Primena hibridnog semena F_1 generacije kukuruza počela je posle 1920. godine u SAD i to kao četvorolinijskih komercijalnih kombinacija. Ovakvo rešenje u korišćenju efekata heterozisa kod hibridnog kukuruza F_1 generacije bilo je uslovljeno neodgovarajućim obimom proizvodnje hibridnog semena od dvolinijskih kombinacija kao i neodgovarajućim semenarsko-agrotehničkim osobinama tog semena iz dvolinijskih kombinacija. Širenje upotrebe u merkantilnoj proizvodnji useva kukuruza nametnulo je i nova rešenja u tehnologiji dorade hibridnog semena F_1 generacije četvorolinijskih kombinacija. Uključivanje novih poboljšanih postupaka u doradi hibridnog semena F_1 generacije četvorolinijskih kombinacija posebno se pojačalo i raširilo posle 1930. godine. Glavni razlog uvođenju novih i poboljšanih rešenja u doradi hibridnog semena kukuruza bio je poboljšavanje osobina tog semena radi ispunjavanja agrotehničko-tehnoloških zahteva u proizvodnji merkantilnih useva.

Primarni cilj proizvodnje kukuruza je dobijanje visokih i stabilnih prinosa, kako kvantitativno tako i kvalitativno. S obzirom da postoje različita proizvodna područja gajenja kukuruza, tehnologiju proizvodnje treba prilagoditi konkretnim uslovima klime, zemljišta i ostalim faktorima spoljne sredine kako bi potencijal staništa i genotipa bio iskorišćen u najvećoj meri.

Prinos hibridnog semena kukuruza po jedinici površine je rezultat broja biljaka po hektaru i težine semena po biljci. Težina semena po biljci je proizvod više faktora: broja klipova po biljci, dužine semena, broja redova semena, ukupnog broja semena kao i od krupnoće i težine proizvedenog semena.

Osiguranjem stabilnog i poznatog obima proizvodnje hibridnog semena, kao i obebeđivanje poželjnog sastava tog semena predstavlja glavni tehnološki pravac u semenarstvu hibridnog kukuruza.

2. NAUČNI CILJ ISTRAŽIVANJA I POLAZNE HIPOTEZE

Zadaci i ciljevi, postavljeni u ovoj doktorskoj disertaciji, su da se kroz višegodišnje praćenje proizvodnje semenskih useva više hibridnih kombinacija kukuruza utvrdi i oceni sledeće:

- Varijabilnosti osobina hibridnog semena F_1 generacije u odnosu na genotipsku kombinaciju, agroekološke uslove semenskog useva i zemljišta;
- Povezanosti u ispoljavanju osobina hibridnog semena F_1 generacije u odnosu na izvore varijabilnosti;
- Stabilnost i homogenost u ispoljavanju osobina hibridnog semena F_1 generacije po osnovi svih izvora varijabilnosti i korelacija (genotipska kombinacija, agroekoloških uslova, tipa zemljišta).
- Stepenu pouzdanosti uticaja lokaliteta proizvodnje semenskog useva na osobine hibridnog semena F_1 generacije;

Pri izradi ove doktorske disertacije polazi se od sledećih hipoteza:

- Hibridna kombinacija i uslovi gajenja lokaliteta uticaće na prinos i upotrebnu vrednost semena kukuruza,
- Na varijabilnost vremenskih uslova hibridne kombinacije će različito reagovati, što će se odraziti na korelacije između proučavanih pokazatelja,
- Osobine zemljišta na različitim lokalitetima, takođe će uticati u varijabilnim vremenskim uslovima na proizvodnju semenskog kukuruza,
- Interakcija agroekoloških i zemljišnih uslova lokaliteta različito će uticati na proizvodne osobine hibridnog semena proučavanih ZP hibridnih kombinacija.

Jedan od ciljeva ovih istraživanja je da se utvrdi koliki je uticaj lokaliteta, odnosno agroekoloških uslova i zemljišta na sledeće parametre: randman semena, krupnoća semena, energija klijanja i ukupna klijavost, parametara koji će poslužiti kao osnova za usavršavanje proizvodnje semenskih useva.

3. PREGLED LITERATURE

Istraživanja u pravcu potpunijeg upoznavanja, ocenjivanja i vrednovanja osobina hibridnog semena kukuruza stalno su prisutna kao otvorena pitanja kod istraživača u našoj zemlji i inostranstvu. Rezultati dobijeni u tim istraživanjima obuhvataju različite aspekte osobina hibridnog semena kukuruza, ali ih sve možemo razvrstati u tri glavne grupe: naučno-istraživački rezultati, semenarsko-tehnološki rezultati i metodološko-istraživački rezultati. Istraživanja u sve tri navedene grupe prisutna su od kada je hibridno seme kukuruza počelo da se širi u merkantilnoj proizvodnji. Radi toga, najviše istraživačkih rezultata saopštili su istraživači u SAD a potom u Rusiji, Francuskoj, Italiji, Srbiji, Rumuniji, Bugarskoj, Brazilu, Argentini i Meksiku. Rezultati su dobijani ili u okviru posebnih istraživačkih zadataka i programa unapređivanja proizvodnje i korišćenja hibridnog kukuruza, ili u okviru istraživanja za magistarske teze ili doktorske disertacije, ili u okviru istraživanja opštih pitanja fiziologije biljaka, genetike ili selekcije biljaka, agroekologije i agrotehnike useva, fitopatologije, mehanizacije proizvodnje useva, stočne hrane i hrane za ljude, prirodnih sirovina za hemijsku industriju. Za istraživanja, predviđena u ovoj disertaciji, od značaja su rezultati istraživanja fiziologije kukuruza, genetike i selekcije, agroekologije agrotehnike, semenarstva, fitopatologije, ali i opšte metodologije istraživačkog rada (naučno-istraživačkog, tehnološko-istraživačkog). Rezultati su objavljivani i saopštavani u velikom broju radova naših i inostranih istraživača.

Za aktiviranje složenih biohemijskih, fizioloških i morfoloških procesa klijanja potrebno je obezbediti odgovarajuće uslove temperature, vode i prisustvo kiseonika. Kada su ovi uslovi povoljni seme počinje da usvaja vodu spoljne sredine, počinje fizički proces bubrenja, koji zavisi od koloidne strukture semena, prisustva pektina, celuloze, hemiceluloze i proteina u različitim delovima semena. Bubrenje se odvija kako u živom tako i u neživom semenu (*Mayer i Poljakoff- Mayber, 1982*).

Za početak klijanja potrebno je da se ispune svi uslovi, jedan od njih je voda. Pre početka klijanja počinje bubrenje semena, gde je voda glavni preduslov. Bubrenje je fizički proces u kome voda prodire kroz perikarp, ono se odvija i u živom i neživom semenu. Brzina usvajanja vode zavisi od hemijskog sastava semena, tako seme kukuruza sa brašnjavim endospermom brže usvaja vodu od onog sa rožastim

endospermom. Seme kukuruza ima visoku higroskopnost, što je naročita odlika klice (Jevtić, 1986). Da bi seme moglo da klija, mora usvojiti 30% od svoje ukupne mase (Kastori, 1989). Usvajanje vode u semenu kukuruza prema istraživanjima *Mc Donalda i sar.* (1994) je u prvih šest sati najintenzivnije. U toku usvajanja vode u semenu žita brže vodu usvaja embrion od endosperma. Hemijski sastav, veće prisustvo proteina i mreža vaskularnog sistema u tkivu embriona izaziva ovu pojavu.

Prema *Ujeviću i Kovačeviću* (1972), drugi ograničavajući faktor procesa klijanja je kiseonik, on ima presudnu ulogu za nesmetano proticanje druge faze klijanja. U ovoj fazi seme intenzivno diše pri čemu se povećava sadržaj ugljen-dioksida (*Martin i sar.* 1969). Posledica nedostatka kiseonika dovodi do smanjenja intenziteta disanja ili do njegovog potpunog prestanka, kao posledica nastanka brojnih produkata anaerobnog disanja.

Heterotrofni način ishrane kod biljaka odvija se u fazi klijanja, odnosno u prvoj fenofazi. U toj fazi za razvitak klice koriste se rezervne materije nakupljene u semenu, sve dok se ne razvije prvi korenak iz radikule i prvi pravi listovi. Za seme je veoma bitna količina endosperma, jer kako *Galečić* (1989) navodi, ukoliko seme ima više rezervnih hranljivih materija, razvije se snažniji klijanac. Krupnije seme ima prednosti u odnosu na sitnije. Ovo je naročito značajno u periodu od deset dana posle setve.

Pre početka klijanja seme bubri. Bubrenje semena je fizički proces u kome voda ulazi preko perikarpa u seme. Prvi ključni momenat koji se odvija u formiranju nove biljke je klijanje. Klijanje je kompleksan biohemijski, morfološki i fiziološki proces. U svojim radovi *Ujević i Kovačević* (1972), navode da se klijanje semena, odvija u tri faze, to je bubrenje semena ili fizička faza, druga je aktivacija enzimskih procesa - biohemijska faza i treća faza rastenja, odnosno fiziološka faza.

Momenat prelaska klijanca iz prve u drugu fazu klijanja opisan je brojnim, često i suprotno izvedenim zaključcima. Tako *Ingle et al.* (1964) navode da se azotna jedinjenja semena tokom prvih 24 časa bubrenja ne transportuju iz endosperma u klicu, dok se prema *Vlasjuku i Bleckoj* (1974) u tom periodu sadržaj ukupnih aminokiselina u semenu smanjuje na račun povećanja slobodnih aminokiselina (cit. *Kerečki i Zarić*, 1983).

Za odvijanje procesa klijanja pored vode i kiseonika, temperatura se javlja kao treći ograničavajući faktor. Seme na temperaturama nižim ispod 10 °C ne klija (*Martina et al.* 1969), jer se smanjuje stepen hidrolize rezervnih proteina i usporava se translokacija slobodnih aminokiselina iz endosperma u klicu. Pored navedenog dolazi

do transformacije skroba u endospermu, usporavajući aktivnost amilaze i enzimskih procesa kojima se transformišu albumini, ugljenihidrati i ulja u procesu klijanja semena. Prema istraživanjima *Kerečkog i Zarića* (1983) temperatura ne utiče samo na enzimsku aktivnost već i na njihovu strukturu.

Korelaciju između mase semena i klijavosti *Đukanović i sar.* (2003) istraživali su na nekim linijama i na hibridnom kukuruza semena. Oni tvrde da slabu do srednje jaku korelaciju ima seme linija, dok kod hibridnog semena masa semena ima jak uticaj na ispoljavanje klijavosti semena.

Ispitivanje klijavosti semena na različitim temperatutnim režimima istraživali su mnogi naučnici u našoj zemlji (*Antonić i sar.* 2003., *Dačić i sar.* 1997., *Sabovljević i sar.* 1997.). Obuhvaćene su različite frakcije oblika i veličine. Utvrđeno je da mnogobrojni činioci utiču na proces klijanja semena kukuruza i to pojedinačno, ali i u interakcijama a dobijeni rezultati odnose se na seme kao celinu.

Oblik i veličina semena i njegov uticaj na klijanje semena bili su tema mnogih naših i stranih naučnih publikacija (*Đukanović i sar.* 1997.; *Demić i sar.* 1997.; *Pajić i sar.* 1997.; *Andrade et al.* 1998.; *Aćimović B.* 2003). Značaj oblika semena naročito je vidljiv u procesu dorade, gde u toku kalibriranja dolazi do oštećenja koje smanjuje ukupnu klijavost semena. Step en oštećenja zavisi od oblika semena, kako navode *Opra i sar.* (1997).

Veličina i oblik semena dve inbridovane linije kukuruza bili su tema istraživanja *Shiena and Mc Donald* (1982). Primenom standardnih metoda klijavosti i različitih metoda za ispitivanje životne sposobnosti semena utvrdili su da veličina nema uticaja na ove osobine semena, dok oblik semena ima značajan uticaj na ispoljavanje klijavosti semena. Utvrdili su da pljosnata frakcija ima bolju setvenu vrednost od okrugle.

Egli and TeKrony (1997) su proučavali vodni status semena kukuruza, soje i pšenice tokom procesa sazrevanja i klijanja. Seme koje je sakupljano sa polja u određenim vremenskim intervalima korišćeno je za određivanje mase sveže i suve materije semena i vodnog potencijala embriona (klice). Koncentracija vode smanjuje se tokom razvoja i sazrevanja semena. U fiziološkoj fazi zrenja koncentracija vode najviša je u semenu soje (550-590 g/kg sveže mase), dok je najniža u semenu kukuruza (326-377 g/kg sveže mase). U semenu pšenice iznosila je (437 g/kg). Vodni potencijal embriona (klice) je bio relativno konstantan tokom procesa nalivanja semena do pre faze fiziološke zrelosti kada je naglo opao i nije se bitnije razlikovao kod ispitivanih biljnih vrsta (soja: od -1,52 do -1,66 MPa, kukuruz: od -1,61 do 1,99 MPa, pšenica: -

1,66 MPa). Prilikom procesa klijanja, u fazi kada je 10% semena isključalo, koncentracija vode u semenu bila je najviša kod soje (514 g/kg sveže mase), a najniža kod kukuruza (332 g/kg). Vodni potencijal embriona ove tri biljne vrste kretao se od -2,07 do -2,20 MPa. Na osnovu ovih rezultata uočava se da je vodni potencijal embriona ispitivanih biljnih vrsta veoma malo varirao i to kako na kraju procesu razvoja semena tako i na početku procesa klijanja. Ove sličnosti ukazuju da vodni status semena ima regulatornu ulogu u razvoju semena i klijanju.

Prilikom izlaganja suvog semena vodi, koncentracija vode u semenu naglo raste do nivoa koji omogućava klijanje (*Bradford*, 1995). Kritičan nivo vode potreban za klijanje semena različit je i karakterističan za biljnu vrstu. *Hunter and Erickson* (1952) objavili su da je minimalna koncentracija vode neophodna za klijanje semena kukuruza 305 g/kg, a semena soje 505 g/kg.

Prema *Egli and TeKrony* (1997) za razliku od semena kukuruza i soje, klijanje semena pšenice koje se znatno razlikovalo u sadržaju vode u fiziološkoj fazi zrelosti i na početku klijanja bilo je veoma brzo (približno 20 h nakon početka imbibicije). Pretpostavlja se da je u semenu pšenice došlo do znatno brže imbibicije klice nego endosperma, što su *McDonald et al.* (1994) objavili i za kukuruz.

Prema rezultatima koje navodi *Chassot* (2000) u sistemu gajenja bez obrade zemljišta, temperatura zemljišta i vazduha je verovatno glavni fiziološki stresni faktor tokom ranog razvoja biljke kukuruza. *Stone et al* (1999) su utvrdili da temperatura zemljišta direktno utiče na meristemska tkiva korenka i izdanka. Istraživanja koja su sproveli *Lee et al.* (2002) pokazala su značajne razlike u tolerantnosti na niske temperature vezane za genotip, a one su se manifestovale, kako u različitom stepenu razvića korena, tako i stepenu razvića nadzemnog izdanka. Genotipovi kukuruza međusobno se značajno razlikuju po graničnoj vrednosti temperature vazduha za fotosintetsku aktivnost koja kod kukuruza iznosi, u proseku, oko 15°C.

Poboljšanje ranog vigora je glavni cilj adaptacije kukuruza na uslove niske temperature i vlažnosti. Rani vigor semena kukuruza je sposobnost brze produkcije asimilata za autotrofnu ishranu pošto su rezerve semena istrošene (*Revilla et al.*, 1999).

Krupnoća semena je pod genetičkom kontrolom, ali i kontrolom faktora spoljne sredine. U zavisnosti od genetičkih faktora, biohemijske i fiziološke sposobnosti biljke, kao i od temperature, vlage i prisutnosti iskoristivog azota u zemljištu različita je dužina trajanja i stepen nalivanja semena što ima za posledicu i različitu krupnoću semena (*Sadras and Egli*, 2008). Tokom dužeg dela perioda nalivanja semena, stepen

akumulacija suve materije semena je linearan i počinje 7 do 14 dana post-mid-silk. Period linearnog nalivanja semena je period u kome seme nalije 5 do 95% ukupne mase i ima termin efektivni period nalivanja. Mnogi radovi ukazuju da period nalivanja semena ima pozitivnu korelaciju sa prinosom (Boyle *et al.*, 1979; Wych *et al.*, 1982). Stepennalivanja semena zavisi od genetičke osnove i porekla, kao i od intenziteta fotosinteze. Stepennalivanja semena je mnogo stabilniji od trajanja perioda nalivanja. Promene gustine biljaka ili temperatura vazduha znatno utiču na trajanje perioda nalivanja semena, ali ne i stepena rasta (Prioul and Schwebel-Dugué, 1992).

Ispitujući fizičke i fiziološke karakteristike semena 16 hibridnih kombinacija, Wang *et al.* (1999) utvrdili su da se prosečan broj semena po klipku kretao od 542 do 763, a masa 1000 semena bila je od 180 do 248 g. Stepennalivanja semena iznosio je od 8,32 do 11,21 mg suve materije semena po danu, a efektivni period nalivanja semena bio je od 20 do 25 dana. Isti autori navode da je broj semena imao veći uticaj na prinos semena po klipku od krupnoće semena. Koeficijent korelacije između broja semena po klipku i prinosa semena po klipku bio je 0,73.

Prinos semena određen je brojem semena po biljci i njihovom veličinom, odnosno masom. Broj semena po biljci je svojstvo koje više varira i u jačoj je sprezi sa prinosom nego veličina semena (Peltonen-Sainio *et al.*, 2007). Veoma je interesantan fiziološki pristup Egli (2006) u tumačenju ključne uloge krupnoće semena u određivanju broja semena po biljci. Prema njegovim rezultatima krupnoća semena ima značajnu ulogu u moduliranju genetičke i spoljne kontrole broja semena.

Obhaimbo and Compton (1987) vršili su selekciju na krupnoću semena kukuruza kroz 20 ciklusa divergentne masene selekcije. Ovi autori takođe su proučavali uticaj uslova sredine tokom dve godine istraživanja na krupnoću semena kukuruza, kao i uticaj krupnoće semena na prinos kukuruza. Selekcija na sitno seme rezultirala je smanjenjem mase semena za 7,21 g/1000 semena po ciklusu, dok je pri selekciji na krupno seme došlo do povećanja mase semena za 4,68 g/1000 semena po ciklusu. Autori su utvrdili da je selekcija na sitna semena uticala i na povećanje broja semena po m² površine, ali i na redukciju prinosa. Nasuprot, selekcija na krupno seme nije značajno uticala na prinos kukuruza.

Masa semena kukuruza rezultat je rasta semena tokom dve faze nalivanja, tzv. faze zaostajanja odnosno perioda formiranja semena i faze efektivnog nalivanja semena, odnosno faze deponovanja hranljivih rezervnih materija. Faza efektivnog nalivanja naročito zavisi od temperature, kao i od genotipske sposobnosti za

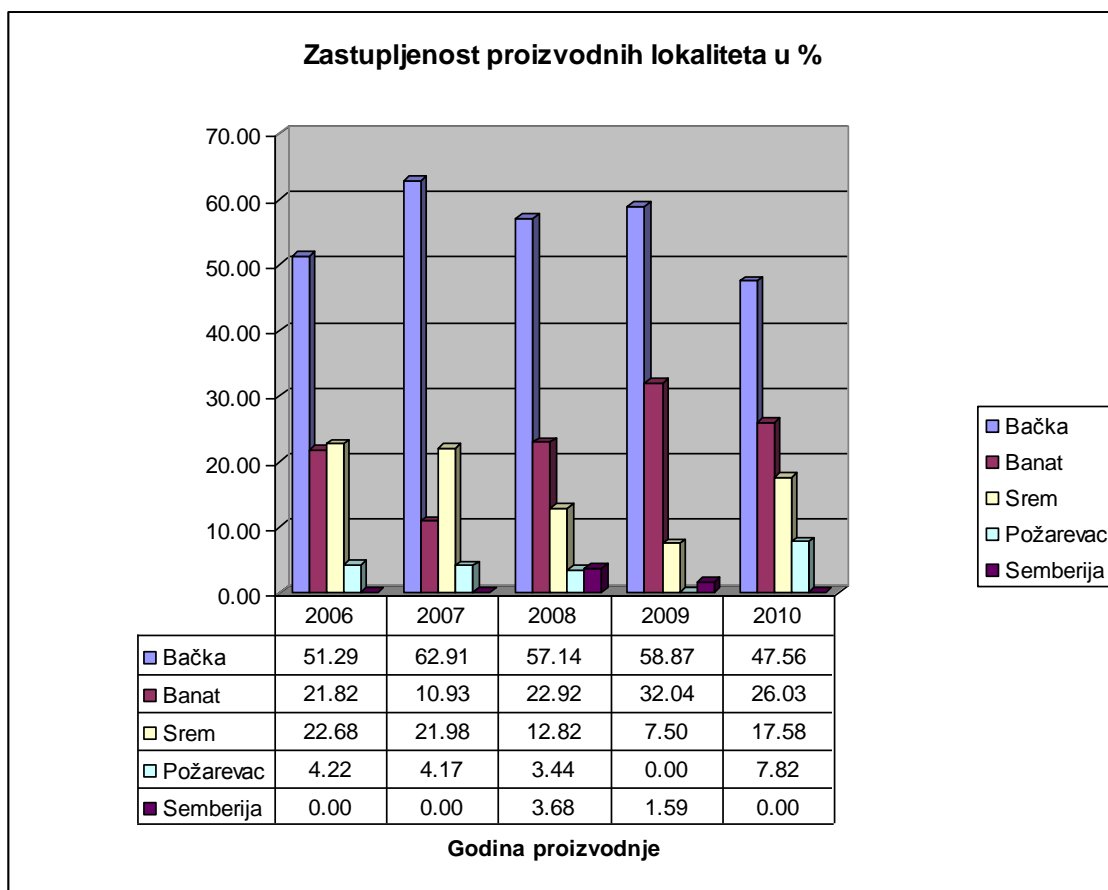
asimilacijom hranljivih materija (*Cirilo and Andrade*, 1996). Prema istraživanjima *Maddonni et al.* (1998), genotipovi kukuruza se međusobno značajno razlikuju u trajanju obe faze nalivanja semena. Ovi autori su utvrdili da rani hibridi krupnog semena imaju statistički dužu fazu zaostajanja u nalivanju, odnosno duži period formiranja semena, kao i veći stepen rasta semena (0,55 i 0,66 mg po danu) nego kasni hibridi sitnog semena. Takođe autori ističu i razliku u ovim parametrima među genotipovima kukuruza iste grupe ranih i krupnozrnih hibrida. Međutim trajanje faze formiranja semena i stepen rasta semena nije se razlikovao među kasnim hibridima sitnog semena. Stepen rasta semena kod ovih hibrida prosečno je iznosio 0,46 mg po danu. Ovi rezultati su u skladu sa rezultatima *Miralles i sar.* (1996) koji su svoja istraživanja vršili na pšenici. *Cirilo and Andrade*, (1996) su utvrdili da na masu semena utiče odlaganje vremena setve. Kasna setva smanjuje efektivni stepen nalivanja semena i skraćuje vreme efektivnog nalivanja u poređenju sa ranom setvom. Stepen rasta biljaka u fazi nalivanja semena bio je usporen kod kasno posejanih biljaka zbog niskog nivoa dnevnog zračenja i njegove efektivne iskoristljivosti. Dnevne temperature značajno utiču na efektivni stepen nalivanja semena povećavajući masu za 0,3 mg/danu za °C. Takođe pri kasnijoj setvi javlja se i redukcija izvora asimilativa što utiče na smanjenje mase semena.

Akumulacija biomase semena kukuruza prema *Brooking* (1990) završava se trećom fazom maksimalnog arhiviranja suve materije semena i uvođenja u stanje mirovanja. Ova faza predstavlja fazu fiziološke zrelosti. Akumulacija suve materije započinje ubrzo po defolijaciji biljke, dok je smanjenje sadržaja vode u semenu veoma ubrzano (*Sala et al.*, 2007)

Andrea et al. (2008), proučavajući uticaj N na agronomske karakteristike kukuruza, utvrdili su da se deficit N u zemljištu znatno odražava na broj semena. Svoja istraživanja su sprovedeli na šest *Dekalb-ovih* hibrida gajenih u Argentini u ogledu sa dodatkom 0 i 400 kg N po ha. U proseku broj semena po biljci u ogleda bez dodatka N bio je 420, dok je u ogledu sa dodatkom 400 kg N broj semena po biljci bio 638. *Otegui et al.* (1995) utvrdili su da na broj semena po biljci takođe utiče i vodni deficit u periodu metličenja i svilanja kukuruza. *Schusler and Westgate* (1991) ističu da je redukcija fotosintetske aktivnosti uslovljena vodnim deficitom razlog siromašnog formiranja semena. U isto vreme *Boyle et al.* (1991) pokazali su da dopremanje saharoze iz stabla u cvet tokom vodnog stresa znatno redukuje reproduktivnu sposobnost biljke kukuruza.

4. MATERIJAL RADA

Hibridne kombinacije zemunpoljskih hibrida proizvode se na većem broju lokaliteta. U posmatranom periodu istraživanja, proizvodnja je bila na teritoriji Srbije, zatim u Bosni i Hercegovini, Makedoniji i Rumuniji. Zastupljenost po lokalitetima u ovim regionima je različita, obim proizvodnje zavisi od potreba tržišta za ovim hibridima. U periodu, vezanom za ova istraživanja preko 50% površina pod hibridnim kombinacijama bilo je na teritoriji Bačke (grafikon 1).

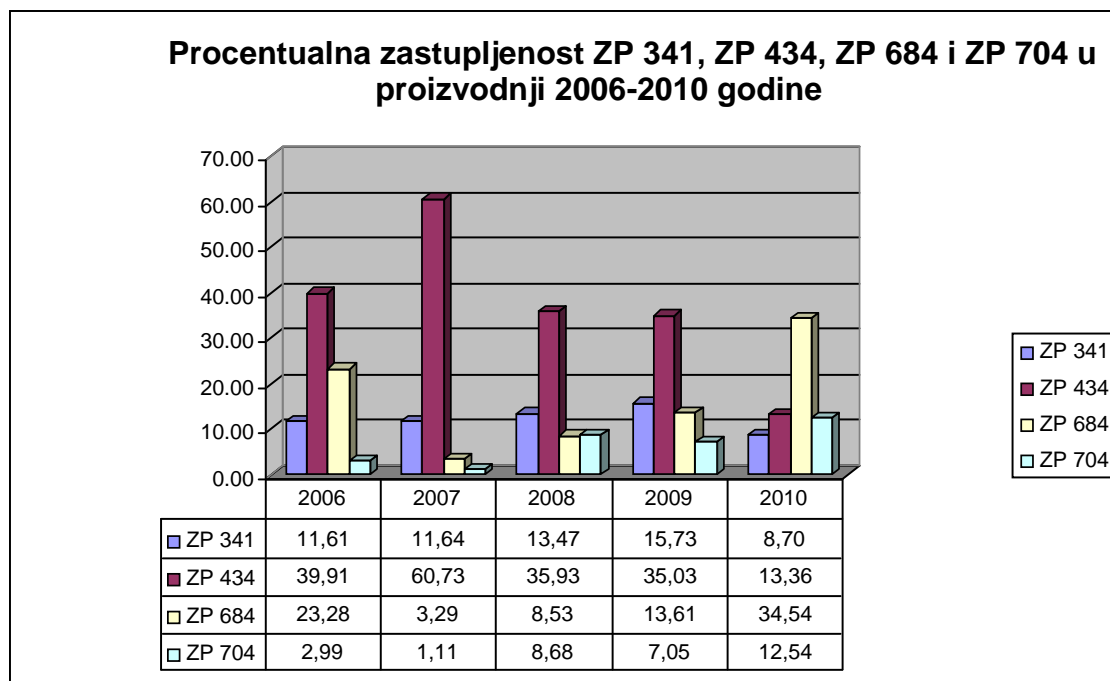


Grafikon 1. Pregled proizvodnih lokaliteta ZP hibrida u periodu 2006-2010. godine

Na drugom mestu po ukupnim proizvodnim površinama je Banat, zatim Srem i područje Stiga (Požarevac). Na području Semberije proizvodnja hibridnih kombinacija bila je samo u 2008. i 2009. godini, i to na manjim površinama.

U periodu 2006-2010. na poljima proizvođača pomenutih pet lokaliteta gajene su 44 komercijalne hibridne kombinacije FAO grupa od 100 do 700. Njihova zastupljenost je različita, kako po godinama, tako i po lokalitetima.

Predmet istraživanja ove doktorske disertacije su najzastupljenije hibridne kombinacije, i to ZP 341, ZP 434, ZP 684 i ZP 704 koje su svih pet godina gajene na sledećih pet lokaliteta: Bačka 1, Bačka 2, Bačka 3, Banat 1 i Banat 2 (grafikon 2).



Grafikon 2. Procentualno učešće ZP hibrida po godinama proizvodnje

Kao materijal u ovom radu korišćeno je hibridno seme F_1 generacije četiri komercijalne kombinacije kukuruza proizvedeno u periodu od 2006-2010 godine. Hibridno seme, koje je predmet istraživanja ove doktorske disertacije, je iz četiri FAO grupe, proizvedeno na pet lokaliteta:

1. ZP 341 (FAO 300), ranostasan hibrid, rodan, tolerantan na sušu, dužina vegetacionog perioda 115-120 dana, zuban žutog zrna.

2. ZP 434 (FAO 400), ranostasan, rodan, tolerantan na sušu, polutvrđunac žutog zrna, dužina vegetacionog perioda 120-125 dana.

3. ZP 684 (FAO 600), tolerantan na sušu, izuzetno prinosan, zuban žutog zrna, vegetacioni period 125 dana.

4. ZP 704 (FAO 700), rodan, adaptivan, zuban žutog zrna, dužina vegetacionog perioda 130 dana.

Lokaliteti na kojima su zasnovani makroogledi za sve hibridne kombinacije bili su dva lokaliteta u Banatu i tri u Bačkoj.

Za svaku hibridnu kombinaciju kukuruza i sa svakog lokaliteta posebno je uzeto 25-30 kg grubo očišćenog semenskog materijala.

Materijal korišćen u ovoj doktorskoj disertaciji je proizveden pod sličnim agrotehničkim uslovima i sličnim ekološkim uslovima za istu lokaciju. Između lokacija proizvodnje semenskih useva postojale su ekološke i agroekološke razlike.

Eksperimentalna dorada očišćenog semenskog materijala (uzorak mase 25-30 kg sa svake lokacije proizvodnje posebno i za svaku hibridnu kombinaciju posebno) obuhvatala je kalibriranje na laboratorijskom uređaju Carter Day (u Pogonu za doradu semena u Institutu za kukuruz u Zemun Polju).

Metodom eksperimentalne dorade očišćenog semenskog materijala obuhvaćeno je razdvajanje materijala prema krupnoći semena na jednu frakciju (6,5-11mm). Prema tome, eksperimentalni material u izvršenim istraživanjima bila je jedna frakcija semena prema njegovoj krupnoći semena F_1 generacije četiri komercijalne hibridne kombinacije kukuruza proizvedenog na pet lokaliteta.

5. METODI RADA

Istraživanja koja su prikazana u ovoj doktorskoj disertaciji izvode se duži niz godina na lokalitetima na kojima je bila zasnovana semenska proizvodnja i koja još uvek traju. Njihov cilj je da se semenska proizvodnja u Institutu za kukuruz „Zemun Polje“ kontinuirano prati. U svojoj proizvodnoj paleti Institut ima veliki broj komercijalnih hibrida. Obim njihove proizvodnje traje u zavisnosti od potreba tržišta, ali isto tako stalno se uvode nove hibridne kombinacije koje prate savremene potrebe poljoprivrede. Da bismo u potpunosti odgovorili zahtevima tržišta i nauke, neophodno je adekvatnim naučnim metodama proučavati odnose genotipa, agroekoloških uslova i stepena primenjene agrotehnike na proizvodne osobine kukuruza (*Jovanović Ž.i sar.* 2006).

U ovim istraživanjima primenjene su sledeće metode rada:

- zasnivanje makroogleda
- analiza hidrometeoroloških podataka
- analiza kvaliteta zemljišta
- eksperimentalna dorada očišćenog semenskog materijala,
- metodi uzorka iz eksperimentalnih materijala
- metodi laboratorijskog utvrđivanja osobina semena,
- metode matematičko statističke obrade eksperimentalnih podataka i analize i ocene rezultata rada.

Zasnivanje makroogleda za svaku hibridnu kombinaciju bilo je po standardima propisanim *Pravilnikom o kontroli proizvodnje semena poljoprivrednog bilja (Sl. glasnik RS, br. 60/2006)*. Ovim pravilnikom se jasno definišu pravila zasnivanja semenskog useva. U slučaju ne ispunjavanja propisanih uslova usev se odbija i ne priznaje kao semenski.

Pre zasnivanja proizvodnje semenskog kukuruza proizvođač je dužan da podnese Ministarstvu poljoprivrede, trgovine, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije prijavu o zasnivanju semenskog useva. Prijava sadrži sledeće podatke:

- 1) dokaz o poreklu upotrebljenog semena;
- 2) ugovor sa nosiocem zaštite o naknadi za privremeno korišćenje zaštićene sorte koja se prijavljuje za kontrolu;

- 3) skicu lokaliteta parcele na kojoj je zasnovan semenski usev.

Svaki usev koji je prijavljen kao semenski podleže kontroli stručne službe.

Za kukuruz propisane su tri kontrole:

- 1) prvi pregled obavlja se kada biljka razvija pet do sedam listova. Tim pregledom utvrđuje se lokacija, prostorna izolacija, predusev, identitet linije, način setve, prisustvo korova, ujedančenost useva;
- 2) drugi pregled se vrši u vreme izbijanja metlica kada se utvrđuju atipične biljke;
- 3) treći pregled se vrši pred berbu i njime se utvrđuje oplodnja, zdravstveno stanje, procenat atipičnih klipova i prinos semena.

Samo usev koji ispuni sve zahteve kontrole priznaje se kao semenski.:

- prostorna izolacija je veća od 200 metara;
- u vreme drugog pregleda bilo je manje od 0,1% atipičnih biljaka;
- predusev nije bio kukuruz ili sirak;
- usev je bio ujednačen;
- zakorovljenost nije bila veća od 1;
- broj atipičnih klipova ne pralazi 0,1%.

Na kraju, za ovakav usev izdaje se Uverenje o priznavanju semenskog useva.

Tokom izvođenja oglada primenjivane su standardne agrotehničke mere za semensku proizvodnju.

Setva je obavljena na način dat uputstvom. Za svaku hibridnu kombinaciju vreme setve roditeljskih komponenti određeno je prema uputstvima autora hibridnih kombinacija. Komponente oca i majke sejane su pneumatskim sejalicama na dubinu do 8cm, a raspored je u svim varijantama bio isti - dva reda oca i četiri reda majke. Razmak između roditeljskih komponenti je standardan na 70 cm, a razmak između biljaka u redu određen je prema preporučenoj gustini useva hibridne kombinacije. Gustina useva određuje se prema potrebama vegetacionog prostora roditeljskih komponenti (*Selaković D.* 1999). Gustine su varirale od 72.000 biljaka do 65.000. Za hibridnu kombinaciju ZP 341 gustina komponente majke bila je 52.000 a oca 20.000, razmak biljaka u redu 20 cm; za ZP 434 gustina useva bila je 52.000 biljaka komponente majke, oca 20.000, razmak u redu 22 cm za ZP 684 gustina majke bila je

47.000 biljaka, oca 20.000, razmak u redu 21 cm za hibridnu kombinaciju ZP 704 gustina komponente majke bila je 45.000, oca 20.000, razmak biljaka u redu bio je 21,5 cm.

Od faze rastenja, koja se definiše 5-7 listova do faze oplodnje kontrolisana je ujednačenost (homogenost) i zakorovljenost useva. Zaštitu useva od korova kontrolisala je stručna služba za zaštitu bilja Instituta za kukuruz.

Zakidanje metlica izvođeno je ručno, kod hibrida koji su na fertilnoj osnovi (ZP 341, ZP 434, ZP 684). Kod ZP 704 vršena je samo kontrola sterilnosti metlica kod linije majke. Posle oplodnje uklanjani su redovi linije oca.

U toku proizvodnje praćeni su agroekološki uslovi, a dobijeni podaci su iz najbližih hidrometeoroloških stanica.

Agrohemijske analize zemljišta na kojima su postavljeni i izvođeni makroogledi urađene su u laboratorijama poljoprivrednih službi.

Metod uzorka iz eksperimentalno doradenog semenskog materijala obuhvatao je izdvajanje radnih uzoraka za svaku lokaciju posebno po hibridnim kombinacijama.

Laboratorijska ispitivanja osobina semena i semenskog materijala obuhvatila su sledeće (posebno za svaku hibridnu kombinaciju i svaku lokaciju):

- masa 1000 semena
- klijavost semena (energija klijanja, ukupna klijavost semena).

Merenjem 10x100 semena određena je morfološka osobina masa 1000 semena.

Utvrđivanje i merenje fizioloških osobina semena (energija klijanja, ukupna klijavost) izvršilo se na stadardnom temperaturnom režimu, na filter papiru prema *Pravilniku o kontroli semena poljoprivrednog bilja (Sl. Glasnik 47/86)* i *ISTA* pravilima:

- $t_1=20/30^{\circ}\text{C}$ (naizmenično 16/8h, bela svetlost pri višoj tem.), energija klijanja četvrtog dana, ukupna klijavost sedmog dana;

Dobijeni eksperimentalni podaci obrađeni su odgovarajućim matematičko-statističkim metodama korišćenjem statističkog paketa STATISTICA 10.0 for Windows.

Svaki od dobijenih pokazatelja je obrađen statističkom analizom korišćenjem deskriptivne statistike za pokazatelje na godišnjem nivou (od 2006 do 2010 godine). Ispitivanje razlika između analiziranih hibrida kukuruza (četiri) na dva lokaliteta Banat (koji je podeljen na dva podlokaliteta) i Bačka (sa tri podlokaliteta) kao i njihove interakcije sprovedena je metodom analize varijanse za faktorijalni ogled postavljen po slučajnom planu, kao i LSD testom za nivo rizika 5% i 1% (*Hadživuković, 1977*). U

cilju donošenja objektivnih zaključaka o uticaju posmatranih faktora na ispitivane osobine semena kukuruza, te i mogućnost primene parametarskih testova (ANOVA i LSD-test), testirana je homogenost varijansi Levene's testom. Rezultati ovih testova ukazuju da varijanse ispitivanih karakteristika nisu homogene kod svih ispitivanih osobina po godinama. Stoga će se u slučajevima gde homogenost nije ispoštovana posmatrati statistička značajnost razlike za viši nivo rizika (1%)

Veličina uticaja svakog faktora, kao i njihove interakcije utvrđena je parcijalnim eta kvadrat koeficijentom koji je potom klasifikovan po Koenovoj gradaciji (*Cohen*, 1988). Relativna zavisnost osobina je izmerena višestrukim koeficijentom korelacije i regresije i testirana na nivou značajnosti 5% i 1%.

6. AGROEKOLOŠKI I ZEMLJIŠNI USLOVI

Klima Srbije se može opisati kao umereno-kontinentalna sa manje ili više izraženim lokalnim karakteristikama. Raspored parametara klime uslovljen je geografskim odrednicama (Alpe, Sredozemno more i Đenovski zaliv, Panonska nizija i dolina Morave, Karpati i Rodopske planine, kao i brdsko-planinsko područje sa kotlinama i visoravnima).

Srednje mesečne temperature izmerene na području do 300 m nadmorske visine su $10,9^{\circ}\text{C}$, a sa porastom visine smanjuje se njihova srednja vrednost. Apsolutni temperaturni maksimum javlja se u julu (od 37°C do $42,1^{\circ}\text{C}$), dok je apsolutni minimum u januaru (od -21°C do $-30,7^{\circ}\text{C}$). Za područje Vojvodine karakterističan je ekstremni raspon temperatura vazduha. Tako su srednje temperature u julu $21,4^{\circ}\text{C}$, a u januaru $-1,3^{\circ}\text{C}$.

Veći deo Srbije ima kontinentalni režim padavina, godišnje padavine rastu sa nadmorskom visinom. U nižim predelima taj prosek je 540-820 mm, a u višim i do 1500 mm. Najkišovitiji mesec je jun, koji ima 12-13% od ukupne sume padavina. Najmanje padavina ima u februaru, zatim u oktobru, a najviše snega u januaru.

Režim padavina u Vojvodini ima podunavsko obeležje. Srednja godišnja količina padavina je 550-600 mm. Raspored padavina odlikuje se velikom neravnomernošću.

Godišnje sume trajanja sijanja Sunca kreću se u intervalu od 1500 do 2200 časova godišnje.

Vetrovi karakteristični za našu zemlju su, u toplijem delu godine severozapadni i zapadni, a tokom hladnijeg dela godine dominira istočni i jugoistočni vetar. U Vojvodini prevlađuju jugoistočni i severozapadni vetrovi (podaci RHMZ).

6.1. Toplotni uslovi

Kukuruz je biljka koja ima velike potrebe za toplotom. U pojedinim fazama rastjenja ispoljava različite potrebe. Minimum koji ne sme da pređe u prvim fenofazama je $8-10^{\circ}\text{C}$, upravo toliko je potrebno da bi kukuruz počeo da klija. Optimalna temperatura od nicanja do metličenja iznosi $18-20^{\circ}\text{C}$, metličenja-cvetanja $20-22^{\circ}\text{C}$ i

sazrevanja 22-23⁰C. Iako je kukuruz biljka kojoj treba puno toplote, u početnim fenofazama može da izdržati mrazeve do -3⁰C. Ni ekstremno visoke temperature nisu pogode za razvoj kukuruza, tako na temperaturi iznad 35⁰C, ako se pojavi u vreme cvetanja, oplodnje ili zametanja plodova, pokazuje visok stepen netolerancije (*Glamočlija*, 2004). Tolerantnost kukuruza na ekstremne uslove određena je genetički, granične vrednosti za fotosintetsku aktivnost kod većine genotipova je 15⁰C (*Lee et al.*, 2002).

Prema *Stevanovu* za uspešno gajenje kukuruza srednje dnevne temperature u fazi klijanja i nicanja trebale bi da su u intervalu od 8-10⁰C za klijanje, odnosno za nicanje 10-12⁰C. U fazi formiranja vegetativnih organa 10-12⁰C, u fazi formiranja generativnih organa 12-15⁰C i za dozrevanje 10⁰C.

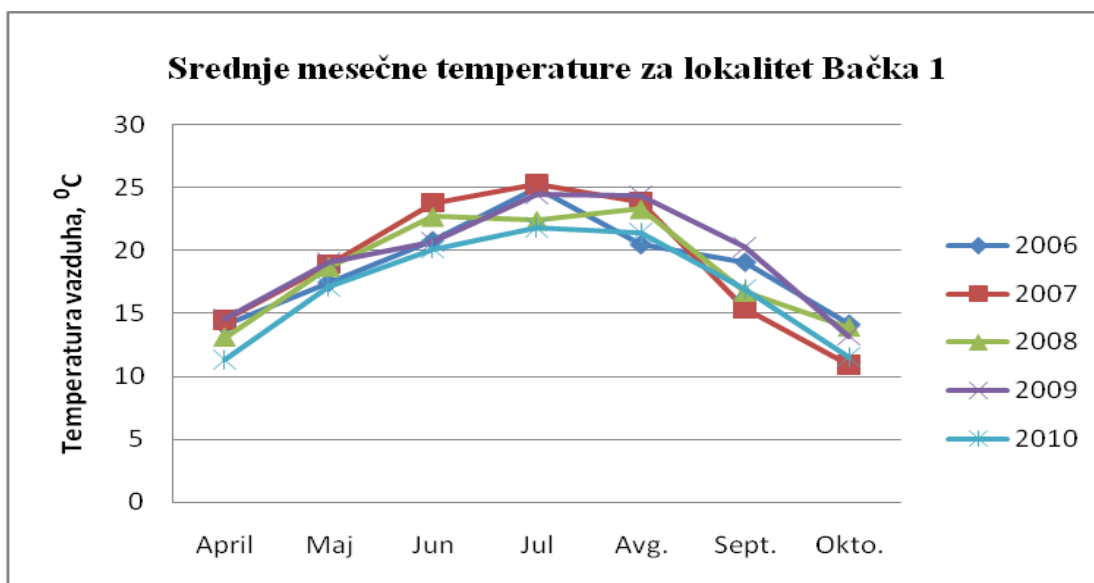
Životna sposobnost semena i ispoljavanje morfoloških i fizioloških osobina takođe, zavisi od toplotnih uslova gajenja kukuruza (*Lekić*, 2001). Temperatura ima naročito veliki uticaj na fiziološke osobine semena, energiju klijanja i ukupnu klijavost. Laboratorijska istraživanja, kao i rezultati dobijeni u polju, potvrđuju da kukuruz ima bolju klijavost i energiju klijanja na višim temperatura (*Radosavljević N. i sar.*, 1997.; *Sabovljević R. i sar.*, 1997.; *Rosić K.*, 1959.; *Popović Ž.*, 1982.; *Pinnel E.L.*, 1949). Ispoljavanje ovih osobina u zavisnosti od temperaturnog režima ima pojedinačno ili kumulativno dejstvo (*Sabovljević i sar.*, 1997, *Popović R.* 1983.; *Opra B. i sar.* 1997.; *Mirić M.* 2002.; *Landorf G.P. and Baker R.I* 1994). *Cirilo and Andrade*, (1996) ističu da dnevne temperature utiču na efikasnost nalivanja zrna, a time i na masu semena.

Na lokalitetima na kojima su bili postavljeni makroogledi merene su srednje mesečne temperature, za svaki lokalitet i svaku godinu istraživanja. Ovi rezultati prikazani su u pet tabela i pet grafikona.

* Na području lokaliteta Bačke 1 (severna Bačka) u petogodišnjem periodu srednje godišnje temperature vazduha bile su u intervalu od 12,3⁰C do 13,3⁰C. Najniža temperatura bila je u januaru 2006. (-0,6⁰C). U vegetacionom periodu kukuruza prosečne temperature za period istraživanja kretale su se od 13,5⁰C (april), do 23,8⁰C, koliko je izmereno u julu. Variranja po godinama nisu bila značajnija. (tabela 1, grafikon 3).

Tabela 1. Srednje mesečne temperature za lokalitet Bačka 1, °C

| Godina | Mesec | | | | | | | | | | | | \bar{x} |
|--------|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | |
| 2006 | -0,6 | 0,9 | 5,5 | 14,1 | 17,5 | 20,8 | 25,0 | 20,5 | 19,1 | 14,2 | 8,0 | 3,1 | 12,3 |
| 2007 | 6,2 | 6,3 | 9,4 | 14,5 | 18,9 | 23,8 | 25,3 | 23,9 | 15,4 | 10,9 | 4,1 | 0,1 | 13,2 |
| 2008 | 1,3 | 5,0 | 7,4 | 13,1 | 18,7 | 22,7 | 22,4 | 23,3 | 16,7 | 13,9 | 8,5 | 4,0 | 13,1 |
| 2009 | 0 | 2,3 | 7,0 | 14,6 | 19,1 | 20,7 | 24,5 | 24,4 | 20,3 | 13,2 | 9,1 | 3,9 | 13,3 |
| 2010 | 0,1 | 1,9 | 6,6 | 11,3 | 17,1 | 20,1 | 21,8 | 21,4 | 16,9 | 11,5 | 5,2 | 1,2 | 13,3 |
| Prosek | 1,4 | 3,3 | 7,2 | 13,5 | 18,3 | 21,6 | 23,8 | 22,7 | 17,7 | 12,7 | 7,0 | 2,5 | |

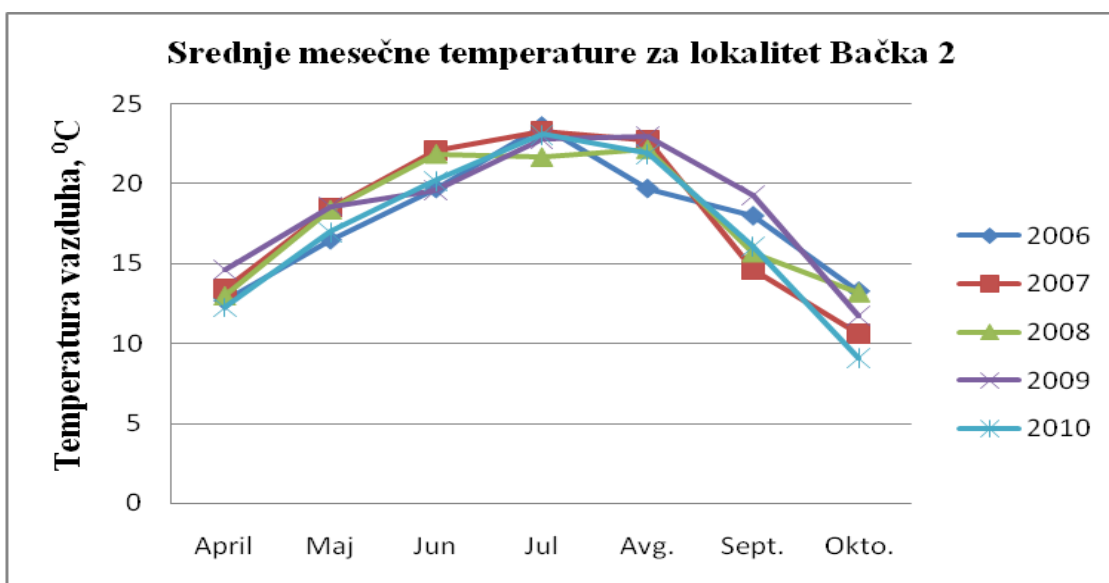


Grafikon 3. Suma mesečnih temperatura u vegetacionom periodu, lokalitet Bačka 1

* Prosečni toplotni uslovi na području lokaliteta Bačka 2 (zapadna Bačka), bili su slični kao i u prethodnom. Temperaturni minimum zabeležen je u januaru, $-1,3^{\circ}\text{C}$, a maksimum u julu, $23,3^{\circ}\text{C}$. U vegetacionom periodu kukuruza srednje mesečne temperature kretale su se u intervalu, od $11,6^{\circ}\text{C}$ u oktobru, do $22,9^{\circ}\text{C}$ u julu. Na ovom lokalitetu najhladniji mesec za vegetacioni period u petogodišnjem proseku bio je oktobar a najtopliji jul. U toku vegetacionog perioda, u svim fazama porasta kukuruza bili su optimalni temperaturni uslovi (tabela 2, grafikon 4).

Tabela 2. Srednje mesečne temperature za lokalitet Bačka 2, °C

| Godina | Mesec | | | | | | | | | | | | \bar{x} |
|--------|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | |
| 2006 | -1,3 | 0,9 | 5,7 | 12,7 | 16,5 | 19,7 | 23,6 | 19,7 | 18 | 13,3 | 7,6 | 2,8 | 11,6 |
| 2007 | 6,1 | 5,8 | 8,9 | 13,4 | 18,5 | 22,1 | 23,3 | 22,7 | 14,6 | 10,6 | 3,9 | 0,0 | 12,5 |
| 2008 | 1,9 | 4,8 | 7,9 | 13,0 | 18,4 | 21,9 | 21,7 | 22,2 | 15,7 | 13,2 | 7,9 | 3,7 | 12,7 |
| 2009 | -1,5 | 2,2 | 6,8 | 14,6 | 18,6 | 19,6 | 22,8 | 23,0 | 19,3 | 11,7 | 8,3 | 3,5 | 12,4 |
| 2010 | -0,6 | 1,9 | 6,8 | 12,3 | 17 | 20,2 | 23,1 | 21,9 | 16,1 | 9,1 | 9,5 | 0,8 | 11,5 |
| Prosek | 4,0 | 3,7 | 7,2 | 13,2 | 17,8 | 20,7 | 22,9 | 21,9 | 16,7 | 11,6 | 7,4 | 2,2 | |



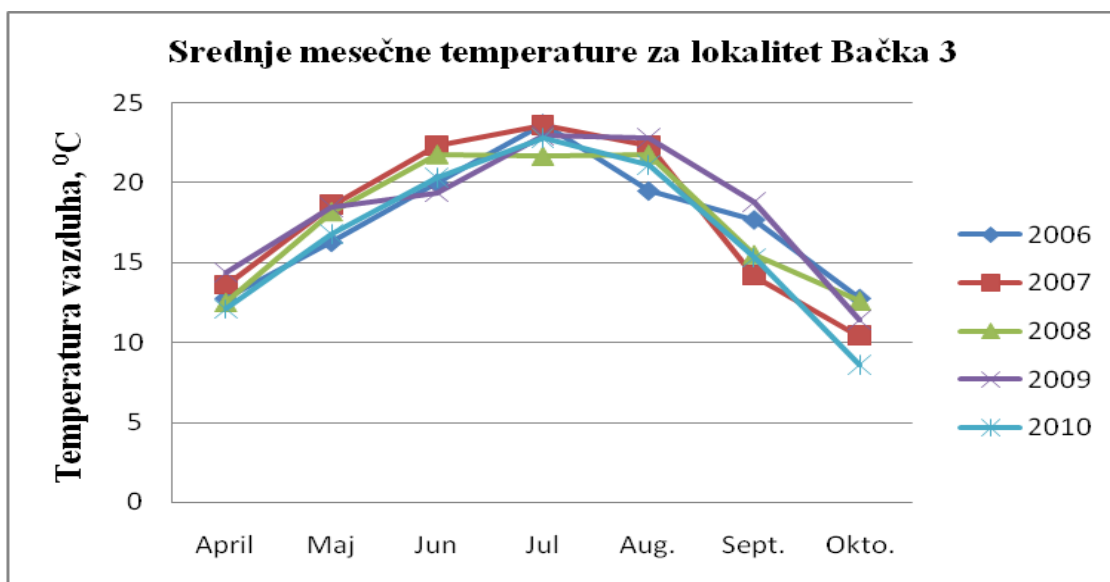
Grafikon 4. Suma mesečnih temperatura u vegetacionom periodu, lokalitet Bačka 2

*Lokalitet Bačka 3 (južna Bačka) u toku posmatranog vremenskog perioda od pet godina, najveće godišnje temperature zabeležene su 2007. godine sa prosekom 12,5°C.

U toku vegetacionog perioda srednje mesečne temperature, po godinama proučavanja, nisu imale značajno variranje i kretale su se u granicama optimuma faza porasta kukuruza (tabela 3, grafikon 5).

Tabela 3. Srednje mesečne temperature za lokalitet Bačka 3, °C

| Godina | Mesec | | | | | | | | | | | | \bar{x} |
|--------|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | |
| 2006 | -1,2 | 0,7 | 5,2 | 12,8 | 16,3 | 20,0 | 23,7 | 19,5 | 17,7 | 12,8 | 7,7 | 2,8 | 11,5 |
| 2007 | 5,8 | 6,2 | 8,7 | 13,6 | 18,6 | 22,3 | 23,6 | 22,3 | 14,2 | 10,4 | 4,1 | 0,0 | 12,5 |
| 2008 | 1,2 | 4,9 | 7,6 | 12,5 | 18,2 | 21,8 | 21,7 | 21,8 | 15,5 | 12,6 | 7,4 | 3,6 | 12,4 |
| 2009 | -0,8 | 2,3 | 6,7 | 14,4 | 18,5 | 19,4 | 23 | 22,8 | 18,8 | 11,4 | 7,7 | 3,0 | 12,3 |
| 2010 | -1,1 | 1,2 | 7,0 | 12,1 | 16,8 | 20,3 | 22,8 | 21,1 | 15,3 | 8,6 | 8,5 | -0,1 | 11,0 |
| Prosek | 0,8 | 3,1 | 7,0 | 13,2 | 18,0 | 20,8 | 22,8 | 22,0 | 16,0 | 10,8 | 7,1 | 1,9 | |



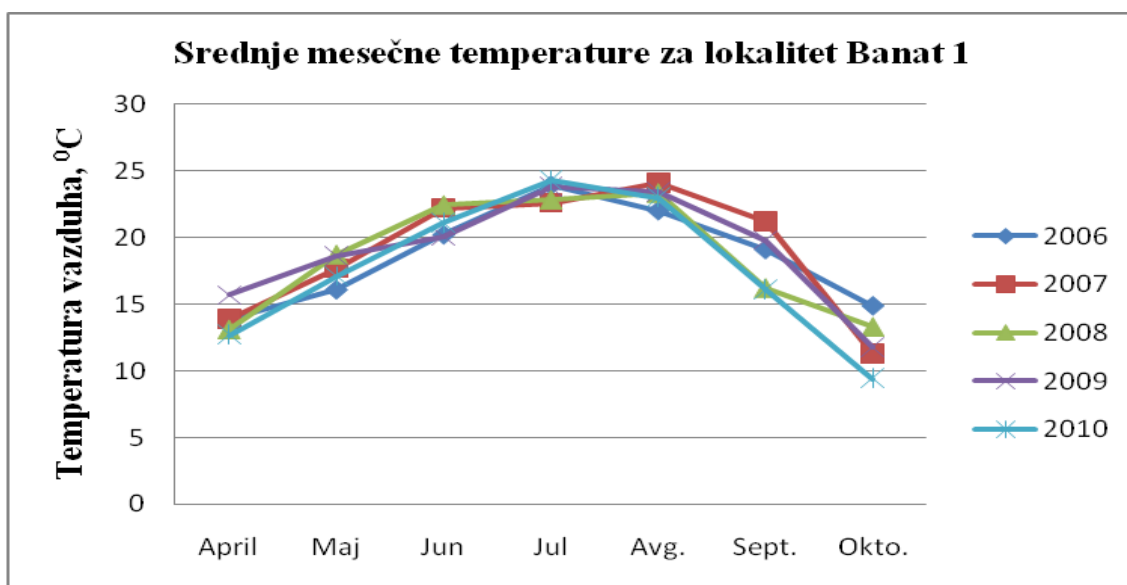
Grafikon 5. Suma mesečnih temperatura u vegetacionom periodu, lokalitet Bačka 3

Srednje mesečne temperature na lokalitetu Banat 1 (južni Banat) pokazuju optimalne uslove u svim faza porasta kukuruza. Najtopliji mesec u vegetacionom periodu je juli a najhladniji oktobar, sa srednjim mesečnim temperaturama za juli 23,5⁰C i za oktobar 12,1⁰C.

U periodu 2006 do 2010, srednje godišnje temperature bile su ujednačene, temperatura se kretala od 12,3-12,9⁰C. U vegetacionom periodu ujednačenost srednjih mesečnih temperatura takođe je uočljiva. (tabela 4, grafikon 6).

Tabela 4. Srednje mesečne temperature za Banat 1, °C

| Godina | Mesec | | | | | | | | | | | | \bar{x} |
|--------|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | |
| 2006 | 1,0 | 1,4 | 6,7 | 13,9 | 16,1 | 20,2 | 23,9 | 22,0 | 19,1 | 14,9 | 8,1 | 3,5 | 12,6 |
| 2007 | 0,5 | 0,3 | 6,6 | 13,9 | 17,7 | 22,2 | 22,6 | 24,1 | 21,2 | 11,3 | 3,2 | 3,8 | 12,3 |
| 2008 | 1,2 | 5,1 | 7,6 | 13,1 | 18,7 | 22,4 | 22,8 | 23,3 | 16,2 | 13,3 | 7,7 | 3,6 | 12,9 |
| 2009 | -0,9 | 2,5 | 7,2 | 15,7 | 18,6 | 20,1 | 23,8 | 23,4 | 19,8 | 11,8 | 7,9 | 3,1 | 12,7 |
| 2010 | -0,7 | 2,4 | 6,9 | 12,7 | 17,1 | 21,1 | 24,3 | 23 | 16,1 | 9,4 | 9 | 0,4 | 12,3 |
| Prosek | 0,2 | 2,3 | 7,0 | 13,9 | 17,6 | 21,2 | 23,5 | 23,2 | 18,5 | 12,1 | 7,2 | 2,9 | |

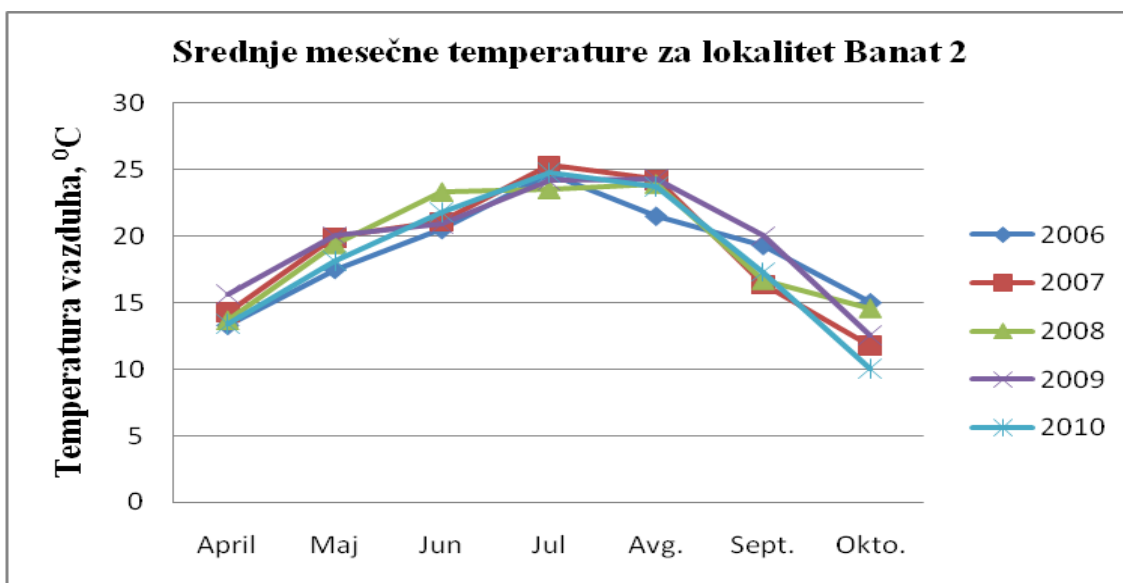


Grafikon 6. Suma mesečnih temperatura u vegetacionom periodu, Banat 1

Temperaturni uslovi na lokalitetu Banat 2 (severni Banat), ne odstupaju puno od ostalih lokaliteta. Srednje godišnje temperature za period proučavanja bile su od 12,4⁰C, koliko je bilo u 2006. godini, do 13,7 u 2007. godini. Srednje mesečne temperature bile su ujednačene po godinama i u optimumu. Najtopliji mesec bio je juli sa srednjom mesečnom temperaturom za petogodišnji period sa 24,5⁰C, a najhladniji oktobar sa 13,0⁰C.(tabela 5, grafikon 7).

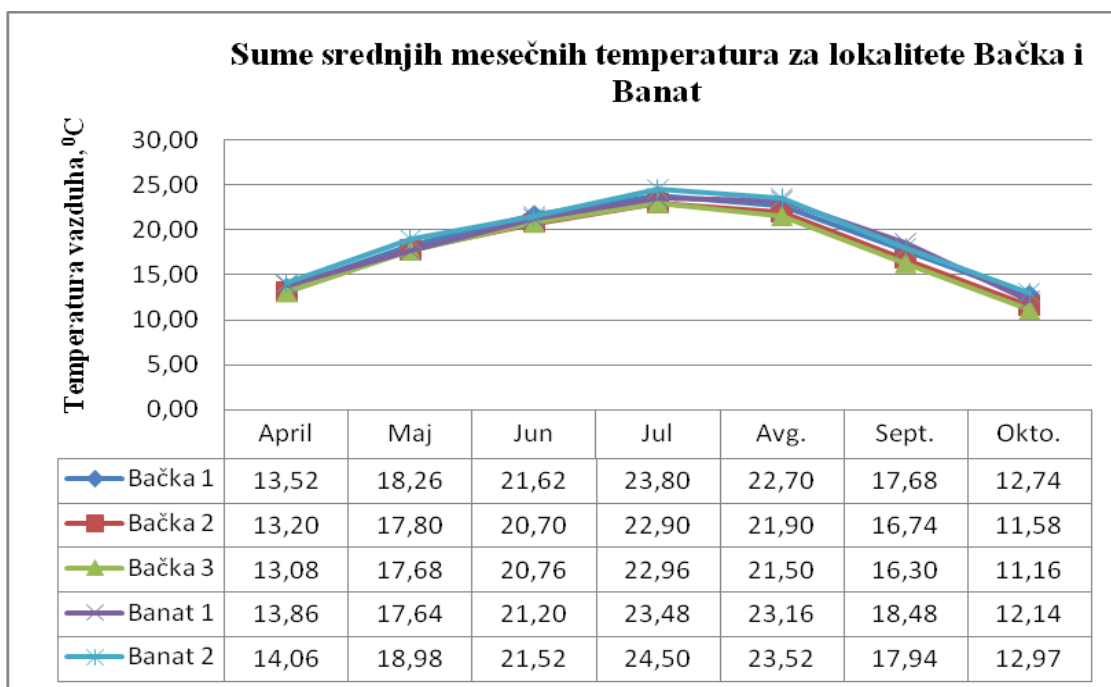
Tabela 5. Srednje mesečne temperature za lokalitet Banat 2, °C

| Godina | Mesec | | | | | | | | | | | | \bar{x} |
|--------|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | |
| 2006 | -0,8 | 1,2 | 5,7 | 13,3 | 17,5 | 20,5 | 24,7 | 21,5 | 19,3 | 15,0 | 7,9 | 3,3 | 12,4 |
| 2007 | 5,8 | 6,7 | 9,6 | 14,3 | 19,8 | 24,1 | 25,3 | 24,2 | 16,4 | 11,8 | 5,1 | 0,8 | 13,7 |
| 2008 | 1,6 | 5,3 | 9,0 | 13,7 | 19,4 | 23,3 | 23,5 | 23,9 | 16,7 | 14,6 | 8,4 | 4,3 | 13,6 |
| 2009 | -2,0 | 2,0 | 7,2 | 15,6 | 20,0 | 20,9 | 24,2 | 24,3 | 20,0 | 12,5 | 8,6 | 3,5 | 13,1 |
| 2010 | 0,3 | 2,9 | 7,5 | 13,4 | 18,1 | 21,8 | 24,8 | 23,7 | 17,3 | 10,0 | 10,6 | 1,1 | 12,6 |
| Prosek | 3,7 | 4,0 | 7,5 | 14,1 | 19,0 | 21,5 | 24,5 | 23,5 | 17,9 | 13,0 | 8,1 | 3,1 | |



Grafikon 7. Suma mesečnih temperatura u vegetacionom periodu, Banat 2

Prosečne godišnje i mesečne temperature vazduha u petogodišnjem periodu imale su mala odstupanja po godinama i lokalitetima na šta ukazuju i vrednosti koeficijenta varijacije. Ove vrednosti prosečnih temperatura po mesecima u vegetacionom periodu 2006-2010. godine iznosile su 0,02-0,07%. Poredeći i koeficijent varijacije za sume prosečnih temperatura za vegetacioni period, koji je bio 0,03%, govori da razlike u temperaturnim uslovima proizvodnje kukuruza gotovo da nije bilo jer se radi o lokalitetima koji nisu međusobno na velikoj udaljenosti (grafikon 8).



Grafikon 8. Suma srednjih mesečnih temperatura za vegetacioni period 2006-2010.

6.2. Padavine

Kukuruz je biljka koja ima velike potrebe za vodom, ali i pored toga ona može da se gaji na velikom broju lokaliteta. Kukuruzni pojas je veliki i njegova rasprostranjenost ide od ekvatora i 55° severne geografske širine, a na južnoj polulopti gaji se do 35° (Martin and Leonard, 1969). Potrebe biljaka za vodom zavise od faze rastenja, tako da optimalan vodni režim određuje raspored, a ne samo ukupna količina padavina. Po podacima Wallesa i Bressmana (Glamočlija, 2010) količina padavina, potrebna za postizanje prinosa zrna od $6,35 \text{ t ha}^{-1}$ je 480-600 mm. Prema ruskim autorima optimalna količina padavina za vegetacioni period kukuruza je manja, 260-300 mm, ako su one pravilno raspoređene.

Na obezbeđenost biljke vodom može se uticati i pravilnom agrotehnikom i pravilnom primenom mineralnih hraniva (Sprague, 1962). Rano jesenje duboko oranje, pravovremena prolećna priprema zemljišta i ekonomična primena NPK mineralnih hraniva.

Kukuruz je biljka koja ima velike potrebe za vodom. U početnim fenofazama biljka je tolerantna na sušu, dok preterana vlažnost u ovom periodu može uzrokovati

oštećenje korenovog sistema. Kasnije, sa povećavanjem vegetativne mase biljaka i porebe za vodom su veće. Prvi kritični period za vodom je 15-20 dana od pojave metlica, a zatim 10-15 dana posle oplodnje (Popović, 1982). Prema istraživanjima američkih naučnika u njihovom kukuruznom pojasu za ostvarenje dobrog prinosa potrebno je da mesečna količina padavina u periodu jun-avgust bude 75-150 mm. Kako ističe Jeftić (1986) tokom celog letnjeg perioda kukuruza je potrebno puno vode tako da prinos zrna u našim agroekološkim uslovima zavisi od količine padavina u mesecima junu, julu i avgustu.

Budući da ima dubokohodan i snažno razvijen korenov sistem, kukuruz može usvajati vodu i iz dubljih slojeva akumulisanu tokom zimskog perioda. On ima izrazito kseromorfnu građu, od suše se brani svojim mehanizmima zaštite od preterane transpiracije, i to uvrtnjem listova u vreme najveće insolacije (Glamočlija, 2006).

Voda je jedan od glavnih faktora koja utiče na uspešnu proizvodnju, a time i na osobine hibridnog semena kukuruza. Klijanje i nicanje su faze koje ne mogu otpočeti bez prisustva vode, minimalna koncentracija vode za klijanje prema Hunteru i Erickson (1952) je 305 g/kg. Pod uticajem vode seme počinje bubriti, to je fizički proces prodiranja vode kroz perikarp, a zatim sledi fiziološki proces koji je praćen hidrataciom različitih tkiva. Količina usvojene vode zavisi od svojstava koloida, kako ističu Mayer and Poljakoff- Mayber (1989).

Krupnoća semena zavisi od dužine i stepena nalivanja zrna, koja je uslovljena genetičkim faktorom, fiziološkim, biohemijskim, ali i uticajem spoljne sredine (vlažnost i temperature) kako navode Sadras and Egli (2008). Krupnoća semena i frakcioni sastav su nosioci prinosa kukuruza. Pored toga oblik i krupnoća, danas su bitan faktor u tehnologiji dorade semena (Pavlov, 2007). Ova fizička svojstva utiču i na energiju klijanja i klijavost semena (Moreno-Martinez et al. 1998.; Martinčić i sar., 1990.; Goranović, 1999.; Kaufman M. and Guitard, 1967.; Dačić i sar., 1997.)

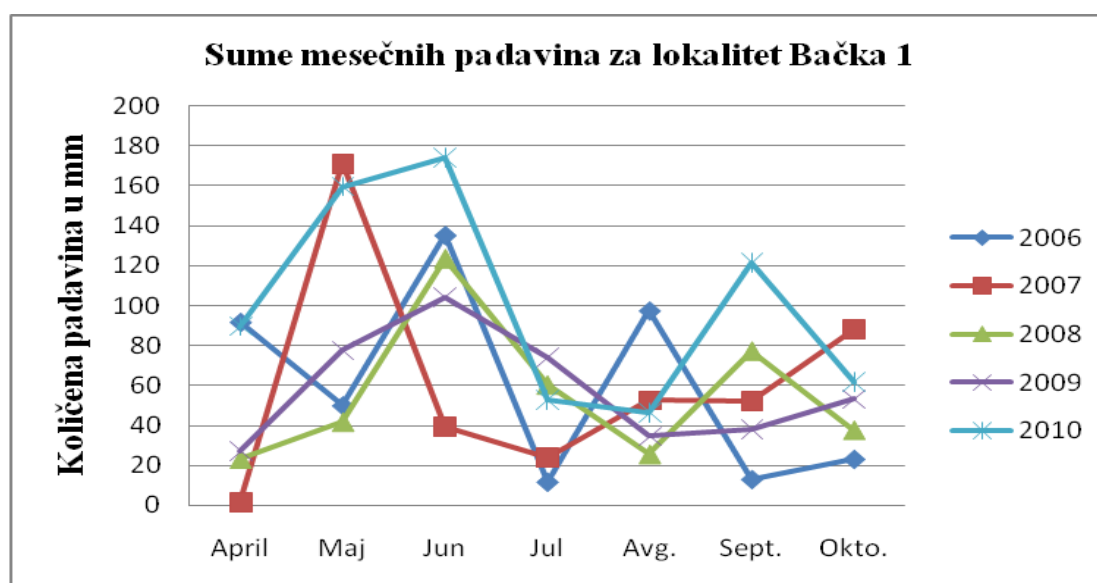
Stoga su tokom istraživanja, praćene količine i raspored padavina po lokalitetima i po godinama. Ovi meteorološki podaci su obrađeni i prikazani tabelarno i grafički.

* Na lokalitetu Bačka 1 (severna Bačka) u petogodišnjem periodu količine padavina varirale su u velikom stepenu i kretale su se od 597 mm u 2006. godini, do 1.095 mm u 2010 godini (tabela 6 i grafikon 9).

Tabela 6. Sume mesečnih padavina za lokalitet Bačka 1, mm

| Godina | Mesec | | | | | | | | | | | | Σ |
|--------|-------|----|----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | |
| 2006 | 28 | 29 | 73 | 92 | 50 | 135 | 12 | 98 | 13 | 23 | 25 | 19 | 597 |
| 2007 | 43 | 29 | 58 | 1 | 171 | 39 | 24 | 53 | 52 | 88 | 109 | 34 | 701 |
| 2008 | 34 | 4 | 72 | 23 | 42 | 124 | 60 | 25 | 77 | 38 | 62 | 72 | 631 |
| 2009 | 52 | 36 | 33 | 27 | 78 | 104 | 74 | 35 | 38 | 53 | 82 | 86 | 698 |
| 2010 | 110 | 76 | 32 | 90 | 160 | 174 | 53 | 47 | 122 | 62 | 74 | 97 | 1096 |

U prvoj godini zabeležene su najmanje količine padavina tokom vegetacionog perioda kukuruza. Analiza vodnog režima po mesecima pokazuje da su proleće i početak leta (april-jun) obilovali padavinama, dok su u julu i septembru zabeleženi sušni periodi. Bolji raspored padavina bio je u drugoj godini, iako su april (bez padavina), jun i jul imali manje kiše od proseka za ovo područje. U trećoj godini bilo je ukupno manje padavina, ali je povoljan raspored pozitivno uticao na razvoj biljaka. Obilnije padavine u četvrtoj godini bile su u prvoj polovini godine, ali tokom vegetacionog perioda nije bilo suše. Najpovoljniji raspored padavina bio je u 2010. godini. U ovoj godini bilo je i najviše padavina, ukupno 1.095 mm.



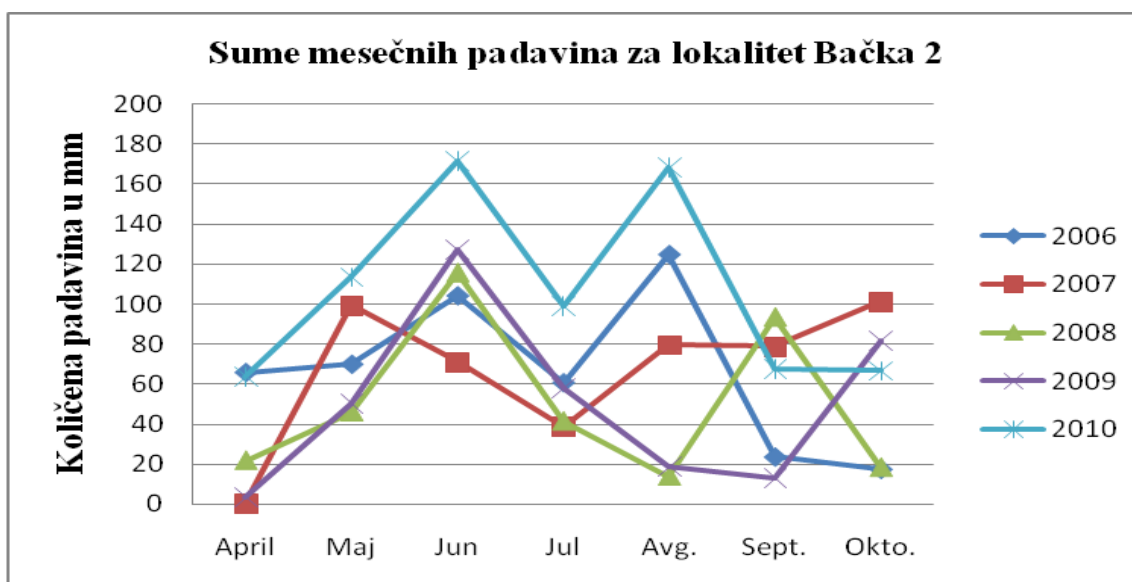
Grafikon 7. Sume mesečnih padavina u vegetacionom periodu, lokalitet Bačka 1, mm

*Na drugom lokalitetu Bačka 2 (zapadna Bačka), kao i na predhodnom, najviše padavina bilo je 2010 godine (1.042 mm), a najmanje 2008., svega 528 mm (tabela 7 i grafikon 10).

Tabela 7. Sume mesečnih padavina za lokalitet Bačka 2, mm

| Godina | Mesec | | | | | | | | | | | | Σ |
|--------|-------|----|----|----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | |
| 2006 | 31 | 44 | 73 | 66 | 70 | 104 | 61 | 125 | 24 | 18 | 17 | 40 | 641 |
| 2007 | 48 | 51 | 79 | 0 | 99 | 71 | 39 | 80 | 79 | 101 | 120 | 33 | 799 |
| 2008 | 25 | 8 | 43 | 22 | 15 | 116 | 42 | 14 | 94 | 18 | 58 | 43 | 528 |
| 2009 | 41 | 47 | 35 | 4 | 50 | 127 | 58 | 19 | 13 | 82 | 63 | 97 | 637 |
| 2010 | 76 | 66 | 39 | 64 | 114 | 172 | 99 | 169 | 68 | 67 | 47 | 64 | 1042 |

Iako je bilo samo 641 mm padavina u prvoj godini, vodni režim, po količini i rasporedu padavina bio je povoljan. Povoljan vodni režim bio je i u drugoj godini osim aprila koji je bio bez padavina. U godini sa najmanje padavina (2008.) periodi suše bili su u aprilu (22 mm) i u avgustu (14 mm), odnosno u vreme kad kukuruz usvaja puno vode iz zemljišta. Godine 2009. bilo je više padavina, ali je zabeležen duži sušni period u avgustu i septembru. Najpovoljniji vodni režim za kukuruz bio je u 2010. godini kada su obilne padavine zabeležene tokom celog vegetacionog perioda.



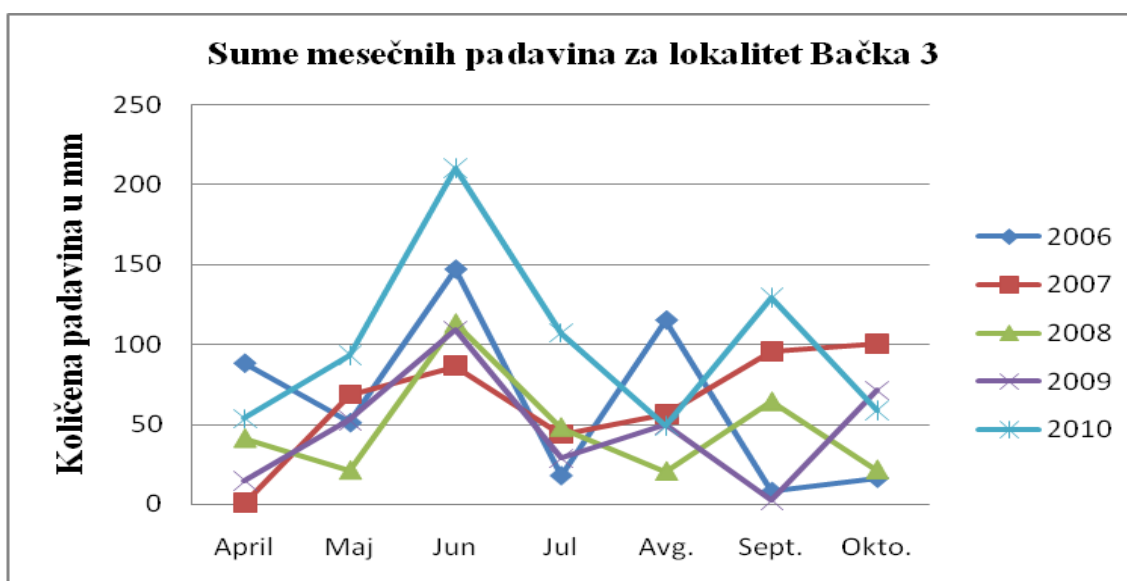
Grafikon 10. Sume mesečnih padavina u vegetacionom periodu, lokalitet Bačka 2, mm

*Na lokalitetu Bačka 3 (južna Bačka) u toku istraživanja izmerene su sume godišnjih padavina od 514,8-1097,2 mm (tabela 8, grafikon 11).

Tabela 8. Sume mesečnih padavina za lokalitet Bačka 3, mm

| Godina | Mesec | | | | | | | | | | | | Σ |
|--------|-------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | |
| 2006 | 32 | 40 | 73 | 88 | 51 | 147 | 18 | 115 | 8 | 17 | 30 | 30 | 651 |
| 2007 | 50 | 44 | 87 | 1 | 69 | 87 | 44 | 57 | 96 | 101 | 108 | 41 | 784 |
| 2008 | 26 | 3 | 67 | 41 | 21 | 113 | 48 | 21 | 64 | 22 | 45 | 44 | 515 |
| 2009 | 56 | 38 | 33 | 14 | 53 | 109 | 29 | 50 | 2 | 71 | 64 | 80 | 599 |
| 2010 | 91 | 99 | 45 | 54 | 93 | 210 | 107 | 49 | 129 | 59 | 67 | 94 | 1097 |

U petogodišnjem periodu najmanje padavina palo je 2008. i 2009. godine, 515mm i 599 mm. Najkišovitija godina bila je 2010. Sušni period bio je u proleće 2007, kada je u aprilu palo svega 0,5mm. Vegetacioni period bio je obezbeđen dovoljnim količinama vode po svim fazama porasta kukuruza.



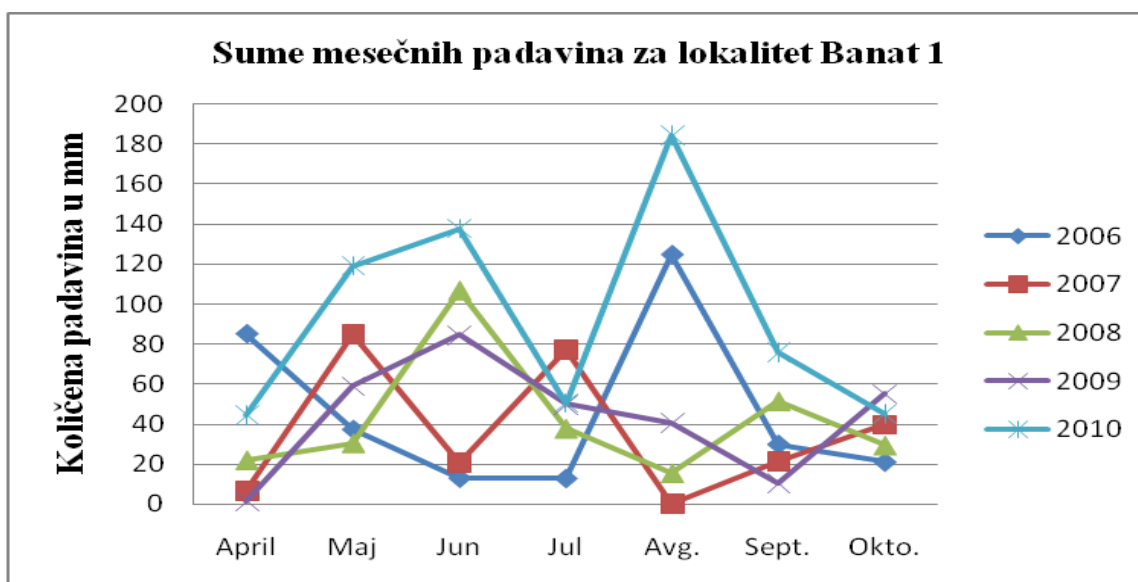
Grafikon 11. Sume mesečnih padavina u vegetacionom periodu, lokalitet Bačka 3, mm

* Na lokalitetu Banat 1 (južni Banat) sume godišnjih padavina u periodu istraživanja izmerene su od 571,2 – 876,6mm (tabela 9, grafikon 12).

Tabela 9. Sume mesečnih padavina za lokalitet Banat 1, mm

| Godina | Mesec | | | | | | | | | | | | Σ |
|--------|-------|----|-----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | |
| 2006 | 42 | 56 | 78 | 86 | 36 | 137 | 14 | 117 | 29 | 19 | 15 | 48 | 676 |
| 2007 | 58 | 61 | 100 | 0 | 80 | 80 | 15 | 32 | 74 | 102 | 113 | 24 | 739 |
| 2008 | 44 | 11 | 60 | 34 | 48 | 82 | 37 | 25 | 88 | 18 | 59 | 66 | 571 |
| 2009 | 60 | 68 | 61 | 13 | 49 | 142 | 130 | 24 | 2 | 80 | 108 | 139 | 877 |
| 2010 | 77 | 61 | 29 | 37 | 92 | 127 | 55 | 70 | 49 | 50 | 43 | 47 | 737 |

U vegetacionom periodu najsušniji period zabeležen je 2007 godine, u aprilu mesecu, koji je bio bez padavina, kritični mesec u istoj godini bio je juli, sa 13,6 mm. Upoređivanjem srednjih mesečnih padavina po mesecima, zapaža se veliko variranje. Najveće variranje srednjih vrednosti po godinama proizvodnje imao je jul od 13,3-130,1 mm.



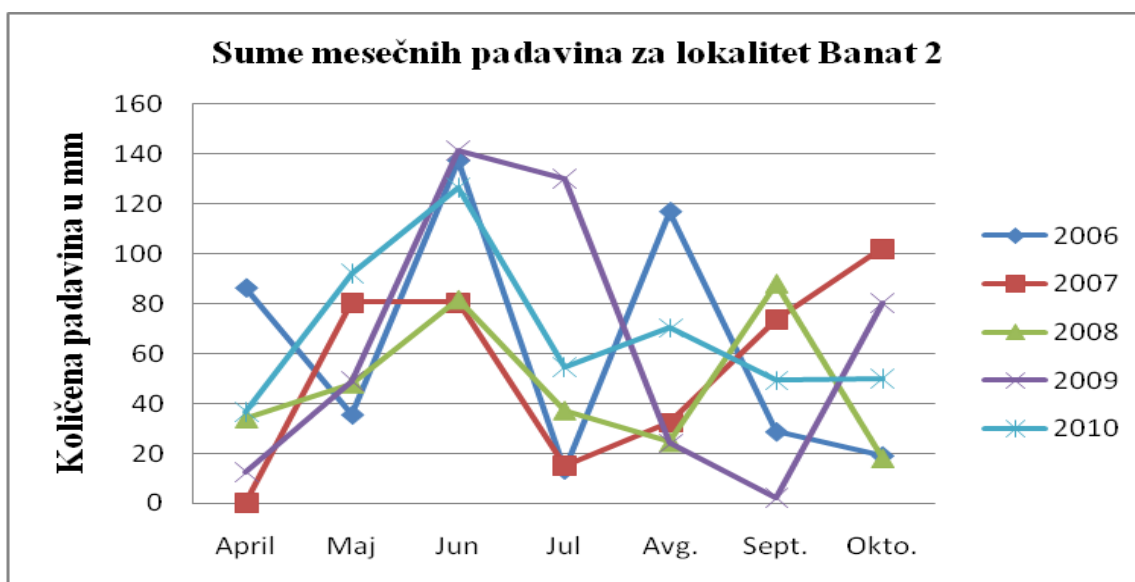
Grafikon 12. Sume mesečnih padavina u vegetacionom periodu, lokalitet Banat 1, mm

* Sume godišnjih padavina na lokalitetu Banat 2 (severni Banat) u toku istraživanja izmerene su 405,1- 985,4 mm. (tabela 10, grafikon 13).

Tabela 10. Sume mesečnih padavina za lokalitet Bačka 2, mm

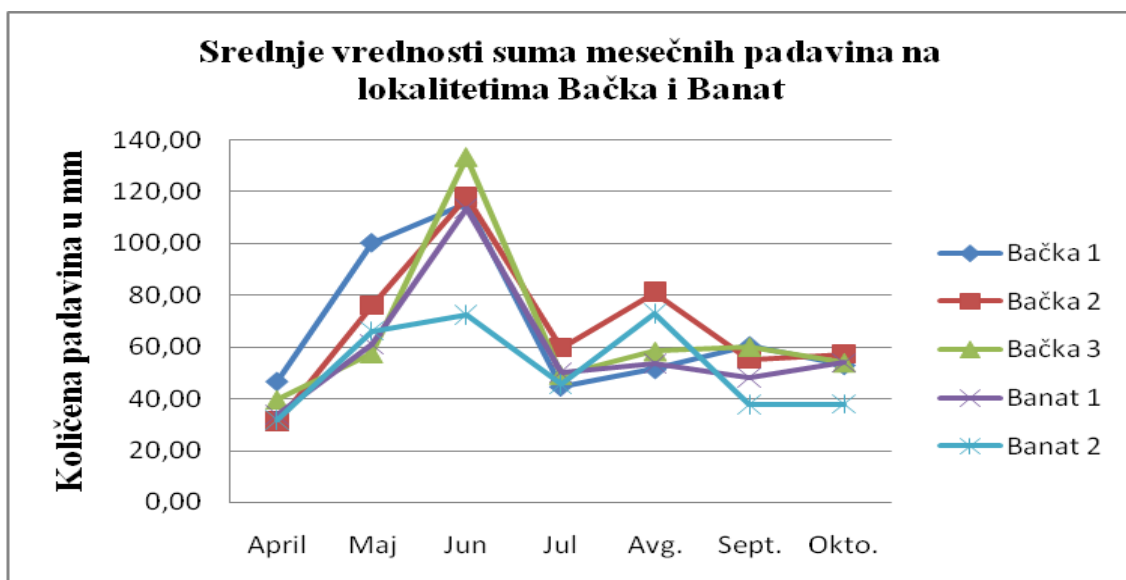
| Godina | Mesec | | | | | | | | | | | | Σ |
|--------|-------|----|----|----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | |
| 2006 | 41 | 57 | 80 | 85 | 37 | 13 | 13 | 125 | 30 | 21 | 14 | 48 | 564 |
| 2007 | 15 | 11 | 73 | 7 | 85 | 21 | 77 | 0 | 21 | 40 | 1 | 54 | 405 |
| 2008 | 26 | 7 | 58 | 22 | 31 | 107 | 38 | 16 | 51 | 29 | 58 | 58 | 501 |
| 2009 | 50 | 21 | 23 | 1 | 59 | 85 | 50 | 41 | 11 | 55 | 72 | 72 | 539 |
| 2010 | 77 | 92 | 23 | 44 | 119 | 138 | 50 | 184 | 76 | 45 | 54 | 84 | 985 |

Ovaj lokalitet u poređenju sa ostala četiri ima najmanje padavina po svim godinama. U toku perioda proučavanja na ovom lokalitetu bilo je dosta sušnog perioda. Naročito sušno bilo je u proleće 2007 i 2009 godine. Godina sa optimalnim količinama padavina bila je 2010.



Grafikon 13. Sume mesečnih padavina u vegetacionom periodu, lokalitet Banat 2, mm

Upoređivanjem prosečnih padavina u vegetacionom periodu svih lokaliteta, nema bitnih odstupanja. Koeficijenti variranja po godinama su izjednačeni od 0,3-0,4%. Takođe i variranje mesečnih padavina je malo. Najmanji koeficijent variranja imamo u julu 0,12%, a najveće u maju 0,21% (grafikon 12).



Grafikon 14. Sume mesečnih padavina za vegetacioni period od 2006-2010. godine

I pored značajnih variranja mesečnih suma padavina, u celini, najvlažniji mesec bio je jun i to je jedini period u kome nije bilo suše. Tokom istraživanja manje količine padavina bile su u julu nego u avgustu što je povoljnije za razvoj biljaka budući da je jun uvek bio sa obilnim padavinama. Postepeno smanjivanje količina padavina u septembru, u odnosu na avgust, takođe je povoljno uticalo na sazrevanje kukuruza.

6.3. Zemljište

Kukuruz je biljka koja ima velike potrebe u biljnim asimilativima, tako da najbolje uspeva na bogatim zemljištima, dubokim i rastresitim sa povoljnim vodno-vazдушnim i toplotnim režimom. Za kukuruz nisu podesna zbijena, teška, hladna i vlažna zemljišta. Jedna od najvažnijih fizičkih osobina zemljišta, koja utiču na usvajanje vode i klijanje semena, jeste poroznost (Lekić, 2003). Reakcija zemljišnog rastvora, odnosno pH vrednost zemljišta treba da je slabo alkalna do neutralna.

U Vojvodini prevlađuju zemljišta tipa černozem, zatim livadske crnice, ritske crnice, aluvijalna zemljišta, po strukturi lake i srednje glinuše. To su zemljišta povoljnih osobina i podesna za gajenje kukuruza. Iako su ova zemljišta, u celini bogata makro i mikroelementima neophodnim za ishranu kukuruza, oni nisu uvek u pristupačnom obliku. Stoga je za pravilnu dopunsku ishranu potrebno poznavanje dinamike usvajanja hraniva kako bi se celishodno upotrebila organska i NPK mineralna hraniva, kako po

količini i odnosu asimilativa, tako i po vremenu unošenja u zemljište. Prema istraživanjima većeg broja autora (*Marković Ž.*, 1964; *Janković M.*, 1972.; *Kolčar F.*, 1972.; *Blažić M.* 2007.; *Glamočlija Đ., i sar.* 2007) za postizanje visokih prinosa kukuruza potrebno je obezbediti 120-160 kg ha⁻¹ azota, 80-100 kg ha⁻¹ fosfora i 60-120 kg ha⁻¹ kalijuma. Odnos NPK hraniva koji se najčešće koristi u komercijalnoj proizvodnji kukuruza je 1:0,8:0,6. Treba istaći da povećanje količina NPK hraniva u pozitivnoj korelaciji sa masom 1000 semena, to se objašnjava direktnim uticajem azota i fosfora na povećanje sadržaja ulja, proteina i ugljenih hidrata, dok uticaj kalijuma ima posredni karakter, kako ističu *Petrović Jasna i sar.*(1997).

Ogledi su postavljeni na zemljištu tipa černoze, ritska crnica, livadska crnica, na aluvijalnom zemljištu i livadska crnica karbonatna. Agrohemijske analize zemljišta urađene su u najbližim poljoprivrednim stanicama i tom prilikom određeni su sadržaj CaCO₃, pH vrednost, ukupan azot (%), humus (%), lako pristupačni kalijum i lako pristupačni fosfor. Na osnovu dobijenih preporuka laboratorije primenjivane su količine NPK mineralnih hraniva (tabela 11).

Tabela 11. Agrohemijske analize zemljišta

| Lokalitet | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | Banat 1 | Banat 2 |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------|---------------|-----------------|
| Tip zemljišta | Livadska crnica | L.crnica karbonatna | Aluvijum | Ritska crnica | Livadska crnica |
| CaCO ₃ | 10,9 | 12,62 | 9,87 | 6,95 | 21,28 |
| pH | 7,44 | 8,26 | 7,22 | 7,02 | 7,51 |
| Humus, % | 3,45 | 3,78 | 2,12 | 2,39 | 4,24 |
| Azot, % | 0,22 | 0,19 | 0,15 | 0,16 | 0,28 |
| Fosfor* | 18,0 | 31,4 | 21,17 | 13,15 | 29,99 |
| Kalijum* | 14,0 | 30,8 | 27,93 | 16,50 | 24,8 |

* mg/kg zemlje

7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja grupisani su i prikazani prema matematičko-statističkim metodama koje su primenjene u obradi originalnih eksperimentalnih podataka i u analizi i oceni značajnosti variranja. Prema statističkoj obradi prikazani su u tri celine, i to:

7. 1. Pokazatelji varijacionih redova osobina hibridnog semena kukuruza za svaku eksperimentalnu varijantu;

7. 2. Pokazatelji uticaja pojedinih faktora obuhvaćenih u istraživanjima na sve ispitivane osobine hibridnog semena kukuruza (obrađeni dvofaktorijalnom analizom varijanse);

7. 3. Koeficijenti korelacija između ispitivanih osobina hibridnog semena kukuruza primenom jednačine višestruke regresije i korelacije po eksperimentalnim varijantama.

7. 1. Pokazatelji varijacionih redova osobina hibridnog semena kukuruza za svaku eksperimentalnu varijantu

Rezultati za srednje vrednosti i varijabilnost osobina hibridnog semena kukuruza (vrednosti za varijacioni red) prikazani su za svaku osobinu po hibridnim kombinacijama, lokalitetima i godinama proizvodnje:

| | | | |
|----------------|---------------------|-----------------|-----------------------|
| -do 5% | vrlo malo variranje | - od 30% do 60% | visoko variranje |
| -od 5% do 15% | malo variranje | - preko 60% | vrlo visoko variranje |
| -od 15% do 30% | umereno variranje | | |

7. 1.1. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine energija klijanja za ZP 341

Uzorci materijala semena hibridne kombinacije ZP 341, na lokalitetima Banata i Bačke pokazali su mali stepen varijabilnosti što ukazuje na homogenost dobijenog materijala. Između lokaliteta varijabilnost je u granicama $1,87\% < C_v < 6,26\%$, a između godina $1,18\% < C_v < 6,59\%$. Najveća srednja vrednost za energiju klijanja bila je 2006 godine 97,1%, a najmanja 89,22%, 2008. godine. Na lokalitetu Banat 1, hibridno seme ZP 341 imalo je najmanje variranje (tabela 12).

Tabela 12. Srednje vrednosti i varijabilnost energije klijanja za hibrid ZP 341,%

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 96,80 | 98,20 | 97,80 | 96,80 | 96,20 | 97,16 | 1,18 |
| 2007 | 96,50 | 95,40 | 82,50 | 98,00 | 92,60 | 93,00 | 6,19 |
| 2008 | 92,40 | 91,60 | 93,10 | 82,60 | 86,40 | 89,22 | 6,59 |
| 2009 | 96,40 | 93,20 | 91,20 | 92,20 | 96,40 | 93,88 | 3,01 |
| 2010 | 96,60 | 96,60 | 95,80 | 96,00 | 96,00 | 96,20 | 1,34 |
| \bar{x} | 95,7 | 95,0 | 92,08 | 93,12 | 93,52 | | |
| Cv (%) | 1,87 | 2,63 | 5,919 | 6,268 | 4,277 | | |

7. 1.2. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine ukupna klijavost za ZP 341

Homogenost materijala i kod ispitivanja ukupne klijavosti je velika. Varijabilnost klijanja za lokalitete kreće se između 2,2% i 5,57%, a po godina variranja su bila između 1,18% i 5,57%. Najveća variranja bila su na lokalitetu Bačke 1 i Bačke3 i u 2007. i 2008. godini. Variranja ukupne klijavosti podudaraju se sa vrednostima energije klijanja (tabela 13).

Tabela 13. Srednje vrednosti i varijabilnost ukupne klijavosti za hibrid ZP 341, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 96,80 | 98,20 | 97,80 | 96,80 | 96,20 | 97,16 | 1,18 |
| 2007 | 96,50 | 95,60 | 84,00 | 98,00 | 93,20 | 93,46 | 5,57 |
| 2008 | 91,40 | 92,20 | 93,90 | 95,80 | 83,40 | 91,34 | 5,08 |
| 2009 | 96,60 | 95,60 | 92,50 | 92,20 | 96,60 | 94,70 | 2,67 |
| 2010 | 96,60 | 96,60 | 95,80 | 96,00 | 96,00 | 96,20 | 1,34 |
| \bar{x} | 95,6 | 95,6 | 92,8 | 95,76 | 93,08 | | |
| Cv (%) | 2,34 | 2,20 | 5,31 | 2,170 | 5,576 | | |

7. 1.3. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine masa 1000 semena za ZP 341

Apsolutna masa za hibridno seme ZP 341, imala je veće varijacione vrednosti u odnosu na predhodne dve pominjane osobine. Najveću srednju vrednost mase 1000 semena, hibrid ZP 341 imao je na lokalitetu Bačka 2 (325,6 g) i 2010 godine (323,8 g). Najviše variranje srednjih vrednosti je utvrđeno na lokalitetima Banat 1 (7,829 %) i Bačka 2 (7,922%) (tabela 14).

Tabela 14. Srednje vrednosti i varijabilnost mase 1000 semena za hibrid ZP 341, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 338,02 | 309,60 | 281,92 | 320,46 | 340,24 | 318,06 | 7,36 |
| 2007 | 305,27 | 345,24 | 320,12 | 294,36 | 334,84 | 319,97 | 6,39 |
| 2008 | 278,54 | 294,34 | 314,90 | 340,38 | 318,18 | 309,26 | 7,76 |
| 2009 | 299,74 | 274,31 | 319,75 | 276,56 | 319,14 | 297,90 | 6,95 |
| 2010 | 331,56 | 342,38 | 322,28 | 307,34 | 315,46 | 323,80 | 4,95 |
| \bar{x} | 310,6 | 313,1 | 317,19 | 307,8 | 325,6 | | |
| Cv (%) | 7,829 | 9,822 | 6,863 | 7,922 | 3,432 | | |

7. 1.4. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine randman semena za ZP 341

Randman semena na svim ispitivanim lokalitetima i po godinama istraživanja imao je znatno veće koeficijente variranja u odnosu na tri druge osobine. Vrednosti Cv po lokalitetu za randman semena bile su od 9,263% do 30,599%, što spada u umerena variranja. Po godinama proučavanja, vrednosti Cv bile su od 6,24% do 28,53% (tabela 15).

Tabela 15. Srednje vrednosti i varijabilnost randmana semena za hibrid ZP 341, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 46,70 | 47,60 | 40,80 | 43,40 | 48,00 | 45,30 | 6,24 |
| 2007 | 63,0 | 51,7 | 20,4 | 61,7 | 56,3 | 50,62 | 28,53 |
| 2008 | 45,8 | 36,5 | 47,4 | 56,5 | 46,4 | 46,52 | 13,92 |
| 2009 | 55,6 | 47,5 | 51,8 | 46,0 | 56,7 | 55,52 | 9,17 |
| 2010 | 38,4 | 44,6 | 50,6 | 51,7 | 49,9 | 47,04 | 10,77 |
| \bar{x} | 49,9 | 45,6 | 42,2 | 51,9 | 51,5 | | |
| Cv (%) | 19,101 | 12,441 | 30,599 | 14,439 | 9,263 | | |

7. 1.5. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine energija klijanja za ZP 434

Energija klijanja semena hibridne kombinacije ZP 434 ispoljava visoku homogenost materijala, varijabilnost između lokaliteta je između $1,44\% < C_v < 3,19\%$, a između godina varijabilnost bila je $2,16\% < C_v < 2,84\%$. Najveća energija klijanja izmerena je 2006. godine (96,52%) i na lokalitetu Banata 1 (95,5%) (tabela 16).

Tabela 16. Srednje vrednosti i varijabilnost energije klijanja za hibrid ZP 434, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 98,20 | 96,60 | 93,80 | 95,80 | 98,20 | 96,52 | 2,32 |
| 2007 | 93,40 | 97,00 | 95,60 | 90,10 | 95,20 | 94,26 | 2,92 |
| 2008 | 94,80 | 93,60 | 97,20 | 98,20 | 96,00 | 95,96 | 2,16 |
| 2009 | 96,60 | 94,60 | 91,40 | 92,00 | 91,60 | 93,24 | 2,84 |
| 2010 | 94,40 | 96,20 | 90,80 | 93,00 | 92,00 | 93,28 | 2,69 |
| \bar{x} | 95,5 | 95,6 | 93,72 | 93,82 | 94,6 | | |
| Cv (%) | 1,91 | 1,44 | 2,76 | 3,19 | 2,78 | | |

7. 1.6. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine ukupna klijavost za ZP 434

Proučavanjem ukupne klijavosti semena ZP 434 zapažena je velika homogenost materijala, koeficijent varijacije ukazuje na veoma mala variranja. Gledano po lokalitetima, variranje ove osobine semena kretalo se u granicama vrednosti $1,04\% < C_v < 2,634\%$, a po godinama proizvodnje između $1,85\% < C_v < 2,48\%$ (tabela 17).

Tabela 17. Srednje vrednosti i varijabilnost ukupne klijavosti za hibrid ZP 434, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 98,20 | 96,60 | 93,80 | 95,80 | 98,20 | 96,52 | 2,32 |
| 2007 | 93,40 | 97,00 | 95,60 | 90,10 | 95,20 | 94,60 | 2,31 |
| 2008 | 94,80 | 93,60 | 97,20 | 98,20 | 96,00 | 96,20 | 1,85 |
| 2009 | 96,60 | 94,60 | 91,40 | 92,00 | 91,60 | 94,36 | 2,22 |
| 2010 | 94,40 | 96,20 | 90,80 | 93,00 | 92,00 | 93,92 | 2,48 |
| \bar{x} | 95,4 | 95,9 | 94,12 | 94,66 | 95,52 | | |
| Cv (%) | 2,02 | 1,04 | 2,444 | 2,634 | 2,003 | | |

7. 1.7. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine masa 1000 semena za ZP 434

Kod hibrida ZP 434 i masa 1000 semena pokazala je visoku homogenost materijala. Varijabilnost po godinama bila je između $3,72\% < C_v < 6,39\%$, a po lokalitetima u granicama $3,289\% < C_v < 7,788\%$, ove vrednosti spadaju u red malog variranja. Najveća srednja vrednost apsolutne mase izmerena je na lokalitetu Bačka 3 (347,8 g) i u 2009. godini (346,6 g) (tabela 18).

Tabela 18. Srednje vrednosti i varijabilnost mase 1000 semena za hibrid ZP 434, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 336,98 | 323,08 | 332,56 | 354,56 | 347,94 | 338,94 | 3,72 |
| 2007 | 305,27 | 345,24 | 320,12 | 294,36 | 334,84 | 319,97 | 6,39 |
| 2008 | 318,07 | 333,50 | 352,14 | 357,04 | 348,95 | 341,94 | 4,51 |
| 2009 | 349,86 | 352,88 | 338,86 | 350,12 | 341,64 | 346,67 | 4,18 |
| 2010 | 331,64 | 349,86 | 365,94 | 352,70 | 365,58 | 353,14 | 4,08 |
| \bar{x} | 328,4 | 340,9 | 341,9 | 341,8 | 347,8 | | |
| Cv (%) | 5,245 | 3,637 | 5,178 | 7,788 | 3,289 | | |

7. 1.8. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine randman semena za ZP 434

Variranje srednje vrednosti randmana semena hibridne kombinacije ZP 434 je malo i ujednačeno po godinama. Malo manja ujednačenost je po lokalitetima. Vrednosti koeficijenta varijacije po godinama su između $9,64\% < C_v < 15,88\%$ a po lokalitetima između $6,955\% < C_v < 18,890\%$. Ova osobina ima najveće vrednosti Cv, ali homogenost materijala ispoljava podjednako kao i predhodne tri proučavane osobine (tabela 19).

Tabela 19. Srednje vrednosti i varijabilnost randmana semena za hibrid ZP 434, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 52,30 | 49,30 | 42,00 | 41,50 | 50,20 | 47,06 | 9,64 |
| 2007 | 55,4 | 64,1 | 43,7 | 57,4 | 55,1 | 55,14 | 12,18 |
| 2008 | 46,3 | 45,8 | 56,4 | 61,3 | 39,9 | 49,94 | 15,88 |
| 2009 | 48,8 | 38,4 | 44,8 | 43,7 | 56,1 | 46,36 | 12,98 |
| 2010 | 49,3 | 50,2 | 43,9 | 38,0 | 41,4 | 44,56 | 10,63 |
| \bar{x} | 50,4 | 49,6 | 46,2 | 48,4 | 48,5 | | |
| Cv (%) | 6,955 | 18,890 | 12,594 | 16,313 | 15,573 | | |

7. 1.9. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine energija klijanja za ZP 684

Osobina energija klijanja semena hibridne kombinacije ZP 684 ima veliku homogenost kao i kod ZP 341 i ZP 434. Vrednosti variranja ove osobine kod ZP 684 su $1,59\% < C_v < 2,45\%$, za uzorke proučavane po godinama. Variranje po lokalitetima kretalo se u granicama $0,97\% < C_v < 1,74\%$. Najveća srednja vrednost po lokalitetu bila je u Banatu 1 (96,3%). Godina sa najvišim prosekom srednje vrednosti je 2009. (96,04%) (tabela 20).

Tabela 20. Srednje vrednosti i varijabilnost energije klijanja za hibrid ZP 684, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 96,20 | 96,80 | 93,40 | 93,80 | 94,60 | 94,96 | 2,32 |
| 2007 | 95,40 | 95,20 | 94,00 | 94,00 | 96,00 | 95,00 | 2,45 |
| 2008 | 97,40 | 95,00 | 94,40 | 95,00 | 94,40 | 95,24 | 1,90 |
| 2009 | 97,00 | 93,60 | 95,40 | 97,80 | 96,40 | 96,04 | 2,16 |
| 2010 | 95,20 | 96,80 | 95,20 | 93,60 | 94,80 | 95,12 | 1,59 |
| \bar{x} | 96,3 | 95,5 | 94,48 | 94,84 | 95,56 | | |
| Cv (%) | 0,97 | 1,35 | 0,832 | 1,74 | 0,984 | | |

7. 1.10. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine ukupna klijavost za ZP 684

Proučavani uzorci pokazali su visoku homogenost materijala na osobinu ukupna klijavost. Najveća srednja vrednost ukupne klijavosti bila je na lokalitetu Banat 1 (96,4%) i u 2009. godini (96,8%). Vrednosti varijacionog koeficijenta su male i kreću se od $1,71\% < C_v < 2,83\%$, po godinama proučavanja. Na lokalitetu Banat 2 bilo je najmanje variranje srednjih vrednoti, $C_v = 0,93\%$. Najveće variranje imao je lokalitet Bačka 2, $C_v = 2,010\%$ (tabela 21).

Tabela 21. Srednje vrednosti i varijabilnost ukupne klijavosti za hibrid ZP 684, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 96,20 | 96,80 | 93,40 | 93,80 | 94,60 | 94,96 | 2,83 |
| 2007 | 95,40 | 97,00 | 97,00 | 95,00 | 96,00 | 96,08 | 2,01 |
| 2008 | 97,40 | 95,00 | 94,40 | 95,00 | 96,20 | 95,60 | 1,71 |
| 2009 | 97,60 | 95,40 | 96,20 | 98,60 | 96,40 | 96,84 | 1,73 |
| 2010 | 95,20 | 96,80 | 95,20 | 93,60 | 95,80 | 95,32 | 1,76 |
| \bar{x} | 96,4 | 96,2 | 95,24 | 95,2 | 95,8 | | |
| Cv (%) | 1,11 | 0,93 | 1,424 | 2,010 | 0,707 | | |

7. 1.11. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine masa 1000 semena za ZP 684

Na lokalitetu Bačka 1, apsolutna masa za hibridno seme ZP 684, iznosila je 347,2 g. Najveću varijabilnost srednjih vrednosti imalo je seme sa lokaliteta Bačka 3. Po godinama proizvodnje najveće variranje bilo je 2006. godine 7,68% (tabela 22).

Tabela 22. Srednje vrednosti i varijabilnost mase 1000 semena za hibrid ZP 684, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 309,02 | 343,52 | 346,70 | 335,32 | 375,26 | 341,96 | 7,68 |
| 2007 | 341,65 | 340,56 | 343,41 | 328,22 | 336,06 | 337,98 | 2,43 |
| 2008 | 315,39 | 330,42 | 352,10 | 344,24 | 305,76 | 329,58 | 6,24 |
| 2009 | 324,38 | 345,38 | 374,44 | 378,96 | 348,72 | 354,38 | 5,94 |
| 2010 | 320,52 | 328,76 | 319,22 | 346,06 | 349,82 | 332,88 | 5,79 |
| \bar{x} | 322,2 | 341,9 | 347,2 | 346,6 | 343,1 | | |
| Cv (%) | 3,799 | 2,127 | 5,695 | 5,621 | 7,365 | | |

7. 1.12. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine randman semena za ZP 684

Randman je osobina semena koja najviše varira, i po lokalitetima i po hibridima. Za ZP 684, koeficijenti variranja po lokalitetima su između vrednosti $9,00\% < Cv < 30,87\%$. Po godinama te vrednosti se kreću između granica slabog variranja $5,84\% < Cv < 28,96\%$ (tabela 23).

Tabela 23. Srednje vrednosti i varijabilnost randmana semena za hibrid ZP 684, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 53,60 | 54,30 | 61,20 | 61,10 | 61,80 | 58,40 | 6,38 |
| 2007 | 56,3 | 51,0 | 39,0 | 56,8 | 56,8 | 51,98 | 12,18 |
| 2008 | 66,7 | 20,5 | 58,3 | 60,6 | 53,9 | 52,00 | 28,96 |
| 2009 | 55,5 | 51,0 | 58,7 | 54,1 | 64,3 | 56,72 | 8,14 |
| 2010 | 56,0 | 50,4 | 50,2 | 48,1 | 48,1 | 50,56 | 5,84 |
| \bar{x} | 57,6 | 45,4 | 53,5 | 56,1 | 57,0 | | |
| Cv (%) | 9,00 | 30,87 | 17,00 | 9,50 | 11,28 | | |

7. 1.13. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine energija klijanja za ZP 704

Energija klijanja ZP 704 ima najveću varijabilnost u odnosu na sve do sada ispitivane hibridne kombinacije. Varijacija srednjih vrednosti energije klijanja po lokalitetima je u granicama veoma male varijabilnosti, $1,346 < C_v < 3,294$. Po godinama proizvodnje ispoljavanje ove osobine bilo je na sličan način i u istom obimu, $1,19 < C_v < 4,70$. Najveća srednja vrednost energije klijanja određena je na lokalitetu Bačka 2 (97,32%), a najmanja na lokalitetu Banat 2, (94,9 %) (tabela 24).

Tabela 24. Srednje vrednosti i varijabilnost energije klijanja za hibrid ZP 704, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 95,00 | 90,00 | 94,80 | 95,80 | 95,40 | 94,20 | 4,70 |
| 2007 | 96,80 | 96,80 | 98,20 | 98,80 | 98,80 | 97,88 | 1,19 |
| 2008 | 95,20 | 95,40 | 89,60 | 97,80 | 92,80 | 94,16 | 4,72 |
| 2009 | 97,20 | 96,80 | 96,60 | 98,20 | 93,80 | 96,52 | 2,78 |
| 2010 | 93,40 | 95,60 | 96,20 | 96,00 | 95,20 | 95,28 | 1,62 |
| \bar{x} | 95,5 | 94,9 | 95,08 | 97,32 | 95,2 | | |
| Cv (%) | 1,53 | 2,83 | 3,294 | 1,346 | 2,276 | | |

7. 1.14. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine ukupna klijavost za ZP 704

Ukupna klijavost semena ima veliku homogenost materijala. Razlike u ispoljavanju osobine ukupnog klijanja ima po lokalitetima i po hibridnim kombinacijama. Variranje srednjih vrednosti je veoma malo od $1,19 < C_v < 4,7$. Najveća klijavost određena je za seme ZP 704 sa lokaliteta Banat 2 (97,6%). Najmanja klijavost bila je na lokalitetima Bačka 1 i Bačka 2, sa srednjom vrednošću za oba lokaliteta 95,4% (tabela 25).

Tabela 25. Srednje vrednosti i varijabilnost ukupne klijavosti za hibrid ZP 704, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 95,00 | 94,00 | 96,20 | 95,80 | 95,40 | 94,20 | 4,70 |
| 2007 | 96,80 | 96,80 | 98,20 | 98,80 | 98,80 | 97,88 | 1,19 |
| 2008 | 95,20 | 95,40 | 89,80 | 97,80 | 95,00 | 94,60 | 3,38 |
| 2009 | 97,20 | 98,00 | 98,00 | 98,20 | 94,20 | 97,12 | 2,17 |
| 2010 | 93,40 | 96,20 | 96,20 | 96,00 | 95,80 | 95,40 | |
| \bar{x} | 97,6 | 97,6 | 95,4 | 95,4 | 95,72 | | |
| Cv (%) | 1.866 | 1.802 | 3,42 | 1,346 | 1,781 | | |

7. 1.15. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine masa 1000 semena za ZP 704

Srednje vrednosti i koeficijent varijabilnosti osobine mase 1000 semena za hibridnu kombinaciju ZP 704 izračunavano je po svim lokacija i godinama proizvodnje. Veće variranje za ovu osobinu hibrid je ispoljio u 2008. godini (10,34%). Po lokalitetima srednje vrednosti i koeficijent bili su ujednačeniji, u granicama $3,751 < Cv < 6,154$. Najmanja variranja semena su na lokalitetu Banat 1 (3,751%). Najveća izmerena srednja vrednost mase 1000 semena je 306,5 g na lokalitetu Bačka 3 (tabela 26).

Tabela 26. Srednje vrednosti i varijabilnost mase 1000 semena za hibrid ZP 704, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 290,70 | 271,74 | 263,54 | 285,52 | 293,64 | 281,03 | 4,63 |
| 2007 | 279,62 | 281,68 | 293,82 | 305,94 | 306,22 | 293,46 | 4,34 |
| 2008 | 253,44 | 272,26 | 307,24 | 314,10 | 335,27 | 296,46 | 10,34 |
| 2009 | 273,26 | 263,16 | 284,66 | 274,70 | 306,14 | 280,38 | 5,75 |
| 2010 | 252,74 | 290,08 | 290,08 | 291,26 | 291,44 | 283,12 | 5,81 |
| \bar{x} | 270,0 | 275,8 | 287,9 | 294,3 | 306,5 | | |
| Cv (%) | 6,154 | 3,754 | 5,541 | 5,367 | 5,697 | | |

7. 1.16. Srednje vrednosti i varijabilnost osobine randmana semena za ZP 704

Variranje osobine randmana semena se dosta razlikuje po lokalitetima i godinama. Za period 2006-2010 koeficijent varijacije kretao se između $2,68\% < Cv < 10,82\%$. Po lokalitetima variranje je bilo između $6,66\% < Cv < 10,0\%$. Najveća srednja vrednost randmana za hibridnu kombinaciju ZP 704 bila je za 2009. godinu 58,16%. Srednje vrednosti i varijansa ukazuju na ujednačenost u ispoljavanju ove osobine sa malim procentom varijabilnosti (tabela 27).

Tabela 27. Srednje vrednosti i varijabilnost randmana semena za hibrid ZP 704, %

| Godina | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|-----------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| 2006 | 49,90 | 50,30 | 47,60 | 51,20 | 48,60 | 49,52 | 2,62 |
| 2007 | 49,10 | 52,40 | 47,0 | 60,0 | 50,7 | 51,84 | 8,77 |
| 2008 | 56,30 | 50,60 | 53,5 | 60,2 | 62,1 | 56,54 | 7,61 |
| 2009 | 53,30 | 55,90 | 62,8 | 60,6 | 58,2 | 58,16 | 5,88 |
| 2010 | 48,00 | 44,7 | 59,8 | 55,3 | 56,4 | 52,84 | 10,82 |
| \bar{x} | 51,30 | 50,80 | 54,1 | 57,5 | 55,2 | | |
| Cv (%) | 6,66 | 8,00 | 13,10 | 7,16 | 10,00 | | |

7. 2. Pokazatelji uticaja pojedinih faktora obuhvaćenih u istraživanjima na sve ispitivane osobine hibridnog semena kukuruza (obrađeni dvofaktorijalnom analizom varijanse)

7. 2.1. Varijabilnost i uticaj faktora na energiju klijanja u 2006. godini

Uzorci materijala semena hibridnih kombinacija ZP 341, ZP 434, ZP 684 i ZP 704 na lokalitetima Banata i Bačke pokazali su mali stepen varijabilnosti što ukazuje na izuzetnu homogenost dobijenog materijala. Između hibrida varijabilnost je u granicama $1\% < C_v < 5\%$, a između lokaliteta $1,48 < C_v < 5,24\%$ (tabela 28).

Tabela 28. Energija klijanja semena u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2006. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | \bar{x} | Cv (%) |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 96,80 | 98,20 | 97,80 | 96,80 | 96,20 | 97,16a±0,229 | 1,18 |
| ZP 434 | 98,20 | 96,60 | 93,80 | 95,80 | 98,20 | 96,52a ±0,448 | 2,32 |
| ZP 684 | 96,20 | 96,80 | 93,40 | 93,80 | 94,60 | 94,96b ±0,537 | 2,83 |
| ZP 704 | 95,00 | 90,00 | 94,80 | 95,80 | 95,40 | 94,20b±0,885 | 4,70 |
| $\bar{x} \pm S\bar{x}$ | 96,55a±0,32 | 95,40a±1,11 | 94,95a±0,80 | 95,55a±0,43 | 96,10a±0,43 | | |
| Cv (%) | 1,48 | 5,24 | 3,80 | 2,02 | 2,02 | | |

Energija klijanja semena hibrida ZP 341 bila je u proseku najveća na svim ispitivanim lokalitetima (97,16%). Potom sledi ZP 434 sa nešto manjom energijom klijanja, a znatno manju energiju klijanja imala su semena preostala dva hibrida (ZP 684 i ZP 704). Lokaliteti nisu ispoljili značajan uticaj na promenu visine energije klijanja semena. Stoga je energija bila ujednačena između lokaliteta.

Da bi se primenili testiranja i parametarski testovi Levenovim testom provereno je da li izabrani uzorci imaju homogenu varijansu. Rezultati pokazuju da homogenost uzoraka nije ispunjena ($F= 4,1093$, $p=0,00$) te se u procesu testiranja mora uzeti strožiji (viši) nivo značajnosti, odnosno 1%.

Razlika u energiji klijanja semena između proučavanih hibrida je statistički značajna ($F=6,68^{**}$), ali razlika energije klijanja između hibrida ZP 341 i ZP 434 nije značajna, dok je njihova energija klijanja izrazito veća od energije klijanja semena ZP 684 i ZP 704. Vrednosti energije klijanja ova dva hibrida međusobno se ne razlikuju. Dakle, dva hibrida čije je seme ispoljilo najveću energiju klijanja na svim lokalitetima

(ZP 341 i ZP 434) ima statistički značajno veću energiju u odnosu na druge dve hibridne kombinacije.

Lokalitet kao drugi faktor nije ispoljio statistički značajan uticaj na promenu energije klijanja semena ovih hibridnih kombinacija ($p > 0,05$). Seme kukuruza svih hibrida dobijeno na lokalitetu Banat 1 je imalo nešto veću energiju, ali ne i statistički značajno veću u odnosu na energiju klijanja semena sa ostalih lokaliteta. Najmanja energija klijanja semena je definisana na lokalitetu Bačka 1.

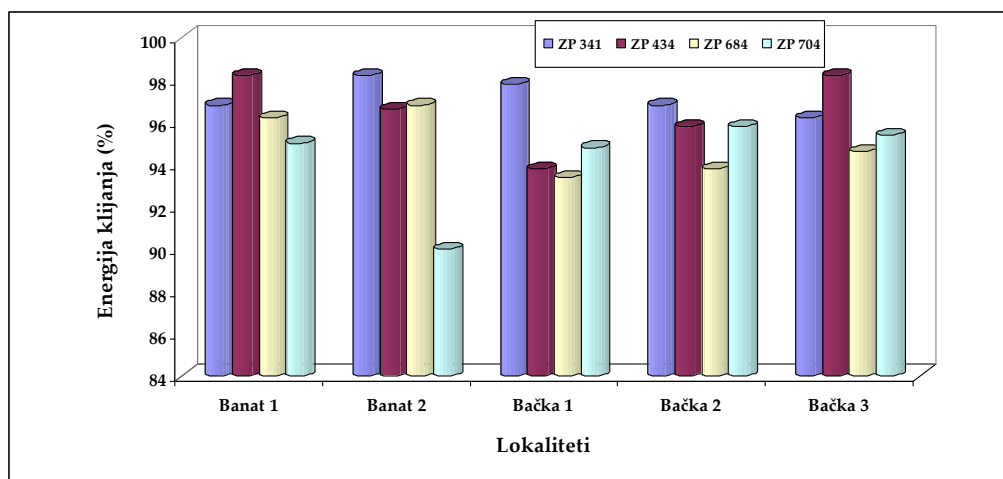
Interakcija faktora takođe, značajno je doprinela razlici energije klijanja semena ispitivanih hibridnih kombinacija kukuruza ($p < 0,01$) (tabela 29).

Tabela 29. Statistička značajnost razlika energije klijanja semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|--------|--------------------|-------------|
| F-test | | 6,68** | 1,09 ^{NZ} | 2,47** |
| LSD | 0,05 | 1,456 | 1,628 | 3,256 |
| | 0,01 | 1,917 | 2,143 | 4,286 |
| Parcijalni Eta kvadrat | | 0,2012 | 0,053 | 0,2717 |
| Levenov test | F | 4,1093 | | |
| | p-nivo | 0,0000 | | |

^{NZ}- nema značajnosti ** značajnost na nivou 1%

Dejstvo hibrida i interakcija faktora imaju ne samo statistički veoma značajan uticaj na energiju klijanja semena kukuruza, već i veoma veliki efekat dejstva, na šta ukazuju vrednosti parcijalnih eta kvadrat koeficijenata ($\eta^2=0,2012$ i $\eta^2=0,2717$). Analizirane hibridne kombinacije, kao i njihova interakcija imaju gotovo identični efekat na promenu energije klijanja semena kukuruza (grafikon 15).



Grafikon 15. Energija klijanja semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2006. godini

7. 2.2. Varijabilnost i uticaj faktora na klijavost semena u 2006. godini

Uzorci svih hibridnih kombinacija ispoljili su izuzetnu homogenost materijala tako da je varijabilnost ove osobine bila veoma mala. Varijabilnost između hibridnih kombinacija je ispod 5%, a između lokaliteta manja od 3%.

Kao i kod prethodne osobine i klijavost semena kukuruza je bila različita između analiziranih hibrida. Najveću klijavost semena imao je hibrid ZP 341 (97,16%), zatim ZP 434 (96,52%), dok su ostala dva hibrida (ZP 684 i ZP 704) imali nešto manju klijavost (iznad 94%).

Drugi faktor, lokalitet je takođe pokazao značajno dejstvo na promenu visine klijavosti. Na lokalitetu Banat 2 seme je imalo najmanju klijavost (94,6%), a najveću na lokalitetu Bačka 1 (95,3%), (tabela 30).

Tabela 30. Klijavost semena u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2006 godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 96,80 | 98,20 | 97,80 | 96,80 | 96,20 | 97,16a \pm 0,229 | 1,18 |
| ZP 434 | 98,20 | 96,60 | 93,80 | 95,80 | 98,20 | 96,52a \pm 0,448 | 2,32 |
| ZP 684 | 96,20 | 96,80 | 93,40 | 93,80 | 94,60 | 94,96b \pm 0,537 | 2,83 |
| ZP 704 | 95,00 | 94,00 | 96,20 | 95,80 | 95,40 | 94,20b \pm 0,885 | 4,70 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 96,55a \pm 0,32 | 96,40ab \pm 0,45 | 95,30b \pm 0,70 | 95,55ab \pm 0,43 | 96,10ab \pm 0,43 | | |
| Cv (%) | 1,48 | 2,11 | 3,28 | 2,02 | 2,02 | | |

ANOVA ukazuje da hibridi, kao i interakcija faktora imaju statistički značajan uticaj na promenu klijavosti semena kukuruza. Hibridi ZP 341 i ZP 434 imaju statistički značajno veću klijavost u odnosu na ostala dva hibrida (ZP 684 i ZP 704), a klijavost između njih se ne razlikuje.

Seme kukuruza dobijeno na lokalitetu Bačka 1 je imalo statistički značajno manju klijavost u odnosu na seme kukuruza na lokalitetu Banat 1. Klijavost semena između ostalih lokaliteta nije ispoljila statistički značajnu razliku ($p > 0,05$) (tabela 31).

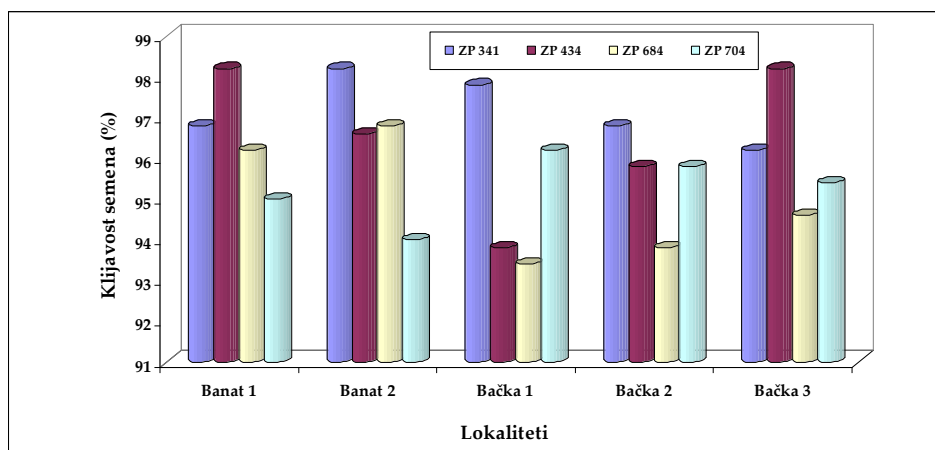
Tabela 31. Statistička značajnost razlika klijavosti semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|--------|--------------------|-------------|
| F-test | | 8,59** | 1,89 ^{NZ} | 3,09** |
| LSD | 0,05 | 0,976 | 1,091 | 2,182 |
| | 0,01 | 1,185 | 1,236 | 2,873 |
| Parcijalni Eta kvadrat | | 0,2432 | 0,0851 | 0,3176 |
| Levenov test | F | 4,3618 | | |
| | p-nivo | 0,0000 | | |

^{NZ}- nema značajnosti ** značajnost na nivou 1%

Eta parcijalni koeficijenti takođe pokazuju vrlo visok efekat uticaja hibrida i interakcije (koji su ispoljili statističku značajnost) na klijavost semena ispitivanih hibrida kukuruza. To ukazuje da hibridi ne samo da imaju statistički značajan uticaj na promenu klijavosti semena kukuruza već je i njihov efekat po Koenovoj gradaciji izuzetno visok ($\eta^2=0,2432$).

Na grafikonu 16 je pokazana dinamika kretanja klijavosti između analiziranih hibrida na različitim lokalitetima Banata i Bačke.



Grafikon 16. Ukupna klijavost semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2006. godini

7. 2.3. Varijabilnost i uticaj faktora na masu 1000 semena u 2006. godini

Varijabilnost mase 1000 semena najveća je za hibridne kombinacije ZP 341 i ZP 684, od 7,36 do 7,68. Najmanju varijabilnost u apsolutnoj masi imalo je seme hibrida ZP 434. Lokalitet na kome je masa 1000 semena najmanje varirala bio je Banat 1. Najveće variranje mase bilo je na lokalitetu Bačke 1 (tabela 32).

Tabela 32. Masa 1000 semena kukuruza u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2006. godini,

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 338,02 | 309,60 | 281,92 | 320,46 | 340,24 | 318,06b \pm 4,68 | 7,36 |
| ZP 434 | 336,98 | 323,08 | 332,56 | 354,56 | 347,94 | 338,94a \pm 2,52 | 3,72 |
| ZP 684 | 309,02 | 343,52 | 346,70 | 335,32 | 375,26 | 341,96a \pm 5,25 | 7,68 |
| ZP 704 | 290,70 | 271,74 | 263,54 | 285,52 | 293,64 | 281,03c \pm 2,60 | 4,63 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 318,68b \pm 4,73 | 312c \pm 6,26 | 306,08c \pm 8,48 | 323,96b \pm 6,28 | 339,27a \pm 6,88 | | |
| Cv (%) | 4,73 | 8,98 | 12,40 | 8,67 | 9,07 | | |

Apsolutna masa hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2006. godini, zbog neispunjenosti preduslova za primenu parametarskih testova, testirala se na strožijem nivou značajnosti (1%), kako bi dobijena statistička značajnost bila validna.

Na osnovu rezultata statističke značajnosti uticaja ispitivanih faktora jasno je da oba faktora (hibrid i lokalitet) kao i njihova interakcija imaju statistički veoma značajno dejstvo na promenu mase 1000 semena kukuruza ($p < 0,01$). Stoga je masa 1000 semena kukuruza kod hibrida ZP 684 i ZP 434 najveća, statistički njihove razlike nisu značajne, ali istovremeno njihova masa je statistički značajno veća u odnosu na masu zrna hibrida ZP 341, kao i hibrida ZP 704. Takođe, uočava se da masa 1000 semena kukuruza hibrida ZP 704 je statistički značajno manja u odnosu na sve ostale hibride ($p < 0,01$). (tabela 33).

Tabela 33. Statistička značajnost razlika mase 1000 semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

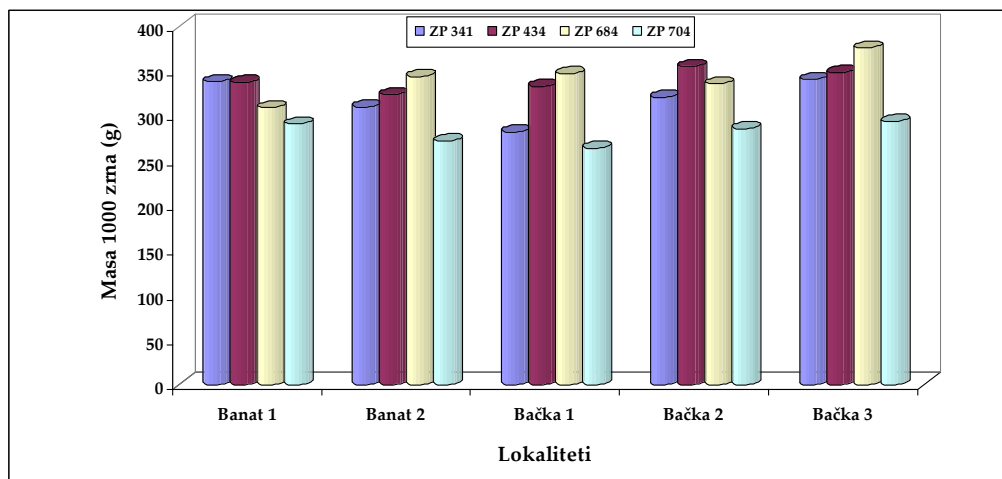
| Test | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|----------|-----------|-------------|
| F-test | 186,32** | 30,59** | 12,77** |
| LSD | 0,05 | 5,708 | 6,381 |
| | 0,01 | 7,513 | 8,400 |
| Parcijalni Eta kvadrat | 0,8748 | 0,6046 | 0,6570 |
| Levenov test | F | 3,1602 | |
| | p-nivo | 0.0002 | |

** značajnost na nivou 1%

Parcijalni koeficijenti ukazuju da hibrid i lokalitet, kao i njihova interakcija imaju izuzetno veliki doprinos (efekat dejstva) na promenu apsolutne mase semena

(vrednost koeficijenta je $\eta^2=0,8748$, $\eta^2=0,6046$ i $\eta^2=0,6570$). Po Koenovoj gradaciji to je izuzetno veliki doprinos posmatranoj pojavi (masi 1000 semena kukuruza).

Kretanje mase 1000 semena ispitivanih zemunpoljskih hibrida kukuruza na različitim lokalitetima Banata i Bačke je prikazana sledećim grafičkim prikazom. (grafikon 17).



Grafikon 17. Masa 1000 semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2006. godini

7. 2.4. Varijabilnost i uticaj faktora na randman semena u 2006. godini

Promena randmana semena kukuruza ispitivanih hibrida na lokalitetima Banata i Bačke je prikazana u tabeli 34. Varijabilnost uzetih uzoraka nije izražena ni između hibrida, ali ni između lokaliteta.

Randman semena je u velikoj meri determinisan ispitivanim faktorima (hibrid i lokalitet). Ispitivani faktori imaju statistički veoma jak uticaj na promenu randmana semena kukuruza.

Seme hibrida ZP 684 je ispoljilo najveći randman (58,4%), potom sledi ZP 704 (49,52%), potom ZP 434 (47,06%) i najmanji randman semena je izmeren kod hibrida ZP 341 (45,3%). Seme dobijeno sa lokaliteta Bačka 3 je imalo najveći randman (52,15%), a potom slede oba podlokaliteta Banata (Banat 1 = 50,62% i Banat 2 = 50,38%). Znatno niži randman semena je determinisan na lokalitetu Bačka 1 (47,9%). (tabela 34).

Najmanje variranje randmana semena u 2006. godini imao je hibrid ZP 704 (2,62), a najveće ZP 434 (9,64). Variranje po lokalitetima se takođe razlikuje, najveće variranje je na lokalitetu Bačke.

Tabela 34. Kretanje randmana semena u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2006. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 46,70 | 47,60 | 40,80 | 43,40 | 48,00 | 45,30d±0,56 | 6,24 |
| ZP 434 | 52,30 | 49,30 | 42,00 | 41,50 | 50,20 | 47,06c±0,98 | 9,64 |
| ZP 684 | 53,60 | 54,30 | 61,20 | 61,10 | 61,80 | 58,40a±0,74 | 6,38 |
| ZP 704 | 49,90 | 50,30 | 47,60 | 51,20 | 48,60 | 49,52b±0,26 | 2,62 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 50,62b± 0,60 | 50,38b± 0,56 | 47,9d± 1,85 | 49,3c± 1,77 | 52,15a± 1,29 | | |
| Cv (%) | 5,32 | 5,02 | 17,34 | 16,07 | 11,08 | | |

Levenov test ukazuje na ispunjenost preduslova za primenu ANOVE i LSD testa, jer je ispunjena homogenost varijansi uzoraka, te se ovde može posmatrati i niži nivo značajnosti (5%). Izmerena je statistički veoma značajna razlika randmana semena između posmatranih hibrida ($F_{uz}=169^{**}$). Randman semena između svih hibrida se statistički veoma značajno razlikuje ($p<0,01$). Takođe, i uticaj lokaliteta, kao drugog faktora je statistički veoma značajan ($F_{uz}=100^{**}$). Randman semena dobijenog sa lokaliteta Bačka 3 je statistički značajno veći u odnosu na randman semena sa ostalih lokaliteta. Jedino nije izmerena statistički značajna razlika u randmanu semena između lokaliteta Banat 1 i 2. ($p>0,05$). Interakcija posmatranih faktora je takođe došla do izražaja i ispoljila statističku značajnost (tabela 35).

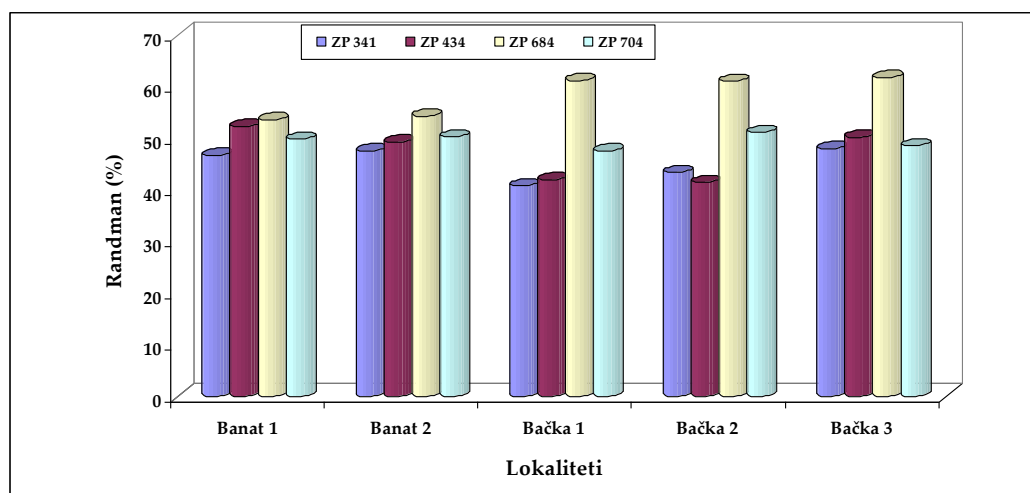
Tabela 35. Statistička značajnost razlika randmana semena (F i LSD test),

| Test | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|-----------|-------------|
| F-test | 169** | 100** | 143** |
| LSD | 0,05 | 0,055 | 0,124 |
| | 0,01 | 0,073 | 0,163 |
| Parcijalni Eta kvadrat | 0,8864 | 0,8679 | 0,8685 |
| Levenov test | F | 0,0552 | |
| | p-nivo | 0,9562 | |

vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

** značajnost na nivou 1%

Eta parcijalni koeficijenti pokazuju vrlo visok efekat uticaja faktora na promenu randmana semena kukuruza. Ilustracija promene randmana semena ispitivanih hibrida na različitim lokalitetima u toku 2006 godine je prikazana na grafikonu 18.



Grafikon 18. Randman semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2006. godini

7. 2.5. Varijabilnost i uticaj faktora na energiju klijanja u 2007. godini

Tabela 36. prati promenu kretanja energije klijanja semena kukuruza posmatranih hibrida ZP na različitim lokalitetima Banata i Bačke u toku 2007. godine. Disperzija posmatrane osobine u dobijenim uzorcima je izuzetno mala što govori o homogenosti uzoračkog materijala ($Cv < 6,2\%$ kod hibrida i $Cv < 6,9\%$ kod lokaliteta).

Najveću energiju klijanja imalo je seme hibrida ZP 704 (97,88%), a najmanju ZP 341 (93%), dok je u ostala dva hibrida (ZP 434 i ZP 684) bila približno ista .

Na ispitivanim lokalitetima je dobijeno seme približno iste energije klijanja, a izuzetak je lokalitet Bačka 1. Naime, najmanju energiju klijanja imala su semena sa lokaliteta Bačka 1, a najveću na lokalitetu Banat 2 (tabela 36).

Tabela 36. Energija klijanja semena u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2007. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 96,50 | 95,40 | 82,50 | 98,00 | 92,60 | 93,00 \pm 1,15 | 6,19 |
| ZP 434 | 93,40 | 97,00 | 95,60 | 90,10 | 95,20 | 94,26 \pm 0,55 | 2,92 |
| ZP 684 | 95,40 | 95,20 | 94,00 | 94,00 | 96,00 | 95,00 \pm 0,46 | 2,45 |
| ZP 704 | 96,80 | 96,80 | 98,20 | 98,80 | 98,80 | 97,88 \pm 0,23 | 1,19 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 95,52 \pm 0,37 | 96,10 \pm 0,38 | 92,58 \pm 1,41 | 95,32 \pm 0,85 | 95,65 \pm 0,62 | | |
| Cv (%) | 1,75 | 1,78 | 6,85 | 4,01 | 2,94 | | |

Za dalje testiranje razlika između tretmana posmatranih faktora poslužiće viši nivo rizika (1%) zbog neispunjenosti homogenosti varijansi ($F=3,3463$, $p=0,00$).

Na osnovu tabele 36 uočava se da je energija klijanja semena hibrida ZP 704 statistički značajno veća u odnosu na ostale hibride, kao što je i energija klijanja semena hibrida ZP 341 statistički značajno niža od energije klijanja svih preostalih hibrida ($p < 0,01$). Razlika energije klijanja semena hibrida ZP 434 i ZP 684 nije statistički značajna.

Seme dobijeno sa lokaliteta Bačka 1 ima energiju klijanja statistički značajno manju u odnosu na seme sa ostalih lokaliteta. Razlike između energije klijanja semena na ostalim lokalitetima nisu statistički značajne.

Interakcija faktora je i kod ovog svojstva semena kukuruza ispoljila statističku značajnost ($F_{uz}=26,49^{**}$) (tabela 37).

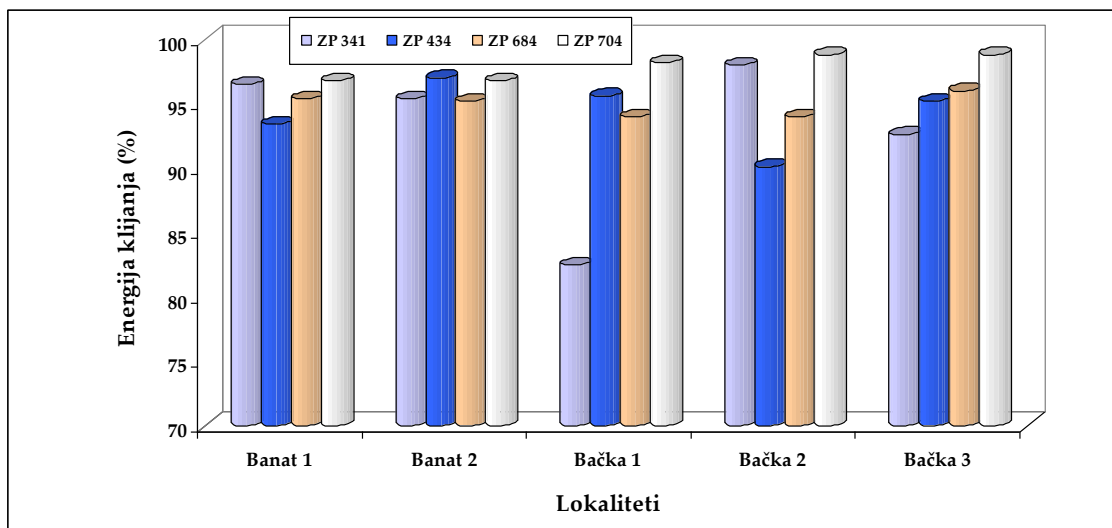
Tabela 37. Statistička značajnost razlika energije klijanja semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|---------|-----------|-------------|
| F-test | | 43,38** | 16,01** | 26,49** |
| LSD | 0,05 | 0,876 | 0,980 | 1,960 |
| | 0,01 | 1,154 | 1,290 | 2,580 |
| Parcijalni Eta kvadrat | | 0,6196 | 0,4447 | 0,79992 |
| Levenov test | F | 3,3463 | | |
| | p-nivo | 0,0001 | | |

** značajnost na nivou 1%

Posmatrani faktori, različiti hibridi i lokaliteti imaju ne samo statistički veoma značajan uticaj na energiju klijanja semena kukuruza, već i veoma veliki efekat dejstva, na šta ukazuju vrednosti parcijalnih eta kvadrat koeficijenta ($\eta^2=0,6196$ i $\eta^2=0,4447$). Dakle, oba faktora, kao i njihova interakcija imaju izuzetno veliki efekat na promenu energije klijanja semena kukuruza. Efekat uticaja hibrida je nešto veći u odnosu na uticaj lokaliteta.

Kretanje energije klijanja semena u eksperimentima u toku 2007. godine je ilustrovano na grafikonu br.19.



Grafikon 19. Energija klijanja semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2007. godini

7. 2.6. Varijabilnost i uticaj faktora na klijavost u 2007. godini

Prosečna vrednost klijavosti semena kukuruza, kao i njihova disperzija po uzorcima kako između hibrida, tako i između lokaliteta je prikazana u tabeli 38. Uzorci su veoma homogeni, te je vrednost koeficijenta varijabilnosti niska ($Cv < 6\%$).

Oba posmatrana faktora (hibrid i lokalitet) su refletovala svoje dejstvo na promenu klijavosti semena kukuruza. Tako je najveću klijavost imalo seme hibrida ZP 704 (97,88%), a najmanju ZP 341 (93,46%). Ostala dva hibrida su ispoljila klijavost semena u opsegu između najveće i najmanje klijavosti. Lokalitet je takođe došao do izražaja u pogledu ispoljavanja klijavosti semena. Najveća klijavost semena kukuruza je izmerena na lokalitetu Banat 2, a najmanja na lokalitetu Bačka 1 (tabela 38).

Tabela 38. Klijavost semena u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2007. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 96,50 | 95,60 | 84,00 | 98,00 | 93,20 | 93,46d±1,04 | 5,57 |
| ZP 434 | 93,40 | 97,00 | 95,60 | 92,10 | 95,20 | 94,60c±0,44 | 2,31 |
| ZP 684 | 95,40 | 97,00 | 97,00 | 95,00 | 96,00 | 96,08b±0,39 | 2,01 |
| ZP 704 | 96,80 | 96,80 | 98,20 | 98,80 | 98,80 | 97,88a±0,23 | 1,19 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 95,52b± 0,37 | 96,60a± 0,28 | 93,70c± 1,33 | 95,98ab± 0,67 | 95,80ab± 0,59 | | |
| Cv (%) | 1,75 | 1,32 | 6,35 | 3,16 | 2,76 | | |

Na osnovu tabele 38 jasno je da je homogenost varijansi ispunjena te je preduslov za primenu ANOVE ispoštovan. Uočava se da oba faktora, kao i njihova interakcija imaju statistički značajno dejstvo na promenu nivoa klijavosti semena. Tako je hibrid ZP 704 imao statistički značajno veću klijavost semena od svih ostalih hibrida. Razlike klijavosti semena analiziranih hibrida su međusobno statistički značajne ($p < 0,01$).

Klijavost semena kukuruza na lokalitetu Banat 2 je statistički značajno veća od klijavosti semena na lokalitetima Banat 1 i Bačka 1. Klijavost semena sa lokaliteta Bačka 1 je statistički značajno manja u odnosu na klijavost sa svih ostalih lokaliteta ($p < 0,01$) (tabela 39).

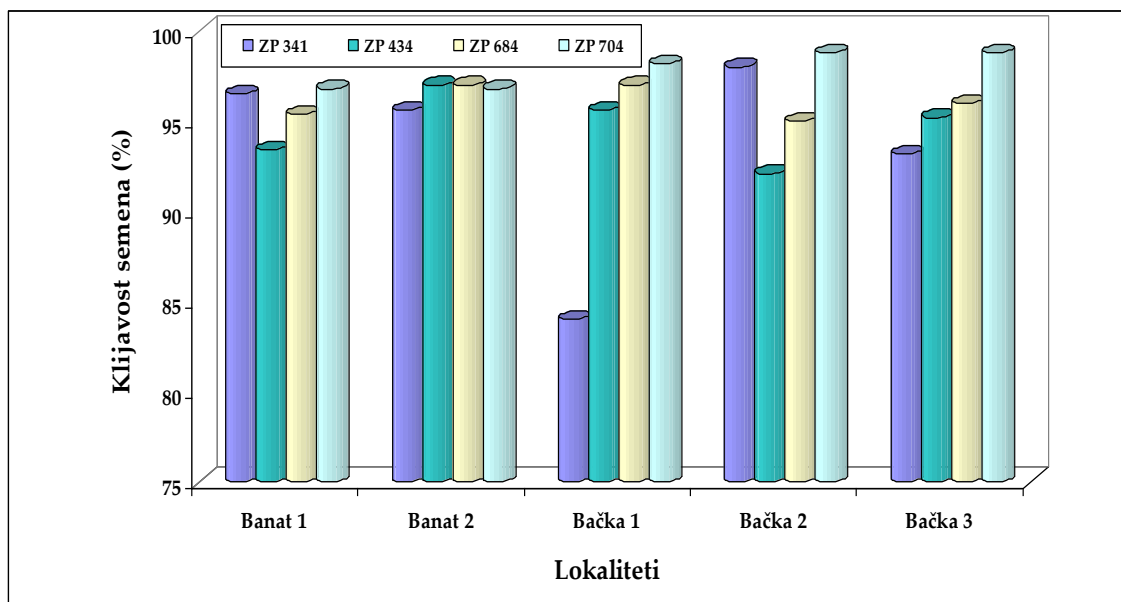
Tabela 39. Statistička značajnost razlika klijavosti semena kukuruza (F i LSD test), % vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|---------|-----------|-------------|
| F-test | 46,29** | 12,17** | 27,08** |
| LSD | | | |
| | 0,05 | 0,784 | 0,876 |
| | 0,01 | 1,032 | 1,154 |
| Parcijalni Eta kvadrat | 0,6343 | 0,3783 | 0,8024 |
| Levenov test | F | 1,6485 | |
| | p-nivo | 0,0643 | |

** značajnost na nivou 1%

Eta parcijalni koeficijenti takođe pokazuju vrlo visok efekat uticaja faktora na promenu klijavosti semena kukuruza ($\eta^2=0,6343$ i $\eta^2=0,3783$), s tim što je uticaj hibrida sa jačim efektom dejstva od lokaliteta.

Ilustracija promene klijavosti semena u toku 2007. godine ispitivanih hibrida na različitim lokalitetima je prikazana na grafikonu 20.



Grafikon 20. Klijavost semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2007. godini

7. 2.7 Varijabilnost i uticaj faktora na masu 1000 semena u 2007. godini

Promena mase 1000 semena kukuruza ispitivanih hibrida na lokalitetima Banata i Bačke je prikazana u tabeli 40. Varijabilnost uzetih uzoraka nije izražena ni između hibrida, ali ni između lokaliteta ($Cv < 8\%$).

Najveća masa 1000 semena je definisana kod hibrida ZP 684 (337,98g), potom sledi masa kod hibrida ZP 341 (319,97g), ZP 434 (307,82g) i najmanja kod hibrida ZP 704 (293,46g). Dakle, uočava se širok opseg kretanja mase 1000 semena kukuruza između posmatranih hibrida. Takođe, i između lokaliteta dobijeno je zrno veoma različite mase. Tako je na lokalitetu Bačka 3 (321,94g) i Banat 2 (319,9g) dobijen kukuruz najveće mase 1000 zrna. Najmanja masa je izmerena na lokalitetu Bačka 2 (306,73g) i Banat 1 (311,92g) (tabela 40).

Tabela 40. Kretanje mase 1000 semena kukuruza u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2007. godini, g

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 305,27 | 345,24 | 320,12 | 294,36 | 334,84 | 319,97b±4,090 | 6,39 |
| ZP 434 | 321,14 | 309,29 | 299,61 | 298,39 | 310,66 | 307,82c±1,903 | 3,10 |
| ZP 684 | 341,65 | 340,56 | 343,41 | 328,22 | 336,06 | 337,98a±1,640 | 2,43 |
| ZP 704 | 279,62 | 281,68 | 293,82 | 305,94 | 306,22 | 293,46d±2,548 | 4,34 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 311,92b±5,26 | 319,19a±5,92 | 314,24b±4,60 | 306,73c±3,31 | 321,94a±3,78 | | |
| Cv (%) | 7,55 | 8,30 | 6,56 | 4,84 | 5,25 | | |

Statistička značajnost uticaja ispitivanih faktora, kao i njihova interakcija je evidentna i prikazana je u tabeli 40. Statistički značajno veću masu 1000 zrna je imao hibrid ZP 684 u odnosu na masu svih ostalih hibrida. Razlika mase između svih hibrida je statistički značajna. Takođe, i lokalitet je ispoljio značajan uticaj na visinu mase 1000 zrna kukuruza. Tako je na lokalitetu Bačka 3 i Banat 2 dobijena masa 1000 zrna statistički značajno veća u odnosu na ostale lokalitete. Masa 1000 zrna kukuruza dobijena sa lokaliteta Bačka 2 je statistički značajno manja u odnosu na masu zrna sa svih ostalih lokaliteta (tabela 41).

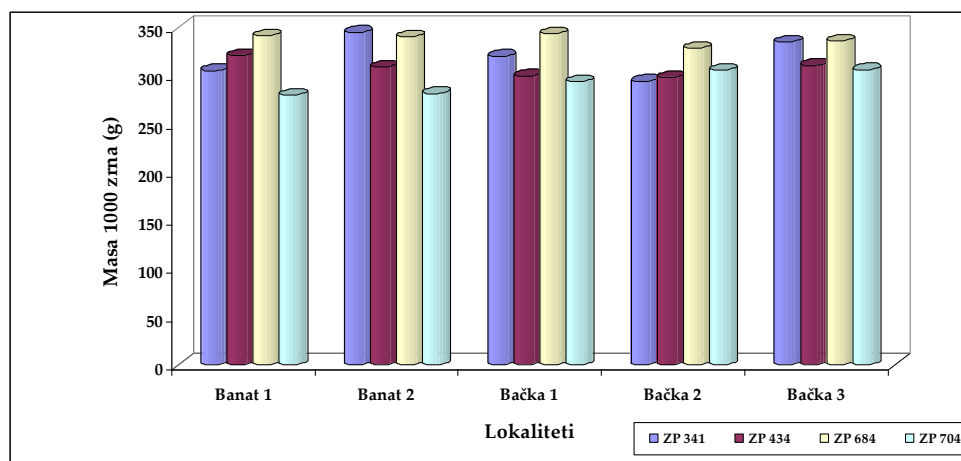
Tabela 41. Statistička značajnost razlika mase 1000 semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|----------|-----------|-------------|
| F-test | | 212,57** | 17,16** | 22,91** |
| LSD | 0,05 | 3,593 | 4,017 | 8,034 |
| | 0,01 | 4,729 | 5,287 | 15,098 |
| Parcijalni Eta kvadrat | | 0,8886 | 0,4625 | 0,7742 |
| Levenov test | F | | 4,3685 | |
| | p-nivo | | 0,0000 | |

** značajnost na nivou 1%

Eta parcijalni koeficijenti takođe pokazuju vrlo visok efekat uticaja faktora na kretanje mase 1000 zrna kukuruza. To ukazuje da posmatrani lokaliteti i hibridi ne samo da imaju statistički značajan uticaj na masu zrna već je i njihov efekat po Koenovoj gradaciji izuzetno visok.

Na grafikonu 21 je ilustrovana promena mase 1000 zrna kukuruza ispitivanih zemunpoljskih hibrida na lokalitetima Banata i Bačke (grafikon 21).



Grafikon 21. Masa 1000 semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2007. godini

7. 2.8. Varijabilnost i uticaj faktora na randman semena u 2007. godini

Kretanje randmana semena prikazano je u narednoj tabeli (tabela 42). Varijabilnost između hibrida kao i između lokaliteta manja je od 28%.

Najveći randman semena kukuruza je uočen kod hibrida ZP 434 (55,14%) a najmanji kod ZP 341 (50,62%). Randman semena hibrida ZP 704 i ZP 684 je približno sličan (oko 51%). Na lokalitetu Bačka 2 je dobijeno seme najvećeg randmana (58,98%), potom slede lokaliteti Banat 1 (čiji je randman semena 55,95%), zatim Banat 2 (54,80%) i Bačka 3 (54,72%), a najmanji randman semena je izračunat kod semena sa lokaliteta Bačka 1 (37,52%).

Tabela 42. Kretanje randmana semena u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2007. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 63,0 | 51,7 | 20,4 | 61,7 | 56,3 | 50,62c±3,19 | 28,5 |
| ZP 434 | 55,4 | 64,1 | 43,7 | 57,4 | 55,1 | 55,14a±1,34 | 12,1 |
| ZP 684 | 56,3 | 51,0 | 39,0 | 56,8 | 56,8 | 51,98b±1,39 | 13,5 |
| ZP 704 | 49,1 | 52,4 | 47,0 | 60,0 | 50,7 | 51,84b±0,91 | 8,8 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 55,95b± 1,13 | 54,80c± 1,23 | 37,52d± 2,36 | 58,98a± 0,45 | 54,72c± 0,55 | | |
| Cv (%) | 9,03 | 10,10 | 28,13 | 3,44 | 4,51 | | |

ANOVA ukazuje da dejstvo hibrida, lokaliteta, kao i interakcija faktora imaju statistički značajan uticaj na promenu randmana semena kukuruza. Hibrid ZP 434 ima statistički značajno veći randman semena u odnosu na ostale hibride (ZP 341, ZP 684 i ZP 704), dok hibrid ZP 341 ima statistički značajno niži randman u odnosu na ostale hibride. Randman semena hibrida ZP 684 i ZP 704 se statistički značajno ne razlikuje.

Na lokalitetu Bačka 2 dobijeno je seme čiji je randman statistički značajno veći od randmana semena sa ostalih lokaliteta. Statistički značajno najmanji randman je definisan kod lokaliteta Bačka 1. Razlika randmana između lokaliteta Banat 2 i Bačka 3 nije ispoljila statističku značajnost (tabela 43).

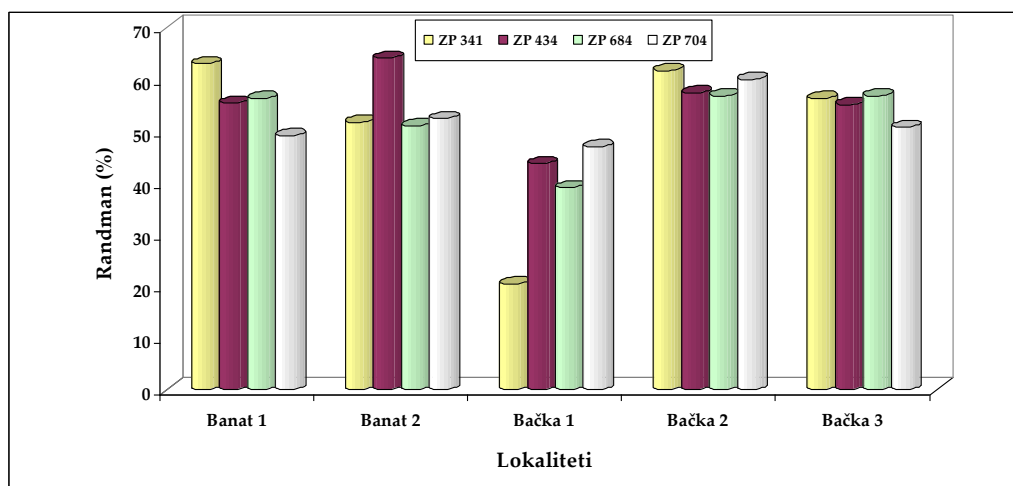
Tabela 43. Statistička značajnost razlika randmana semena (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|--------|-----------|-------------|
| F-test | | 760** | 12474** | 2263** |
| LSD | 0,05 | 0,175 | 0,196 | 0,392 |
| | 0,01 | 0,231 | 0,258 | 0,516 |
| Parcijalni Eta kvadrat | | 0,7661 | 0,7984 | 0,7971 |
| Levenov test | F | 6,5278 | | |
| | p-nivo | 0,0000 | | |

** značajnost na nivou 1%

Posmatrani faktori imaju ne samo statistički veoma značajan uticaj na randman semena kukuruza, već i veoma veliki efekat dejstva, na šta ukazuju vrednosti parcijalnih eta kvadrat koeficijenta ($\eta^2=0,7661$ i $\eta^2=0,7984$). Dakle, oba faktora, kao i njihova interakcija imaju gotovo identični efekat na promenu randmana semena kukuruza.

Kretanje randmana semena ispitivanih zemunpoljskih hibrida kukuruza na različitim lokalitetima Banata i Bačke je prikazano sledećim grafičkim prikazom (grafikon 22).



Grafikon 22. Randman semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2007. godini

7. 2.9. Varijabilnost i uticaj faktora na energiju klijanja semena u 2008. godini

Disperzija uzetih uzoraka koji prate kretanje energije klijanja semena u toku treće eksperimentalne godine (2008.) pokazuje da su izabrani uzorci homogeni, obzirom da koeficijent varijacije ima maksimalnu vrednost 6,59%, posmatrano po hibridima i 8,45% po lokalitetima. Dakle, uzorački materijal je pouzdan te može poslužiti kao dobra baza za dalje praćenje i analizu istog svojstva.

U ovoj godini najveća energija klijanja je izmerena kod hibrida ZP 434 (95,96%), nešto niža kod ZP 684 (95,24%), a najniža kod hibrida ZP 341 (89,22%). Seme na različitim lokalitetima je takođe ispoljilo različitu energiju klijanja. Tako je na lokalitetu Banat 1 seme imalo najveću klijavost (94,95%), a najmanju seme na lokalitetu Bačka 3 (92,21%) (tabela 44).

Tabela 44. Kretanje energije klijanja semena kukuruza u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2008. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 92,40 | 91,60 | 93,10 | 82,60 | 86,40 | 89,22c±1,17 | 6,59 |
| ZP 434 | 94,80 | 93,60 | 97,20 | 98,20 | 96,00 | 95,96a±0,41 | 2,16 |
| ZP 684 | 97,40 | 95,00 | 94,40 | 95,00 | 94,40 | 95,24ab±0,36 | 1,90 |
| ZP 704 | 95,20 | 95,40 | 89,60 | 97,80 | 92,80 | 94,16b±0,88 | 4,72 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 94,95a± 0,51 | 93,90ab± 0,49 | 93,58ab± 0,67 | 93,40ab± 1,76 | 92,21b± 1,26 | | |
| Cv (%) | 2,44 | 2,34 | 3,22 | 8,45 | 5,97 | | |

Zbog neispunjenosti preduslova za primenu parametarskih testova, na šta ukazuje Levenov test, u procesu testiranja koristiće se viši nivo značajnosti kako bi dobijena statistička značajnost bila validna.

Na osnovu rezultata statističke značajnosti uticaja ispitivanih faktora jasno je da hibrid, kao i interakcija faktora imaju statistički veoma značajno dejstvo na promenu energije klijanja semena kukuruza ($p < 0,01$), dok lokalitet nije ispoljio svoje dejstvo. Stoga energija klijanja semena kukuruza kod hibrida ZP 434 i ZP 684 je najveća i statički se ne razlikuje, ali istovremeno njihova energija klijanja je statistički značajno veća u odnosu na energiju klijanja hibrida ZP 341. Takođe, uočava se da energija klijanja semena kukuruza hibrida ZP 341 je statistički značajno manja u odnosu na sve ostale hibride ($p < 0,01$).

Test analize varijanse je pokazao da uticaj lokaliteta nije značajan, ali test LSD je ipak definisao statistički značajne razlike energije klijanja između semena dobijenog

sa lokaliteta Banat 1 i Bačka 3. Dok se energija klijanja semena dobijena sa ostalih lokaliteta značajno ne razlikuje ($p > 0,05$) (tabela 45).

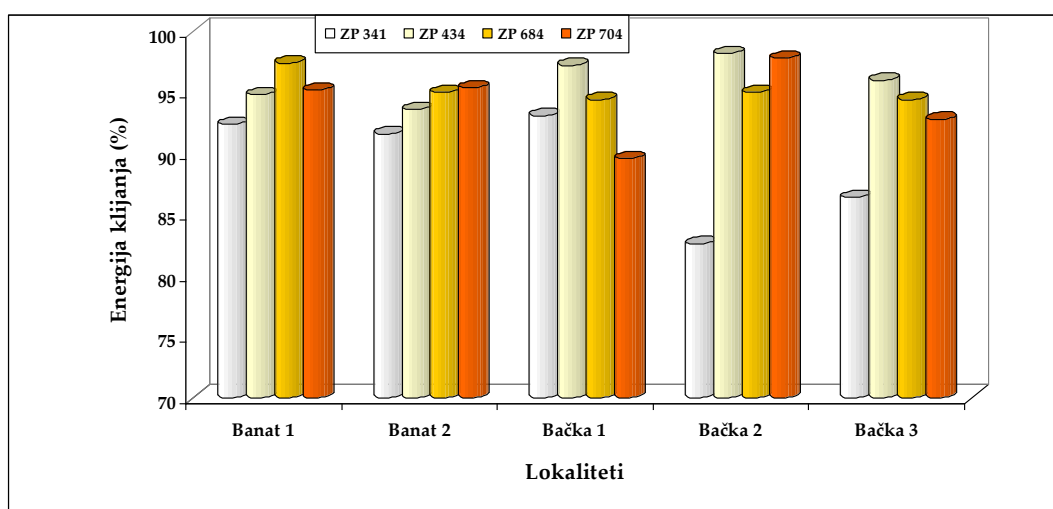
Tabela 45. Statistička značajnost razlika energije klijanja semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|---------|--------------------|-------------|
| F-test | | 23,67** | 1,73 ^{NS} | 5,43** |
| LSD | 0,05 | 1,735 | 1,940 | 3,881 |
| | 0,01 | 2,284 | 2,554 | 5,108 |
| Parcijalni Eta kvadrat | | 0,4706 | 0,0798 | 0,4491 |
| Levenov test | F | | 2,8835 | |
| | p-nivo | | 0,0005 | |

** značajnost na nivou 1%

Parcijalni koeficijenti ukazuju da hibrid kao i interakcija faktora imaju izuzetno veliki doprinos (efekat dejstva) na promenu energije klijanja semena kukuruza (vrednost koeficijenta je $\eta^2=0,4706$, tj., $\eta^2=0,4491$). Po Koenovoj gradaciji to je izuzetno veliki doprinos posmatranoj pojavi (energiji klijanja semena kukuruza).

Kretanje energije klijanja semena ispitivanih hibrida kukuruza na različitim lokalitetima Banata i Bačke je prikazano sledećim grafičkim prikazom (grafikon 23).



Grafikon 23. Energija klijanja semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2008. godini

7. 2.10. Varijabilnost i uticaj faktora na klijavost semena u 2008. godini

Promena klijavosti semena kukuruza ispitivanih hibrida na lokalitetima Banata i Bačke u toku 2008. godine je prikazana u tabeli 46. Varijabilnost uzetih uzoraka nije izražena ni između hibrida, ali ni između lokaliteta ($Cv < 5\%$).

Najveću klijavost semena je ispoljilo seme hibrida ZP 434 (96,2%), nešto manju hibrid ZP 684 (95,6%), a najmanju ZP 341 (91,34%). Drugi faktor, lokalitet je takođe pokazao značajno dejstvo na promenu visine klijavosti. Te je na lokalitetu Bačka 2 seme imalo najveću klijavost (96,7%), a najmanju na lokalitetu Bačka 3 (92,47%). Preostala tri lokaliteta Banat 1, Banat 2 i Bačka 1 su imali približno istu klijavost semena (oko 94%) (tabela 46).

Tabela 46. Kretanje klijavosti semena kukuruza u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2008. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 91,40 | 92,20 | 93,90 | 95,80 | 83,40 | 91,34c±0,93 | 5,08 |
| ZP 434 | 94,80 | 94,60 | 97,40 | 98,20 | 96,00 | 96,20a±0,36 | 1,85 |
| ZP 684 | 97,40 | 95,00 | 94,40 | 95,00 | 96,20 | 95,60a±0,33 | 1,71 |
| ZP 704 | 95,20 | 95,40 | 89,80 | 97,80 | 95,00 | 94,60b±0,64 | 3,38 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 94,70b±0,59 | 94,30b±0,41 | 93,88b±0,67 | 96,70a±0,35 | 92,47c±1,38 | | |
| Cv (%) | 2,78 | 1,98 | 3,19 | 1,61 | 6,52 | | |

Za dalje testiranje razlika između tretmana posmatranih faktora poslužiće viši nivo rizika (1%), zbog neispunjenosti homogenosti varijansi ($F=2,833$, $p=0,00$).

Na osnovu tabele 46 uočava se da je klijavost semena hibrida ZP 434 statistički značajno veća u odnosu na ostale hibride, kao što je klijavost semena hibrida ZP 341 statistički značajno manja od klijavosti svih preostalih hibrida ($p < 0,01$). Razlika klijavosti semena hibrida ZP 434 i ZP 684 nije statistički značajna ($p > 0,05$). Takođe, klijavost semena hibrida ZP 704 je statistički značajno manja od klijavosti semena hibrida ZP 434 i ZP 684, ali i statistički značajno veća od klijavosti semena hibrida ZP 341.

Lokalitet, kao faktor je takođe došao do izražaja u pogledu ispoljavanja klijavosti semena. Najveća klijavost semena kukuruza je izmerena na lokalitetu Bačka 2 i ona je statistički značajno veća od klijavosti semena sa ostalih lokaliteta. Takođe, klijavost semena na lokalitetu Bačka 3 ima klijavost semena statistički značajno manju od svih ostalih lokaliteta. Klijavost semena na lokalitetu Banat 1, Banat 2 i Bačka 1 se statistički ne razlikuje ($p > 0,05$).

Interakcija faktora je ispoljila i ovog puta statističku značajnost na promenu klijavosti semena kukuruza (tabela 47).

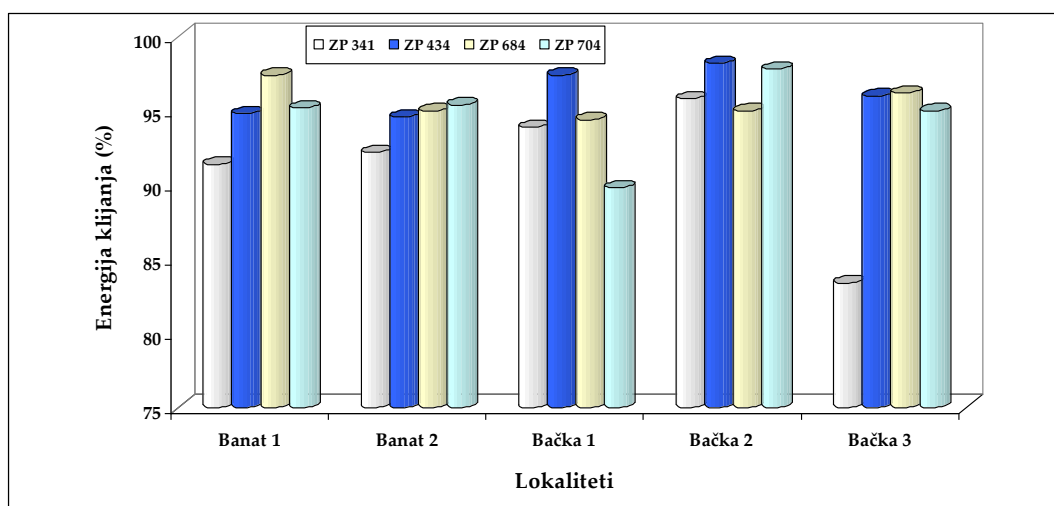
Tabela 47. Statistička značajnost razlika klijavosti semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|---------|-----------|-------------|
| F-test | | 46,59** | 17,31** | 17,49** |
| LSD | 0,05 | 0,876 | 0,980 | 1,960 |
| | 0,01 | 1,154 | 1,290 | 2,580 |
| Parcijalni Eta kvadrat | | 0,6362 | 0,4639 | 0,7237 |
| Levenov test | F | 2,8330 | | |
| | p-nivo | 0,0006 | | |

** značajnost na nivou 1%

Eta parcijalni koeficijenti takođe pokazuju vrlo visok efekat uticaja faktora i interakcije na klijavost semena ispitivanih hibrida kukuruza. To ukazuje da hibridi i lokaliteti imaju ne samo statistički značajan uticaj na promenu klijavosti semena kukuruza već je i njihov efekat po Koenovoj gradaciji izuzetno visok ($\eta^2=0,6362$ kod hibrida i $\eta^2=0,4639$ kod lokaliteta).

Na grafikonu 24 je ilustrovana promena klijavosti semena kukuruza ispitivanih zemunpoljskih hibrida na lokalitetima Banata i Bačke u toku 2008 godine.



Grafikon 24. Klijavost semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2008. godini

7. 2.11. Varijabilnost i uticaj faktora na masu 1000 semena u 2008. godini

U trećoj eksperimentalnoj godini promena mase 1000 semena kukuruza ispitivanih hibrida na podlokalitetima Banata i Bačke je ilustrovana u tabeli 48. Seme hibrida ZP 434 je imalo najveću masu 1000 semena (341,94 g), zatim sledi hibrid ZP 684 (sa prosečnom masom 1000 semena 329,58g), ZP 704 (296,46 g), dok je seme hibrida ZP 341 imalo najmanju masu 263,15g .

Promena mase 1000 zrna kukuruza je bila uslovljena i uticajem lokaliteta. Tako je na lokalitetu Bačka 2 izmerena najveća masa semena kukuruza (338,94g), a najmanja na lokalitetu Bačka 3 (265,21g). Između svih lokaliteta uočava se značajna razlika apsolutne mase kukuruza (tabela 48).

Tabela 48. Kretanje mase 1000 semena kukuruza u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2008. godini, g

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 278,54 | 294,34 | 314,90 | 340,38 | 87,60 | 263,15d±18,576 | 25,3 |
| ZP 434 | 318,07 | 333,50 | 352,14 | 357,04 | 348,95 | 341,94a±3,085 | 4,51 |
| ZP 684 | 315,39 | 330,42 | 352,10 | 344,24 | 305,76 | 329,58b±4,115 | 6,24 |
| ZP 704 | 253,44 | 272,26 | 307,24 | 314,10 | 335,27 | 296,46c±6,131 | 10,3 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 291,36d± 6,8 | 307,63c± 5,94 | 331,60b± 5,28 | 338,94a± 4,10 | 265,21e± 25,30 | | |
| Cv (%) | 10,54 | 8,64 | 7,12 | 5,41 | 41,58 | | |

Kao što je već više puta napominjano, da bi se primenilo testiranje parametarskim testovima (ANOVA i LSD), Levenovim testom proverili smo da li izabrani uzorci imaju homogenu varijansu . Kao što se vidi homogenost varijansi nije ispunjena ($F= 6,8812$, $p=0,00$) te se u procesu testiranja mora uzeti strožiji (viši) nivo značajnosti (1%).

Razlika mase 1000 semena kukuruza između posmatranih hibrida je statistički značajno različita ($F=325,54^{**}$). Razlika mase 1000 semena između svih hibrida je statistički značajna ($p<0,01$). Lokalitet kao drugi posmatrani faktor je takođe, ispoljio statistički značajan uticaj na promenu mase 1000 semena kukuruza posmatranih hibrida ($F=170,36^{**}$). Masa semena svih hibrida dobijena na posmatranim podlokalitetima Banata i Bačke se statistički značajno razlikuje.

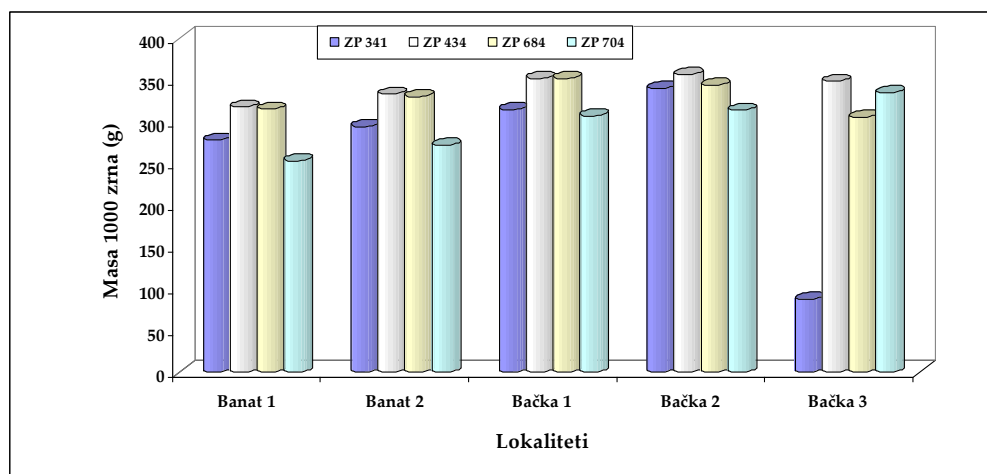
Takođe, interakcija faktora značajno doprinosi razlici apsolutne mase ispitivanih hibrida kukuruza ($p<0,01$) (tabela 49).

Tabela 49. Statistička značajnost razlika mase 1000 semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|----------|-----------|-------------|
| F-test | | 325,54** | 170,36** | 148,97** |
| LSD | 0,05 | 5,432 | 6,073 | 12,146 |
| | 0,01 | 7,150 | 7,994 | 15,988 |
| Parcijalni Eta kvadrat | | 0,9243 | 0,8949 | 0,9572 |
| Levenov test | F | | 6,8812 | |
| | p-nivo | | 0,0000 | |

Eta parcijalni koeficijenti takođe pokazuju vrlo visok efekat uticaja faktora na promenu mase 1000 semena ($\eta^2=0,9243$ i $\eta^2=0,8949$).

Ilustracija promene mase 1000 semena ispitivanih hibrida na različitim lokalitetima je prikazana na grafikonu 25.



Grafikon 25. Masa 1000 semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2008. godini

7. 2.12. Varijabilnost i uticaj faktora na randman semena u 2008. godini

Tabela 50 ilustruje kretanje randmana semena ispitivanih hibrida (ZP 341, ZP 434, ZP 684 i ZP 704) na lokalitetima Banata i Bačke u toku 2008. godine. Definisani koeficijenti varijacije imaju vrednost ispod 30%, što ukazuje da se može reći da su uzorci homogeni.

Randman semena hibrida ZP 704 je bio u proseku najveći na svim ispitivanim lokalitetima. Potom sledi ZP 684 sa nešto nižim randmanom, a znatno niži randman je definisan kod hibrida ZP 341 (46,52%). Drugi faktor, lokalitet je takođe pokazao značajno dejstvo na promenu visine randmana semena. Te je na lokalitetu Bačka 2 seme posmatranih hibrida imalo najveći randman (59,65%), a najmanji na lokalitetu Banat 2 (38,35%). Randman semena na lokalitetu Banat 1 i Bačka 1 je približno isti (oko 53%) (tabela 50).

Tabela 50. Kretanje randmana semena u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2008. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 45,8 | 36,5 | 47,4 | 56,5 | 46,4 | 46,52d±1,29 | 13,9 |
| ZP 434 | 46,3 | 45,8 | 56,4 | 61,3 | 39,9 | 49,94c±1,58 | 15,8 |
| ZP 684 | 66,7 | 20,5 | 58,3 | 60,6 | 53,9 | 52,00b±3,32 | 28,9 |
| ZP 704 | 56,3 | 50,6 | 53,5 | 60,2 | 62,1 | 56,54a±0,86 | 7,6 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 53,78b± 1,96 | 38,35d± 2,63 | 53,9b± 0,95 | 59,65a± 0,43 | 51,14c± 1,92 | | |
| Cv (%) | 16,33 | 28,72 | 7,85 | 3,20 | 16,34 | | |

Levenov test ukazuje na ispunjenost preduslova za primenu testa ANOVA i LSD testa, jer je ispunjena homogenost varijansi, te se ovde može posmatrati i niži nivo značajnosti (5%).

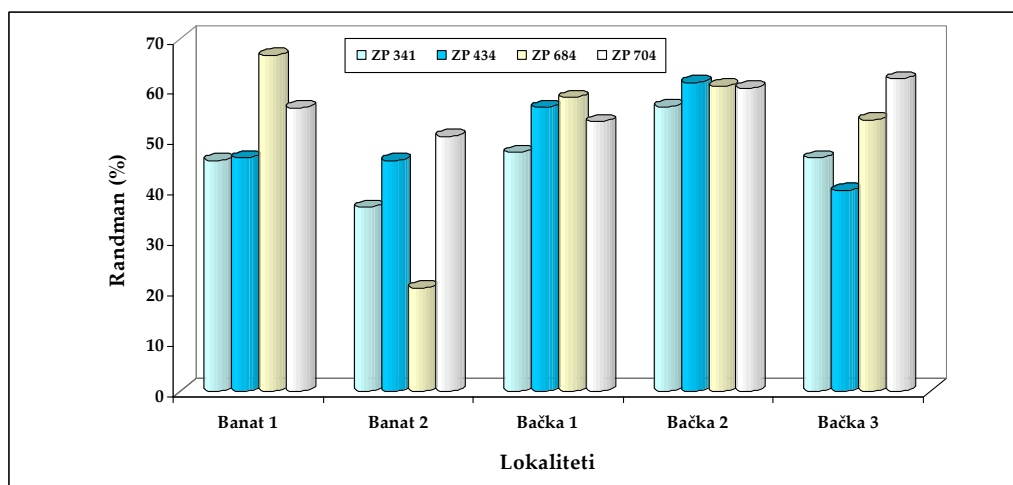
Definisana je statistički veoma značajna razlika randmana semena između posmatranih hibrida ($F_{uz}=913^{**}$). Randman semena između svih hibrida se statistički veoma značajno razlikuje ($p<0,01$). Takođe i uticaj lokaliteta, kao drugog faktora je statistički veoma značajan ($F_{uz}=261^{**}$). Randman semena na lokalitetu Bačka 2 je statistički značajno veći u odnosu na randman semena sa ostalih lokaliteta. Jedino nije izmerena statistički značajna razlika u randmanu semena između lokaliteta Banat 1 i Bačka 1 ($p>0,05$). Interakcija posmatranih faktora je takođe došla do izražaja i ispoljila statističku značajnost ($F_{uz}=794^{**}$)(tabela 51).

Tabela 51. Statistička značajnost razlika randmana semena (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|--------|-----------|-------------|
| F-test | | 913* | 261** | 794** |
| LSD | 0,05 | 0,055 | 0,062 | 0,124 |
| | 0,01 | 0,073 | 0,082 | 0,163 |
| Parcijalni Eta kvadrat | | 0,7771 | 0,7652 | 0,7742 |
| Levenov test | F | 0,0111 | | |
| | p-nivo | 0,9998 | | |

Eta parcijalni koeficijenti pokazuju vrlo visok i približno jednak efekat uticaja faktora na promenu randmana semena kukuruza .

Ilustracija promene randmana semena ispitivanih hibrida na različitim lokalitetima je prikazana na grafikonu 26.



Grafikon 26. Randman semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2008. godini

7. 2.13. Varijabilnost i uticaj faktora na energiju klijanja u 2009. godini

Prosečna vrednost energije klijanja semena kukuruza, kao i njihova disperzija po uzorcima kako između hibrida, tako i između lokaliteta je prikazana u tabeli 52. Uzorci su veoma homogeni, te je vrednost koeficijenta varijabilnosti niska ($Cv < 3\%$).

Oba posmatrana faktora (hibrid i lokalitet) su refletovala svoje dejstvo na promenu energije klijanja semena. Tako je najveću energiju klijanja ispoljilo seme

hibrida ZP 704 (96,52%), a nešto manju ZP 684 (96,04%). Ostala dva hibrida su imala visoku energiju klijanja semena, ali nešto nižu u odnosu na prethodna dva hibrida (oko 93%). Lokalitet je takođe došao do izražaja u pogledu ispoljavanja različite energije klijanja semena kukuruza. Najveća klijavost semena kukuruza je izmerena na lokalitetu Banat 1 (96,8%), a najmanja na lokalitetu Bačka 1 (93,65%) (tabela 52).

Tabela 52. Kretanje energije klijanja semena kukuruza u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2009. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 96,40 | 93,20 | 91,20 | 92,20 | 96,40 | 93,88b±0,56 | 3,01 |
| ZP 434 | 96,60 | 94,60 | 91,40 | 92,00 | 91,60 | 93,24b±0,53 | 2,84 |
| ZP 684 | 97,00 | 93,60 | 95,40 | 97,80 | 96,40 | 96,04a±0,41 | 2,16 |
| ZP 704 | 97,20 | 96,80 | 96,60 | 98,20 | 93,80 | 96,52a±0,54 | 2,78 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 96,80a± 0,22 | 94,55bc± 0,54 | 93,65c± 0,72 | 95,05b± 0,75 | 94,55bc± 0,68 | | |
| Cv (%) | 1,02 | 2,56 | 3,46 | 3,50 | 3,24 | | |

Na osnovu tabele 52 jasno je da je homogenost varijansi ispunjena te je preduslov za primenu ANOVE i LSD testa ispoštovan. Uočava se da oba faktora, kao i njihova interakcija imaju statistički značajno dejstvo na promenu nivoa energije klijanja semena. Tako hibrid ZP 704 ima statistički značajno veću energiju klijanja semena u odnosu na ostale hibride, izuzev hibrida ZP 684. Razlika energije klijanja semena hibrida ZP 341 i ZP 434 nije statistički značajna ($p>0,05$).

Energija klijanja semena kukuruza na lokalitetu Banat 1 je statistički značajno veća od klijavosti semena na svim ostalim lokalitetima. Takođe, energija klijanja semena na lokalitetu Bačka 1 je statistički značajno manja u odnosu na energiju klijanja na lokalitetima Banat 1 i Bačka 2 ($p<0,01$). Razlika energije klijanja semena na lokalitetima Banat 2 i sva tri podlokaliteta Bačka statistički nije značajna ($p>0,05$).

Uticaj interakcije takođe ispoljava statističku značajnost ($F_{uz}=4,69^{**}$) (tabela 53).

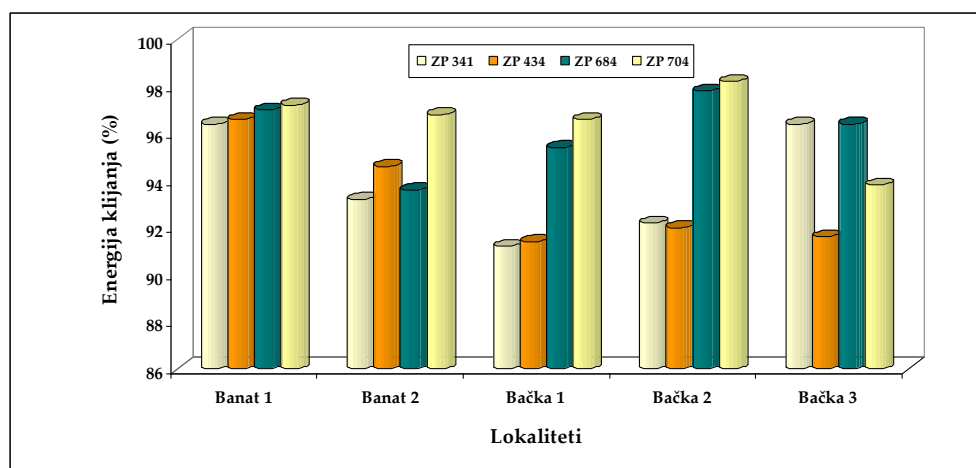
Tabela 53. Statistička značajnost razlika energije klijanja semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|---------|-----------|-------------|
| F-test | | 16,69** | 6,98** | 4,69** |
| LSD | 0,05 | 1,095 | 1,224 | 2,448 |
| | 0,01 | 1,441 | 1,611 | 3,222 |
| Parcijalni Eta kvadrat | | 0,3845 | 0,2604 | 0,4129 |
| Levenov test | F | 2,8417 | | |
| | p-nivo | 0,052 | | |

** značajnost na nivou 1%

Eta parcijalni koeficijenti pokazuju vrlo visok efekat uticaja faktora na promenu energije klijanja semena kukuruza ($\eta^2=0,3845$ i $\eta^2=0,2604$), s tim što je uticaj hibrida sa nešto jačim efektom dejstva od lokaliteta.

Ilustracija promene energije klijanja semena ispitivanih hibrida na različitim lokalitetima je prikazana na grafikonu 27.



Grafikon 27. Energija klijanja semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2009. godini

7. 2.14. Varijabilnost i uticaj faktora na klijavost semena u 2009. godini

Promena klijavosti semena kukuruza ispitivanih hibrida na lokalitetima Banata i Bačke u toku četvrte eksperimentalne godine (2009.) je prikazana u tabeli 54. Varijabilnost uzetih uzoraka je izuzetno niska, kako između hibrida ($Cv < 2,6\%$), tako i između lokaliteta ($Cv < 3,6\%$).

Seme sa najvećom klijavošću je zabeleženo kod hibrida ZP 704 (97,12%), nešto niža vrednost kod ZP 684 (96,84%), najniža kod preostala dva hibrida ZP 341 i ZP 434 (oko 94%). Takođe, između lokaliteta dobijena je različita vrednost klijavosti semena. Tako je na lokalitetu Banat 1 (97%) seme najveće klijavosti, a na lokalitetu Bačka 1 klijavost semena bila je najniža 94,82% (tabela 54).

Tabela 54. Kretanje klijavosti semena kukuruza u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2009. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 96,60 | 95,60 | 92,50 | 92,20 | 96,60 | 94,70b±0,506 | 2,67 |
| ZP 434 | 96,60 | 95,00 | 92,60 | 92,00 | 95,60 | 94,36b±0,420 | 2,22 |
| ZP 684 | 97,60 | 95,40 | 96,20 | 98,60 | 96,40 | 96,84a±0,335 | 1,73 |
| ZP 704 | 97,20 | 98,00 | 98,00 | 98,20 | 94,20 | 97,12a±0,422 | 2,17 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 97,00a ±0,22 | 96,00b± 0,42 | 94,82c± 0,60 | 95,25bc± 0,77 | 95,70bc± 0,66 | | |
| Cv (%) | 1,02 | 1,94 | 2,83 | 3,62 | 2,20 | | |

ANOVA ukazuje da je dejstvo hibrida, lokaliteta, kao i interakcija faktora statistički značajno na uticaj promene klijavosti semena kukuruza. Hibridi ZP 704 i ZP 684 imaju statistički značajno veću klijavost u odnosu na ZP 341 i ZP 434. Klijavost semena hibrida ZP 684 i ZP 704, kao i semena hibrida ZP 341 i ZP 434 se statistički značajno ne razlikuju.

Na lokalitetu Banat 1 je dobijeno seme čija je klijavost statistički značajno veća od iste kod ostalih posmatranih lokaliteta. Takođe, klijavost semena na lokalitetu Bačka 1 je statistički značajno manja od klijavosti semena sa oba podlokaliteta Banata, ali se statistički značajno ne razlikuje od preostala dva podlokaliteta Bačke (tabela 55).

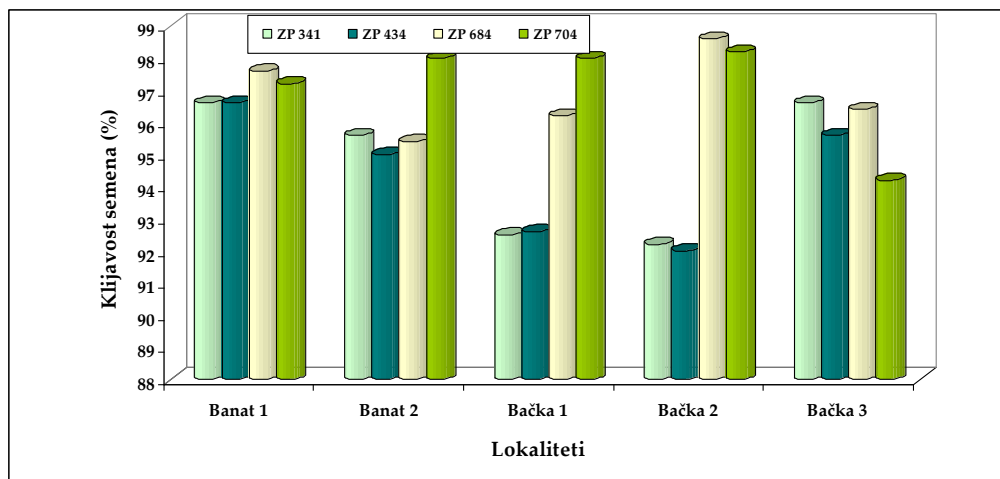
Tabela 55. Statistička značajnost razlika klijavosti semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|---------|-----------|-------------|
| F-test | 23,67** | 6,38** | 8,07** |
| LSD | 0,05 | 0,803 | 1,796 |
| | 0,01 | 1,057 | 2,365 |
| Parcijalni Eta kvadrat | 0,4706 | 0,2417 | 0,5470 |
| Levenov test | F | 2,8440 | |
| | p-nivo | 0,053 | |

** značajnost na nivou 1%

Posmatrani faktori imaju ne samo statistički veoma značajan uticaj na promenu klijavosti semena kukuruza, već i veoma veliki efekat dejstva, na šta ukazuju vrednosti parcijalnih eta kvadrat koeficijenta ($\eta^2=0,4706$ i $\eta^2=0,2417$). Efekat uticaja hibrida na promenu klijavosti je nešto veći od efekta uticaja lokaliteta.

Kretanje klijavosti semena ispitivanih zemunpoljskih hibrida kukuruza na različitim lokalitetima Banata i Bačke u toku 2009. godine je prikazano sledećim grafičkim prikazom (grafikon 28).



Grafikon 28. Klijavost semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2009. godini

7. 2.15. Varijabilnost i uticaj faktora na masu 1000 semena u 2009. godini

Promena kretanja mase 1000 semena kukuruza posmatranih ZP hibrida na različitim lokalitetima Banata i Bačke u toku eksperimentalne 2009. godine prikazana je u tabeli 56.

Disperzija posmatrane osobine u dobijenim uzorcima je izuzetno mala, što govori o izuzetnoj homogenosti uzoračkog materijala ($Cv < 6,95\%$ kod hibrida i $Cv < 14,68\%$ kod lokaliteta).

Najveća masa 1000 semena kukuruza je uočena i izmerena kod hibrida ZP 684 (354,38 g), nešto manja kod hibrida ZP 434, potom ZP 341, a najmanja kod ZP 704 (280,38 g).

Najmanja masa 1000 semena je izmerena kod hibrida dobijenog na lokalitetu Banat 1 (311,81 g) i Banat 2 (308,93g), a najveća na lokalitetu Bačka 3 (328,91g). Dakle, u celosti lokalitet Banat je dao masu semena nižu od lokaliteta Bačke (tabela 56.).

Tabela 56. Kretanje mase 1000 semena kukuruza u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2009. godini, g

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 299,74 | 274,31 | 319,75 | 276,56 | 319,14 | 297,90c±4,14 | 6,95 |
| ZP 434 | 349,86 | 352,88 | 338,86 | 350,12 | 341,64 | 346,67b±2,90 | 4,18 |
| ZP 684 | 324,38 | 345,38 | 374,44 | 378,96 | 348,72 | 354,38a±4,21 | 5,94 |
| ZP 704 | 273,26 | 263,16 | 284,66 | 274,70 | 306,14 | 280,38d±3,23 | 5,75 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 311,81c± 7,28 | 308,93c± 9,36 | 329,43a± 7,53 | 320,08b± 10,51 | 328,91a± 4,24 | | |
| Cv (%) | 10,45 | 13,55 | 10,22 | 14,68 | 5,76 | | |

Za dalje testiranje razlika između tretmana posmatranih faktora poslužiće viši nivo rizika (1%), zbog neispunjenosti homogenosti varijansi ($F=8,3317$, $p=0,00$).

Na osnovu tabele 56 uočava se da je masa 1000 semena hibrida ZP 684 statistički značajno veća u odnosu na ostale hibride, kao što je i masa 1000 semena hibrida ZP 704 statistički značajno niža od mase svih preostalih hibrida ($p<0,01$). Dakle, razlika mase 1000 semena između svih hibrida beleži statističku značajnost.

Seme na lokalitetu Bačka 2 i Bačka 3 ima masu statistički značajno veću u odnosu na seme sa ostalih lokaliteta. Takođe, masa semena sa oba podlokaliteta Banata (1 i 2) je statistički značajno manja u odnosu na Bački region. Masa 1000 semena kukuruza na lokalitetu Bačka 2 je statistički značajno manja u odnosu na masu ostala dva Bačka podregiona, kao i statistički značajno veća u odnosu na Banatski region.

Interakcija faktora je i kod ovog svojstva semena kukuruza ispoljila statističku značajnost ($F_{uz}=19,56^{**}$) (tabela 62).

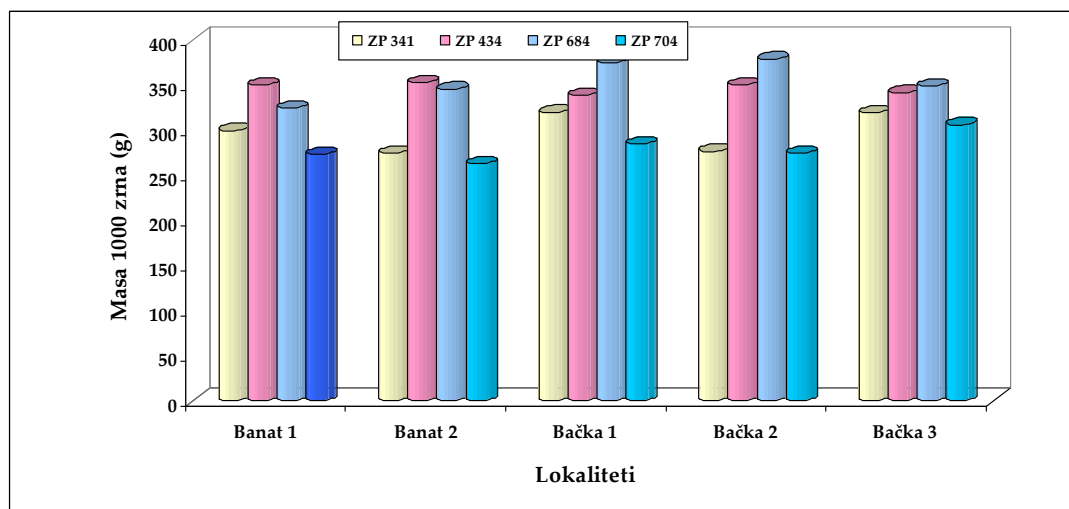
Tabela 57. Statistička značajnost razlika mase 1000 semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|----------|-----------|-------------|
| F-test | 414,37** | 22,48** | 19,56** |
| LSD | 0,05 | 4,927 | 5,509 |
| | 0,01 | 6,486 | 7,252 |
| Parcijalni Eta kvadrat | 0,9395 | 0,5295 | 0,7464 |
| Levenov test | F | 8,3317 | |
| | p-nivo | 0,0000 | |

** značajnost na nivou 1%

Vrednosti eta parcijalnih koeficijenta ukazuju na vrlo visok efekat uticaja faktora na promenu mase 1000 semena ($\eta^2=0,9395$ i $\eta^2=0,5295$), sa nešto većim efektom dejstva prvog faktora (hibrida).

Ilustracija kretanja mase 1000 semena ispitivanih hibrida na različitim lokalitetima u toku 2009. godine prikazana je na grafikonu 29.



Grafikon 29. Masa 1000 semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2009. godini

7. 2.16. Varijabilnost i uticaj faktora na randman semena u 2009. godini

Disperzija uzetih uzoraka koji prate kretanje randmana semena u toku četvrte eksperimentalne godine (2009.) pokazuje da su izabrani uzorci homogeni, obzirom da koeficijent varijacije ima maksimalnu vrednost 20,42% posmatrano po hibridima i 13,47% po lokalitetima. Dakle, uzorački materijal je pouzdan te može poslužiti kao dobra baza za dalje praćenje i analizu istog svojstva.

U ovoj godini najveći randman semena je zabeležen kod hibrida ZP 704 (58,16%), nešto niži kod ZP 684 (56,72%), a najniži kod hibrida ZP 434 (46,36%). Seme na različitim lokalitetima je takođe imalo različit randman. Tako je na lokalitetu Bačka 3 seme sa najvećim randmanom (63,82%), a najmanji randman na lokalitetu Banat 2 (48,2%) (tabela 58).

Tabela 58. Kretanje randmana semena u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2009. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 55,6 | 47,5 | 51,8 | 46,0 | 76,7 | 55,52c±2,27 | 20,4 |
| ZP 434 | 48,8 | 38,4 | 44,8 | 43,7 | 56,1 | 46,36d±1,20 | 12,9 |
| ZP 684 | 55,5 | 51,0 | 58,7 | 54,1 | 64,3 | 56,72b±0,92 | 8,1 |
| ZP 704 | 53,3 | 55,9 | 62,8 | 60,6 | 58,2 | 58,16a±0,68 | 5,9 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 53,30b±0,63 | 48,20d±1,47 | 54,52b±1,57 | 51,10c±1,54 | 63,82a±1,84 | | |
| Cv (%) | 5,30 | 13,62 | 12,90 | 13,47 | 12,89 | | |

Kako je homogenost varijansi ispunjena (Levenov test) to je preduslov za primenu testa ANOVA ispoštovan. Uočava se da oba faktora, kao i njihova interakcija imaju statistički značajno dejstvo na promenu randmana semena. Tako je hibrid ZP 704 imao statistički značajno veći randman semena od svih ostalih hibrida. Razlike randmana semena svih analiziranih hibrida su međusobno statistički značajne ($p < 0,01$).

Randman semena kukuruza na lokalitetu Bačka 3 je statistički značajno veći od randmana semena na ostalim lokalitetima. Takođe, randman semena dobijenog na lokalitetu Banat 2 je statistički značajno manji u odnosu na randman sa ostalih lokaliteta ($p < 0,01$). Jedino se beleži da nema statistički značajne razlike između randmana semena sa lokaliteta Banat 1 i Bačka 1 (tabela 59).

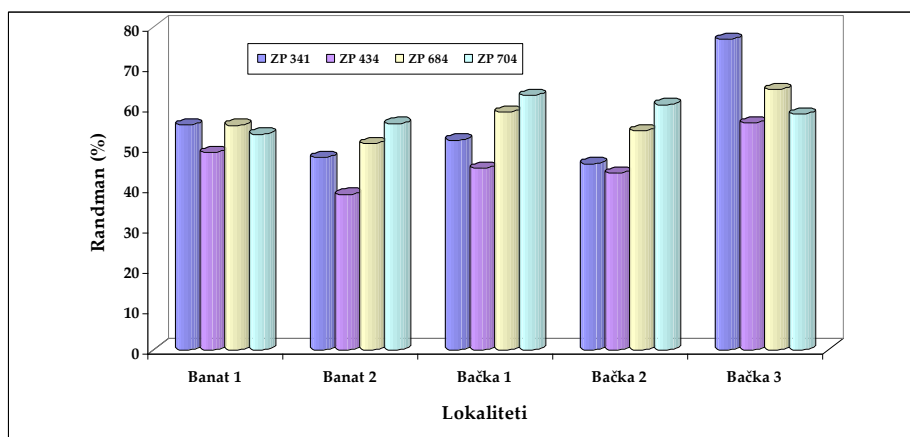
Tabela 59. Statistička značajnost razlika randmana semena (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|--------|-----------|-------------|
| F-test | | 142** | 139** | 327** |
| LSD | 0,05 | 0,055 | 0,062 | 0,124 |
| | 0,01 | 0,073 | 0,082 | 0,163 |
| Parcijalni Eta kvadrat | | 0,6978 | 0,6988 | 0,6889 |
| Levenov test | F | | 0,0011 | |
| | p-nivo | | 0,9985 | |

** značajnost na nivou 1%

Posmatrani faktori, različiti hibridi i lokaliteti, imaju ne samo statistički veoma značajan uticaj na visinu randmana semena kukuruza, već i veoma veliki efekat dejstva, na šta ukazuju vrednosti parcijalnih eta kvadrata koeficijenta ($\eta^2=0,6978$ i $\eta^2=0,6988$). Dakle, oba faktora, kao i njihova interakcija imaju izuzetno veliki efekat na promenu randmana semena kukuruza.

Kretanje randmana semena u eksperimentima u toku 2009. godine je ilustrovano na grafikonu 30.



Grafikon 30. Randman semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2009. godini

7. 2.17. Varijabilnost i uticaj faktora na energiju klijanja u 2010. godini

U poslednjoj (petoj) eksperimentalnoj godini promena energije klijanja semena kukuruza ispitivanih hibrida na podlokalitetima Banata i Bačke je ilustrovana u tabeli 60. Disperzija uzetih uzoraka koji prate kretanje ovog svojstva semena pokazuje da su izabrani uzorci homogeni, obzirom da koeficijenti varijacije imaju izuzetno niske vrednosti $Cv < 2,6\%$. Dakle, uzorački materijal je pouzdan te može poslužiti kao dobra baza za dalje praćenje i analizu istog svojstva.

Seme hibrida ZP 341 je imalo najveću energiju klijanja (96,2%), zatim sledi hibrid ZP 684 (sa prosečnom energijom 95,12%), ZP 704 (95,28%), dok je seme hibrida ZP 341 imalo najmanju energiju klijanja .

Promena energije klijanja semena kukuruza je bila uslovljena i uticajem lokaliteta. Tako je na lokalitetu Banat 2 seme ispoljilo najveću energiju klijanja (96,3%), dok su ostali lokaliteti dali seme približno iste vrednosti energije klijanja (oko 94%) (tabela 60).

Tabela 60. Kretanje energije klijanja semena kukuruza u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2010. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 96,60 | 96,60 | 95,80 | 96,00 | 96,00 | 96,20a±0,26 | 1,34 |
| ZP 434 | 94,40 | 96,20 | 90,80 | 93,00 | 92,00 | 93,28c±0,50 | 2,69 |
| ZP 684 | 95,20 | 96,80 | 95,20 | 93,60 | 94,80 | 95,12b±0,30 | 1,59 |
| ZP 704 | 93,40 | 95,60 | 96,20 | 96,00 | 95,20 | 95,28b±0,31 | 1,62 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 94,90b± 0,43 | 96,30a ± 0,30 | 94,50b± 0,55 | 94,65b± 0,41 | 94,50b± 0,47 | | |
| Cv (%) | 2,05 | 1,39 | 2,60 | 1,92 | 2,24 | | |

Kako je homogenost varijansi ispunjena (Levenov test) to je preduslov za primenu parametarskih testova ispoštovan. Uočava se da oba faktora, kao i njihova interakcija imaju statistički značajno dejstvo na promenu visine energije klijanja semena kukuruza. Tako je hibrid ZP 341 imao statistički značajno veću vrednost energije klijanja u odnosu na ostale hibride. Takođe, energija klijanja semena hibrida ZP 434 je statistički značajno niža u odnosu na istu ostalih hibrida. Razlike energije klijanja semena kukuruza hibrida ZP 684 i ZP 704 ne beleže statističku značajnost.

Energija klijanja semena kukuruza na lokalitetu Banat 2 je statistički značajno veća od energije klijanja semena dobijenog na ostalim lokalitetima. Takođe, razlike enegije klijanja semena na ostalim lokalitetima nisu ispoljile statističku značajnost.

Interakcija faktora hibrid x lokalitet ima statistički značajno dejstvo na kretanje visine energije klijanja semena kukuruza (tabela 61).

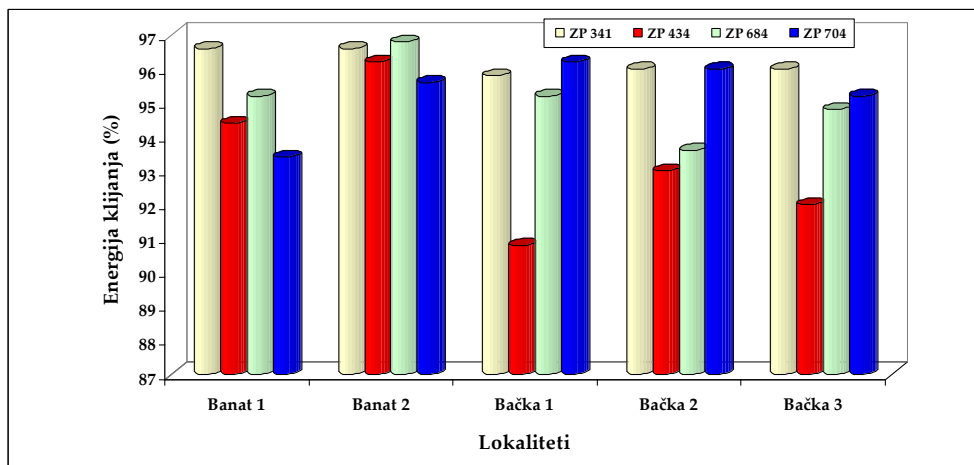
Tabela 61. Statistička značajnost razlika energije klijanja semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|---------|-----------|-------------|
| F-test | | 18,68** | 5,77** | 3,97** |
| LSD | 0,05 | 0,784 | 0,877 | 1,753 |
| | 0,01 | 1,032 | 1,154 | 2,308 |
| Parcijalni Eta kvadrat | | 0,4116 | 0,2242 | 0,3743 |
| Levenov test | F | 1,5481 | | |
| | p-nivo | 0,052 | | |

** značajnost na nivou 1%

Posmatrani faktori i njihova interakcija imaju ne samo statistički veoma značajan uticaj na vrednost energije klijanja semena kukuruza, već i veoma veliki efekat dejstva, na šta ukazuju vrednosti parcijalnih eta kvadrat koeficijenti ($\eta^2=0,4116$ i $\eta^2=0,2242$). Vrednost parcijalnog eta kvadrat koeficijenta pokazuje da hibrid kao faktor ima veći efekat na promenu visine energije klijanja semena nego lokalitet.

Kretanje energije klijanja semena u eksperimentima u toku 2010. godine je ilustrovano na grafikonu 31.



Grafikon 31. Energija klijanja semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2010. godini

7. 2.18. Varijabilnost i uticaj faktora na klijavost semena u 2010. godini

Promena klijavosti semena kukuruza ispitivanih hibrida na lokalitetima Banata i Bačke u toku 2010. godine je prikazana u tabeli 62. Varijabilnost uzetih uzoraka je izuzetno niska, kako između hibrida, tako i između lokaliteta ($Cv < 2,4\%$).

Najveću klijavost semena je ispoljilo seme hibrida ZP 341 (96,2%), nešto manju hibrid ZP 684 (95,32%) i ZP 704 (95,4%), a najmanju ZP 434 (93,92%). Drugi faktor, lokalitet je takođe pokazao značajno dejstvo na promenu visine klijavosti. Te je na lokalitetu Banat 2 seme najveće klijavosti (96,45%), a najmanje na lokalitetu Bačka 1 (94,6%). Mada je seme sa lokaliteta Banat 1, i sva tri podlokaliteta Bačka imalo energiju klijanja približno iste vrednosti, nešto iznad 94% (tabela 62).

Tabela 62. Kretanje klijavosti semena kukuruza u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2010. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 96,60 | 96,60 | 95,80 | 96,00 | 96,00 | 96,20a±0,258 | 1,34 |
| ZP 434 | 94,40 | 96,20 | 91,20 | 95,20 | 92,60 | 93,92c±0,465 | 2,48 |
| ZP 684 | 95,20 | 96,80 | 95,20 | 93,60 | 95,80 | 95,32b±0,335 | 1,76 |
| ZP 704 | 93,40 | 96,20 | 96,20 | 96,00 | 95,20 | 95,40b±0,316 | 1,66 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 94,90b± 0,43 | 96,45a± 0,28 | 94,60b± 0,52 | 95,20b± 0,28 | 94,90b± 0,49 | | |
| Cv (%) | 2,05 | 1,32 | 2,43 | 1,30 | 2,29 | | |

Kako je homogenost varijansi ispunjena ($F= 62,9763$, $p=0,06$) parametarski testovi u daljem postupku testiranja mogu se koristiti bez ikakvih ograničenja. Test ANOVA ukazuje da posmatrani faktori kao i njihova interakcija imaju statistički veoma značajan uticaj na promenu klijavosti semena.

Razlika klijavosti semena kukuruza između posmatranih hibrida je statistički značajno različita ($F=11,39^{**}$). Klijavost semena hibrida ZP 341 je statistički značajno veća u odnosu na klijavost semena ostalih hibrida ($p<0,01$). Seme hibrida ZP 434 je imalo klijavost statistički značajno manju u odnosu na klijavost semena ostalih hibrida. Razlika klijavosti semena između ZP 684 i ZP 704 nije statistički značajna.

Lokalitet kao drugi posmatrani faktor je takođe, ispoljio statistički značajan uticaj na promenu klijavosti semena kukuruza posmatranih hibrida ($F=5,27^{**}$). Klijavost semena na lokalitetu Banat 2 je statistički značajno veća u odnosu na klijavost semena na ostalim lokalitetima.

Takođe, interakcija faktora značajno doprinosi razlici klijavosti semena ispitivanih hibrida kukuruza ($p<0,01$) (tabela 63).

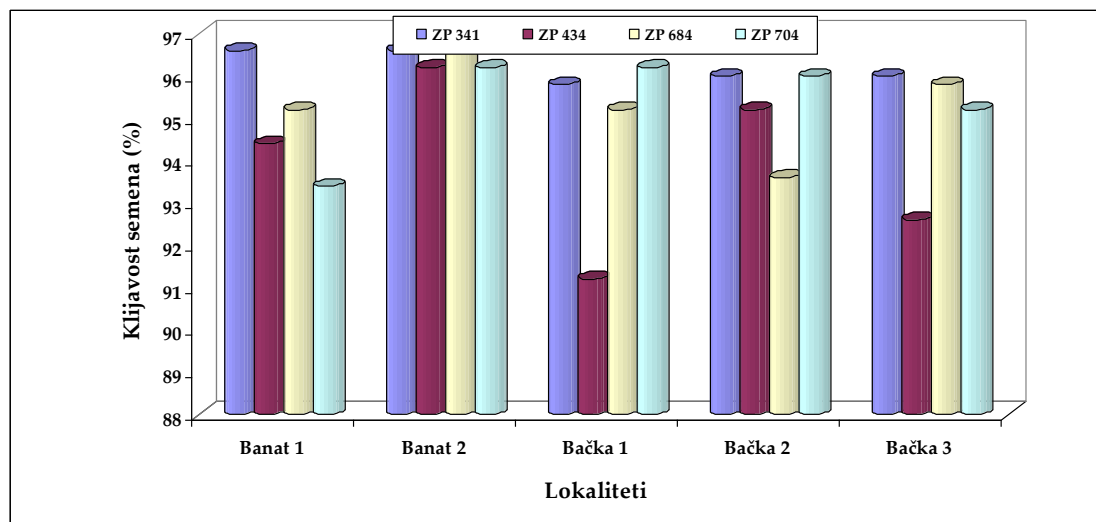
Tabela 63. Statistička značajnost razlika klijavosti semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|---------|-----------|-------------|
| F-test | 11,39** | 5,27** | 4,09** |
| LSD | 0,05 | 0,784 | 1,753 |
| | 0,01 | 1,032 | 2,308 |
| Parcijalni Eta kvadrat | 0,2987 | 0,2102 | 0,38010 |
| Levenov test | F | 2,9763 | |
| | p-nivo | 0,0589 | |

** značajnost na nivou 1%

Posmatrani faktori imaju ne samo statistički veoma značajan uticaj na visinu klijavosti semena kukuruza, već i veoma veliki efekat dejstva, na šta ukazuju vrednosti parcijalnih eta kvadrat koeficijenti ($\eta^2=0,2987$ i $\eta^2=0,2102$). Dakle, oba faktora, kao i njihova interakcija imaju izuzetno veliki efekat na promenu klijavosti semena kukuruza.

Kretanje klijavosti semena u eksperimentima u toku 2010. godine je ilustrovano na grafikonu 32.



Grafikon 32. Klijavost semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2010. godini

7. 2.19. Varijabilnost i uticaj faktora na masu 1000 semena u 2010. godini

Prosečna vrednost mase 1000 semena, kao i njihova disperzija po uzorcima kako između hibrida, tako i između lokaliteta je prikazana u tabeli 64. Uzorci su veoma homogeni, te je vrednost koeficijenta varijabilnosti niska ($Cv < 6\%$ kod hibrida, i $Cv < 11\%$ kod lokaliteta).

Oba posmatrana faktora (hibrid i lokalitet) su ispoljila svoje dejstvo na promenu mase 1000 semena. Tako je najveća masa izmerena kod hibrida ZP 434 (353,14 g), potom kod hibrida ZP 684, zatim sledi ZP 341, a najmanja je masa kod hibrida ZP 704 (283,12 g).

Lokalitet je takođe došao do izražaja u pogledu ispoljavanja mase 1000 semena. Najveća masa semena je izmerena na lokalitetu Bačka u celosti kao i na lokalitetu Banat2. Dakle, najmanja masa semena je uočena na lokalitetu Banat 1 (tabela 64).

Tabela 64. Kretanje mase 1000 semena kukuruza u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2010. godini, g

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 331,56 | 342,38 | 322,28 | 307,34 | 315,46 | 323,80c±3,20 | 4,95 |
| ZP 434 | 331,64 | 349,86 | 365,94 | 352,70 | 365,58 | 353,14a±2,88 | 4,08 |
| ZP 684 | 320,52 | 328,76 | 319,22 | 346,06 | 349,82 | 332,88b±3,86 | 5,79 |
| ZP 704 | 252,74 | 290,08 | 290,08 | 291,26 | 291,44 | 283,12d±3,29 | 5,81 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 309,12b ±7,76 | 327,77a± 5,40 | 324,38a± 7,05 | 324,34a± 6,31 | 330,58a± 6,87 | | |
| Cv (%) | 11,23 | 7,37 | 9,73 | 8,70 | 9,29 | | |

Za dalje testiranje razlika između tretmana posmatranih faktora poslužiće viši nivo rizika (1%), zbog neispunjenosti homogenosti varijansi ($F=7,2992$, $p=0,00$).

Na osnovu tabele 64, uočava se da je masa 1000 semena hibrida ZP 434 statistički značajno veća u odnosu na ostale hibride, kao što je i masa 1000 semena hibrida ZP 704 statistički značajno niža od mase svih preostalih hibrida ($p<0,01$). Dakle, razlika mase 1000 semena između svih hibrida beleži statističku značajnost.

Seme na lokalitetu Banat 2 ima masu statistički značajno manju u odnosu na seme sa ostalih lokaliteta. Masa 1000 semena kukuruza dobijena na ostalim lokalitetima nije statistički značajno različita ($p>0,05$).

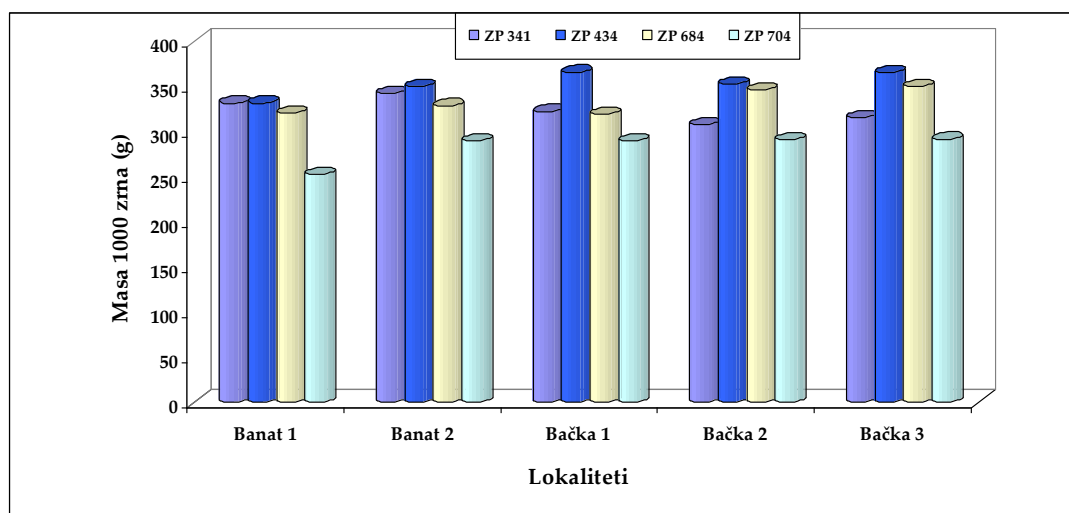
Interakcija faktora je i kod ovog svojstva semena kukuruza ispoljila statističku značajnost ($F_{uz}=8,91^{**}$) (tabela 66).

Tabela 66. Statistička značajnost razlika mase 1000 semena kukuruza (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|----------|-----------|-------------|
| F-test | 192,32** | 12,28** | 8,91** |
| LSD | 0,05 | 5,893 | 6,589 |
| | 0,01 | 7,757 | 8,673 |
| Parcijalni Eta kvadrat | 0,8782 | 0,3804 | 0,5721 |
| Levenov test | F | 7,2992 | |
| | p-nivo | 0,0000 | |

Eta parcijalni koeficijenti pokazuju vrlo visok efekat uticaja faktora na promenu mase 1000 semena kukuruza ($\eta^2=0,8782$ i $\eta^2=0,3804$), sa nešto većim efektom dejstva prvog faktora (hibrida).

Promena mase 1000 semena kukuruza ispitivanih hibrida na različitim lokalitetima u toku 2010. godine je prikazana na grafikonu 33.



Grafikon 33. Masa 1000 semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2010. godini

7. 2.20. Varijabilnost i uticaj faktora na randman semena u 2010. godini

Tabela 67 ilustruje kretanje randmana semena ispitivanih hibrida (ZP 341, ZP 434, ZP 684 i ZP 704) na lokalitetima Banata i Bačke u poslednjoj eksperimentalnoj (2010) godini. Definisani koeficijenti varijacije imaju vrednost ispod 13% što ukazuje da se može reći da su uzorci homogeni.

Randman semena hibrida ZP 704 je bio u proseku najveći na svim ispitivanim lokalitetima (52,84%). Potom sledi ZP 684 sa nešto nižim randmanom (50,56%), a znatno niži randman je definisan kod hibrida ZP 434 (44,56%). Drugi faktor, lokalitet je takođe pokazao značajno dejstvo na promenu visine randmana. Te je sa lokaliteta Bačka 1 dobijeno seme najvećeg randmana (51,13%), a najmanjeg sa lokaliteta Banat 2 (47,48%). Randman semena ostalih lokaliteta takođe se razlikuje (tabela 67).

Tabela 67. Kretanje randmana semena u zavisnosti od hibrida i lokaliteta u 2010. godini, %

| Hibridi | LOKALITETI | | | | | $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | Cv (%) |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|--------|
| | Banat 1 | Banat 2 | Bačka 1 | Bačka 2 | Bačka 3 | | |
| ZP 341 | 38,4 | 44,6 | 50,6 | 51,7 | 49,9 | 47,04c±1,01 | 10,77 |
| ZP 434 | 49,3 | 50,2 | 43,9 | 38,0 | 41,4 | 44,56d±0,95 | 10,63 |
| ZP 684 | 56,0 | 50,4 | 50,2 | 48,1 | 48,1 | 50,56b±0,59 | 5,84 |
| ZP 704 | 48,0 | 44,7 | 59,8 | 55,3 | 56,4 | 52,84a±1,14 | 10,82 |
| $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ | 47,92d±1,44 | 47,48e±0,65 | 51,13a±1,30 | 48,28c±1,48 | 48,95b±1,26 | | |
| Cv (%) | 13,45 | 6,11 | 11,38 | 13,72 | 11,20 | | |

Test ANOVA ukazuje da dejstvo hibrida, lokaliteta, kao i interakcija faktora imaju statistički značajan uticaj na promenu randmana semena kukuruza. Hibrid ZP 704 ima statistički značajno veći randman semena u odnosu na ostale hibride (ZP 341, ZP 684 i ZP 704), dok hibrid ZP 341 ima statistički značajno niži randman u odnosu na ostale hibride.

Na lokalitetu Bačka 1 dobijeno je seme čiji je randman statistički značajno veći od randmana semena sa ostalih lokaliteta. Statistički značajno najmanji randman je definisan na lokalitetu Banat 2. Razlika randmana semena između svih lokaliteta beleži statističku značajnost ($p < 0,01$).

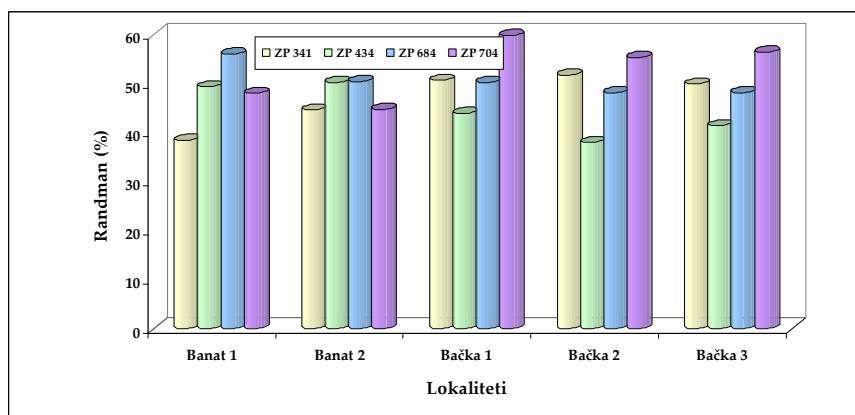
Interakcija i kod ovog ispitivanog svojstva ima značajan uticaj na njegovu promenu ($F_{uz}=309^{**}$) (tabela 67).

Tabela 67. Statistička značajnost razlika randmana semena (F i LSD test), vrednosti parcijalnog Eta kvadrata i Levenov test homogenosti

| Test | Hibrid | Lokalitet | Interakcija |
|------------------------|--------|-----------|-------------|
| F-test | 631** | 769** | 309** |
| LSD | 0,05 | 0,063 | 0,124 |
| | 0,01 | 0,082 | 0,163 |
| Parcijalni Eta kvadrat | 0,7662 | 0,7958 | 0,7751 |
| Levenov test | F | 0,0819 | |
| | p-nivo | 0,9561 | |

Posmatrani faktori imaju ne samo statistički veoma značajan uticaj na randman semena kukuruza, već i veoma veliki efekat dejstva, na šta ukazuju vrednosti parcijalnih eta kvadrat koeficijenti ($\eta^2=0,7662$ i $\eta^2=0,7958$). Dakle, oba faktora, kao i njihova interakcija imaju gotovo identični efekat na promenu randmana semena kukuruza.

Kretanje randmana semena ispitivanih zemunpoljskih hibrida kukuruza na različitim lokalitetima Banata i Bačke je prikazana sledećim grafičkim prikazom (grafikon 34).



Grafikon 34. Randman semena hibrida kukuruza na ispitivanim lokalitetima u 2010. godini

7.3. Korelaciona zavisnost posmatranih faktora

7.3.1. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 341 (zavisno promenljiva- energija klijanja)

Relativna zavisnost ispitivanih osobina semena kukuruza primenom jednačine višestruke regresije i korelacije ukazuje na postojanje velike i statistički značajne zavisnosti ispitivanih osobina. Uticaj u ispoljavanju ispitivanih osobina rađen je po lokalitetima na kojima su bili postavljeni ogledi.

Prvo ispitivanje odnosi se na energiju klijanja, kao zavisnu osobinu, stavljenu u korelacioni odnos sa masom semena i randmanom semena, kao nezavisne osobine.

Dobijeni rezultati za hibrid ZP 341, ukazuju na postojanje korelacionih odnosa ispitivanih osobina i na njihovo ispoljavanje u različitom obliku i intenzitetu. Tako je energija klijanja semena kukuruza na lokalitetu Banat 1 u pozitivnoj i statistički veoma značajnoj korelaciji sa masom semena (0,8344**) i randmanom (0,6068**). Takođe i parcijalni koeficijenti regresije pokazuju veliku zavisnost energije klijanja i nezavisno promenljivih posmatranih osobina. Na lokalitetu Bačka 1, koeficijenti korelacije i parcijalni koeficijenti regresije pokazuju statistički veoma značajnu zavisnost. Na ostalim lokalitetima ta zavisnost nije toliko značajna. Koeficijent regresije R na lokalitetu Bačka 1 je 0,9222. Ovaj lokalitet ocenjuje se sa najvećom zavisnošću u ispoljavanju osobine energije klijanja. Najveća varijabilnost u oceni prosečne energije klijanja po masama i randmanu semena je na lokalitetu Bačka 2 (tabela 68).

Tabela 68. Jednačina višestruke regresije i korelacije ZP 341 za energiju klijanja

$$y = \text{energija klijanja} \quad x_1 = \text{masa} \quad x_2 = \text{randman}$$

| Lokalitet | Hibrid | Jednačina | Se | R |
|-----------|--------|--|--------|--------|
| Banat 1 | ZP 341 | $\hat{y} = 69,6856 + 0,865 x_1^{**} + 0,436 x_2^{**}$ $r_{yx_1x_2} = 0,8344^{**} \quad r_{yx_2x_1} = 0,6068^{**}$ | 1,1352 | 0,8396 |
| Banat 2 | ZP 341 | $\hat{y} = 76,1947 + 0,234x_1 + 0,441x_2$ $r_{yx_1x_2} = 0,2447^{NZ} \quad r_{yx_2x_1} = 0,4301^{NZ}$ | 2,5588 | 0,5918 |
| Bačka 1 | ZP 341 | $\hat{y} = 140,6760 - 0,609 x_1^{**} + 0,642 x_2^{**}$ $r_{yx_1x_2} = -0,8445^{**} \quad r_{yx_2x_1} = 0,8558^{**}$ | 2,3917 | 0,9222 |
| Bačka 2 | ZP 341 | $\hat{y} = 134,0647 - 0,419 x_1 - 0,069 x_2$ $r_{yx_1x_2} = -0,4166^{NZ} \quad r_{yx_2x_1} = -0,0714^{NZ}$ | 7,3433 | 0,4301 |
| Bačka 3 | ZP 341 | $\hat{y} = 80,6373 + 0,780 x_1^{**} + 0,185 x_2$ $r_{yx_1x_2} = 0,8249^{**} \quad r_{yx_2x_1} = 0,3264^{NZ}$ | 2,2420 | 0,8763 |

7.3.2. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 341 (zavisno promenljiva- ukupna klijavost)

Druga ispitivana zavisnost osobina primenom jednačine regresije je posmatranje ukupne klijavosti kao zavisno promenljive osobine u odnosa na energiju klijanja, masu semena i randman semena po lokalitetima, kao nezavisno promenljive. Na svim lokalitetima koeficijent regresije ukazuje na visok stepen zavisnosti ukupne klijavosti od posmatranih nezavisnih promenljivih (0,7957- 0,9949). Standardna greška regresije po lokalitetima kreće se od 0,3701-1,6461. Najmanje odstupanje od srednje vrednosti po lokalitetima u odnosu na energiju klijanja, masu i randman semena ima Banat 1. Parcijalni koeficijenti takođe ispoljavaju visoku statističku značajnost. Energija klijanja na svim lokalitetima ukazuje na značajnost u ispoljavanju ukupne klijavosti. Parcijalni efekti ostale dve posmatrane osobine su različiti po lokalitetima i varijantama posmatranja (tabela 69).

Tabela 69. Jednačina višestruke regresije i korelacije ZP 341 za ukupnu klijavost

| $y = \text{klijavost}$ $x_1 = \text{energija klijanja}$ $x_2 = \text{masa}$ $x_3 = \text{randman}$ | | | | |
|--|--------|--|--------|--------|
| Lokalitet | Hibrid | Jednačina | Se | R |
| Banat 1 | ZP 341 | $\hat{y} = -12,1091 + 0,912 x_1^{**} + 0,089 x_2 + 0,067 x_3$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,9597^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = 0,3056^{NZ}$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,3318^{NZ}$ | 0,3701 | 0,9894 |
| Banat 2 | ZP 341 | $\hat{y} = 20,9480 + 0,911 x_1^{**} - 0,309 x_2^{**} + 0,248 x_3^*$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,9243^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = -0,6522^{**}$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,5407^*$ | 0,9054 | 0,9530 |
| Bačka 1 | ZP 341 | $\hat{y} = 33,1828 + 0,788 x_1^{**} - 0,099 x_2 + 0,181 x_3$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,8570^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = -0,2734^{NZ}$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,4548^{NZ}$ | 1,0508 | 0,9831 |
| Bačka 2 | ZP 341 | $\hat{y} = 52,1038 + 0,606 x_1^{**} + 0,590 x_2^{**} + 0,468 x_3^{**}$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,6703^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = 0,6600^{**}$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,6075^{**}$ | 1,6461 | 0,7957 |
| Bačka 3 | ZP 341 | $\hat{y} = -3,6780 + 0,759 x_1^{**} + 0,249 x_2^{**} + 0,027 x_3$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,9640^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = 0,7823^{**}$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,2194^{NZ}$ | 0,6301 | 0,9949 |

7.3.3. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 434 (zavisno promenljiva- energija klijanja)

Ocena zavisnosti energije klijanja za hibridnu kombinaciju ZP 434 po lokalitetima je statistički veoma značajna. Koefficient regresije je najmanji za Banat 1, a najveću statističku značajnost ima na lokalitetu Bačka 2 i Bačka 3. Varijabilnost u ispoljavanju osobine energije klijanja semena, u odnosu na početni prosečni nivo najmanja je na lokalitetu Banat 2, a najveće variranje zabeleženo je na lokalitetu Bačka 1. Parcijalni efekat nezavisnih promenljivih na energiju klijanja veoma je različit po lokalitetima. Statistički najveću značajnost svih ispitivanih nezavisnih promenljivih, ZP 434 ispoljio je na lokalitetu Bačka 3 (tabela 70).

Tabela 70. Jednačina višestruke regresije i korelacije ZP 434 za energiju klijanja

| <i>y=energija klijanja</i> <i>x₁=masa</i> <i>x₂=randman</i> | | | | |
|---|--------|---|--------|--------|
| Lokalitet | Hibrid | Jednačina | Se | R |
| Banat 1 | ZP 434 | $\hat{y} = 88,6856 + 0,235 x_1 - 0,079 x_2$ $r_{yx1x2} = 0,2359^{NZ}$ $r_{yx2x1} = -0,0804^{NZ}$ | 2,1857 | 0,2522 |
| Banat 2 | ZP 434 | $\hat{y} = 106,4435 - 0,339 x_1 + 0,222 x_2$ $r_{yx1x2} = -0,1521^{NZ}$ $r_{yx2x1} = 0,0989^{NZ}$ | 1,7216 | 0,5561 |
| Bačka 1 | ZP 434 | $\hat{y} = 97,4978 - 0,459 x_1 - 0,779 x_2^{**}$ $r_{yx1x2} = -0,4174^{NZ}$ $r_{yx2x1} = 0,6176^{**}$ | 2,4049 | 0,6178 |
| Bačka 2 | ZP 434 | $\hat{y} = 43,5699 - 0,895x_1^{**} + 0,461 x_2^{**}$ $r_{yx1x2} = 0,8426^{**}$ $r_{yx2x1} = 0,6279^{**}$ | 1,9328 | 0,8459 |
| Bačka 3 | ZP 434 | $\hat{y} = 43,5699 - 0,895x_1^{**} + 0,461 x_2^{**}$ $r_{yx1x2} = 0,8426^{**}$ $r_{yx2x1} = 0,6279^{**}$ | 1,9328 | 0,8459 |

7.3.4. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 434 (zavisno promenljiva- ukupna klijavost)

Ukupna klijavost semena u odnosu na posmatrane osobine ima visoku statističku značajnost. Koeficijent regresije na svim ispitivanim lokalitetima je veoma visok i kreće se 0,8643-0,9995. Standardna greška regresije je najmanja za lokalitet Banat 1, dok najveću vrednost ima na lokalitetu Bačka 3. Parcijalni koeficijenti regresije i korelacije za svaki lokalitet pokazuju različitost u značajnosti. Najveći efekat na ukupnu klijavost po svim varijantama ispitivanja ima energija klijanja. Statistički najmanje značajan za ukupnu klijavost je randman semena (tabela 71).

Tabela 71. Jednačina višestruke regresije i korelacije ZP 434 za ukupnu klijavost

$y = \text{klijavost}$ $x_1 = \text{energija klijanja}$ $x_2 = \text{masa}$ $x_3 = \text{randman}$

| Lokalitet | Hibrid | Jednačina | Se | R |
|-----------|--------|---|--------|--------|
| Banat 1 | ZP 434 | $\hat{y} = 0,3149 + 1,000 x_1^{**} - 0,005x_2 + 0,004x_3$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,9995^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = -0,0606^{NZ}$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,0101^{NZ}$ | 0,0717 | 0,9995 |
| Banat 2 | ZP 434 | $\hat{y} = 26,9207 + 0,930 x_1^{**} - 0,039x_2 + 0,010x_3$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,9336^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = -0,0434^{NZ}$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,0120^{NZ}$ | 0,4983 | 0,9550 |
| Bačka 1 | ZP 434 | $\hat{y} = 18,5056 + 0,913 x_1^{**} + 0,002x_2 + 0,120x_3$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,9619^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = 0,0063^{NZ}$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,3434^{NZ}$ | 0,5507 | 0,9790 |
| Bačka 2 | ZP 434 | $\hat{y} = 12,0318 + 1,160 x_1^{**} - 0,270x_2^{**} + 0,037x_3$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,9813^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = -0,7500^{**}$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,2136^{NZ}$ | 0,3849 | 0,9926 |
| Bačka 3 | ZP 434 | $\hat{y} = 29,9140 + 0,828x_1^{**} + 0,469x_2^{**} + 0,426x_3^{**}$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,8329^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = 0,6230^{**}$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,5597^{**}$ | 0,9219 | 0,8643 |

7.3.5. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 684 (zavisno promenljiva- energija klijanja)

Prva jednačina regresije za ZP 684 za zavisno promenljivu energiju klijanja, ocenjivana je na svim lokalitetima. Dobijene ocene ukazuju na statističku značajnost korelacione i regresione zavisnosti energije klijanja sa nezavisnim promenljivim. Koeficijent regresije ima veću statističku značajnost samo na lokalitetu Bačka 2 (0,7371), na ostalim lokalitetima značajnost uticaja nezavisnih promenljivih je manja. Variranje osobine energije klijanja u odnosu na masu 1000 semena i randman semena ujednačeno je po lokalitetima. Najmanje variranje ima lokalitet Banat 1, 1,1072.

Parcijalni efekat nezavisnih osobina, takođe se bitno razlikuje u odnosu na lokalitete. Statistički veoma značajan efekat parcijalnog koeficijenta korelacije i parcijalnog koeficijenta regresije ZP 684 ima na lokalitetu Bačka 2, za osobinu masa semena, ($p=0,636$, $r=0,6190$). Uticaj mase 1000 semena na energiju klijanja na ostalim lokalitetima je statistički manje značajan, ili nema značajnosti. Randman semena je ili statistički manje značajan ili nema značajnosti na ispoljavanje energije klijanja (tabela 72).

Tabela 72. Jednačina višestruke regresije i korelacije ZP 684 za energiju klijanja

| $y = \text{energija klijanja}$ $x_1 = \text{masa}$ $x_2 = \text{randman}$ | | | | |
|---|--------|--|--------|--------|
| Lokalitet | Hibrid | Jednačina | Se | R |
| Banat 1 | ZP 684 | $\hat{y} = 99,8355 - 0,289x_1 + 0,386x_2^*$ $r_{yx1 \cdot x2} = -0,3178^{NZ}$ $r_{yx2 \cdot x1} = 0,4068^*$ | 1,1072 | 0,5122 |
| Banat 2 | ZP 684 | $\hat{y} = 88,0189 + 0,075x_1 + 0,035x_2$ $r_{yx1 \cdot x2} = -0,0510^{NZ}$ $r_{yx2 \cdot x1} = 0,0237^{NZ}$ | 2,1649 | 0,1040 |
| Bačka 1 | ZP 684 | $\hat{y} = 72,4597 + 0,500x_1^* - 0,099x_2$ $r_{yx1 \cdot x2} = 0,4802^*$ $r_{yx2 \cdot x1} = -0,1110^{NZ}$ | 2,4069 | 0,4815 |
| Bačka 2 | ZP 684 | $\hat{y} = 80,1587 + 0,636x_1^{**} - 0,159x_2$ $r_{yx1 \cdot x2} = 0,6190^{**}$ $r_{yx2 \cdot x1} = -0,1958^{NZ}$ | 1,7633 | 0,7371 |
| Bačka 3 | ZP 684 | $\hat{y} = 90,2589 - 0,219x_1 + 0,354x_2$ $r_{yx1 \cdot x2} = -0,1458^{NZ}$ $r_{yx2 \cdot x1} = 0,2261^{NZ}$ | 2,4587 | 0,2308 |

7.3.6. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 684 (zavisno promenljiva- ukupna klijavost)

Ukupna klijavost semena je osobina koja je istraživana u jednačini regresije kao zavisno promenljiva, u odnosu na nezavisno promenljive enerija klijanja, masa 1000 semena i randman semena. Koeficijent regresije za sve posmatrane lokalitete ima visoku statističku značajnost. Standardna greška varijacije najmanja je na lokalitetu Banat 1, (0,4659). Na lokalitetu Bačke 1 standardna greška ima najveću vrednost, (1,3838). Energija klijanja kao nezavisna osobina po svim varijantama ima visoku statističku značajnost, ($p = 0,619-0,963$, $r = 0,688-0,9255$). Osobine masa 1000 semena

i randman semena imaju statistički manju značajnost ili su bez značaja za ispoljavanje osobine ukupna klijavost semena (tabela 73).

Tabela 73. Jednačina višestruke regresije i korelacije ZP 684 za ukupnu klijavost

| Lokalitet | Hibrid | Jednačina | Se | R |
|-----------|--------|--|--------|--------|
| Banat 1 | ZP 684 | $\hat{y} = -1,1054 + 0,963x_1^{**} + 0,014x_2 - 0,039x_3$ $r_{yx1.x2,x3} = 0,9255^{**}$ $r_{yx2.x1,x3} = 0,0389^{NZ}$ $r_{yx3.x1,x2} = -0,1156^{NZ}$ | 0,4659 | 0,9409 |
| Banat 2 | ZP 684 | $\hat{y} = 72,5087 + 0,619x_1^{**} - 0,359x_2 - 0,605x_3^*$ $r_{yx1.x2,x3} = 0,6888^{**}$ $r_{yx2.x1,x3} = -0,3522^{NZ}$ $r_{yx3.x1,x2} = 0,5319^{NZ}$ | 1,1573 | 0,7612 |
| Bačka 1 | ZP 684 | $\hat{y} = 30,5461 + 0,643x_1^{**} + 0,226x_2 - 0,5149x_3^*$ $r_{yx1.x2,x3} = 0,7624^{**}$ $r_{yx2.x1,x3} = 0,3688^{NZ}$ $r_{yx3.x1,x2} = -0,7130^{NZ}$ | 1,3838 | 0,8788 |
| Bačka 2 | ZP 684 | $\hat{y} = 27,123 + 0,775x_1^{**} + 0,107x_2 - 0,200x_3^{**}$ $r_{yx1.x2,x3} = 0,8253^{**}$ $r_{yx2.x1,x3} = 0,3116^{NZ}$ $r_{yx3.x1,x2} = -0,606^{NZ}$ | 0,5801 | 0,9767 |
| Bačka 3 | ZP 684 | $\hat{y} = 22,4296 + 0,916x_1^{**} - 0,186x_2 - 0,097x_3^{**}$ $r_{yx1.x2,x3} = 0,9230^{**}$ $r_{yx2.x1,x3} = -0,3014^{NZ}$ $r_{yx3.x1,x2} = -0,1601^{NZ}$ | 0,9062 | 0,9284 |

7.3.7. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 704 (zavisno promenljiva- energija klijanja)

Energija klijanja kao zavisna osobina u ovim istraživanjima, za hibrid ZP 704 ima manji koeficijent regresije. Veću značajnost ima na lokalitetu Bačka 2 (0,7093). Standardna greška regresije ima vrednosti od 1,1411-4,7584, što ukazuje na veće odstupanje prosečnih vrednosti pod uticajem nezavisnih promenljivih. Ispitivane osobine masa 1000 semena i randman semena na posmatranu zavisnu osobinu, imaju mali značaj ili su bez značaja na ispoljavanje energije klijanja. Na lokalitetima Banat 2, Bačka 1 i Bačka 3, nezavisno posmatrane osobine su statistički bez značaja na ispoljavanje energije klijanja (tabela 74).

Tabela 74. Jednačina višestruke regresije i korelacije ZP 704 za energiju klijanja

| <i>y=energija klijanja x₁=masa x₂=randman</i> | | | | |
|---|--------|--|--------|--------|
| Lokalitet | Hibrid | Jednačina | Se | R |
| Banat 1 | ZP 704 | $\hat{y}=66,8732+0,500x_1+0,369x_2^*$ $r_{yx1x2} = 0,4911^*$ $r_{yx2x1}=0,3842^{NZ}$ | 1,7568 | 0,5287 |
| Banat 2 | ZP 704 | $\hat{y}=74,8674-0,129x_1+0,330x_2$ $r_{yx1x2} = -0,1292^{NZ}$ $r_{yx2x1}=0,3183^{NZ}$ | 4,7584 | 0,3942 |
| Bačka 1 | ZP 704 | $\hat{y}=117,9736-0,339x_1+0,006x_2$ $r_{yx1x2} = -0,3333^{NZ}$ $r_{yx2x1}=-0,006^{NZ}$ | 4,1308 | 0,3368 |
| Bačka 2 | ZP 704 | $\hat{y}=81,5152+0,026x_1+0,701x_2^{**}$ $r_{yx1x2} = 0,0354^{NZ}$ $r_{yx2x1}=0,6895^*$ | 1,1411 | 0,7093 |
| Bačka 3 | ZP 704 | $\hat{y}=100,3050+0,251x_1+0,589x_2$ $r_{yx1x2} = 0,1591^{NZ}$ $r_{yx2x1}=-0356^{NZ}$ | 4,4163 | 0,4166 |

7.3.8. Rezultati korelacione analize varijanse za ZP 704 (zavisno promenljiva- ukupna klijavost)

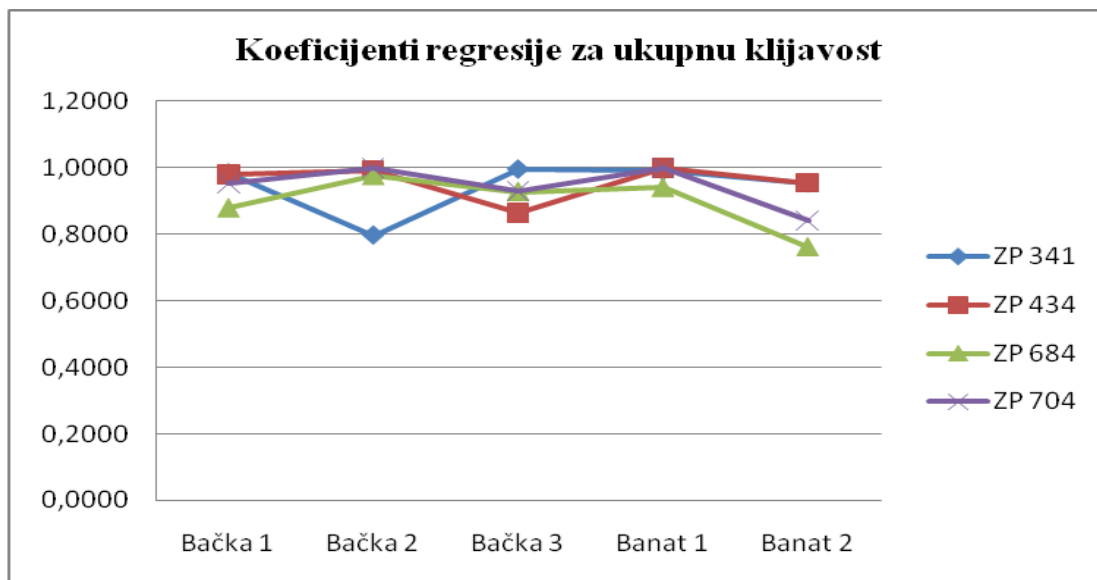
Ukupna klijavost semena posmatrana u korelaciji sa energijom klijanja, masom 1000 semena i randmanom semena, ispoljava se različito u odnosu na varijante ispitivanja. Regresioni koeficijent ima veliku statističku značajnost na svim lokalitetima (0,8416-0,996), a standardna greška ukazuje da ni odstupanja srednjih vrednosti ne variraju mnogo u poređenju na regresionu liniju. Ta odstupanja su od 0,559-1,1985. Energija klijanja ima statističku značajnost na svim lokalitetima, sem na lokalitetu Banat 2, gde se ova osobina ispoljila statistički bez značaja za ukupnu klijavost semena. Masa 1000 semena najveću značajnost ima na lokalitetu Bačke 3 (0,5418**), a najmanju na lokalitetu Bačke 2 (-0,0473^{NZ}). Treća posmatrana osobina je randman semena, koji je najviše uticaja na povećanje ukupne klijavosti imao na lokalitetu Banat 2 (0,8158**). Najmanji efekat randmana na klijavost semena je na lokalitetu Banat 1 (0,1484^{NZ}) (tabela 75).

Tabela 75. Jednačina višestruke regresije i korelacije ZP 704 za ukupnu klijavost

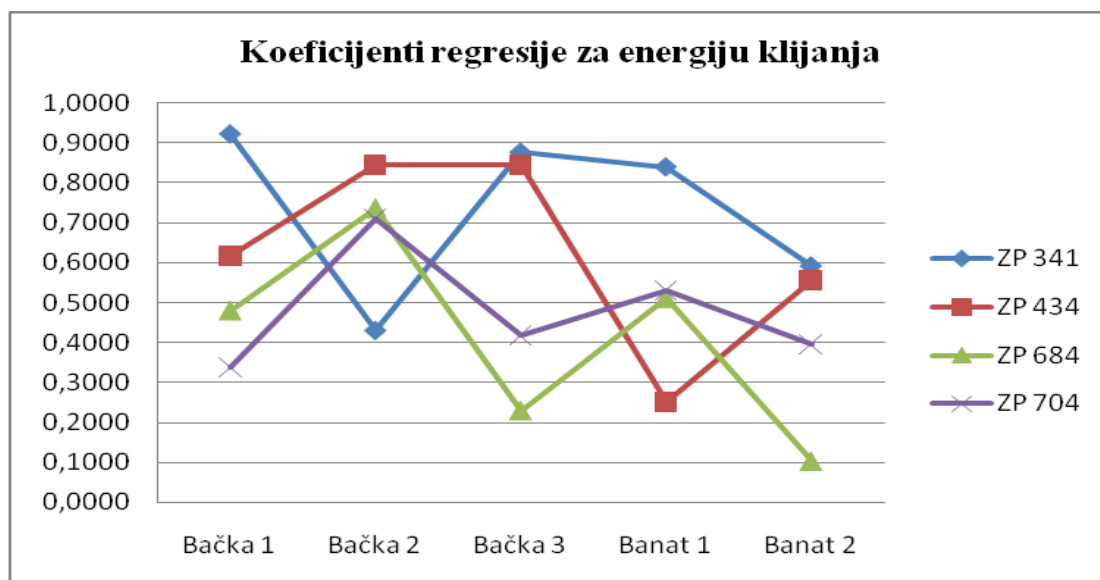
| Lokalitet | Hibrid | Jednačina | Se | R |
|-----------|--------|---|--------|--------|
| Banat 1 | ZP 704 | $\hat{y} = -0,2060 + 0,993 x_1^{**} + 0,014x_2 + 0,004x_3$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,9995^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = 0,3945^{NZ}$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,1484^{NZ}$ | 0,0559 | 0,9996 |
| Banat 2 | ZP 704 | $\hat{y} = 39,6189 + 0,105x_1^{NZ} + 0,341x_2^* + 0,860x_3^{**}$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,1754^{NZ}$ $r_{yx2,x1,x3} = 0,5054^*$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,8158^{**}$ | 1,0713 | 0,8416 |
| Bačka 1 | ZP 704 | $\hat{y} = 32,4635 + 0,861x_1^{**} - 0,220x_2^* + 0,102x_3$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,9407^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = -0,5792^*$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,3324^{NZ}$ | 1,1985 | 0,9536 |
| Bačka 2 | ZP 704 | $\hat{y} = 2,9061 + 0,978x_1^{**} - 0,002x_2 + 0,031x_3^*$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,9984^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = -0,0473^{NZ}$ $r_{yx3,x1,x2} = 0,4762^*$ | 0,0651 | 0,9992 |
| Bačka 3 | ZP 704 | $\hat{y} = 39,6518 + 0,852x_1^{NZ} + 0,411x_2^* - 0,365x_3^{**}$ $r_{yx1,x2,x3} = 0,9037^{**}$ $r_{yx2,x1,x3} = 0,5418^*$ $r_{yx3,x1,x2} = -0,4763^*$ | 1,0879 | 0,9302 |

Upoređivanjem hibridnih kombinacija i lokaliteta i uticaja nezavisnih promenljivih na osobine energije klijanja i ukupne klijavosti, statističku značajnost za ispoljavanje energije klijanja najviše efekata je ispoljila hibridna kombinacija ZP 341 na lokalitetu Bačka 1, a najmanja je za hibrid ZP 684 na lokalitetu Banat 2.

Međusobni uticaj osobina hibridnog semena, ukupne klijavosti kao zavisno promenljive i energije klijanja, mase 1000 semena i randmana kao nezavisno promenljive, preko jednačine regresije ukazuje na visok stepen funkcionalne zavisnosti pomenutih osobina. Hibrid ZP 434 na svim lokalitetima ispoljava najveću međusobnu zavisnost ispitivanih osobina. ZP 684 i ZP 704 imaju isti nivo korelacione zavisnosti po svim lokalitetima a kod hibrida ZP 341, lokalitet Bačka 2, ima nešto manji koeficijent regresije u odnosu na ostale lokalitete (grafikon 35 i grafikon 36).



Grafikon 35. Koeficijenti regresije za ukupnu klijavost



Grafikon 36. Koeficijenti regresije za energiju klijanja

8. DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja dobijeni su iz originalnih eksperimentalno laboratorijskih podataka koji su obrađeni statističkim metodama koji su u nauci prihvaćeni. Dobijeni rezultati mogu se posmatrati i analizirati sa različitih pozicija na osnovu dobijenih matematičko statističkih podataka. Diskusija rezultata istraživanja se može posmatrati kao analitička, naučno-istraživačka ili samo tehnološko-semenarska ili tehnološko-agrotehnička.

Diskusija rezultata istraživanja biće izvršena po sledećim pristupima:

- *Uticao faktor na ispoljavanje osobina semena
- *Podudarnosti u delovnju faktora na osobine semena

Ovakav pristup diskusiji rezultata istraživanja omogućava direktniji i jasniji uvid u originalne eksperimentalno istraživačke rezultate koji su složeni i obimni za razmatranje iako su prikazivani uporedno (varijabilnost i srednje vrednosti; korelaciona analiza ili grupno analiza varijanse) po varijantama obuhvaćenim u istraživanjima osobina hibridnog semena kukuruza.

Ovakav pristup diskusiji rezultata istraživanja omogućava direktniji i jasniji uvid u originalne eksperimentalno istraživačke rezultate.

8.1. Uticaj faktora na ispoljavanje osobina semena

U izvršenim istraživanjima proučavalo se ispoljavanje morfoloških i fizioloških osobina četiri hibridne kombinacije pod različitim uslovima porasta kukuruza. Faktori koji su posmatrani mogu se podeliti u nekoliko grupa: kontrolisani, delimično kontrolisani i potpuno nekontrolisani faktori. Kontrolisani faktori bili su hibridna kombinacija i rang. Delimično kontrolisani faktori bili su, agroekološki uslovi u semenskom usevu, lokacija proizvodnje i stepen fiziološke zrelosti semena i klice. To što je bilo specifično za svaku istraživanu varijantu su nekontrolisani faktori. Pre svega ekološki uslovi lokacije proizvodnje semena, veličina i stepen fiziološke zrelosti-

nezrelosti i mirovanja klice i povređivanja semena i klice tokom berbe, veštačkog dosušivanja, krunjenja i eksperimentalne dorade.

Svi pomenuti faktori, kontrolisani, delimično kontrolisani ili potpuno nekontrolisani imali su direktnog, indirektnog dejstva ili kroz veće ili manje interakcije na ispoljavanje proučavanih osobina. Njihovo delovanje ispoljavalo se na različitom stepenu i različitom načinu delovanja.

Uticaj faktora na osobine hibridnog semena iskazan je matematičko statističkim istraživanjima. Prikazivanje osobine semena kroz vrednosti varijacionog reda, ukazuje na složenost karaktera i one predstavljaju rezultantu delovanja svih navedenih faktora i u svim navedenim načinima njihovog delovanja. Pojedinačnim analizama za svaku hibridnu kombinaciju, srednje vrednosti i varijacioni koeficijenti ukazuju na homogenost materijala i stabilnost osobina. Dobijeni rezultati imali su različite vrednosti po istraživačkim varijantama, variranja su bila veća ili manja, ali kod svih varijanti u dozvoljenim ganicama.

Uticaj faktora na ispoljavanje pojedinih osobina hibridnog semena kukuruza istraživali smo matematički statističkom metodom analize varijanse, F-testom i parcijalnim Eta kvadratnim vrednostima i Levenovim testom homogenosti. Ovim analizama jasno su prikazani uticaji faktora na pomenute osobine, u različitom obliku i intenzitetu. Rezultati za verovatnoću vrednosti F-testa programirani su da označe nivoe značajnosti najmanje 95% ($p > 0,05$) ili 99% ($p > 0,01$).

Varijabilnost osobina i analiza varijanse ukazuju da uslovi proizvodnje u kojima se proizvodi hibridno seme imaju najviše uticaja u okviru hibrine kombinacije, kao prvog faktora, ali nesporni uticaj na ispoljanje osobina ima i lokacija proizvodnje, kao drugi faktor u istraživanjima. Ovakvi ili slični zaključci, izvedeni su i u drugim radovima koji su se bavili istim ili sličnim temama (*Ikanović, J. 2006., Tabaković, M. 2010.*).

Analiza varijanse ukazuje na izvesnu pravilnost u ponašanju osobina prema delovanju posmatranih faktora. Energija klijanja zavisi, pre svega od hibridne kombinacije. Uticaj lokacije u svim godinama na ovu osobinu nije bio isti. Interakcija faktora (hibrid x lokacija) ima veliku statističku značajnost na sve istraživane osobine.

Na ispoljavanje osobine klijavost semena, u svim istraživačkim godinama i kod svih hibrida, ima uticaja hibridna kombinacija, lokalitet i interakcija faktora. Hibridi ZP 341 i ZP 434 imali su veću klijavost u odnosu na ZP 684 i ZP 704. Lokalitet je svoj

uticaj na ispoljavanje osobine ukupne klijavosti imao različito u zavisnosti od hibrida i godine proizvodnje.

Na ispoljavanje mase 1000 semena velikog uticaja ima hibridna kombinacija i lokalitet. Na apsolutnu masu semena važan uticaj ima i interakcija faktora, kao i parcijalni efekti pomenutih faktora. Hibridne kombinacije ZP 434 i ZP 684 imaju veću apsolutnu masu u odnosu na druga dva hibrida. Uticaj lokaliteta, kao drugog posmatranog faktora, na ispoljavanje mase 1000 semena nema pravilnosti.

Randman semena u svim istraživačkim godinama podjednako je zavisio i od hibrida i od lokaliteta. Na svim lokalitetima najveći randman ispoljio je hibrid ZP 704.

Razlike u vrednostima pokazatelja osobina hibridnog semena kukuruza su sveobuhvatne i traže dalju analizu i razmatranje po svakoj osnovi. Uticaj agroekoloških uslova, koji su prikazani kao sume srednjih dnevnih temperatura i sume mesečnih padavina, ocenjivane su posredno preko semena, mase semena, oblika i veličine, randmana i fiziološke zrelosti klice.

8.2. Podudarnosti u delovanju faktora na osobine semena

Ispoljavanje morfoloških i fizioloških osobina semena je kompleksno pitanje. Pored direktnog uticaja pojedinih faktora, značajan doprinos u ispoljavanju osobina ima njihovo međusobno delovanje (*Sabovljević*, 2003). Povezanost osobina u ispoljavanju prikazana je matematičko statističkim modelom višestruke korelacije i regresije. Dobijeni rezultati analizirani su upoređivanjem koeficijenata po istraživačkim varijantama posmatranja. U korelacionoj analizi, dve jednačine višestruke regresije, prikazuju zavisnost u ispoljavanju dve morfofiziološke osobine semena koje su od naučno istraživačkog, tehnološko-istraživačkog, semenarsko-tehnološkog i metodološkog značaja: energija ili brzina klijanja i ukupno klijanje.

Prva osobina u jednačini regresije, energija klijanja, stavljena je u korelaciju sa osobinama masa 1000 semena i randmanom semena. Vrednosti po svim varijantama istraživanja su veoma različite, od velikog udela uticaja posmatranih osobina na energiju klijanja do jako malog uticaja. Kod ZP 341 i ZP 434 vrednosti R su najveće i kreću se kod prvog hibrida od 0,4301-0,9222, a kod drugog od 0,2522-0,8459. ZP 684 i

ZP 704 imaju veće variranje u vrednosti R, ali i manje vrednosti, što ukazuje na manju korelaciju osobina kod druga dva hibrida.

U drugoj jednačini regresije ukupna klijavost stavljana je u korelacioni odnos sa osobinama energija klijanja, apsolutna masa i randman semena. Iz dobijenih matematičko-statističkih podataka dobijeni koeficijenti R ukazuju na mnogo više zavisnosti ove osobine, u odnosu na energiju klijanja.

Kod tri hibridne kombinacije, ZP 341, ZP 434 i ZP 704 vrednosti koeficijenta regresije su od 0,8-0,9, a kod ZP 684 te vrednosti su od 0,7-0,9. Parcijalni efekti međusobnog delovanja osobina razlikuju se za svaku hibridnu kombinaciju i lokaciju.

Najveća povezanost osobina semena, kako kroz parcijalna tako i kumulativna delovanja je između energije klijanja i klijavosti semena po svim varijantama posmatranja, zatim između energije klijanja i mase 1000 semena. Masa 1000 semena statistički značajno utiče i na stepen ispoljavanja klijavosti semena. Najmanje korelacije sa ostalim osobinama ima randman semena. Pravilnosti u ispoljavanju korelacione zavisnosti nisu uočene, kako pojedinačnih delovanja tako i kumulativno delovanje svih osobina.

Iz dobijenih rezultata može se zaključiti veliki korelacioni odnos između osobina, kako po hibridnim kombinacijama tako i po lokalitetima istraživanja. Obim i intenzitet njihovog ispoljavanja je rezultat delovanja svih navedenih faktora. Kako onih kontrolisanih tako i nekontrolisanih, direktnih i indirektnih. Rezultati dobijeni u izvršenim istraživanjima pokazuju da primenjeni pristup u radu sa eksperimentalnim materijalima predstavlja pouzdanu osnovu za moguća dalja istraživanja i postavljanje novih istraživanja u oblasti korelacionih odnosa osobina semena.

9. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja uticaja vremenskih i zemljišnih uslova i hibridne kombinacije na osobine semena kukuruza mogu se izvesti sledeći zaključci:

- U ovim istraživanjima bilo je ubuhvaćeno nekoliko grupa faktora od kojih su neki direktno kontrolisani neki delimično kontrolisani, a neki skoro potpuno nekontrolisani.

- Svi navedeni faktori u svom uticaju na ispoljavanje osobina hibridnog semena kukuruza deluju u različitom stepenu i na različite načine: neposredno i direktno, više ili manje indirektno, kroz veće ili manje interakcije i na izmenjen način.

- Srednje vrednosti i varijabilnost osobina hibridnog semena kukuruza su složenog karaktera i one predstavljaju rezultantu delovanja svih navedenih faktora i u svim navedenim načinima njihovog delovanja. Razlike u vrednostima pokazatelja osobina hibridnog semena kukuruza (po osnovi hibridne kombinacije i lokaliteta proizvodnje semena) manje ili više su izražene, sistematski ili nesistematski raspoređene, naizgled više ili manje uklopljene u neke faktore - ali su sveobuhvatne i traže dalju analizu i razmatranje po svakoj osnovi.

- Rezultati analize varijanse, tj. vrednosti F-testa i verovatnoće tih vrednosti, pokazuju da uticaj pojedinih faktora nije isti za ispoljavanje svake osobine semena i za svaku hibridnu kombinaciju. Tako nešto bilo je i očekivano prilikom početka istraživanja.

- Rezultati dobijeni pri analizi uticaja faktora na ispoljavanje osobina hibridnog semena kukuruza pokazuju primarni značaj genotipske ili hibridne kombinacije tog semena, odnosno osobina biljaka i podudarnosti rasta i razvića roditeljskih linija u semenskom usevu.

- Rezultati korelacione analize pokazuju da proizvodni lokaliteti imaju značaja za ispoljavanje nekih osobina semena, ali različito ili slično u okviru hibridnih kombinacija.

- Rezultati korelacione analize u potpunosti potvrđuju koliko su osobine hibridnog semena kukuruza složen sistem čija promenljivost se različito ispoljava po

različitim osnovama. Rezultati korelacione analize u potpunosti potvrđuju neke od hipoteza izvršenih istraživanja.

- Metode koje su primenjivane u izvršenim istraživanjima u potpunosti su mogle da zadovolje postavljene naučno-istaživačke i tehnološko–istaživačke zadatke i ciljeve. Primjenjeni su odgovarajući matematičko-statistički metodi za analizu, ocenu i vrednovanje dobijenih eksperimentalnih podataka i rezultata izvršenih istraživanja.

- Rezultati ovih istraživanja mogu poslužiti i kao osnova za poboljšavanje istraživačkih metoda životne sposobnosti hibridnog semena kukuruza jer pokazuju da osobine hibridnog semena kukuruza zavise od tri jasno razgraničene grupe činilaca: genotipske kombinacije, agroekoloških uslova i zemljišnih uslova u kojima su gajeni semenski usevi, posebno raspored padavina u vreme oplodnje i zametanja plodova (formiranja klice i endosperma), kao i interakcije ove grupe faktora. Kada se to ima u vidu neophodno je veoma pažljivo odabrati i primeniti matematičko-statističke metode koje će na najpravilniji način prikazati i oceniti sve dobijene eksperimentalne podatke i rezultate.

10. LITERATURA

1. Andrade, R.V., DeC. Andreaoli and D.A. Martins Netto (1998): Effect of seed size and shape on yield of maize. Boletim de Pesquisa – EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 3,19
2. Andrea, K.E.D', M.E. Otegui, A.G. Cirilo(2008): Kernel number determination differs among maize hybrids in response to nitrogen. Field Crops Research 105, 228–239.
3. Aćimović Božana (2003): Uticaj oblika, veličine i hemijskog sastava semena na klijanje kukuruza. Magistarski rad, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.
4. Blažić, Marija, Đ. Glamočlija, Lj. Živanović i Jela Ikanović (2007): Uticaj povećanih količina i oblika azota na prinos i kvalitet zrna kukuruza. XII savetovanje o biotehnologiji. Čačak, Zbornik radova, 249-256.
5. Bradford, K.J. (1995): Water relations in seed germination In: Seed development and germination, Kigel, I., Galili, G. (Eds). New York, Marcel Dekker, Inc., 351-396.
6. Brooking, I.R. (1990): Maize ear moisture during grain-filling, and its relation to physiological maturity and grain-drying. Field Crops Res. 23, 55–68
7. Boyle, M.G., D.F. Enievel, J.C. Shannon (1979): Assimilate partitioning to kernels of maize differing in maturity. Agronom. Abstr. Am. Soc. Agronom., Madison, Wisconsin, 9.
8. Boyle, M.G., J.S. Boyer, and P.W. Morgan (1991): Stem infusion of liquid culture medium prevents reproductive failure of maize at low water potential. Crop Sci., 31, 1246-1252.
9. Cirilo, A.G., F.H. Andrade (1996): Sowing date and kernel weight in maize. Crop Sci. 36, 325–331.
10. Chassot, A. (2000): Early growth of roots and shoots of maize as affected by tillage-induced changes in soil physical properties. Diss. ETH No. 13907, Zurich.
11. Cohen, J. (1988): Statistical power analysis for the behavioral sciences. (4th ed.). New York, Academic Press.

12. Dačić Vesna, Mirić Maja, R. Sabovljević, Zlata Mišić-Stanković (1997): Uticaj mehaničke ujednačenosti i uslova proizvodnje na klijavost hibridnog semena kukuruza. Zbornik izvoda, II JUSEUM, 30.
13. Đukanović Lana, R. Sabovljević, M. Rošulj (2003): Promene morfo-fizioloških osobina semena roditeljskih linija i F₁ hibridnih kombinacija kukuruza usled starenja. II simpozijum za oplemenjivanje organizama, Zbornik apstrakta, 17, Vrnjačka banja.
14. Egli, D.B. and D.M. TeKrony (1997): Species differences in seed water status during seed maturation and germination. *Seed Science Research*, 7, 3-11.
15. Egli, D.B. (2006): The role of seed in the determination of yield of grain crops. *Aust. J. Agric. Res.* 57, 1237–1247.
16. Glamočlija, Đ.(2004): Posebno ratarstvo 1, Draganić, Beograd.
17. Glamočlija, Đ.(2006): Specijalno ratarstvo, Poljoprivredni fakultet, Beograd.
18. Glamočlija, Đ. (2010): Posebno ratarstvo (Kukuruz). Univerzitet u Beogradu, Beograd.
19. Glamočlija, Đ., M. Blažić, Lj. Živanović i J. Ikanović (2007): Proizvodnja kukuruza u uslovima intenzivne ishrane biljaka azotom. Zbornik naučnih radova, Beograd, 31-43.
20. Glamočlija, Đ., M. Blažić i Lj. Živanović (2007): Uticaj oblika i količine azota na organsku produkciju kukuruza. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, vol. 44, 1, 469-479.
21. Goranović Đ.(1999): Promene fizičkih pokazatelja pri klijanju hibridnog semena kukuruza u odnosu na oblik i poreklo. Magistarski rad, Poljoprivredni fakultet Beograd-Zemun.
22. Hadživuković, S.(1973): Statistički metodi, Novi Sad.
23. Hampon, J. G. (1993): ISTA Perspektive of seed vigor tesing. *Jour of Seed Technol.*, 17, 105-120
24. Hunter, J.R. and A.E. Erickson (1952): Relation of seed germination to soil moisture tension. *Agronomy Journal* 44, 107-109.
25. Hawkins, R. C. and P.J.M. Cooper (1979): Effects of seed siye on growth and yield of maiye in the Kenya highlands. *Expl. Agric.* 15, 73-79
26. Ikanović,J.(2006): Uticaj temperature na klijanje hibridnog semena kukuruza šećerca. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.

27. Ikanovic, J., Đ. Glamoclija, R. Maletic, S. Jankovic, M. Tabakovic, Lj. Zivanovic (2010): The genotype traits of forage sorghum, sudan grass and their interspecies hybrid in the conditions of intensive nutrition. *Genetika*, vol. 42, 2, 349-358.
28. International Rules for seed testing (1999), *Seed sci. And techn.* Vol. 13, Yierich.
29. Jevtić, S (1986): *Kukuruz. Naučna knjiga*. Beograd
30. Janković, M. (1972): Rezultati višegodišnjih oglada sa đubrejem kukuruza na raznim zemljištima Srbije. IV kongres JDPZ, Beograd.
31. Jovanović, Ž., M. Tolimir, Ž. Kaitović (2006): ZP hibridi kukuruza u proizvodnim ogledima 2005. godine. *Zbornik naučnih radova, XX savetovanje agronoma, veterinarara i tehnologa*, vol. 12, 1-2, Beograd.
32. Kaufman, M.L. and A.A. Guitard (1967): The effects of seed siye on early plant development in barley; *Canad. Journal of plant science*, 47, 73-78.
33. Kastori, R. (1989): *Fiziologija biljaka. Naučna knjiga*, Beograd
34. Kerečki, B. i LJ. Zarić (1983): Effect of low temperature on the utilization of reserve materials in the seed during the initial phases of development of the maize plant. *Acta Biol. Med. EXP.* 8,13-16.
35. Kolčar, F. (1972): Osnovni elementi tehnološkog procesa proizvodnje kukuruza na černozeu. *Doktorska disertacija*, Novi Sad.
36. Кожухов, Н.В. (1938): *Кукуруза в руководстве по апробации сельскохозяйственных культур*, Ленинград.
37. Кулешов, Н.Н. (1955): *Кукуруза вашнейшая зерновая культура*, Москва.
38. Lanfond G.P. and R.I. Baker (1994): Effects of genotype and seed size on speed of emergetce and seedling vigour in nine spring Wheat siltivars; *Crop science* vol 26/2, 341-346
39. Lee, E.A., M.A. Staebler, M. Tollenaar (2002): Genetic variation and physiological discrimination for cold tolerance in maize (*Zea Mays* L.) during an early autotrophic phase of development. *Crop Sci.* 42, 1919–1929.
40. Lekić, S., R. Sabovljević, B. Kerečki (2000): Uticaj temperature na usvajanje vode kod semena kukuruza. *Selekcija i semenarstvo*, vol.VII, 3-4.
41. Lekić, S. (2003): *Životna sposobnost semena*, Beograd.
42. Marić. M. (1984): *Semenarstvo*, Beograd.

43. Marković, Ž. (1964): Uticaj dubine i načina izvođenja osnovne obrade na prinos kukuruza na černozeu južne Bačke. *Zemljište i biljka*, vol 13, 12.
44. Martin, J. H. and J.H. Leonard (1969): *Ratarstvo*. Zagreb.
45. Maddonni, G.A., M.E. Otegui, R. Bonhomme (1998): Grain yield components in maize. II. Postsilking growth and kernel weight. *Field Crops Research* 56, 257–264.
46. Martinčić, J., N.Bede, G. Drezner (1990): Uticaj veličine semena, sadržaja skroba i belančevina na energiju klijanja i klijavost semena ozime pšenice. *Savremena poljoprivreda*, 38
47. Mayer, A.M. and A. Poljokoff-Mayber (1982): *The germination of Seeds*. Third edition, Pergamon Press, Great Britian.
48. Miralles, D.J., C.F Dominguez, G.A. Slafer (1996): Relationships between grain growth and postanthesis leaf area duration in dwarf, semidwarf and tall lines of wheat. *J. Agron. Crop Sci.* 177, 115–122.
49. McDonald, M.B., J. Sullivan and M.J. Laver (1994) The pathway of water uptake in maize seeds. *Seed Science and Technology* 22, 79-90.
50. Mirić Maja (2002): Klijavost hibridnog semena kukuruza u odnosu na mehaničku ujednačenost i temperaturu ispitivanja. Magistarski rad, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.
51. Moreno-Martinez, E.M.E. Vazquez-Badillo, A.Rivera, R. Navarrete and F. Esquivel-Villagrana (1998): Effects of seed shape and size on germination of corn (*Zea mays* L.) stored under adverse conditions. *Seed Sci Technol.* 26, 439-448.
52. Odhiambo, M.O. and W.A Compton (1987): Twenty cycles of divergent mass selection for seed size in corn. *Crop Sci* 27, 1113-1116.
53. Opra, B., J. Stojadinović i L. Đukanović (1997): Energija klijanja kukuruza u zavisnosti od standardne metode ispitivanja. *Zbornik radova, II JUSEUM, Aranđelovac* 29, 1-5, V.
54. Opra Branislava (2002): Uticaj porekla i uslova ispitivanja na klijanje hibridnog semena kukuruza. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.
55. Otegui, M.E., Andrade, F.H., Suero E.E. (1995): Growth, water use, and kernel abortion of maize subjected to drought at silking. *Field Crops Research* 40, 87-94a.

56. Pajić Zorica, Radmila Popović, M.Babić (1997): Uticaj tipa endosperma na klijavost semena kukuruza. Zbornik izvoda, II JUSEUM, 29.
57. Pavlov, M., Ž. Videnović, Z. Stanišić, N. Radosavljević, J. Pešić, J. Srđić (2008): Analiza proizvodnje semena nekih ZP hibrida kukuruza u 2007. godini. PPTEP, Časopis za procesnu tehniku i energetiku u poljoprivredi, Novi Sad. 12,1-2, 37-4.
58. Peltonen-Sainio, P., A. Kangas, Y. Salo and L.Jauhainen (2007): Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: Evidence based on 30 years of multilocation trials. *Field Crops Res.* 100: 179–188.
59. Popović, Ž. (1982): Fiziologija biljaka. Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun
60. Popović Radmila, M.Vidojković (1983): Rezultati laboratorijskih ispitivanja poljoprivredne vrednosti kalibriranog semena; Poljoprivreda, Beograd.
61. Pravilnik o kvalitetu semena poljoprivrednog bilja (1987) , Sl.List SFRJ Beograd, br.47/87-1153.
62. Pravilnik o kontroli proizvodnje semena poljoprivrednog bilja (2006), Sl. Glasnik RS, Beograd, br.60/2006.
63. Prioul, J.L., N. Schwebel-Dugué (1992): Source-sink manipulations and carbohydrate metabolism in maize. *Crop Sci.* 32, 751-756.
64. Pinnel E. L. (1949): Genetic and environmental factors affecting seed corn germination at low temperature; *J. Am. Loc. Agron.*, 41, 562-568.
65. Radosavljević, N. (1997): Klijanje hibridnog semena kukuruza u odnosu na tehničku ujednačenost i temperaturu ispitivanja. Zbornik izvoda, II JUSEUM, 32.
66. Revilla, P., Butron, R. Malvar and A. Ordas (1999) Relationship among kernel weight, earlz vigor and growth in maize. *Crop Sci.* 39, 654-658.
67. Rosić, K (1959): Uticaj pojedinih frakcija semena na razviće, rasteenje i prinos kukuruza. *Hibridni kukuruz Jugoslavije* 9, 3-17.
68. Sabovljević, R., N. Nikolić, D. Marković, V. Dačić, N.Radosavljević (1997): Klijanje hibridnog semena kukuruza u odnosu na tehničku ujednačenost i temperaturu ispitivanja. II JUSEUM, Zbornik izvoda, 2. Arandelovac.
69. Sabovljević. R., Snežana Stevanović, Zlata Mišić-Stanković, Radmila Popović, Dragica Marković (1997): Varijabilnost i klijavost hibridnog semena kukuruza u odnosu na poreklo i temperaturu ispitivanja. Zbornik izvoda, II JUSEUM, 31.

70. Sabovljević, R., Đ. Goranović, D. Jovanović, Božana Aćimović, M. Rošulj (2003): Varijabilnost i korelacije komponenti rodosti linije-majke i sastava semenskog materijala F₁ generacije hibrida kukuruza. II simpozijum Selekcije za oplemenjivanje organizama, Zbornik izvoda, 16, Vrnjačka Banja.
71. Sadras, V.O. and D.B Egli (2008): Seed size variation in grain crops: Allometric relationships between rate and duration of seed growth. *Crop Science*, 48, 408-416.
72. Sala, R.G., F.H Andrade, M.E. Westgate (2007): Maize kernel moisture at physiological maturity as affected by the source-sink relationship during grain filling. *Crop Sci.* 47,711-714.
73. Schusler, J.R. and M.E. Westgate (1991): Maize kernel set at low water potential: I. sensitivity to reduced assimilates during early kernel growth. *Crop Sci.*, 31, 1189-1195.
74. Selaković, D. (1999): Uticaj proporcije i veličine vegetacionog prostora linija majke i oca na oblik i krupnoću semena hibridnog kukuruza. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun,
75. Shien, W.J. and B.M. Mc Donald (1982): The influence of seed size, shape and treatment on inbred seed corn quality. *Seed Sci Technol.* 10, 307-313.
76. Snedecore and Cochran (1970): *Statistički metodi*, prevod sa engleskog, Beograd,
77. Sprague G.F. (1962): *Kukuruz i unapređenje njegove proizvodnje*, prevod Beograd.
78. Stone, P.J., I.B Sorensen, P.D. Jamieson (1999): Effect of soil temperature on phenology, canopy development, biomass and yield of maize in a cool temperature climate. *Field Crop. Res.* 63, 169-178.
79. Tabaković, M. (2010): Uticaj uslova proizvodnje na osobine hibridnog semena kukuruza. Masistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.
80. Tabaković, M., J. Stojadinović, G. Kuluć, J. Ikanović (2010): Uticaj starenja na kvalitet partije semena različitih ZP hibrida kukuruza. IV Simpozijum inovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji, Poljoprivredni fakultet, Zbornik izvoda, Beograd, 23-24, 166.
81. Ujević, A.I., J. Kovačević (1972): *Ispitivanje semena*. Zavod za ispitivanje semena, Zagreb.

82. Власюк, П.А. и Е.К. Белецкая (1974): Оценка холодоустойчивости гибридов кукурузы на первых этапах её роста и развития. V кн. Физиология растений в помощь селекции. Наука, 36-48, Москва.
83. Жуковский, П.М. (1950): Культурные растения и их сородичи, Москва.
84. Wang, G., M.S.Kang, O.Moreno (1999): Genetic analyses of grain-filling rate and duration in maize. Field Crops Research 61, 211-222.
85. Wych, R.D., R.L. McGraw, D.D. Stuthman (1982): Genotype x year interaction for length and rate of grain filling in oats. Crop Sci. 22, 1025-1028.

Biografija kandidata

Kandidat mr Marijenka Tabaković rođena je 29. januara 1970. u Staroj Pazovi. Poljoprivredni fakultet u Zemunu upisala je školske 1988/89. Na Odseku za ratarstvo i povrtarstvo diplomirala 1993. godine. U periodu od 1995. do 1996. godine radila je kao pripravnik u AD Napredak iz Stare Pazove. Godine 2002. zaposlila se u istom poljoprivrednom preduzeću i radila sve do 2006. godine, kad prelazi u Institutu za kukuruz „Zemun Polje“, u Laboratoriji za ispitivanje kvaliteta semena. Danas radi u Sektoru za semenarstvo, u Odeljenju za komercijalno seme, na poslovima referenta za kontrolu i proizvodnju. Tokom rada u Institutu upisala je poslediplomske studije na Poljoprivrednom fakultetu u Zemunu, na Grupi za semenarstvo gde je i magistrirala 4. juna 2010. godine. Naslov magistarskog rada je *Uticaj uslova proizvodnje na osobine hibridnog semena kukuruza*.

Do sada je objavila u saradnji sa drugim autorima ukupno 7 naučnih radova koji su štampani u domaćim časopisima u celini ili izvodu i jedan rad objavljen u časopisu sa SCI liste.

Prilog 1.

Izjava o autorstvu

Potpisani-a Marijenka J. Tabaković

broj upisa 542/1

Izjavljujem


da je doktorska disertacija pod naslovom

UTICAJ VREMENSKIH USLOVA, ZEMLJIŠTA I GENOTIPske KOMBINACIJE NA OSOBINE
HIBRIDNOG SEMENA KUKURUZA

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova,
- da su rezultati korektno navedeni i
- da nisam kršio/la autorska prava i koristio intelektualnu svojinu drugih lica.

Potpis doktoranda

U Beogradu, 27.04.2012.



Prilog 2.

**Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije
doktorskog rada**

Ime i prezime autora Marijenka J. Tabaković

Broj upisa 542/1

Studijski program -

Naslov rada Uticaj vremenskih uslova, zemljišta i genotipske kombinacije na osobine
hibridnog semena kukuruza

Mentor dr Đorđe Glamočlija, redovni profesor Univerziteta u Beogradu, Poljoprivredni fakultet -
Zemun

Potpisani/a Marijenka J. Tabaković

Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovetna elektronskoj verziji koju sam
predao/la za objavljivanje na portalu Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora
nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom
katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

Potpis doktoranda

U Beogradu, 27.04.2012.



Prilog 3.

Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

Uticaj vremenskih uslova, zemljišta i genotipske kombinacije na osobine hibridnog semena kukuruza

koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sa svim prilogima predao/la sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio/la.

1. Autorstvo

2. Autorstvo - nekomercijalno

3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade

4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima

5. Autorstvo – bez prerade

6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na poledini lista).

Potpis doktoranda

U Beogradu, 27.04.2012.



