

**UNIVERZITET U BEOGRADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET**

Zdenka P. Girek

**INDUKCIJA POLNE EKSPRESIJE I
GENETIČKA VARIJABILNOST OSOBINA
DINJE (*Cucumis melo* L.)**

Doktorska disertacija

Beograd, 2013.

**UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF AGRICULTURE**

Zdenka P. Girek

**INDUCTION OF SEX EXPRESSION AND
GENETIC VARIABILITY OF MELON
(*Cucumis melo* L.)**

Doctoral dissertation

Belgrade, 2013

**UNIVERZITET U BEOGRADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET
BEOGRAD - ZEMUN**

Mentor:

Dr Tomislav Živanović, redovni profesor
Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun

Članovi Komisije:

Dr Slaven Prodanović, redovni profesor
Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun

Dr Milan Zdravković, viši naučni saradnik
Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka

Dr Gordana Šurlan - Momirović, redovni profesor
Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun

Dr Dubravka Savić, docent
Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun

Datum odbrane: _____

ZAHVALNICA

Koristim priliku da se najiskrenije zahvalimna mentoru prof. dr Tomislavu Živanoviću i članovima komisije prof. dr Slavenu Prodanoviću, prof. dr Gordani Šurlan-Momirović, prof. dr Dubravki Savić i dr Milanu Zdravkoviću.

Veliku zahvalnost dugujem rukovodiocu projekta dr Jasmini Zdravković, koleginicama i kolegama iz Instituta za povrtarstvo, Smederevska Palanka.

Posebno se zahvaljujem porodici, roditeljima Ani i Pavelu, sestriću Matiji, sestri Marceli i Nenadu, prijateljima Nataši, Vlasti, Mariji, Jeleni, Aleksandru i Milanu za podršku u životu i razumevanje.

Ova doktorska teza je bila potpomognuta od strane HERD projekta: Agricultural Adaptation to Climate Change – Networking, Education, Research and Extension in the West Balkans (Project Reference number: 332160 UØ).

Ova doktorska disertacija predstavlja deo rezultata projekta TR-31059 pod nazivom ''Novi koncept oplemenjivanja sorti i hibrida povrća namenjenih održivim sistemima gajenja uz primenu biotehnoloških metoda'', koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije. Rukovodilac projekta je dr Jasmina Zdravković a naosilac projekta je Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka.

INDUKCIJA POLNE EKSPRESIJE I GENETIČKA VARIJABILNOST OSOBINA DINJE (*Cucumis melo* L.)

REZIME

Dinja (*Cucumis melo* L.) je ekonomski značajna jednogodišnja vrsta koja se gaji širom sveta. Pripada familiji *Cucurbitaceae*, koja pored ove uključuje i nekoliko drugih ekonomski važnih vrsta. Cilj ovog rada je bio da se izdvoji selekcionni materijal koji se odlikuje poželjnim osobinama, da se izvrši analiza nasleđivanja i odrede dobri kombinatori, da se oceni divergentnost uzoraka dinje uz pomoć molekularnih markera i da se utvrdi hemijsko jedinjenje sa najjačim dejstvom na promenu pola.

Sva ispitivanja su sprovedena u toku dve vegetacione sezone (2010 i 2011) na 31 genotipu dinje (9 roditelja i 22 hibrida). Za ispitivanje ekspresije pola su korišćeni etrel, srebro nitrat i giberelinska kiselina.

Karakterizacija prema UPOV deskriptoru je 31 genotip dinje podelila u grupe na osnovu ocena 6 grupa osobina. Utvrđen je veliki diverzitet između posmatranih genotipova kod većine posmatranih osobina. Izvršena je evaluacija 24 osobine dinje koje su bile podeljene u 4 kategorije: 1) morfološke osobine, 2) osobine polne ekspresije, 3) osobine ploda, 4) osobine kvaliteta ploda. Na osnovu rezultata ovih evaluacija određeni su genotipovi roditelja i hibrida sa maksimalnim i minimalnim vrednostima za sve posmatrane genotipove. Takođe, između genotipova hibrida su utvrđeni oni sa najboljim kombinacijama osobina.

Morfološke osobine, osobine polne ekspresije i osobine kvaliteta ploda su nasleđivane na 6 ili čak svih 7 postojećih načina. Osobine ploda su nasleđivanje dominacijom boljeg roditelja. Kod posmatranih genotipova dinje je utvrđena pojava heterozisa. Najveća vrednost heritabilnosti u širem smislu za morfološke osobine i kod roditelja i kod potomstva je zabeležena za osobinu dužina peteljke ploda. Kod svake od posmatranih morfoloških osobina, osobina ekspresije pola, osobina ploda i osobina kvaliteta ploda se izdvojilo nekoliko genotipova sa dobrim OKS.

Na osnovu rezultata metoda glavnih komponenti je utvrđena značajna povezanost između i unutar grupa osobina. Utvrđene su različite korelacione veze između posmatranih osobina. Koeficijenti proste korelacije i njihova značajnost su se razlikovali u odnosu na tip genotipova kod kojih je korelacija posmatrana (monoecični roditelji, andromonoecični roditelji, monoecični hibridi).

Klaster analiza je, na osnovu morfoloških osobina, sve posmatrane genotipove dinje podelila u 8 različitih grupa. Na osnovu osobina ekspresije pola u 6 grupa. Izdvojila se grupa 9 genotipova na čijim biljkama su se razvijali u najkraćem vremenskom periodu ženski cvetovi, a kasnije i zreli plodovi. Na osnovu osobina kvaliteta ploda su se izdvojila 12 klastera a tri genotipa (Sezam x Fiata, ED-4 x Pobeditel i Pobeditel x Kineska muskatna) su se karakterisali najboljom kombinacijom ovih osobina.

Uz pomoć RAPD analize je utvrđena genetička divergentnost između posmatranih genotipova dinje. Najveći polimorfizam je utvrđen kod primene prajmera broj 4. Na gel elektroforezi dobijenog nakon primene prajmera 4 utvrđena je razlika između monoecičnih i andromonoecičnih genotipova na osnovu trake koja je izostala kod andromonoecičnih roditelja.

Ispitivan je uticaj tri biljna regulatora rasta (etrel, giberelinska kiselina i srebro nitrat) na ekspresiju pola kod 31 genotipa dinje (4 monoecična roditelja, 5 andromonoecičnih roditelja i 22 monoecična hibrida). Efekat hormona je praćen kroz sedam osobina a na osnovu rezultata je utvrđeno da je etrel imao najveći uticaj na posmatrane osobine ekspresije pola.

Ključne reči: dinja, ekspresija pola, genetički diverzitet, morfološke osobine, plod, RAPD

Naučna oblast: **Biotehničke nauke**

Uža naučna oblast: **Genetika i oplemenjivanje biljaka**

UDK 635.611:631.527.5 (043.3)

INDUCTION OF SEX EXPRESSION AND GENETIC VARIABILITY OF MELON (*Cucumis melo* L.)

ABSTRACT

Melon (*Cucumis melo* L.) is economically significant annual plant grown all around the world. It belongs to family *Cucurbitaceae*, which includes several other economically important species. The aims of this study were to: separate the breeding material with desirable properties; to analyze the inheritance mode and determine the good combiners; to assess the diversity of melon genotypes using molecular markers and to determine the chemical compound with the strongest effect on the sex expression.

All tests were conducted during two vegetation seasons (2010 and 2011) on 31 melon genotype (9 parents and 22 hybrids). For the research of sex expression ethrel, silver nitrate and gibberellic acid were used.

Characterization by UPOV descriptor divided 31 melon genotypes in 6 groups according to their traits. For most observed traits, a large diversity among the researched genotypes was found. Twenty-four melon traits were evaluated and divided into 4 groups according to: 1) morphological traits, 2) sex expression traits, 3) fruit traits and 4) fruit quality traits. Based on the results of this evaluation was determined the parent genotypes and hybrids with maximum and minimum values for all observed genotypes. Also, among the hybrid genotypes those with the best combination of features were determined.

Morphological, sex expression and fruit quality traits were inherited in 6 or even 7 existing ways. Fruit traits were inherited by domination of the better parent. The heterosis was found in the researched melon genotypes. The highest value of heritability in broader sense for morphological traits, both for parents and for progeny, was found for trait length of the stem. For all the researched morphological traits, sex expression, fruit and fruit quality trait, several genotypes with good general combining ability were distinguished.

Based on the results of principal components analysis a significant connection between and within group traits was found. Different correlations between observed traits were found. Simple correlation coefficients and their significance were different for

different genotype types for which the correlation was found (monoecious parents, andromonoecious parents, monoecious hybrids).

Cluster analysis divided all the researched genotypes in 8 different groups according to morphological traits. Six groups were formed based on sex expression characteristics, and the group of 9 genotypes distinguished since on its plants female flowers and mature fruits developed in the shortest period. For the fruit quality traits, 12 clusters distinguished, while three genotypes (Sezam x Fiata, ED-4 x Pobeditel and Pobeditel x Kineska muskatna) had the best combination of these traits.

RAPD analysis proved genetic divergence among the researched melon genotypes. The highest polymorphism was found when primer number 4 was applied. Gel electrophoresis obtained after applying the primer no. 4 proved the difference among the monoecious and andromonoecious genotypes according to band that was lacking of andromonoecious parents.

The effect of three plant growth regulators (ethrel, gibberellic acid and silver nitrate) on sex expression of 31 melon genotype (4 monoecious parents, 5 andromonoecious parents and 22 monoecious hybrids) was studied. Hormone effect was observed through seven traits and the results proved that ethrel had the highest impact on the sex expression.

Key words: melon, sex expression, genetic diversity, morphological traits, fruit, RAPD

Scientific field: **Biotechnical Sciences**

Scientific discipline: **Genetic and plant breeding**

UDK 635.611:631.527.5 (043.3)

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1. 1. Cilj doktorske disertacije.....	3
2. PREGLED LITERATURE.....	5
2.1. Genetički resursi dinje.....	6
2.2. Ekspresija pola.....	8
2.2.1. Genetička osnova ekspresije pola kod <i>Cucurbitaceae</i>	8
2.2.2. Modifikacija pola hemijskim putem.....	13
2.3. Molekularni markeri u oplemenjivanju dinje.....	16
3. RADNE HIPOTEZE.....	19
4. MATERIJAL I METOD RADA.....	20
4.1. Materijal.....	20
4.2. Metode rada.....	21
4.2.1. Postavka ogleda.....	21
4.2.2. Ocena osobina.....	23
4.2.3. Ocena fertilnosti polena.....	25
4.2.4. PCR analiza genotipova dinje.....	25
4.2.4.1. Ekstrakcija DNK.....	25
4.2.4.2. RAPD analiza.....	27
4.2.5. Statistička obrada podataka.....	28
5. AGRO-EKOLOŠKI USLOVI	35
5.1. Klimatski i meteorološki uslovi.....	35
5.2. Zemljište.....	40
6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA.....	42
6.1. Srednje vrednosti i varijabilnost osobina.....	42
6.1.1. Osobine po UPOV deskriptoru.....	42
6.1.1.1. Osobine klijanca (O1-O3).....	42
6.1.1.2. Osobine lista.....	42

6.1.1.3. Osobine cveta.....	43
6.1.1.4. Osobine mladog ploda.....	44
6.1.1.5. Osobine ploda.....	45
6.1.1.6. Osobine semena.....	46
6.1.2. Analiza varijanse osobina dinje.....	51
6.1.3. Srednje vrednosti i varijabilnost kod roditelja.....	52
6.1.3.1. Morfološke osobine.....	52
6.1.3.2. Osobine polne ekspresije.....	54
6.1.3.3. Osobine ploda.....	56
6.1.3.4. Osobine kvaliteta ploda.....	59
6.1.4. Srednje vrednosti i varijabilnost osobina kod F ₁ hibrida.....	61
6.1.4.1. Morfološke osobine.....	61
6.1.4.2. Osobine polne ekspresije.....	65
6.1.4.3. Osobine ploda.....	69
6.1.4.4. Osobine kvaliteta ploda.....	73
6.2. Nasleđivanje osobina.....	76
6.2.1. Način nasleđivanja.....	76
6.2.1.1. Morfološke osobine.....	76
6.2.1.2. Osobine polne ekspresije.....	78
6.2.1.3. Osobine ploda.....	80
6.2.1.4. Osobine kvaliteta ploda.....	82
6.2.2. Heterozis i opšte kombinacione sposobnosti (OKS).....	84
6.2.2.1. Morfološke osobine.....	84
6.2.2.2. Osobine polne ekspresije.....	88
6.2.2.3. Osobine ploda.....	91
6.2.2.4. Osobine kvaliteta ploda.....	95
6.2.3. Heritabilnost u širem smislu (H ₂) kod dvofaktorijsnog ogleda.....	98
6.3. Klaster analiza.....	101
6.3.1. Morfološke osobine.....	101

6.3.2. Osobine polne ekspresije.....	103
6.3.3. Osobine ploda.....	104
6.3.4. Osobine kvaliteta ploda.....	107
6.4. Korelacioni odnosi određenih karakteristika dinje.....	109
6.5. Metoda glavnih komponenti.....	117
6.6. Polimorfizam na osnovu RAPD.....	123
6.7. Efekat primene hormona na polnu ekspresiju.....	133
6.7.1. Uticaj etrela na polnu ekspresiju genotipova dinje.....	133
6.7.2. Uticaj srebro nitrata na polnu ekspresiju genotipova dinje.....	141
6.7.3. Uticaj giberelinske kiseline (GA ₃) na polnu ekspresiju genotipova dinje.....	149
7. ZAKLJUČAK.....	158
8. LITERATURA.....	162
9. PRILOZI.....	184
10. BIOGRAFIJA.....	200

1. UVOD

Dinja (*Cucumis melo* L.) je ekonomski značajna jednogodišnja vrsta koja se gaji širom sveta. Pripada familiji *Cucurbitaceae*, koja pored ove uključuje i nekoliko drugih ekonomski važnih vrsta kao što su lubenica, krastavac, tikvica, tikva, bundeva. Ukupna svetska proizvodnja dinje u 2011. godini je procenjena na 28 mliona tona. Najveći svetski proizvođač je Kina sa 13,1 miliona tona, slede Iran (1,8), Turska (1,7), Egipat (1,0), SAD (1,0) i Španija (0,9 miliona tona). Proizvodnja dinje u svetu je rasla ravnomerno u poslednje tri decenije pa je tako 1990. godine iznosila 13,6 miliona tona, 2000. 19,5 milion a 2010. godine 26,6 tona (FAO, 2011).

U ishrani se od svih delova biljke kod dinje najčešće konzumiraju plodovi, ali u nekim sredinama se u ishrani koriste i semena, vitice, cvetovi i listovi (Nunez-Palenić i sar., 2008). Plodovi dinje se najčešće beru u punoj zrelosti, odnosno kada imaju najveću hranidbenu vrednost usled visokog sadržaja šećera (Đinović, 2000). Zreli plodovi se konzumiraju u svežem stanju a manji deo plodova u ovom obliku odlazi u preradu. Nesazreli plodovi se konzumiraju sveži, kuvani ili kiseli.

Plod dinje je bobica koja je najčešće težine od 1 do 2 kg. Sadržaj šećera, aroma, tekstura i boja mesa su glavne karakteristike ploda dinje zajedno sa spoljašnjim karakteristikama kao što su oblik i boja ploda, mrežavost, prisustvo režnjeva. Po obliku dinje mogu biti veoma različite, duguljaste, ovalne, loptaste, spljoštene. Mogu biti sa režnjevima, mrežaste ili glatke, jednoboje ili prošarane, belog, žutog ili narandžastog mesa, mirišljave ili bez mirisa, brašnjave ili vodene, zimske ili letnje.

Dinja je diploidna vrsta sa $2n = 24$ hromozoma. Smatra se da je centar porekla dinje Istočna Afrika (Kerje i Grum, 2000). Divlje vrste dinje koje se karakterišu manjim plodovima mogu se naći u Istočnoj i Zapadnoj Africi i Srednjoj Aziji sve do Indije. Centar diverzifikacije dinje je područje od Sredozemnog mora do Istočne Azije (Pitrat, 2008).

Građa cveta kod vrsta iz familije *Cucurbitaceae* varira između ali i unutar vrste. Cvetovi su najčešće jednopolni, dok se ređe razvijaju i muški i ženski reproduktivni organi u istom cvetu. Cvet se sastoji iz 5 sraslih čašičnih listića svetlozelene boje, 5 kruničnih listića koji u zavisnosti od vrste mogu da budu srasli u osnovi (kisela dinja), potpuno srasli

ili potpuno slobodni (lufa). Boja čašičnih listića je žuta. Pored toga, cvetovi vrsta porodice *Cucurbitaceae* se sastoje i iz 3-5 prašnika (2 srasla) i 3-5 delnog tučka (Matotan, 2004).

Vrste kod kojih dolazi do pojave jednopolnih cvetova se dele na monoecične i diecične. Kod monoecičnih se obrazuju muški i ženski ili muški i hermafroditni cvetovi na istoj biljci. Diecične biljke predstavljaju obrazovanje muških i ženskih biljaka. Upotrebom hemijskih jedinjenja moguće je izmeniti pol cvetova kod biljaka iz porodice *Cucurbitacea*.

Oprašivanje je prenos polena sa prašnika na tučak nakon čega najčešće dolazi do oplodnje. U odnosu na oplodnju biljke mogu da se podele na samooplodne i stranooplodne. Samooplodne biljke proizvode polen u kraćem vremenskom periodu nego stranooplodne biljke (Lloyd, 1987)

Kod stranooplodnih vrsta dolazi do kombinacije genetičkog materijala dva različita roditelja iste vrste. Rezultat toga je potomstvo šire genetičke osnove, što može da doprinese boljoj adaptaciji na različite uslove spoljašnje sredine. Oprašivanje kod stranooplodnih vrsta se vrši uz pomoć insekata, životinja, vetra ili čoveka. Određene karakteristike cveta (boja, miris, oblik) imaju važnu ulogu u procesu reprodukcije i osiguranju opstanka vrste, pre svega u privlačenju insekata ili ptica s ciljem oprašivanja.

Kod mnogih vrsta biljaka cvetnica u toku procesa evolucije je došlo do obrazovanja mehanizama koji su favorizovali stranooplodnju. Ovo uključuje inkompatibilnost, hemijske barijere u tučku (sprečavanje oprašivanja polenom sa iste biljke), razdvojenost prašnika i tučka u dvopolnim cvetovima, ili vreme obrazovanja i sazrevanja prašnika i tučka (Capon, 2005).

Da bi se znao doprinos oba roditelja i kod stranooplodnih biljaka se koristi planska hibridizacija, uz primenu adekvatnih metoda selekcije (metoda klas ili klip na red, polycross metoda itd.) (Borojević, 1981). Kod stranooplodnih biljaka se u oplemenjivanju nastoji iskoristiti pojava povećane bujnosti u F₁ generaciji (heterozis).

Genetička varijabilnost biljnog materijala je uslov za uspešnu selekciju i poboljšanje određenih karakteristika putem oplemenjivanja (Marić, 2007). Usled selekcije i kasnije proizvodnje superiorne germplazme određene vrste, sve više je izražena smanjena genetička divergentnost. Dolazi do erozije genetičkog materijala i eliminacije dela

germplazme određene vrste. Danas se teži proizvodnji uniformnog materijala određenog fenotipa, visokog prosečnog prinosa.

Određene metode u oplemenjivanju bilja mogu povećati genetičku varijabilnost gajenih biljaka, poput: indukovanih mutacija, hibridizacije inkompatibilnih populacija (Borojević, 1981). Introdokcija egzotične germplazme takođe dovodi do povećanja genetičke varijabilnosti. Uvođenjem molekularnih markera u poljoprivredu doprinelo je razvoju različitih metoda i tehnika uz pomoć kojih se na brži i lakši način određuje varijabilnost unutar grupe genotipova neke vrste.

Prednost uvođenja molekularnih markera se ogleda u tome što se analize mogu vršiti u bilo kojoj fazi razvoja biljke, mimo uticaja faktora spoljašnje sredine i nije neophodna velika količina biljnog materijala za ove analize.

Danas se u svetu poklanja velika pažnja očuvanju genetičkog diverziteta biljnih vrsta (posebno vrsta značajnih za ishranu i poljoprivredu). Cilj očuvanja biljnih genetičkih resursa za hranu i poljoprivredu su dostupnost i održiva upotreba ovog materijala za sadašnje i buduće generacije. U svetu postoje brojne gen banke u kojima se čuvaju biljni materijali u okviru kolekcija germplazme određenih biljnih vrsta. Dostupnost ovog materijala je povećana razvićem molekularne genetike i elektronskog organizovanja pasoških podataka (Marić, 2007).

1.1. CILJ DOKTORSKE DISERTACIJE

Cilj ovog rada je izdvajanje selekcionog materijala koji se odlikuje poželjnim osobinama i određivanje stepena sličnosti, odnosno razlike unutar kolekcije. Pored toga, cilj je i analiza nasleđivanja osobina u F_1 generaciji, na osnovu čega su određeni dobri kombinatori, što omogućava jednostavniji odabir roditeljskih parova. Utvrđen je stepen (koeficijent varijacije - C_v) i interval variranja osobina unutar ovog materijala.

Jedan od ciljeva je i određivanje hemijskog jedinjenja koje ima najjače dejstvo na promenu ekspresije pola i izdvajanje genotipova koji ispoljavaju najjaču reakciju na primenjene tretmane, radi odabira za dalji rad u selekciji ove vrste. Ocena divergencije

uzoraka dinje, unutar kolekcije, primenom molekularnih markera, takođe je jedan od ciljeva.

Umnožavanje, odnosno održavanje kolekcije dinje (*Cucumis melo* L.) Instituta za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci doprinelo bi očuvanju lokalnog i regionalnog biodiverziteta i održavanju genetičkog diverziteta dinje.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. GENETIČKI RESURSI DINJE

Za potrebe Međunarodnog sporazuma o biljnim genetičkim resursima za hranu i poljoprivredu (International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture), u članu 2 definisan je termin “biljni genetički resursi”: “Biljni genetički resursi za hranu i poljoprivredu označavaju bilo koji genetički materijal biljnog porekla koji poseduje pravu ili potencijalnu vrednost za hranu i poljoprivredu.”

Biljne vrste sakupljaju se u kolekcije, zatim se čuvaju, umnožavaju, ocenjuju, koriste i distribuiraju. Konzervacija genetičkih resursa je prioritet za mnoge biljne vrste a od važnosti je da se sačuvaju na duži vremenski period kako bi se obezbedio izvor gena za buduće generacije (Prodanović i Šurlan-Momirović, 2006).

Familija *Cucurbitaceae* se sastoji iz dve subfamilije, 8 plemena, 120 rodova i više od 800 vrsta (Jeffrey, 1990). Dinja (*Cucumis melo* L.) je najraznovrsnija vrsta roda *Cucumis* koji se odlikuje bogatim diverzitetom botaničkih varijeteta (Nunez-Palenić i sar., 2008). Mnogi naučnici su pokušali da klasifikuju varijetete dinje. Najpoznatije su klasifikacije prema Naudinu iz 1859. godine (9 botaničkih grupa) i ruska klasifikacija iz 1958. godine (13 botaničkih grupa). Karl Line je opisao tri vrste dinje: *Cucumis melo*, *Cucumis flexuosus* i *Cucumis dudaim*. Mnoge druge vrste kao što su *C. callosus* (Rittler) Cogniaux, *C. chate* Hasselquist, *C. conomon* Thunberg, ili *C. momordica* Roxburgh danas se smatraju sinonimima *C. melo* (Pitrat, 2008).

Dinja je podeljena na dve podvrste prema maljavosti ovarijuma: podvrsta *melo* sa dugim dlačicama i podvrsta *agrestis* sa kratkim dlačicama. Botaničke grupe koje pripadaju podvrsti *agrestis* mogu se pronaći u Istočnoj Aziji, od Indije do Japana a one koje pripadaju podvrsti *melo* od Indije do Evrope i u Novom svetu (Pitrat, 2008).

Izraz *agrestis* nije precizan jer divlji srodnici dinje koji se karakterišu malom masom ploda mogu imati i dugačke i kratke dlačice na ovarijumu, pa tako mogu pripadati i podvrsti *melo* i podvrsti *agrestis* (Wang i sar., 2007).

Dinja je danas, u odnosu na karakteristike ploda, podijeljena u 16 botaničkih grupa: subspecies *agrestis* – *conomon*, *makuwa*, *chinensis*, *momordica*, *acidulus*; subspecies *melo* - *cantalupensis*, *reticulatus*, *adana*, *chandalak*, *ameri*, *inodorus*, *flexuosus*, *chate*, *tibish*, *dudaim*, *chito* (Pitrat i sar., 2000).

Genotipovi koji pripadaju grupi *acidullus* karakterišu se veoma čvrstim mezokarpom i odsustvom šećera i arome u mezokarpu ploda dok se genotipovi dinje koji pripadaju grupi *momordica* karakterišu pucanjem ploda u fazi pune zrelosti, i takođe odsustvom arome i šećera u mezokarpu ploda (Fergany i sar., 2011). Varijetet dinje *inodorus* poznatiji je pod nazivom „zimski dinja“, pošto plodovi ovog varijeteta imaju dugačak rok trajanja (*shelf life*) (Sestili i sar., 2011).

U svetu postoje mnoge registrovane institucije čija je svrha kolekcionisanje i konzervacija biljnih genetičkih resursa. U kolekcijama evropskih zemalja postoji 14.333 uzoraka povrtarskih vrsta roda *Cucumis* (najviše *Cucumis melo* i *Cucumis sativus*), 6.934 je uzoraka roda *Cucurbita* (*C. pepo*, *C. maxima* i *C. moschata*), 4.355 uzoraka roda *Citrullus* (*C. lanatus*, *C. colchynthis*) i 700 uzoraka *Lagenaria* sp., *Luffa* sp. i drugih (Prodanović i Šurlan-Momirović, 2006).

Međutim, veliko bogatstvo genetičkih resursa dinje se i danas nalazi mimo svetskih gen banki i mnoge divlje forme dinje nisu dovoljno zastupljene u kolekcijama koje čuvaju gen banke u svetu. U nekim zemljama postoje banke gena čije kolekcije uključuju i uzorke dinje. Najveće kolekcije genetičkih resursa dinje se nalaze u gen bankama Rusije (2900 uzoraka), SAD (2300), Francuske (1800) i Kine (1200 uzoraka) (Pitrat, 2008).

Dinja nije bila uključena u međunarodni sporazum o multilateralnom pristupu genetičkim resursima što je otežavalo razmenu prikupljenih uzoraka ove vrste. Saradnja između banaka gena je porasla kroz Evropski program saradnje za genetičke resurse (ECP/GR) (Pitrat, 2008).

Bogatstvo diverziteta kod dinje se ogleda u varijabilnosti osobina ploda – veličini, spoljašnjem izgledu i boji kore i mezokarpa (Kirkbride, 1993). Dužina ploda varira od 4 cm do 200 cm (Kirkbride, 1993; Goldman, 2002) dok se masa ploda kreće u intervalu od 50 g do 15 kg (Naudin, 1859). Genotipovi dinje mogu da imaju izuzetno izraženu aromu, prisutna je varijabilnost u boji mezokarpa, sastava mezokarpa, boji kore (Goldman, 2002).

Različiti varijeteti dinje razlikuju se po sadržaju hranljivih materija i vode. Ipak, prosečan sadržaj vode varira od 80 do 94 %. Sadržaj šećera varira od 4 do 20 % i predstavlja 70 % od ukupne suve materije dinje. Osnovni sastojci šećera dinje su saharoza, fruktoza i glukoza. Dinja sadrži još oko 0,4 % celuloze, zatim škrob, pektin, hemicelulozu. Mezokarp dinje sadrži u proseku oko 0,7 % proteina, 0,5 % minerala i dosta organskih kiselina (Pitrat, 2008).

Što se tiče mineralnog sastava, plod dinje sadrži u većem procentu kalijuma, magnezijuma i natrijuma, dok je sadržaj kalcijuma, gvožđa i fosfora nešto niži (360 mg K, 1,36 mg Fe, 16 mg P, 12 mg Ca i Na, 1mg S, 5 mg Mg.) (Lešić i sar., 2004).

Dinja je siromašna vitaminima. Sadrži u malom procentu vitamina B2 i E, karakteriše se osrednjim sadržajem vitamina B1, B6 i pantotenske kiseline i većim sadržajem vitamina B3, C, beta karotena i folne kiseline. Koristeći prirodnu varijabilnost oplemenjivači su uspeli da dobiju sorte dinje sa većim sadržajem vitamina. Dinje su bogate pektinima i pektinskim materijama kojih ima više u tzv. suvim sortama (Pitrat, 2008).

Različiti genotipovi dinje odlikuju se različitim sadržajem šećera, pa tako postoje genotipovi dinje sa visokim sadržajem šećera, ali i genotipovi sa izuzetno niskim sadržajem šećera. Sadržaj šećera u plodu dinje je u funkciji dva faktora - brzine akumulacije šećera i trajanjem akumulacije šećera. Jedan od važnih ciljeva u oplemenjivanju dinje je dobijanje genotipa sa visokim sadržajem šećera (Stepansky i sar., 1999).

Postoji odnos između sadržaja šećera u mezokarpu ploda dinje i pH vrednosti ploda dinje. Kod mezokarpa dinje visokog sadržaj šećera pH vrednost je veća dok genotipovi dinje koji se karakterišu kiselim plodovima imaju i nizak sadržaj šećera (Stepansky i sar., 1999).

Plodovi monoecičnih genotipova su najčešće izduženi, a postoje i varijeteti (*snakemelon*) dinje kod kojih je ova karakteristika izuzetno izražena (Abdelmohsin i Pitrat, 2008). Ovi autori su utvrdili pozitivnu korelaciju između dužine plodnika cveta i dužine ploda kod monoecičnih genotipova dinje.

Heritabilnost oblika ploda je veća od heritabilnosti mase ploda i sadržaja šećera (Monforte i sar., 2004; Perin i sar., 2002).

Fenotipska varijabilnost je utvrđena kod osobina lista i ploda kod dinje (Kirkbride, 1993; Stepansky i sar., 1999; Szamosi i sar., 2010; Monforte i sar., 2003).

Postoji veoma značajna korelacija između heterozisa oblika ploda i genetičke distance dobijenih upotrebom mikrosatelita. Kod osobine sadržaj suve materije nije utvrđen heterozis dok se osobine oblik plodnika, dužina ploda i oblik ploda odlikuju pozitivnim heterozisom kod genotipova dinje (Monforte i sar., 2005).

2.2. EKSPRESIJA POLA

2.2.1. GENETIČKA OSNOVA EKSPRESIJE POLA KOD *CUCURBITACEAE*

Ekspresija pola je proces koji dovodi do fizičkog razdvajanja muških i ženskih struktura nastalih proizvodnjom gameta u različite individue jedne vrste (Tanurdzic i Banks, 2004). Determinacija pola je kompleksan proces sastavljen od korelacionih događaja (Wu i sar., 2010).

S ciljem da se pojača intenzitet ukrštanja, biljke su razvile niz različitih mehanizama radi podsticanja determinacije pola, proces u kojem cvetovi postaju muški ili ženski. Evolucija ekspresije pola odvijala se nezavisno više puta, pa ne postoji jedinstven mehanizam za određivanje pola ili gena vezanog za ekspresiju pola (Chuck, 2010).

Većina skrivenosemenica obrazuje hermafroditne cvetove, kod kojih se muški i ženski reproduktivni organi formiraju jedan blizu drugog u okviru istog cveta. S druge strane postoje diecične vrste, gde svaka jedinka proizvodi samo muške ili ženske reproduktivne organe (Juarez i Banks, 1998; Takeno i sar., 1995). Oko 10% vrsta skrivenosemenica razvijaju jednopolne cvetove (Yampolsky i Yampolsky, 1922).

Jednopolne cvetne vrste se javljaju u mnogim biljnim familijama, a neke od njih su od značaja za poljoprivredu, uključujući kukuruz (*Zea mays*), krastavac (*Cucumis sativus*), spanać (*Spinacia oleracea*), šparglu (*Asparagus officinalis*). Njihova distribucija kroz biljno carstvo navode na zaključak da su jednopolne vrste nastale nezavisno jedna od druge. One su najčešće bliže povezane sa hermafroditnim vrstama u okviru istog roda ili familije nego što su povezane jedna sa drugom (Lebel-Hardenack i Grant, 1997)

Vrste sa jednopolnim cvetovima mogu da se podele u dve velike grupe: monoecične vrste (kukuruz), koje razvijaju muške i ženske cvetove na istoj biljci, i diecične vrste (konoplja) na čijim biljkama se obrazuju ili muški ili ženski cvetovi. Takođe, mogu da se jave intermedijarni fenotipovi, kao na primer biljke andromonoecičnih ili ginomonoecičnih vrsta kod kojih se obrazuju muški, odnosno ženski cvetove u kombinaciji sa hermafroditnim (Pitrat, 2008).

Polna ekspresija kod familije *Cucurbitaceae* nudi mnoge interesantne mogućnosti genetičarima. Kod ove relativno velike familije praktično svaka vrsta polne ekspresije je prisutna - od diecičnih vrsta kao što je *Bryonia dioica* do onih hermafroditnih cvetova prisutnih kod jedne vrste *Melothria* (Whitaker, 1931). Prema Yampolsky (1922) monoecična ekspresija je najčešća, zatim diecična, dok su hermafroditi retki.

1. Hermafroditi - svi cvetovi imaju muške i ženske delove funkcionalne
2. Monoecius - Deo cvetova su muški a deo ženski
3. Ginomonoecius - Deo cvetova su hermafroditni a deo ženski
4. Andromonoecius - Deo cvetova su hermafroditni a deo muški
5. Trimonoecius - Postoje tri tipa cveta: muški, hermafroditni i ženski
6. Ginoecius - Svi cvetovi su ženski
7. Andoecius - Svi cvetovi su muški

Dinja je naročito interesantna zbog biologije njenog cveta. Tri vrste cveta se mogu primetiti: muški, ženski i hermafroditni (Pitrat, 2008). Divlji tipovi dinje, kao i mnoge vrste roda *Cucumis*, su monoecični (muški i ženski cvetovi na istoj biljci). Oko 2/3 genotipova u kolekciji sorata ili lokalnih populacija su andromonoecične (muški i hermafroditni cvetovi na istoj biljci) a 1/3 je monoecična (Abdelmohsin i Pitrat, 2008; Wang i sar., 2007). Nekoliko uzoraka je hermafroditno (sve biljke imaju samo hermafroditne cvetove) (Poole i Grimball, 1939; Kubicki, 1969). Iz ovih hermafroditnih genotipova mogu da se proizvedu ginoecične linije.

Većina komercijalnih sorti krastavca i lubenice su monoecični, ali u poslednje vreme dizajniraju se ginoecični fenotipovi za proizvodnju u zaštićenom prostoru i na otvorenom polju (Wang i sar., 2007). Komercijalne sorte dinje su uglavnom

andromonoecične okruglog ili ovalnog oblika ploda, a monoecični fenotipovi postoje i razvijaju izdužene plodove (Wang i sar., 2007).

Proces determinacije pola se intenzivno proučava kod različitih biljnih vrsta, naročito kod vrsta iz familije *Cucurbitaceae*, s ciljem da se pojasni njegov fiziološki i molekularni aspekt (Knopf i Trebitsh, 2006).

Kod većine biljnih vrsta koje su do danas proučavane, razvoj jednopolnih cvetova je ostvaren kroz selektivno odbacivanje ili razvojno zaustavljanje formiranih polnih organa prvobitno dvopolne cvetne primordije (sa izuzetkom kod konoplje, *Mercurialis* i spanaća) (Dellaporta i Calderon-Urrea, 1993; Lebel-Hardenack i Grant, 1997).

U početnoj fazi razvoja, cvetna primordija krastavca je dvopolna i sadrži začetke i antera i tučka, a determinacija pola se odvija nakon zaustavljanja u razvoju bilo primordije prašnika ili tučka (Bai i sar., 2004)

Ekspresija pola kod krastavca je uglavnom determinisana sa tri major gena: ženski “*female*” *F* gen, koji reguliše stepen pojave ženskih cvetova na biljci, andromonoecični “andromonoecious” *M* gen koji kontroliše pojavu hermafroditnih cvetova i androecični “androecious” *A* gen koji je odgovoran za pojačanu pojavu muških cvetova na biljci (Pierce i Wehner, 1990).

Geni koji su uključeni u sintezu etilena (najvažniji “ženski” hormon) su takođe uključeni u razvoj cvetova kod krastavca (Yamasaki i sar., 2000; Ando i Sakai, 2002).

Za gene koji učestvuju u biosintezi etilena, kao i za neke gene koji pokreću etilen je utvrđeno da učestvuju u determinaciji pola (Yamasaki i sar., 2000; Ando i Sakai, 2002; Saito i sar., 2007) kao što su *CsACSIG* i *CsACS2* (Trebitsh i sar., 1997; Saito i sar., 2007; Shiber i sar., 2008; Boualem i sar., 2009; Li i sar., 2009).

Monoecični genotip krastavca (*ff*) sadrži *CsACSI* gen dok ginoecične biljke (*FF*) pored ovog gena sadrže i *CsACSIG* koji je mapiran na *F* lokusu kod krastavca (Wu i sar., 2010). Mapiranjem gena krastavca gen *CsACS2* je lociran na *M* lokusu kod krastavca (Boualem i sar., 2009; Li i sar., 2009)

Izolovan je hipotetički protein sa nepoznatom funkcijom koji može da bude odgovoran za inhibiciju razvoja muških reproduktivnih organa u ženskim cvetovima (Przybecki i sar., 2003).

Trenutno se razne metode i tehnike poput čipova (*microarrays*), SSH, iRNK diferencijalni prikaz transkripcije PCR (RT-PCR) i cDNK-AFLP koriste za analizu ekspresije gena (Wu i sar., 2010).

Upotrebom Solex sekvencionog sistema identifikovane su promene u ekspresiji gena koje doprinose nastanku ginoecičnih genotipova i na taj način identifikovani brojni mogući geni koji učestvuju u determinaciji pola kod krastavca (Wu i sar., 2010).

Dva major gena su uključena u genetičku kontrolu ekspresije pola kod dinje: alel *a* kontroliše prisustvo/odsustvo tučka u ženskim cvetovima, i alel *g* koji kontroliše prisustvo/odsustvo dva tipa cveta na istoj biljci (Pitrat, 2008; Martin i sar., 2009).

Različiti fenotipovi ekspresije pola dinje mogu biti determinisani pomoću tri nezavisna major gena: *A*, *G* i *M* (Keningsbuch i Cohen, 1990). Kombinacija dominantnog *A* i recesivnog *a* alela sa dominantnim *G* genom određuje monoecičnu *A₂GG* ili andromonoecičnu *aaGG* tipove dinje, dok kombinacija recesivnog alela *g* determiniše hermafroditne (*aagg*) ili ginomonoecičnu (*A₂gg*). Recesivni *mm* (ili *gygy*) genotip je gen modifikator koji se javlja da bi stabilizovao ginoecičnu *A₂gg* genotip (Keningsbuch i Cohen, 1990; Roy i Saran, 1990; Noguera i sar., 2005).

Većina vrsta iz porodice *Cucurbitaceae* pripadaju grupi monoecičnih, mnoge pripadaju grupi diecičnih a svega nekoliko grupi hermafroditnih (Roy i Saran, 1990).

Analiza populacija *Schizopepon bryoniaefolius* u Japanu je pokazala da prisustvo muških biljaka kod androdiecičnih populacija povećava heterozigotnost u odnosu na hermafroditne populacije (Akimoto i sar., 1999).

Postoji mogućnost da se diferencijacija pola pokrene drugim faktorima, kao što je prostorna raspodela dostupnosti pola (Grumet i Taft, 2011).

Geni determinacije pola kontrolišu ekspresiju pola, mada biljni hormoni, kao i faktori spoljašnje sredine (kao što su dužina dana i temperatura) mogu da modifikuju ekspresiju gena determinacije pola, dovodeći u nekim slučajevima do potpune promene pola cvetova (Dellaporta i Calderon-Urrea, 1993; Lebel-Hardenack i Grant, 1997; Khryanin, 2002; Tanurdzic i Banks, 2004).

Ovaj fenomen vodi ka zaključku da je uloga gena determinacije pola da izaziva prelaz između alternativnih razvojnih programa menjajući nivo ili odnos endogenih hormona (Lebel-Hardenack i Grant, 1997).

Ispitivanja kod *Mercurialis annua*, kukuruza, krastavca i drugih biljnih vrsta su dovela u vezu gene determinacije pola sa proizvodnjom biljnih hormona (Durand i Durand, 1991; Yin i Quinn, 1995; Lebel Hardenack i Grant, 1997).

Napredak u razumevanju razvića hermafroditnog cveta je postignut sa otkrićem da su položaj cvetnih organa i identitet kontrolisani zajedničkim delovanjem homeotičkih gena (klase a, b i c) u tri dela cvetne primordije koji se preklapaju (Coen i Meyerowitz, 1991).

Trenutna ideja je da funkcija cvetnih homeotičkih gena prethodi genima polne determinacije (Lebel-Hardenack i Grant, 1997).

Genetika determinacije pola kod biljaka cvetnica je popularna tema za istraživanje od početka 20. veka (Durand i Durand, 1991; Allen, 1940; Correns, 1928; Westergaard, 1940).

Nedavni napredak kod kloniranja cvetnih homeotičnih gena, koji regulišu identitet cvetnih organa, doprinelo je formiranju molekularnih markera sa kojima se vrše poređenja programa razvića muških, ženskih i hermafroditnih cvetova kod nekoliko vrsta (Ma, 1994). Kod kukuruza, kloniranje gena determinacije pola (geni koji, kada mutiraju, vode ka promeni u polu mutiranih cvetova) dopušta direktnu proveru pola (DeLong i sar., 1993; Bensen, 1995).

Sedam lokusa utiču na determinaciju pola kod krastavca, a najveći uticaj imaju dva lokusa (Malepszy i Niemirowicz-Szczytt, 1991).

Sprovedeno je mapiranje nekoliko osobina uz pomoć molekularnih markera kod dinje: pH lokus, koji utiče na kiselost mezokarpa (Danin-Poleg i sar., 2002), p lokus koji je odgovoran za broj kruničnih listića (pp biljke imaju 5 kruničnih listića) (Oliver i sar., 2001), duži shelf-life ploda bez promene boje u žuto (Touyama i sar., 2000), gen muške sterilnosti (ms-3) (Park i Crosby, 2004) i andromonoecius gen a (Silberstein i sar., 2003; Noguera i sar., 2005).

S ciljem da se na lakši način proizvode F₁ komercijalni hibridi semenarske kompanije su pokušale uvođenje alela *a+* u tradicionalne andromonoecične sorte, na primer

u tržišne tipove *cantalupensis* ili *reticulatus*. Lokus *a/a+* ima plejotropni efekat na oblik ploda. Odsustvo prašnika u ženskim cvetovima indukuje veće i izduženije plodove (Pitrat, 2008). Smatra se da postoji veza između lokusa *a* i jednog drugog lokusa nazvanog „ovalan oblik ploda“ (simbol *O*) (Wall, 1967). Prema drugim eksperimentima koji su sprovedeni s ciljem indukovanja prašnika u ženskim cvetovima prskanjem srebro nitratom pre će biti da je u pitanju plejotropni efekat tj. interakcija između *a+* i genske osnove (Risser, 1984).

2.2.2. MODIFIKACIJA POLA HEMIJSKIM PUTEM

Poslednjih nekoliko godina, osnovna istraživanja regulacije etilena su otvorila nove poglede primene istraživanja u oblasti mikropropagacija, somatske embriogeneze, podsticanje rasta, sazrevanje plodova i polne ekspresije (Kumar i sar., 2009).

Etilen je poznat kao sveprisutan biljni hormon (Lieberman, 1979; Yang, 1985), koji utiče na rast i razviće biljaka (Abeles, 1973; Yang i Hoffman, 1984; Matto i Suttle, 1991). Poznato je da srebro nitrat inhibiše dejstvo etilena (Beyer, 1976).

Etilen je gasoviti biljni hormon koji je uključen u mnoge aspekte životnog ciklusa biljaka kao što su klijanje, razviće korenovih dlačica, razviće nodula na korenu, starenje cvetova, otpadanje listova i sazrevanje plodova (Johnson i Ecker, 1998; Bleecker i Kende, 2000). Etilen promovira sazrevanje plodova, otpadanje listova, starenje cvetova a inhibiše proces formiranja korena, cvetanje, rast pupoljaka, stvaranje ožiljaka, embriogenezu, organogenezu, regeneraciju (Kumar i sar., 2009).

Evolucija etilena je u visokoj korelaciji sa ekspresijom pola kod biljaka a diecične biljke proizvode više etilena nego monoecične (Rudich i sar., 1973; Trebitsh i sar., 1987). Etilen, takođe igra važnu ulogu u iniciranju i ubrzavanju procesa vezanih za sazrevanje plodova (Kumar i sar., 2009).

Ekspresija pola kod krastavca može da se modifikuje upotrebom biljnih hormona i uslovima spoljne sredine (Galun, 1962). Kratak dan, niska temperature, auksin i etilen pospešuju nastanak ženskih reproduktivnih organa (“ženska ekspresija pola”), dok dug dan, visoka temperature i giberelinska kiselina pospešuju nastanak muških reproduktivnih organa na biljkama - “muška ekspresija pola” (Wu i sar., 2010).

Etilen igra centralnu ulogu kod kontrole determinacije pola kod različitih vrsta familije *Cucurbitaceae* (Rudich, 1990; Papadopoulou i sar., 2005). Od svih hormona koji utiču na modifikaciju ekspresije pola kod krastavca, smatra se da etilen ima najizraženije dejstvo (Yin i Quinn, 1995). Ginoecične linije kod dinje bi značajno popravili proizvodnju semena komercijalnih hibrida kod ove vrste (Manzano i sar., 2008). Ginoecične linije dinje proizvode više etilena od monoecičnih i andromonoecičnih (Byers i sar., 1972).

Proizvodnja etilena kod dinje može da se koristi kao marker uz pomoć kojeg možemo da odaberemo stabilne ginoecične genotipove (Ouzounidou i sar., 2008).

Najviše molekularnih istraživanja kod krastavca se zasnivalo na ispitivanju uloge etilena u ekspresiji pola (Trebitch i sar., 1997; Mibus i Tatlioglu, 2004; Knopf i Trebitsh, 2006; Shiber i sar., 2008; Boualem i sar., 2009; Li i sar., 2009).

Smatra se da ABA učestvuje u regulaciji ekspresiji pola kod krastavca putem inhibicije aktivnosti giberelinske kiseline (Rudich i Halevy, 1974). ABA promovira nastanak ženskih reproduktivnih organa kod ginoecičnih biljaka ali ne dovodi do promene ekspresije pola kod monoecičnih biljaka (Wu i sar., 2010). Kada su biljke tretirane ABA i giberelinskom kiselinom bila je redukovana katalizacija aktivnosti giberelinske kiseline kod obrazovanja muških cvetova na ginoecičnim genotipovima. Kombinacija ABA + etafon (etrel) je rezultirala u združenoj aktivnosti kod pomeranja perioda nastanka ženskih cvetova kod monoecičnih linija (Rudich i Halevy, 1974).

Etilen doprinosi promeni različitih stupnjeva u rastu i razviću biljaka u „kooperaciji“ sa auksinom. Auksin pospešuje biosintezu etilena, pojačavajući ekspresiju ACS gena. Ovaj gen ima značajnu ulogu u ciklusu biosinteze etilena. Takođe, utvrđeno je da auksin intenzivira obrazovanje ženskih reproduktivnih organa putem indukcije biosinteze etilena (Trebitch i sar., 1987).

Ekspresija pola kod krastavca se nalazi i pod uticajem biljnog hormona brassinosteroida. Primena brassinosteroida kod krastavca doprinosi ranijem obrazovanju i većoj zastupljenosti ženskih cvetova, a ovaj efekat je makar delom pospešen indukcijom proizvodnje etilena (Papadopoulou i Grumet, 2005).

Ekspresija pola kod dinje može biti modifikovana eksternim faktorima, kao što su mineralna ishrana, temperatura, vodeni režim, intenzitet svetlosti, fotoperiod, mehaničke

traume i primena biljnih regulatora (Brantley i Warren 1960, Freeman i sar. 1980, Whitaker 1931, Durand i Durand, 1984; Kumar, 1983; Lal i Jaiswal, 1988; Malik i Bhattacharya, 1979). Danas, najvažniju ulogu u modifikaciji ekspresije pola imaju regulatori rasta ili fitohormoni (Das i Mukherjee, 1986; Durand i Durand, 1984; Jaiswal i Kumar, 1980; Marchetti i sar., 1992; Ogure i sar., 1980), naročito etilen / etrel (Papadopoulou i sar. 2005, Manzano i sar. 2008) i giberelinska kiselina ili GA₃ (Thomas 2008).

Uticao pojedinih hormona na pol varira između vrsta. Na primer, primena giberelina na ženske cvetove kod krastavca dovodi do pojave muških reproduktivnih organa (Yin i Quinn, 1995), ali primena giberelina na muške cvetove kod kukuruza dovodi do obrazovanja ženskih reproduktivnih organa (Krishnamoorthy i Talukdar, 1976).

Primer promene pola uz primenu hormona navodi na zaključak da su kod mnogih biljnih vrsta jednopolni cvetni meristemi polno dvopotentni, a geni determinacije pola mogu da izazovu promenu u razvoju cveta promenom nivoa ili odnosa endogenih hormona. Hormoni igraju glavnu ulogu u integraciji različitih uticaja spoljašnje sredine sa genetičkim materijalom biljaka i u oblikovanju različitih morfoloških struktura (Ramzan Khan i sar., 2012).

Do sada je otkriveno 5–10 biljnih hormona. Ovi hormoni intereaguju sa jednim ili nekoliko drugih hormona kroz promene u nivou i odgovoru (Santner i sar., 2009). Sinteza etilena nastupa neposredno nakon oplodnje i oštećenja cvetnih organa i povezana je sa starenjem i uvenućem cvetova.

Hermafroditnost može da se indukuje u nekim slučajevima kod jednopolnih cvetova tretiranjem hormonima (Takeno i sar., 1995). Međutim, poznato je da fitohormoni mogu da imaju suprotan efekat na ekspresiju pola (Yin i Quinn 1995).

Nekoliko istraživanja su pokazala da su fitohormoni uključeni u promene vrste cveta, broj i odnos cveta različitih polova, modifikaciju vremena cvetanja i druge osobine vezane za ekspresiju pola (Papadopoulou i sar., 2005; Noguera i sar., 2005; Yamasaki i sar., 2005; Little i sar., 2007; Boualem i sar., 2008; Boualem i sar., 2009; Martin i sar., 2009; Ouzounidou i sar., 2008; Stankovic i sar., 2005). Većina ovih istraživanja su rađena na krastavcu, model biljci kod proučavanja ekspresije pola u familiji *Cucurbitaceae*. Takođe,

većina ovih istraživanja je fokusirana samo na jednu ili nekoliko osobina korišćenjem specifičnog fitohormona (Girek i sar., 2013).

Tretiranjem etrelom (prekursor etilena) listova biljaka oponaša se efekat alela *g*, sprečavanjem pojave muških cvetova; tretiranjem srebro nitratom (inhibitor etilena) oponaša se efekat alela *a*, indukovanjem prisustva prašnika u ženskim cvetovima (Pitrat, 2008).

Srebro nitrat je veoma dobar inhibitor etilena a njegova upotreba je raširena u biljnoj kulturi tkiva. Nekoliko osobina srebro nitrata kao što su njegova dostupnost, rastvorljivost u vodi, specifičnost i stabilnost čine ga veoma korisnim u različitim primenama i eksploataciji u regulaciji biljnog rasta i morfogeneze in vivo i in vitro (Kumar i sar., 2009)

Inhibicija etilena srebro nitratom dovodi do potiskivanja razvoja ženskih cvetova i indukovanja muških cvetova (Beyer, 1976; Takahashi i Jaffe, 1984). Tretiranjem biljaka krastavca srebro nitratom podstiče se indukcija nastanka hermafroditnih cvetova (Stanković i Prodanović, 2002)

Etrel doprinosi pomeranju perioda do obrazovanja prvog muškog cveta kod krastavca, dinje i tikvice (Stanković i sar., 2005). Srebro nitrat je moguć kandidat kod regulacije ekspresije pola kod biljaka (Kumar i sar., 2009).

Uticaj spoljne primene jona srebra u obliku AgNO_3 u podlogama kulture tkiva kod biljaka značajno reguliše aktivnost etilena kod mnogih biljnih vrsta (Kumar i sar., 2009).

2.3. MOLEKULARNI MARKERI U OPLEMENJIVANJU DINJE

Molekularni markeri, odnosno DNK markeri otkrivaju varijacije sekvence DNK koja se ne manifestuje u fenotipu, za razliku od morfoloških markera (Jones i sar., 1997).

Uvođenje molekularnih markera doprinelo je boljem razumevanju genotipova biljaka, a njihova velika prednost je njihov neograničen broj (Šurlan – Momirović i sar., 2007).

Dinja se odlikuje malom veličinom genoma, oko 450 Mbp (Arumanagathan i Earle, 1991), dok je veličina genoma kloroplasta procenjena na 150 kbp a veličina mitohondrijalnog genoma na 2400 kbp (Ward i sar., 1981).

U toku 2005. godine je osnovana Međunarodna genomska inicijativa Cucurbita čiji je cilj bolje razumevanje genoma vrsta porodice Cucurbitaceae (Pitrat, 2008). U okviru samo nekoliko godina, kao rezultat ove inicijative su nastala brojna genetička i molekularna pomagala, poput: genetičkih mapa (Diaz i sar., 2011), fizičkih mapa (Gonzales i sar., 2009), bazi podataka EST i BAC sekvenci (Gonzales i sar., 2010), microarrays (Mascarell-Creus i sar., 2009), i reversna genetička pomagala (Dahmani-Mardas i sar., 2010; Gonzales i sar., 2011). Grupa naučnika iz Španije, Nemačke, Singapura i SAD su 2012. godine uspešno sekvencionirali 83,3%, odnosno 375 Mbp genoma dinje (Garcia-Mas i sar., 2012).

Cucurbit Genetics Cooperative redovno ažurira listu gena na njihovom web sajtu (Pitrat, 2008).

U oplemenjivanju, proučavanju genetičkog diverziteta i konstruisanju genetičke mape kod dinje se upotrebljavaju različiti tipovi molekularnih markera (Pitrat, 2008).

Fergany i sar. (2010) su ispitivali polimorfizam 39 genotipova upotrebom mikrosatelita, odnosno SSR markera. Genom biljke sadrži veliki broj mikrosatelita dužine <6bp koje se združeno ponavljaju i rasprostiru na nekoliko stotina lokusa na hromozomu (Jones i sar., 1997). Nakon dobijenih rezultata izvršili su karakterizaciju ispitivanih genotipova dinje pokazujući na regionalne razlike između dinja gajenih na jugu, istoku i severu Indiji, kao i genotipova dinje gajenih u Indiji i u ostatku sveta (Fergany i sar., 2010).

Genetička povezanost, odnosno polimorfizam germplazme dinje se može utvrditi upotrebom različitih molekularnih markera (Yildiz i sar., 2011). RFLP i RAPD markeri mogu da se koriste kod utvrđivanja DNK polimorfizma između različitih genotipova dinje a najveći genetički diverzitet germplazme dinje se nalazi između lokalnih i divljih populacija (Silberstein i sar., 1999). Pored toga, ISSR i SRAP markeri mogu takođe biti korisni kod genetičke evaluacije različitih genotipova dinje (Yildiz i sar., 2011).

Karakterizacija genskog odnosa između genotipova dinje različitih tržišnih grupa je utvrđena upotrebom RAPD i SSR markera (Staub i sar., 2000). Ovi autori su utvrdili da je rezultat procene genskog odnosa upotrebom oba tipa markera sličan.

Molekularni markeri (RAPD, SSAR) se koriste kod dinje za proučavanje odnosa genetičkog diverziteta i heterozisa (Luan i sar., 2010). Utvrđeni su AFLP, RFLP, RAPD i CAPS markeri uz pomoć kojih mogu da se identifikuju genotipovi dinje rezistentni na *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* (Tezuka i sar., 2009) i PRSV - *papaya ring spot virus* (Brotman i sar., 2005).

Različiti molekularni markeri su korišćeni kod mapiranja genoma vrsta iz familije Cucurbitacea. Kod mapiranja genoma dinje su korišćena 102 RAPD i RFLP markera (Baudarcco-Arnas i Pitrat, 1996), 188 AFLP markera (Wang i sar., 1997), 668 AFLP, Ima i morfoloških markera (Perin i sar., 2002). Gonzalo i sar. (2005) su kod mapiranja genoma koristili SSR markere.

Vrste iz familije Cucurbitaceae su međusobno slične na DNK nivou što stvara potencijalnu korist kod identifikacije gena i razvoja markera (Wang i sar., 2007)

3. RADNE HIPOTEZE

Oplemenjivanje dinje je u prethodnim etapama postiglo veoma značajne rezultate u dobijanju genotipova visokog potencijala za prinos i kvalitet ploda. Međutim, još uvek je izrazito prisutan uticaj različitih biotičkih i abiotičkih faktora na osobine dinje. U ovom istraživanju polazi se od hipoteze da se genotipovi dinje uključeni u istraživanja međusobno razlikuju u ekspresiji osobina koje se mogu uspešno koristiti u oplemenjivanju u svojstvu kriterijuma kako za odabir roditeljskih parova tako i za ocenu potomstva.

Pri odabiru programa i ciljeva istraživanja krenulo se od pretpostavke da uspešnost selekcije određene biljne vrste zavisi od fenotipske i genotipske varijabilnosti polaznog materijala. Očekuje se da će se među ispitivanim genotipovima utvrditi značajna genotipska, fenotipska i molekularna varijabilnost.

Polazi se od pretpostavke da se hibridizacijama između sorti dinje mogu dobiti genotipovi sa poželjnim rekombinacijama gena koji bi mogli imati značaj za oplemenjivanje ove vrste. U tom pogledu pretpostavlja se da će se roditelji odlikovati različitim kombinacionim sposobnostima, te će biti olakšan izbor roditelja od kojih je moguće dobiti dobre komercijalne sorte i hibride. Pored razlika u kombinacionoj sposobnosti roditelji će imati i različitu genetičku i fenotipsku varijabilnost, što će omogućiti utvrđivanje dejstva abiotičkih faktora na osobine genotipova dinje.

Pošlo se od pretpostavke da genotipovi ispoljavaju različitu reakciju na indukciju konverzije pola i da će se utvrđivanjem osobenosti polaznog materijala i F_1 hibrida izdvojiti genotipovi sa povoljnim reakcijama. Takva saznanja i takav materijal bi znatno olakšao i ubrzao proces selekcije.

Poznavanje osobina dinje i reakcije dinje na promene spoljnih uslova, od značaja je za selekcionare. Ovi podaci mogu se koristiti za rejonizaciju sorti i za dobijanje hibrida koji su prilagođeni širem spektru spoljnih uslova, jer mogu sadržati povećanu adaptabilnost, posebno ako se ukrštanja vrše između roditelja koji su divergentni.

4. MATERIJAL I METOD RADA

4.1. MATERIJAL

U toku 2009. godine, odnosno godinu dana pre početka ogleda je odabrano 9 genotipova dinje iz kolekcije Instituta za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci (Tabela 1) koji su posejani u staklenoj bašti Instituta, u plastične posude promera 10 cm. Setva je obavljena u prvoj nedelji aprila.

Tabela 1 - Početna kolekcija dinje (Prilog 3)

Redni broj	Naziv genotipa	Poreklo
1	Sezam	Srbija
2	ED-3	SAD
3	ED-4	SAD
4	Pobeditel	Bugarska
5	Kineska muskatna	Kina
6	Ananas	Srbija
7	Fiata	Holandija
8	Medna rosa	Srbija
9	A2-3lb	Austrija

U fazi 7-9 listova, biljke su rasađene u zemljani deo staklene bašte, gde su ostale do kraja vegetacionog perioda. U fazi cvetanja su izvršena ukrštanja između ovih genotipova po sledećem principu:

Tabela 2 - Ukrštanja između roditelja dinje

Majka		Otac		Majka		Otac
Sezam	x	ED-3		ED-3	x	ED-4
Sezam	x	ED-4		ED-3	x	Pobeditel
Sezam	x	Pobeditel		ED-3	x	Kineska muskatna
Sezam	x	Kineska muskatna		ED-3	x	Ananas
Sezam	x	Ananas		ED-3	x	Fiata
Sezam	x	Fiata		ED-3	x	Medna rosa
Sezam	x	Medna rosa		ED-3	x	A2-3lb
Sezam	x	A2-3lb				

Majka		Otac		Majka		Otac
ED-4	x	Pobeditel		Pobeditel	x	Kineska muskatna
ED-4	x	Kineska muskatna		Pobeditel	x	Ananas
ED-4	x	Ananas		Pobeditel	x	Fiata
ED-4	x	Fiata		Pobeditel	x	Medna rosa
ED-4	x	Medna rosa		Pobeditel	x	A2-3lb
ED-4	x	A2-3lb				

Proizvedeno je ukupno 22 hibrida (Prilog 3).Ukrštanje sledećih roditelja: Sezam x ED-4, ED-3 x ED-4, ED-3 x Fiata i Pobeditel x Fiata nisu bila uspešna.

4.2. METODE RADA

4.2.1. POSTAVKA OGLEDA

Ogled je sproveden u toku dve vegetacione sezone (2010. i 2011. godine) na eksperimentalnom polju Instituta za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci (geografska širina

44°21'24.79''N, geografska dužina 20°56'55.70''E, nadmorska visina 103 m). Tip zemljišta na ovoj lokaciji je smonica (Mijatović i sar., 2002).

Seme dinje je posejano druge dekade aprila u saksije (Slika 1). Tokom rasta i razvoja u staklenoj bašti, četvrtina od ukupnog broja biljaka (30 biljaka po genotipu x 31 genotip = 930) je tretirana po tri puta etrelom (2-hloroetil fosforna kiselina), četvrtina biljaka po tri puta giberelinskom kiselinom - GA₃ (C₁₉H₂₂O₆) i četvrtina biljaka po tri puta srebro nitratom (AgNO₃). Na osnovu ranijih istraživanja su utvrđene optimalne koncentracije koje daju najbolje rezultate kod promene ekspresije pola (0,024% za etrel, 0,2% za GA₃ i 0,03% za AgNO₃) (Stanković, 2008). Biljke su prvi put tretirane u fazi 3-5 listova. Drugi tretman je izvršen 5 dana kasnije, a treći 10 dana od prvog tretmana.

U fazi 7-9 listova biljke su bile prebačene na ogledno polje i rasađene (Slika 2).



Slika 1 - Biljke dinje u staklenoj bašti



Slika 2 - Biljke dinje pred sadnju

Ogled je bio postavljen u tri ponavljanja. Jedno ponavljanje se sastojalo iz 31 parcelice (jedna parcelica za svaki genotip) sa 4 reda – varijante (etrel, GA₃, srebro nitrat i kontrola) za svaki genotip, sa po 10 biljaka u redu. Redovi su bili udaljeni 150 cm jedan od drugog a razmak između biljaka u redu je bio 100 cm.

4.2.2. OCENA OSOBINA

U toku vegetacione sezone vršena je evaluacija osobina dinje po UPOV deskriptoru. Ukupno je ocenjeno 67 osobina (Prilog 1). Evaluacija je vršena u okviru 4 faze. U prvoj fazi su ocenjene osobine klijanaca. Sve ocene u prvoj fazi su rađene pre pojave prvog pravog lista. U drugoj fazi su ocenjene osobine liske, stabla, cveta i mladog ploda. Evaluacija osobina liske je vršena na listovima koji su se nalazili između 5 i 8 internodije. Mladi plod je posmatran pre promene boje, dok još nije dostigao svoju standardnu veličinu. U trećoj fazi je vršena ocena zrelih plodova, a u četvrtoj ocena semena. Plodovi su posmatrani u punoj zrelosti, odmah nakon branja, dok su semena nakon vađenja iz ploda, oprana, osušena i nakon toga se pristupilo evaluaciji njihovih osobina. Postupak evaluacije svih 67 posmatranih osobina je vršen u skladu sa objašnjenjima datim u prilogu UPOV deskriptora za dinju (UPOV, 2006).

Takođe, vršena je i ocena 24 kvantitativne osobine kod svih genotipova dinje. Kvantitativne osobine su bile podeljene u 4 grupe:

1. Morfološke osobine: 1. broj internodija; 2. dužina internodije (cm); 3. debljina stabla (cm); 4. dužina liske (cm); 5. širina liske (cm); 6. dužina peteljke ploda (cm); 7. debljina peteljke ploda (cm).

2. Osobine ekspresije pola: 1. ukupan broj cvetova; 2. zastupljenost cvetova sa ženskim reproduktivnim organima (%); 3. zastupljenost muških cvetova (%); 4. broj plodova; 5. vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima (dan); 6. vreme pojave muških cvetova (dan); 7. vreme sazrevanja plodova (dan).

3. Osobine ploda: 1. dužina ploda (cm); 2. širina ploda (cm); 3. debljina kore (cm); 4. debljina mezokarpa (cm); 5. masa ploda (g); 6. masa semena (g); 7. broj semena.

4. Osobine kvaliteta ploda: 1. sadržaj suve materije (%); 2. sadržaj šećera ($^{\circ}\text{Bx}$); 3. sadržaj pepela (%).

Ocena morfoloških osobina je vršena 10-14 dana nakon pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima na biljkama posmatranih genotipova. Merenja su vršena na listovima i stablu od pete do osme internodije. Dužina peteljke je merena kod mladog ploda. Debljina peteljke ploda je merena na 1 cm od osnove ploda.

Ukupan broj cvetova, procentualna zastupljenost muških cvetova i procentualna zastupljenost ženskih cvetova je beležena od pojave prvog cveta na biljci, svakodnevno u periodu od 30 dana. Beležen je svaki ženski/hermafroditni cvet a muški cvetovi su brojani prilikom precvetavanja i nakon brojanja uklanjani. Vreme pojave cvetova i vreme sazrevanja plodova je posmatrano u odnosu na vreme setve.

Plodovi su prilikom berbe mereni i fotografisani, a zatim su uzeti uzorci mezokarpa radi evaluacije osobina kvaliteta ploda.

Za određivanje sadržaja suve materije korišćen je metod opisan od strane Džamić i sar. (1999).

Kod određivanja šećera je korišćen digitalni refraktometar. Refraktometar je optički instrument koji indeksom prelamanja određuje %Brix-a šećera u vodenom rastvoru. Uzorak za analizu je uzet iz sredine ploda. Blagim gnječenjem uzorka, iscedeno je nekoliko kapi iz svakog uzorka u bunarčić refraktometra nakon čega je vršeno očitavanje sadržaja šećera. Nakon svakog merenja je vršena kalibracija instrumenta uz pomoć destilovane vode.

Za određivanje sadržaja ukupnog pepela vršeno je žarenje uzorka. Po završenom žarenju i hlađenju vegeglasa u eksikatoru, određivana je težina pepela merenjem vegeglasa sa njegovim sadržajem na analitičkoj vagi. Postupak je ponavljan dok nije dobijena postojana težina pepela.

Sadržaj ukupnog pepela (u %) u ispitivanom uzorku je dobijen po formuli:

$$x = \frac{b \cdot 100^2}{n \cdot (100 - y)}$$

gde je:

b – masa sirovog pepela (g)

y – procenat higroskopske vlage u ispitivanom uzorku

n – težina uzorka pre žarenja (g)

U toku vegetacione sezone vršena je i evaluacija 7 osobina polne ekspresije kod dinje. Evaluacija je vršena na 31 genotipu dinje. Uzeti su podaci 4 grupe svakog genotipa: sa biljaka tretiranih etrelom, biljaka tretiranih srebro nitratom, biljaka tretiranih giberelinskom kiselinom i sa netretiranih biljaka. Ukupno je ocenjeno po 10 biljaka iz

svake grupe, odnosno 40 biljaka po genotipu. Ispitivane su 4 navedene osobine ekspresije pola (osobine 4-7), kao i osobine: broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima, broj muških cvetova i period od pojave prvog muškog cveta do pojave prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima na biljci. Vreme pojave cvetova je beleženo kada se prvi ženski/hermafroditni odnosno muški cvet u potpunosti razvio i otvorio.

4.2.3. OCENA FERTILNOSTI POLENA

U fazi cvetanja su sakupljani cvetovi i analizirana je fertilnost polena. Cvetovi su prikupljani na oglednoj parceli u petrii kutije i čuvani u frižideru na +4°C ne duže od nekoliko sati. Kod svakog tretmana i kontrole su uzimani cvetovi sa najmanje 3 različite biljke. Primenjena metoda bojenja acetokarminom je Moreira i Gurgel (1941) a za bojenje je korišćen 1% rastvor acetokarmina.

Metoda koja je sprovedena su primenili i Marutani i sar. 1993 godine kod anturijuma, Qureshi i sar. 2009. godina kod 45 vrsta, kao i Slomka i sar. 2010 godine kod različitih vrsta. Nakon nanošenja polena na staklo je dodata kap 1% rastvora acetokarmina i sve to prekriveno sahatnim staklom. Ovako pripremljen preparat je zatim posmatran pod svetlosnim mikroskopom. Za svaki tretman je pripremljeno po 3 preparata. Kod svakog preparata posmatrano je 5 nasumično izabranih grupa polenovih zrna.

4.2.4. PCR ANALIZA GENOTIPOVA DINJE

4.2.4.1. Ekstrakcija DNK

Pre početka PCR analize neophodno je sprovesti ekstrakciju DNK. U ovom ogledu je korišćena modifikovana CTAB metoda (Staub i sar., 1996).

U plastične posude napunjene sterilnim kvarcnim peskom posejano je seme 31 genotipa dinje koje su smeštene u komore na naklijavanje. Nakon 7 dana obrazovali su se kotiledoni listići. Kotiledoni listići genotipova dinje su posečeni i smešteni u plastične kutijice.

Kotiledoni listić je stavljen u tubicu zapremine 1,5 ml. U nju je zatim sipan tečni azot da bi listić mogao da se usitni i izmrviti, odnosno homogenizuje. Nakon toga je u tubicu mikropipetom dodato 600 µl CTAB rastvora i 15 µl proteinaze K i pristupilo se mešanju na vorteksu. Nakon mešanja tubice su stavljene u vodeno kupatilo, gde je vršena inkubacija 60 minuta na temperaturi 55°C.

Po isteku 60 minuta u tubice sa uzorcima je dodato po 600 µl rastvora hloroform-izoamil alkohola (24:1) i izvršeno je mešanje sadržaja u tubicama putem inverzije (okretanjem stalka sa tubicama rukom gore dole 30 puta). Nakon mešanja, izvršeno je centrifugiranje na 13.000 obr/min u trajanju od 10 minuta. Centrifugiranje nam je pomoglo da dobijemo tri sloja: gornju vodenu fazu (supernatant), proteine (središnji sloj) i hloroform (donji sloj). Izvršeno je pažljivo pipetiranje vodene faze vodeći računa da se ne dodirnu preostala dva sloja vrhom nastavka pipete. Vodena faza je prebačena u nove mikrotubice zapremine 1,5 ml.

U tubice sa vodenom fazom je dodato 0,5 volumena hladnog izopropanola nakon čega je izvršeno mešanje sadržaja tubica inverzijom. Nakon mešanja, tubice su smeštene u zamrzivač na -20°C u trajanju od 60 minuta da bi se sadržaj izmešao.

Po isteku 60 minuta izvršeno je centrifugiranje u trajanju od 3 minuta (maksimalna brzina) nakon čega je pipetiranjem odstranjena vodena faza. U mikrotubicama je ostao talog sa DNK koji je ispran sa po 700 µl hladnog 70% etanola a inverzijom je izvršeno mešanje sadržaja svih tubica. Izvršeno je centrifugiranje u trajanju od 1 minuta na maksimalnoj brzini obrtaja/minutu. Nakon centrifugiranja sprovedeno je pipetiranje tečne faze, pazeći da se vrhom nastavka pipete ne dodirne talog u kojem se nalazi DNK. Tubice su nakon toga ostavljene na sobnoj temperaturi sve dok nije ispario sav etanol. Nakon što je ispario sav etanol u mikrotubice je dodato 150 µl TE pufera.

Da bi uklonili RNK u tubice je dodato 0,5 µl RNK-aze a zatim izvršena inkubacija u vodenom kupatilu u trajanju od 60 minuta na 37°C. Nakon isteka sat vremena u tubice je dodat 1 volumen hloroform-izoamil alkohola (24:1) i vršeno je mešanje inverzijom. Tubice su stavljene u centrifugu na 13.000 obr/min u trajanju od 15 minuta. Posle centrifugiranja vodena faza je prebačena u nove tubice gde je dodato 2,5 volumena hladnog 95% etanola i izvršena inkubacija u trajanju od 30 minuta na -20°C s ciljem taloženja DNK.

Zatim je vršeno centrifugiranje u trajanju od 5 minuta na 13.000 obr/min. Da bi se isprao pelet, dodat je 1 ml hladnog 70% etanola, sadržaj tubica je promućkan i centrifugiran na 13.000 obr/min u trajanju od 1 minuta. Pristupilo se pažljivom odlivanju supernatanta a nakon toga su tubice ostavljene na sobnoj temperaturi sve dok nije ispario sav etanol. Nakon što je ispario sav etanol u mikrotubice je dodato 150 µl TE pufera.

Da bi olakšali dalji rad sa DNK određena je koncentracija DNK u dobijenom rastvoru. Koncentracija i čistoća DNK je utvrđena metodom spektrofotometrije. Princip spektrofotometrijske analize se zasniva na merenju intenziteta svetlosti nakon njegovog prolaska kroz rastvor koji se ispituje. Fotoni svetlosti koji nisu absorbovani od strane ispitivanog rastvora se dalje transformišu u električnu energiju. Ova električna energija je slabog intenziteta i mora da se pojača da bi mogla da se detektuje. Koncentracija svake komponente u rastvoru se poredi sa kalibracionom krivom uzoraka poznatih koncentracija (Prodanović i sar., 2009).

Koncentracija DNK je računata po formuli:

$$C = A_{260} \cdot 50 \cdot \textit{stepen razblaženja rastvora}$$

C - koncentracija DNK u rastvoru (µg/ml)

A₂₆₀ - absorbanca na 260 nm

50 - koncentracija čiste dvolančane DNK sa A₂₆₀ u 1 ml (µg/ml)

4.2.4.2. RAPD analiza

Otkriće da PCR analiza uz upotrebu nasumičnih prajmera može da se koristi za detektovanje nasumično raspoređenih lokusa u bilo kom genomu. Ovo je doprinelo razvoju genetičkih markera koji se danas koriste u različite svrhe (Williams i sar., 1990). RAPD je PCR tehnika koja uz pomoć kratkih PCR prajmera vrši detekciju polimorfizma sekvenci nukleotida na DNK molekulu (Prodanović i sar., 2009). PCR prajmer sadrži oko 10 nukleotida.

Nakon što je određena koncentracija rastvora pristupilo se spravljanju radnih rastvora u razblaženju 50:1 u skladu sa dobijenim rezultatima. Priprema rastvora za PCR analizu je sprovedena u skladu sa metodom Staub i sar (1996). Svaka tubica za PCR analizu

je bila zapremine 20 μ l a sastojala se od: 2 μ l pufera; 0,8 1mM MgCl₂; 5 μ l 0,5mM dNTP; 1 μ l DNK; 3 μ l 0,3 μ M prajmer; 0,2 μ l Taq polimeraze i 8 μ l H₂O. Nakon pripreme tubica za svaki genotip, one su postavljene u PCR aparat. Program se sastojao od: denaturacije na 94°C u trajanju od 4 minute, a zatim su sledila 45 ciklusa: denaturacija 94°C/1 minut, aniling 36°C/1 minuta, ekstenzija 72°C/ 2 minuta. Na kraju je usledila finalna ekstenzija 72°C/7 minuta. Ukupno je PCR proces trajao oko 3,5 sata.

Nakon vađenja uzoraka iz PCR aparata pristupilo se elektroforezi. Izmereno je 70 gr agaroze koja je sipana u erlenmajer u koji je zatim dodat TAE pufer. Erlenmajer je dobro zatvoren i stavljen na rešo. Nakon što je sadržaj u erlen majeru proključao pristupilo se njegovom hlađenju. Kod temperature od oko 60°C u sadržaj erlen majera je dodat etidijum bromid a zatim je vršeno izlivanje sadržaja u kalup za gel. Kalup je pre toga bio pripremljen i u njega je bio postavljen češalj za elektroforezu. Kada se gel stegao i ohladio češalj je izvađen.

Nakon što je kalup sa gelom spušten u kadicu za elektroforezu u koju je pre toga sipan TAE pufer pristupilo se inkorporaciji uzoraka u bunarčice gela. Uzorci DNK su stavljeni u svaki bunarčić. U preposlednji bunarčić je pipetirana dejonizovana voda a u poslednji marker (1000 b). Nakon završetka pipetiranja, uključena je električna struja u trajanju od 2,5 sati. Na kraju procesa elektroforeze izvršeno je slikanje gela u mračnoj komori.

4.2.5. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA

Obrada podataka je izvršena uz pomoć dva statistička softvera: STATISTICA 8.0 i XLSTAT-Pro 2013.1.01.

Za sve navedene osobine je izračunata:

a) srednja vrednost uzorka:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

b) standardna devijacija:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

c) interval varijacije:

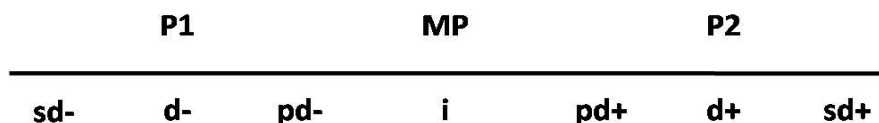
$$I_v = x_{max} - x_{min}$$

d) koeficijent varijacije:

$$C_v = \frac{S}{\bar{x}}$$

Podaci za sve osobine su obrađeni pomoću dvofaktorijalne analize varijanse, a za testiranje srednjih vrednosti je korišćen Fišerov lsd test (Fisher, 1935).

Procena načina nasleđivanja 24 posmatrane kvantitativne osobine je vršena na osnovu metoda po Borojeviću (1992) i grafičke šeme po Šurlan-Momirović i sar. (2007):



Slika 3. Šema načina nasleđivanja kvantitativnih osobina

P1 – srednja vrednost jednog roditelja

P2 – srednja vrednost drugog roditelja

MP – srednja roditeljska vrednost

“**sd-**“ – superdominacija u negativnom smeru – kada je srednja vrednost F_1 generacije značajno manja od srednje vrednosti roditelja sa slabije izraženom osobinom

“**sd+**” – superdominacija u pozitivnom smeru – kada je srednja vrednost F_1 generacije značajno veća od srednje vrednosti roditelja sa jače izraženom osobinom

“**d-**“ – dominacija u negativnom smeru – kada je srednja vrednost F_1 generacije jednaka srednjoj vrednosti roditelja sa slabije izraženom osobinom

“**d+**” – dominacija u pozitivnom smeru – kada je srednja vrednost F_1 generacije jednaka srednjoj vrednosti roditelja sa jače izraženom osobinom

“**pd-**“ – parcijalna dominacija u negativnom smeru – kada je srednja vrednost F_1 generacije u odnosu na MP bliža srednjoj vrednosti roditelja sa slabije izraženom osobinom

“**pd+**” – parcijalna dominacija u pozitivnom smeru – kada je srednja vrednost F_1 generacije u odnosu na MP bliža srednjoj vrednosti roditelja sa jače izraženom osobinom

i – intermedijarnost – kada je srednja vrednost F_1 generacije jednaka srednjoj roditeljskoj vrednosti (MP)

Izvršeno je testiranje srednjih vrednosti roditelja i F_1 generacije uz pomoć Fišerovog lsd testa nakon čega je vršena procena nasleđivanja kod F_1 generacije (22 genotipa) za 24 posmatrane osobine. Kada je srednja vrednost F_1 generacije bila u intervalu $\pm \text{lsd}_{0,01}$ MP smatrano je da se radi o intermedijarnom nasleđivanju. Ako je srednja vrednost F_1 generacije bila veća od ovog intervala a nije ulazila u interval $\pm \text{lsd}_{0,01}$ P1 ili P2 smatralo se da se radi o parcijalnoj dominaciji. Ako je srednja vrednost F_1 generacije bila u okviru interval $\pm \text{lsd}_{0,01}$ P1 ili P2 smatralo se da se radi o dominaciji. Na kraju, ako je srednja vrednost F_1 generacije bila veća od roditelja sa jače izraženom osobinom za $>\pm \text{lsd}_{0,01}$ ili manja od srednje vrednosti roditelja sa slabije izraženom osobinom za $<\pm \text{lsd}_{0,01}$ smatralo se da je u pitanju superdominacija.

Za ocenu hibridne bujnosti osobina vršeno je izračunavanje heterozisa u širem smislu (preko srednje roditeljske vrednosti) i to: apsolutnog (H_a) i relativnog (H_r) heterozisa.

a) Apsolutni heterozis je računat preko formule:

$$H_a = F_1 - MP$$

gde je:

F_1 – srednja vrednost F_1 generacije

MP – srednja roditeljska vrednost

$$MP = \frac{(P_1 + P_2)}{2}$$

gde je:

P_1 – srednja vrednost prvog roditelja

P_2 – srednja vrednost drugog roditelja

b) Relativni heterozis je računat preko formule:

$$H_r = \frac{F_1 - MP}{MP} \cdot 100$$

Heritabilnost u širem smislu u dvofaktorijalnom ogledu je izračunata na osnovu genotipske, fenotipske i GE varijanse. Korišćene su sledeće formule (Tadesse i sar., 2010):

$$\sigma_E^2 = MS_E$$

$$\sigma_G^2 = \frac{(MS_G - MS_{GE})}{re}$$

$$\sigma_{GE}^2 = \frac{(MS_{GE} - MS_E)}{r}$$

gde je:

MS_E - sredina kvadrata greške (rezultat analize varijanse)

MS_G - sredina kvadrata genotipa (rezultat analize varijanse)

MS_{GE} - sredina kvadrata interakcije (rezultat analize varijanse)

r - broj ponavljanja

e - broj godina

$$\sigma_F^2 = \sigma_G^2 + \left(\frac{\sigma_{GE}^2}{e}\right) + \left(\frac{\sigma_E^2}{re}\right)$$

$$h^2 = \left(\frac{\sigma_G^2}{\sigma_F^2}\right) \cdot 100(\%)$$

Određivanje opštih kombinacionih sposobnosti je vršeno po metodu M x N hibridizacije.

Tabela 3 - Postupak određivanja OKS kod M x N hibridizacije

Genotip	5	6	7	8	T_N
1	F ₁₅	F ₁₆	F ₁₇	F ₁₈	Σ
2	F ₂₅	F ₂₆	F ₂₇	F ₂₈	Σ
3	F ₃₅	F ₃₆	F ₃₇	F ₃₈	Σ
4	F ₄₅	F ₄₆	F ₄₇	F ₄₈	Σ
T_M	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

Opšti prosek: $G_M = \frac{\sum T_M}{N \cdot M}$

Za roditelje 1, 2, 3, 4: $OKS = \left(\frac{T_N}{M}\right) - G_M$

Za roditelje 5, 6, 7, 8: $OKS = \left(\frac{T_M}{N}\right) - G_M$

S ciljem grupisanja genotipova na osnovu morfoloških osobina, osobina ekspresije pola, osobina ploda i osobina kvaliteta ploda izvršena je klaster analiza. Matrica bliskosti između svih ispitivanih genotipova je rađena na osnovu Euklidovog odstojanja. Na osnovu ove matrice se vršilo dalje povezivanje posmatranih genotipova hijerarhijskom metodom. Prema ovom metodu dve klase se spajaju u jednu ako se njihovim udruživanjem najmanje poveća suma kvadrata odstojanja unutar grupa (Ward, 1963).

Određivanje klastera i grafički prikaz grupisanja uz pomoć dendograma je izvršen primenom softvera Statistica 8.0.

Povezanost i jačina veze između osobina dinje dobijena je izračunavanjem koeficijenta proste korelacije, prema formuli:

$$r_{xy} = \frac{\sum[(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum(y_i - \bar{y})^2}}$$

gde je:

x - vrednost nezavisno promenljive

y - vrednost zavisno promenljive

Određivanje koeficijenta korelacije i razlike na oba nivoa značajnosti (0,05 i 0,01) je izvršen primenom softvera Statistica 8.0. Genotipovi su bili podeljeni u tri grupe u odnosu na ekspresiju pola (monoecični roditelji - Pm, andromonoecični roditelji - Am, monoecični hibridi - Fm). Određivanje koeficijenta korelacije je vršeno za sve osobine.

Intenzitet korelacije dve osobine je određen na osnovu vrednosti prikazanih u Tabeli 4 (Šurlan-Momirović i sar., 2007):

Tabela 4 - Intenzitet korelacije u odnosu na vrednost koeficijenta proste korelacije

r_{xy}	Korelacija
0,00 - 0,10	odsutna
0,11 - 0,25	vrlo slaba
0,26 - 0,40	slaba
0,41 - 0,60	srednja
0,61 - 0,75	jaka
0,76 - 0,90	vrlo jaka
0,91 - 0,99	gotovo potpuna
1,00	potpuna

Vrednosti koeficijenta korelacije mogu da variraju od -1,00 do +1,00 a u zavisnosti od predznaka korelacija između dve osobine se definiše kao negativna ili pozitivna.

Metod glavnih komponenti je metod multivarijacione analize koji služi za redukciju dimenzije skupa podataka uz istovremeno zadržavanje maksimalno mogućeg varijabiliteta u podacima (Lakić, 2008). Ovaj metod je korišćen u prvoj fazi istraživanja a cilj je bio smanjivanje broja varijabli, odnosno izdvajanje najvažnijih podataka i vršenje rangiranja varijabli prema značajnosti.

Prva glavna komponenta se konstruiše tako da obuhvati najveći deo varijanse početnog skupa promenljivih. A naredne se konstruišu tako da obuhvate najveći deo preostale varijanse.

Ako jedna od analiziranih promenljivih ima znatno veću varijansu od ostalih ona će dominirati u prvoj glavnoj komponenti nezavisno od korelacione strukture. I u tom slučaju umesto koeficijenta linearne korelacije za interpretaciju glavnih komponenti mogu se koristiti koeficijenti korelacije originalnih promenljivih i glavnih komponenti ili se cela analiza može zasnivati na korelacijskoj umesto na kovariacionoj matrici originalnih podataka.

Na osnovu ocenjenih linearnih kombinacija izračunate su uzoračke glavne komponente, odnosno njihovi skorovi. Formiran je biplot varijabli po glavnim komponentama.

Određivanje glavnih komponenti i grafički prikaz grupisanja uz pomoć biplotova je izvršen primenom softvera XLSTAT-Pro 2013.1.01.

Na osnovu rezultata elektroforeze i broja obrazovanih traka za svaki genotip kod svih 10 prajmera određena je genetička različitost između 31 genotipa dinje. Genetička različitost je određena na osnovu genetičkih distance koje su izračunati uz pomoć tri metode:

1. Metoda po Jaccard-u (Jaccard, 1901):

$$\frac{b + c}{a + b + c}$$

2. Metoda jednostavnog sparivanja (*Simply matching* - SM) (Sokal and Michener, 1958)

$$\frac{b + c}{a + b + c + d}$$

3. Metoda po Sorensen-Dice-u (Sorensen, 1948; Dice, 1945):

$$\frac{b + c}{2a + b + c}$$

gde je:

a - broj traka koje su se obrazovale kod oba genotipa (1,1)

b - broj traka koje su se obrazovale kod prvog genotipa a nisu kod drugog (1,0)

c - broj traka koje su se obrazovale kod drugog genotipa a nisu kod prvog (0,1)

d - broj traka koje se nisu obrazovale kod oba genotipa (0,0)

Nakon određivanja genetičkih distanci, izvršen je grafički prikaz ovih rezultata uz pomoć klaster analize, u obliku dendograma. Dendogrami su dobijeni metodom UPGMA (Unweighted pair-group mean arithmetic) upotrebom softvera Statistica 8.0. Pored klaster analize, korišćeno je i multidimenzionalno skaliranje (MSD).

5. AGRO-EKOLOŠKI USLOVI

5.1. KLIMATSKI I METEOROLOŠKI USLOVI

Prosečne temperature vazduha u toku dvogodišnjeg oglada su bile približne višegodišnjem proseku (Tabela 5). U periodu razvijanja vegetativnih organa kod biljaka dinje prosečne temperature su se kretale u intervalu 14,1-25,4°C (2010. godina), odnosno 13,6-22,8°C (2011. godina). Cvetanje i zametanje plodova se odvijalo na temperaturi 23,0°C (2010), odnosno 22,8°C (2011) stepeni.

Tabela 5 - Prosečne temperature vazduha u toku vegetacione sezone dinje (maj - septembar) u Smederevskoj Palanci (°C)

Godina	Dekada	Mesec				
		Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar
2010	I	18,4	18,4	21,4	22,8	14,3
	II	14,1	25,4	25,1	24,5	18,1
	III	19,2	19,0	22,5	22,8	14,3
M		17.2	20.9	23.0	23.4	15.6
2011	I	13,6	22,8	21,2	20,9	22,0
	II	17,4	20,3	27,0	21,4	23,6
	III	21,7	20,0	20,1	23,9	18,0
M		17.6	21.0	22.8	22.1	21.2
1981-1990	I	15,1	18,2	20,4	21,4	19,0
	II	16,0	19,1	21,5	20,8	17,2
	III	17,0	20,4	20,8	19,8	15,2
M		16.0	19.2	20.9	20.7	17.1

Period sazrevanja plodova je protekao na visokim temperaturama (avgust 2010-2011 i septembar 2011. godine). U septembru 2010. godine zabeležena je niža temperatura

u odnosu na desetogodišnji prosek (1981-1990). Tokom avgusta 2010. godine, avgusta 2011. godine i septembra 2011. godine zabeležene su više temperature u poređenju sa desetogodišnjim prosekom.

Negativna apsolutna minimalna temperatura je zabeležena samo u prvoj dekadi maja u 2011. godini (Tabela 6). Zbog toga, u drugoj godini se sadnja dinje na otvoreno polje pomerila na drugu dekadu maja. Apsolutne minimalne temperature za prvi period (maj, jun, jul) su bile niže u 2011. godini, dok su u drugom periodu (avgust, septembar) bile niže u 2010. godini.

Tabela 6 - Apsolutne minimalne i maksimalne temperature u toku vegetacione sezone dinje (maj - septembar) u Smederevskoj Palanci, 2010. i 2011. godina

Godina	Dekada	Mesec				
		Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar
Apsolutna minimalna temperatura (°C)						
2010	I	7,0	9,3	11,8	13,8	6,6
	II	7,6	15,2	18,1	13,9	8,4
	III	8,9	12,6	13,7	8,0	3,1
2011	I	-0,2	16,5	10,2	12,1	10,0
	II	6,8	9,7	16,5	8,7	10,0
	III	10,4	8,0	12,0	9,7	7,2
Apsolutna maksimalna temperatura (°C)						
2010	I	28,3	31,8	30,6	33,8	30,3
	II	26,3	36,2	33,5	36,1	30,4
	III	29,8	28,2	34,1	39,1	26,1
2011	I	22,2	31,5	38,1	36,4	36,1
	II	29,5	33,8	39,1	35,6	36,0
	III	30,2	34,1	32,1	38,6	27,7

Apsolutne maksimalne temperature u 2010. godini su bile 29,8°C (maj), 36,2°C (jun), 34,1°C (jul), 39,1°C (avgust), 30,4°C (septembar). U 2011. godini su apsolutne

maksimalne temperature bile preko 30°C i iznosile su 30,2°C (maj), 34,1°C (jun), 39,1°C (jul), 38,6°C (avgust) i 36,1°C (septembar).

Ukupna količina padavina u periodu od 20 godina (1981-1990) u vegetacionoj sezoni dinje (maj-septembar) zabeležena u Smederevskoj Palanci iznosila je 300,0 mm (Tabela 7). Najmanja količina padavina u ovom periodu je zabeležena u mesecima kada su plodovi dinje sazrevali. U periodu sazrevanja suvišak vode u zemljištu dovodi do pucanja i truljenja plodova. Najveća količina padavina je zabeležena u trećoj dekadi maja (29,0 mm) i u toku juna (84,0 mm), odnosno u periodu ukorenjavanja i intenzivnog porasta biljaka.

U prvoj godini oglada (2010. godina) ukupna suma padavina je bila veća od višegodišnjeg proseka. Raspored padavina je bio sličan višegodišnjem proseku. U periodu ukorenjavanja i porasta (maj i jun) je zabeležena najveća količina padavina. U periodu cvetanja, a kasnije i u toku sazrevanja plodova je bilo manje padavina. Druga dekada avgusta je zabeležena kao period bez prisutnih padavina.

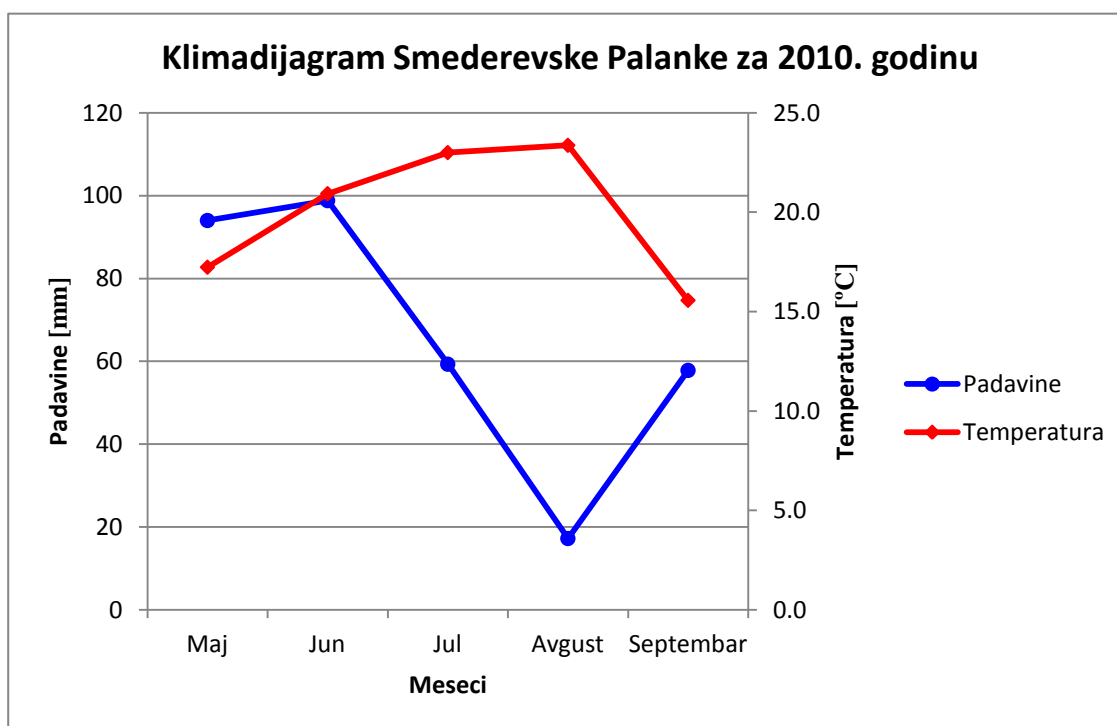
Tabela 7 - Količine padavine u toku vegetacione sezone (maj - septembar) dinje u Smederevskoj Palanci (°C)

Godina	Dekada	Mesec					Suma
		Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	
2010	I	10,5	10,3	11,5	7,1	20,1	327,1
	II	33,1	48,6	11,1	0,0	37,4	
	III	50,4	39,9	36,7	10,1	3,4	
	Suma	94,0	98,8	59,3	17,2	57,8	
2011	I	26,2	26,2	10,1	8,6	0,1	176,4
	II	7,4	0,0	13,4	0,0	0,4	
	III	15,6	11,1	32,1	0,0	25,2	
	Suma	49,2	37,3	55,6	8,6	25,7	
1981-1990	I	21,0	29,0	21,0	12,0	12,0	300,0
	II	19,0	28,0	20,0	17,0	17,0	
	III	29,0	27,0	15,0	17,0	16,0	
	Suma	69,0	84,0	56,0	46,0	45,0	

Za razliku od prve eksperimentalne godine, druga je bila nepovoljnija. Količina padavina u 2011. godini bila je za oko 50% manja nego u 2010. godini. Najveća količina padavina je zabeležena u julu, odnosno u periodu cvetanja i zametanja plodova. Dinja je entomofilna biljka, i u periodu cvetanja joj pogoduju dani bez padavina, da bi pčele mogle nesmetano da obave oprašivanje ženskih cvetova. U avgustu je zabeležen duži sušni period i u periodu od 50 dana (1.8. - 21.9.) je palo svega 9,1 mm kiše.

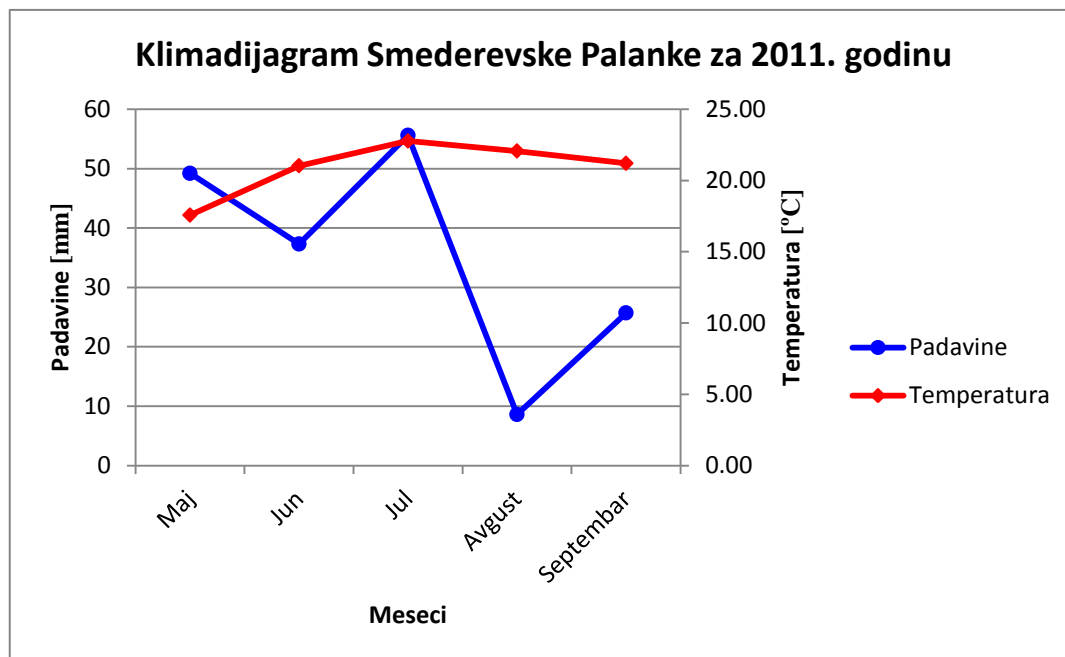
U toku prve eksperimentalne godine, raspored i količina padavina je bila dovoljna za nesmetan rast i razviće dinje. U toku druge eksperimentalne godine raspored padavina je bio zadovoljavajući, međutim količina padavina nije bila dovoljna za nesmetano razviće dinje i bilo je neophodno dodatno zalivanje.

Na osnovu klimadijagrama prikazanog na Grafikonu 1 možemo da vidimo da je u 2010. godini zabeležen duži sušni period, koji počinje u junu i nastavlja se sve do septembra. Vlažan period je zabeležen samo u toku maja, odnosno u periodu razvoja vegetativnih organa.



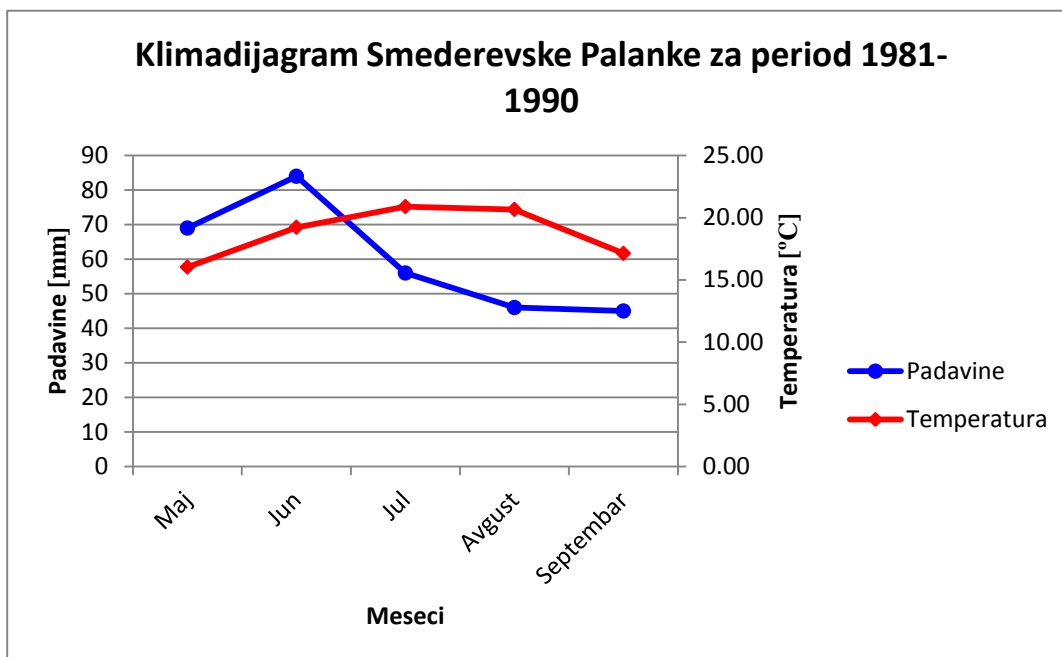
Grafikon 1. Klimadijagram Smederevske Palanke za 2010. godinu

Na Grafikonu 2 je prikazan klimadijagram Smederevske Palanke za 2011. godinu. Na osnovu ovog klimadijagrama možemo da zaključimo da su u 2011. godini postojala 2 sušna perioda. Prvi sušni period je trajao u toku juna i jula dok je duži sušni period zabeležen u toku jula, avgusta i septembra. Vlažan period je zabeležen kao i u 2010. godini u toku maja, i kratko u julu mesecu.



Grafikon 2. Klimadijagram Smederevske Palanke za 2011. godinu

Na osnovu klimadijagrama višegodišnjeg perioda (Grafikon 3) možemo da vidimo jedan duži sušni period u periodu cvetanja, zametanja i sazrevanja plodova dinje (jul, avgust, septembar). U periodu razvoja vegetativnih organa period je bio vlažan.



Grafikon 3. Klimadijagram Smederevske Palanke za period 1981-1990

5.2. ZEMLJIŠTE

Smederevska Palanka pripada Podunavskom okrugu koji se prostire po južnom obodu Panonskog basena i na severno-istočnim predelima Šumadije. Ovaj predeo je poznatiji pod imenom Donja Jasenica. Podunavski okrug se na severu graniči sa rekom Dunav, a na istoku rekom Velika Morava.

Teren Smederevske Palanke je ravničarsko-brežuljkastog karaktera, sa prosečnom nadmorskom visinom oko 120 m. Konfiguracija terena je podeljena u nekoliko delova: ravničarski u dolinama reka Jasenice i Kubršnice; brežuljkasti u predelu brda Obešenjak, Lipar i Karaula; istočnom ivicom u pravcu jug - sever reljef prelazi u niska talasasta pobrđa ().

Dominantan tip zemljišta u Smederevskoj Palanci je smonica. Smonica se smatra plodnim zemljištem a nastaje u oblastima sa polusuvom do poluvlažnom klimom, gde su karakteristične visoke letnje temperature, na blago zatalasanom reljefu. U Smederevskoj Palanci je zabeležena rekordna apsolutna maksimalna temperatura u području naše zemlje

(44,9°C, 24.07.2007). Geološka podloga karakteristična za zemljište tip smonice je bogata glinenom frakcijom a ovaj tip zemljišta je nastao uglavnom degradacijom jezerskih sedimenata (Jelić i sar., 2011). Tokom vlažnog dela godine dolazi do bubrenja zemljišta koje poprima smolast izgled (visok sadržaj gline). Tokom sušnog dela godine obrazuju se pukotine. Površinski sloj zemljišta tipa smonica se karakteristiše tamnosivom do crnom bojom, koja prelazi u tamnosivu sa dubinom (Ahmad i Mermut, 1996). Pedološki profil smonice ima strukturu A i C.

Na osnovu rezultata analize koji su prikazani u Tabeli 8 možemo zaključiti da je zemljište na eksperimentalnoj parceli bilo pogodno za poljoprivrednu proizvodnju. Kiselost zemljišta je određena u KCl i u vodi. S obzirom da je pH_{KCl} iznad 5,5, odnosno pH_{H_2O} iznad 6,5 možemo da zaključimo da zemljište nije sadržalo visoku koncentraciju H^+ jona. Međutim, pošto su pH vrednosti naše analize u intervalu 5,51 - 6,50 možemo svrstati naše zemljište u slabo kisela zemljišta.

Sadržaj kalcijum karbonata je bio ispod 5%, i na osnovu ovih rezultata možemo da zaključimo da je zemljište slabo karbonatno. Sadržaj humusa je jedan od pokazatelja plodnosti zemljišta, pošto predstavlja izvor hranljivih materija i jedan je od važnijih faktora za popravku fizičkih osobina zemljišta. Sadržaj humusa kod eksperimentalnog ogleada na dubini od 0 do 50 cm je ocenjen kao nizak ($< 1,50$). Sadržaj fosfora je ukazao da je zemljište veoma siromašno ovim elementom, dok je sadržaj kalijuma bio visok.

Tabela 8 - Karakteristike zemljišta tipa "smonica" na oglednom polju u Smederevskoj Palanci

Parameter	Profil 0-50cm
pH_{KCl}	5,60
pH_{H_2O}	6,80
$CaCO_3$ (%)	0,62
Humus (%)	1,43
Azot (%)	0,13
P_2O_5 (mg/100g)	6,00
K_2O (mg/100g)	28,60

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

6.1. SREDNJE VREDNOSTI I VARIJABILNOST OSOBINA

6.1.1. Osobine po UPOV deskriptoru

Karakterizacija prema UPOV deskriptoru je izvršena kod 31 genotipa dinje (9 roditelja i 22 hibrida) i izvršena je njihova ocena morfoloških osobina. U tabelama 9-12 su prikazane ocene 67 osobina prema modifikovanom UPOV deskriptoru.

6.1.1.1. Osobine klijanca

Kod 20 uzoraka (64,52%) je utvrđena srednja dužina hipokotila dok je 16,13% uzoraka imalo veliku dužinu hipokotila i 19,35% malu dužinu hipokotila. Veliki diverzitet kod uzoraka je utvrđen za osobinu veličina kotiledona a najveći broj uzoraka (17) je imao srednju veličinu kotiledona. Najmanji diverzitet kod klijanca je zabeležen posmatrajući osobinu intenzitet zelene boje kotiledona gde je kod 77,42% uzoraka boja kotiledona bila zelena, dok je kod 7 uzoraka zabeležena tamno zelena boja.

Dobijeni rezultati su u skladu sa rezultatima Szamosi i sar. (2010) u čijem radu je ispitivano 58 genotipova dinje poreklom iz Mađarske i Turske. Ovi autori su utvrdili zelenu boju kotiledona kod 96% posmatranih genotipova a samo jedan genotip je imao tamno zelenu boju kotiledonih listića.

6.1.1.2. Osobine lista

Najveći diverzitet između uzoraka je utvrđen kod osobina „Razvijenost režnjeva“ i „Peteljka: dužina“ dok je najmanji diverzitet utvrđen kod osobine „Peteljka: položaj“ gde je 93,55% uzoraka (29) imalo polu uzdignut položaj peteljke lista dok je kod 2 uzorka (Sezam i ED-3) utvrđen uzdignut položaj peteljke. Veliki diverzitet između uzoraka je utvrđen i

kod osobina „gustina margina“, „mehuravost“ i „dužina vršnog režnja“. Slaba gustina margina je zabeležena kod 16 uzoraka (51,61%), srednja kod 7 uzoraka (22,58%) dok je jaka gustina utvrđena kod 8 uzoraka (25,81%). Slaba mehuravost lista je utvrđena kod 16 uzoraka (51,61%), srednja kod 13 (41,94%) dok je kod 2 uzorka (6,45%) mehuravost lista bila jaka. Dužina vršnog režnja je bila kratka kod samo 4 uzorka (12,90%), srednja dužina je zabeležena kod 16 uzoraka (51,61%) dok je velika dužina vršnog režnja liske utvrđena kod 11 uzoraka (35,48%).

Veličina liske je bila mala kod 6 (19,35%), srednja kod čak 23 (77,42%) i velika kod samo 2 uzorka (6,45%). Svetlo zelena boja liske nije zabeležena. Listovi su bili zelene boje kod 67,74% uzoraka (21) i tamno zelene boje kod 32,26% uzoraka (10).

Prilikom evaluacije 50 lokalnih populacije dinje južne Indije utvrđene su tri veličine lista: velika (32%), srednja (66%) i mala (2%) (Fergany i sar., 2010). Szamosi i sar. (2010) su u svojim istraživanjima utvrdili veliki diverzitet kod osobina gustina margina i mehuravost liske, što je u skladu sa rezultatima prikazanim u ovoj doktorskoj disertaciji. Takođe su utrdili da se 74% genotipova dinje odlikuje zelenom bojom lista, dok je 24% imalo tamno zelenu boju lista.

6.1.1.3. Osobine cveta

Tri osobine cveta je ocenjeno pomoću UPOV deskriptora: 1. Polna ekspresija; 2. Vreme cvetanja muških cvetova; i 3. Vreme cvetanja ženskih cvetova. Utvrđeno je da je od 31 genotipa 26 monoecično (4 roditelja i 22 hibrida) a samo 5 andromonoecično (5 roditelja). Veći diverzitet između uzoraka je utvrđen kod osobine „Vreme cvetanja ženskih cvetova“ gde je kod 12,90% uzoraka (4) došlo do rane pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima, kod 54,84% je zabeležena srednja kasna, a kod 32,26% kasna pojava ženskih i hermafroditnih cvetova. Što se tiče osobine „Vreme cvetanja muških cvetova“, čak 80,65% je imalo srednje kasnu pojavu ovih cvetova, dok je rana pojava zabeležena kod 5 uzoraka a kasna samo kod genotipa Medna rosa.

Suprotno ovim rezultatima Szamosi i sar. (2010) su utvrdili da je kod njihovih genotipova dinje 72% andromonoecično, a 28% monoecično.

6.1.1.4. Osobine mladog ploda

Ukupno je posmatrano 10 osobina kod mladog ploda (Tabela). Između posmatranih genotipova je utvrđen veliki diverzitet za sve posmatrane osobine. Zabeležene su sve nijanse zelene boje mladog ploda i to kod 38,71% (12) genotipova je zabeležena zelena boja, kod 32,26% (10) žućkasto zelena, kod 19,35% (6) sivkasto zelena i kod 9,68% (3) beličasto zelena boja mladog ploda. Dobinirao je srednji intenzitet zelene boje, koji je zabeležen kod 15 uzoraka (48,39%). Srednja veličina tačkica je zabeležena kod 58,06% genotipova, kod 29,03% su tačkice bile male a samo kod sorte Sezam su utvrđene velike tačkice. Tačkice su kod 3 uzorka (9,68%) bile veoma retke, kod 2 uzorka retke (6,45%), kod 11 uzoraka (35,48%) srednje guste, kod 12 uzoraka (38,71%) guste, a kod 3 uzorka (9,68%) veoma guste. Kontrast između boja tačkica i kore je najčešće bio srednji (48,39% genotipova).

Kod 13 genotipova nije bila prisutna pojava žljebova kod mladog ploda. Kod 3 genotipa je izraženost obojenja žljebova bila slaba svetlog intenziteta boje dok je kod kombinacije P1 x P7 izraženost obojenja žljebova bila takođe slaba ali je intenzitet boje bio taman. Kod 4 genotipa je izraženost obojenja žljebova bila srednja i kod sva četiri genotipa je intenzitet boje žljebova bio takođe srednji. Kod 5 genotipova je izraženost obojenja žljebova bila jaka ali je intenzitet obojenja bio slab dok je kod 3 genotipa bila takođe izraženost obojenja žljebova jaka sa srednjim intenzitetom obojenja žljebova. Kod kombinacije ukrštanja P2 x P4 je izraženost obojenja žljebova veoma jaka sa srednjim intenzitetom boje žljebova dok je kod kombinacije ukrštanja P3 x P7 takođe izraženost obojenja žljebova veoma jaka, ali je intenzitet boje žljebova taman.

Što se tiče dužine peteljke mladog ploda: 19,35% genotipova (6) je imalo kratku peteljku, 64,52% (20) peteljku srednje dužine a 16,13% (5) uzoraka je imalo dugačku peteljku. Kod 38,71% (12) uzoraka je zabeležena tanka peteljka mladog ploda a kod isto tolikog procenta uzoraka je utvrđena srednja debljina peteljke mladog ploda. Kod 7 uzoraka (22,58%) je zabeležena debela peteljka mladog ploda.

Produžetak tamne boje oko peteljke nije utvrđen kod 19 uzoraka (61,29%), kod 4 uzorka (12,90%) je mali, kod 7 uzoraka (22,58%) je srednji a samo kod jednog uzorka (P1 x P4) je veliki.

6.1.1.5. Osobine ploda

Izvršena je karakterizacija posmatranih genotipova prema 38 osobina ploda. Mali diverzitet je uočen kod 8 osobina: 1. Širina ploda (93,55% genotipova je imalo srednju), 2. Osnovna boja kore (93,55% uzoraka je imalo žutu boju kore), 3. Bradavice (kod 96,77% su bile odsutne), 4. Širina žlebova (90,32% genotipova je imalo srednju širinu žlebova), 5. Naboranost površine ploda (kod 90,32% genotipova je naboranost bila odsutna do slabo izražena), 6. Brzina promene boje kore od pune zrelosti do prezrelosti (kod 83,87% genotipova je promena boje bila odsutna ili vrlo spora), 7. Širina mesa na uzdužnom preseku - u predelu najvećeg prečnika ploda (kod 80,65% je bilo srednje širine), i 8. Sekundarno crvenkasto obojenje mesa (kod 90,32% je ovo obojenje bilo odsutno ili vrlo slabo).

Promena boje kore od mladog ploda do zrelosti je kod 13 genotipova bila rano u razvoju, kod 15 kasno u razvoju dok je kod 3 genotipa (Kineska muskatna, Ananas i Medna rosa) do promene dolazilo jako kasno ili nije ni došlo.

Dužina ploda je kod 35,48% genotipova bila srednja, kod 25,81% genotipova je zabeležena velika dužina, kod 22,58% uzoraka (7) mala, dok je kod 16,13 uzoraka (5) zabeležena jako mala dužina ploda. Odnos dužine i širine ploda je kod 45,16% bio veoma mali ka malom, što znači da su ovi genotipovi bili gotovo okrug oblika. Veoma mali odnos je zabeležen kod 10 genotipova za koje može da se zaključi da su imali okrugli oblik ploda. Kod 19,35% genotipova je odnos bio mali, dok je kod genotipa koji je dobio ukrštanjem Sezam x Pobeditel dobijen mali ka srednjem odnos dužine i širine ploda.

U istraživanjima Fergany i sar. (2010) su utvrđena 4 oblika ploda: izdužen (42%), ovalan, ovalan (40%), eliptičan (10%) i kruškolik (6%). Takođe, utvrdili su da je većina genotipova imalo žutu boju kore (60%), žuto narandžastu boju mezokarpa (44%) a narandžastu (56%) genotipova.

Szamosi i sar. (2010) su utvrdili da je kod 86% genotipova koje su ispitivali položaj maksimalne širine bila u središnjem delu ploda. Takođe, ovi autori su zabeležili da je dužina peteljke ploda kod 38 od ukupno 58 bila srednje dužine a srednja debljina peteljke ploda je zabeležena kod 81% genotipova. Srednja veličina cvetnog ožiljka je zabeležena kod 29 genotipova a mala kod 12. Formiranje plute su ovi autori uočili kod 55% genotipova.

6.1.1.6. Osobine semena

Ukupno je posmatrano i ocenjeno 5 osobina po UPOV deskriptoru: 1. Dužina semena, 2. Širina semena, 3. Oblik semena, 4. Boja semena, 5. Intenzitet boje semena. U odnosu na ovih pet osobina, posmatrani genotipovi nisu pokazali veliku divergentnost, pa je tako 21 genotip (67,74%) imao srednje dugo seme a 10 genotipova (32,26%) kratko seme. Čak 83,87% genotipova (26) je imalo srednje široko seme, 12,90% uzoraka (4) široko dok je sorta Medna rosa imala usko seme. Vretenast oblik semena je imalo 25 posmatranih genotipova (80,65%) a svega 6 genotipova (19,35%) je imalo kupast oblik semena.

Kod 10 uzoraka (32,26%) je zabeležena beličasta boja semena, od kojih je kod 5 uzoraka intenzitet boje bio svetli, kod 4 srednji i kod jednog tamni. Kod preostalih 21 uzorak (67,74%) je boja semena bila krem žuta. Kod 12 uzoraka je intenzitet kremžute boje bio svetli, kod 6 srednji a kod 3 uzorka tamni.

Drugi autori su zabeležili visoku varijabilnost osobina semena (Szamosi i sar., 2010). Oni su utvrdili da je eliptični oblik semena prisutan kod 91% uzoraka, a da je dominantna boja semena krem žuta prisutna kod 81% njihovih uzoraka.

Tabela 9 – Ocene osobina (1 - 17) iz UPOV deskriptora za roditelja i F₁ hibride *Pogledati u „Listi skraćenica“

Genotip*	Osobina iz UPOV deskriptora*																
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	O13	O14	O15	O16	O17
P1	3	5	5	7	5	7	5	5	3	5	5	1	4	7	7	7	7
P2	5	5	5	3	7	5	5	3	3	5	3	1	2	5	9	5	5
P3	5	5	5	5	5	3	5	5	7	7	3	1	2	5	9	5	7
P4	7	7	7	3	7	3	3	3	5	7	3	1	3	5	7	3	3
P5	5	7	5	5	5	7	5	3	3	7	3	2	2	3	7	5	5
P6	3	3	5	3	5	7	5	3	3	7	3	2	3	5	3	3	5
P7	5	5	7	5	7	3	3	3	3	7	3	2	4	3	1	/	/
P8	5	7	7	3	5	5	7	3	5	7	3	2	2	5	5	5	5
P9	5	5	7	5	7	3	5	7	3	7	5	2	4	9	5	5	5
P1 x P2	5	7	5	5	7	5	3	7	3	7	5	1	4	7	5	5	5
P1 x P4	7	9	5	5	5	5	5	5	3	7	7	1	3	7	5	3	3
P1 x P5	5	5	5	5	5	7	5	5	5	7	5	1	2	5	7	5	7
P1 x P6	5	5	5	5	7	7	7	7	3	7	7	1	3	7	5	3	3
P1 x P7	5	5	5	5	5	7	5	3	5	7	5	1	1	1	1	/	/
P1 x P8	3	7	7	7	5	5	5	7	7	7	7	1	3	9	9	5	7
P1 x P9	5	7	5	3	7	3	5	3	3	7	3	1	4	7	7	5	7
P2 x P4	5	5	5	5	7	7	7	7	5	7	7	1	4	9	7	3	5
P2 x P5	5	5	5	5	5	7	5	7	5	7	5	1	3	5	7	5	7
P2 x P6	5	3	5	5	5	7	7	5	3	7	7	1	3	5	7	3	3
P2 x P8	3	5	5	5	7	5	5	3	3	7	3	1	1	3	7	5	7
P2 x P9	5	3	5	5	5	3	7	7	5	7	5	1	3	7	5	5	7
P3 x P4	5	5	5	5	5	7	5	3	3	7	3	1	3	7	7	5	5
P3 x P5	5	5	5	5	5	5	7	7	5	7	7	1	2	5	5	5	5
P3 x P6	5	5	5	5	5	5	7	3	3	7	5	1	2	5	5	3	3
P3 x P7	3	5	7	3	7	3	3	3	5	7	3	1	1	1	1	/	/
P3 x P8	5	5	5	5	5	5	5	3	5	7	3	1	2	5	5	5	5
P3 x P9	3	3	5	5	5	3	7	3	5	7	3	1	3	5	5	3	5
P4 x P5	7	7	5	5	5	5	5	5	3	7	5	1	3	7	7	5	5
P4 x P6	7	9	7	5	5	7	7	3	3	7	7	1	2	5	3	5	5
P4 x P8	5	9	5	5	5	3	7	3	5	7	3	1	2	5	5	3	5
P4 x P9	7	5	5	5	5	7	7	5	5	7	7	1	3	5	7	5	5

Tabela 10 – Ocene osobina (18 - 34) iz UPOV deskriptora za roditelja i F₁ hibride - *Pogledati u „Listi skraćenica“

Genotip*	Osobina iz UPOV deskriptora*																
	O18	O19	O20	O21	O22	O23	O24	O25	O26	O27	O28	O29	O30	O31	O32	O33	O34
P1	7	3	7	3	1	2	7	5	2	2	3	2	5	3	3	5	1
P2	7	5	3	5	1	1	1	3	1	2	4	2	7	5	3	3	1
P3	5	5	5	5	1	1	1	5	1	2	4	2	7	5	3	5	1
P4	7	5	5	7	3	2	7	5	2	1	7	2	5	3	3	3	3
P5	1	/	3	3	5	3	3	5	1	1	5	2	3	6	5	5	1
P6	1	/	3	5	1	3	1	5	2	2	6	3	5	3	5	7	2
P7	3	3	5	7	5	1	3	5	1	2	4	2	7	5	1	/	1
P8	1	/	3	7	1	3	5	5	2	1	3	1	5	3	9	5	3
P9	1	/	3	3	5	1	1	3	1	2	4	2	7	6	5	5	1
P1 x P2	7	3	5	3	5	2	5	5	2	2	3	2	5	6	3	7	2
P1 x P4	5	5	7	5	7	1	7	5	4	2	2	2	5	6	5	7	2
P1 x P5	5	5	7	3	3	1	5	5	2	2	3	2	5	6	5	5	1
P1 x P6	1	/	5	3	1	1	7	5	1	2	4	2	5	4	1	5	2
P1 x P7	3	7	7	3	1	1	5	5	3	2	3	2	3	2	1	/	2
P1 x P8	1	/	7	3	1	2	7	5	3	1	1	2	5	6	9	3	1
P1 x P9	7	3	5	3	3	1	5	5	3	2	2	2	7	4	3	5	2
P2 x P4	9	5	5	7	1	2	5	5	2	2	3	2	7	4	3	5	2
P2 x P5	1	/	5	3	1	2	3	5	2	2	1	2	5	3	5	3	1
P2 x P6	1	/	3	5	1	1	5	5	1	2	4	2	3	6	5	5	2
P2 x P8	1	/	5	5	1	2	5	5	2	2	4	2	5	6	5	5	1
P2 x P9	5	5	5	5	3	2	3	5	2	2	3	2	5	4	3	5	2
P3 x P4	7	5	5	5	5	1	5	5	2	2	3	2	7	6	5	7	1
P3 x P5	1	/	5	5	5	2	3	5	2	1	4	2	5	3	5	7	1
P3 x P6	1	/	5	5	1	2	3	5	1	3	3	2	3	6	5	3	2
P3 x P7	9	7	5	3	5	1	3	5	1	3	1	2	7	2	1	/	1
P3 x P8	1	/	5	5	1	2	5	5	2	2	7	2	5	2	9	3	2
P3 x P9	7	3	5	3	1	1	1	5	1	2	3	2	7	5	3	7	3
P4 x P5	1	/	5	5	1	2	7	5	3	1	2	2	3	3	3	7	1
P4 x P6	3	3	5	7	1	2	7	5	2	2	3	2	5	4	5	5	1
P4 x P8	3	3	5	7	1	2	7	5	3	2	2	2	5	3	3	7	1
P4 x P9	7	3	5	7	1	2	5	5	3	2	3	2	7	5	5	3	1

Tabela 11 – Ocene osobina (35 - 51) iz UPOV deskriptora za roditelja i F₁ hibride - *Pogledati u „Listi skraćenica“

Genotip*	Osobina iz UPOV deskriptora*																
	O35	O36	O37	O38	O39	O40	O41	O42	O43	O44	O45	O46	O47	O48	O49	O50	O51
P1	3	7	5	1	1	2	1	5	3	5	9	1	3	1	/	/	/
P2	3	9	7	1	5	2	3	5	3	5	5	1	1	9	5	2	5
P3	3	7	5	1	5	2	3	5	3	5	7	3	1	9	5	2	5
P4	3	3	3	1	3	3	1	3	2	5	7	1	1	1	/	/	/
P5	3	5	3	1	7	3	1	5	1	7	1	/	3	1	/	/	/
P6	5	5	5	1	7	2	2	5	1	5	1	/	1	9	3	5	5
P7	3	3	7	1	3	1	3	7	3	5	9	2	1	9	7	4	7
P8	5	3	5	9	9	1	1	3	1	5	1	/	5	1	/	/	/
P9	3	5	3	1	1	2	2	7	2	5	3	1	1	9	9	5	9
P1 x P2	3	7	5	1	3	2	2	3	3	5	9	1	1	1	/	/	/
P1 x P4	3	5	5	1	1	2	2	3	3	3	9	2	3	1	/	/	/
P1 x P5	3	5	3	1	3	3	2	3	1	5	1	/	1	1	/	/	/
P1 x P6	3	3	3	1	5	2	2	3	1	5	1	/	1	9	1	3	3
P1 x P7	5	1	3	1	1	2	2	5	3	5	7	3	1	9	1	3	1
P1 x P8	3	9	3	1	3	1	2	3	1	5	1	/	3	9	1	3	1
P1 x P9	3	5	5	1	3	2	2	3	2	5	5	1	1	9	1	3	1
P2 x P4	3	5	3	1	5	2	2	3	3	5	7	2	1	9	3	2	5
P2 x P5	3	5	3	1	5	2	1	3	2	5	3	2	1	1	/	/	/
P2 x P6	3	9	3	1	5	2	3	3	2	5	5	2	1	9	3	2	3
P2 x P8	3	7	3	1	5	2	2	3	1	5	3	/	1	9	3	3	3
P2 x P9	5	9	5	1	5	2	2	5	2	5	5	1	1	9	5	2	1
P3 x P4	3	3	3	1	3	1	2	3	3	5	7	3	1	9	5	5	7
P3 x P5	3	1	3	1	5	3	2	3	2	5	5	/	1	9	5	3	1
P3 x P6	3	5	5	1	3	1	2	5	2	5	3	2	1	9	3	2	5
P3 x P7	3	3	7	1	3	2	3	7	3	5	7	3	1	9	5	2	1
P3 x P8	7	1	3	1	5	1	2	3	1	5	1	/	3	1	/	/	/
P3 x P9	3	9	7	1	5	2	2	5	2	5	5	3	1	9	7	2	7
P4 x P5	3	1	3	1	5	2	2	3	1	5	3	/	5	1	/	/	/
P4 x P6	3	3	5	1	3	2	3	3	2	3	3	2	5	1	/	/	/
P4 x P8	3	9	3	1	5	2	2	3	2	5	5	2	3	1	/	/	/
P4 x P9	3	5	5	1	3	2	2	5	3	5	7	1	1	9	5	4	5

Tabela 12 – Ocene osobina (52 - 67) iz UPOV deskriptora za roditelja i F₁ hibride - *Pogledati u „Listi skraćenica“

Genotip*	Osobina iz UPOV deskriptora*															
	O52	O53	O54	O55	O56	O57	O58	O59	O60	O61	O62	O63	O64	O65	O66	O67
P1	1	5	5	5	1	3	1	5	5	7	1	2	7	5	3	1
P2	1	5	3	5	5	7	2	7	3	5	2	2	3	5	7	7
P3	1	7	5	5	1	7	2	7	3	5	1	2	3	5	7	5
P4	1	5	5	3	1	3	1	3	5	5	1	2	5	3	7	3
P5	1	5	5	3	1	3	1	3	5	7	2	2	3	3	7	7
P6	1	5	3	/	1	3	3	7	3	5	1	2	3	3	5	5
P7	1	5	5	5	3	7	3	5	3	5	2	2	3	3	5	5
P8	5	3	2	/	1	5	1	3	3	3	1	2	3	7	7	9
P9	5	5	5	7	1	7	3	7	3	5	2	2	3	3	5	3
P1 x P2	5	5	5	5	1	5	2	5	5	5	1	1	3	5	3	3
P1 x P4	1	5	5	5	1	3	1	3	5	5	1	2	7	5	5	1
P1 x P5	1	5	5	3	1	5	1	5	5	7	1	2	3	5	5	5
P1 x P6	1	5	5	5	1	5	2	5	5	5	1	2	5	5	3	5
P1 x P7	1	5	5	7	1	3	1	3	5	5	1	2	7	5	3	3
P1 x P8	1	5	5	3	1	5	1	3	5	5	1	2	3	5	5	5
P1 x P9	1	5	5	5	1	3	2	5	5	5	1	2	5	5	5	5
P2 x P4	1	7	5	5	1	5	2	5	5	5	1	1	5	5	7	7
P2 x P5	1	5	5	3	1	7	1	5	5	5	1	2	3	5	7	7
P2 x P6	1	5	5	5	1	7	3	3	5	5	2	1	3	5	5	3
P2 x P8	1	5	5	5	1	5	2	5	5	5	1	1	5	5	7	5
P2 x P9	1	5	5	3	1	7	1	5	3	5	2	1	5	5	5	7
P3 x P4	1	7	5	7	1	5	3	5	5	5	1	2	3	5	5	7
P3 x P5	1	5	5	3	1	7	1	5	5	7	1	1	3	5	7	7
P3 x P6	1	5	5	5	1	7	1	3	5	5	1	1	3	5	5	5
P3 x P7	1	5	5	3	5	7	2	5	3	5	1	1	3	5	5	3
P3 x P8	1	5	5	3	1	5	3	5	5	5	1	1	5	5	5	7
P3 x P9	5	5	5	5	1	7	3	5	3	5	1	1	7	5	7	7
P4 x P5	1	5	5	3	1	3	1	3	5	5	1	2	5	5	5	7
P4 x P6	1	7	1	/	1	7	2	5	3	5	1	2	3	5	5	7
P4 x P8	1	7	2	/	1	5	1	5	5	5	1	2	5	5	5	7
P4 x P9	5	5	5	5	1	5	3	5	5	5	1	2	5	5	5	5

6.1.2. Analiza varijanse osobina dinje

Rezultati analize varijanse 24 osobine svih genotipova dinje posmatranih u toku 2 vegetativne sezone su prikazani u Tabeli 13.

Tab. 13. Analiza varijanse devet genotipova dinje za 24 osobine dinje

Osobine	Izvor varijacije				
	Sredina kvadrata				
	Ponavljanje	Genotip (Ge)	Godina (Go)	Ge x Go	Greška
Broj internodija	5,88	37,40**	943,88**	20,15**	1,41
Dužina internodije	0,25	4,79**	48,63**	5,04**	0,04
Debljina stabla	0	0,02**	0,03**	0,01**	0
Dužina liske	0,08	2,97**	6,67**	1,58**	0,02
Širina liske	0,01	3,83**	83,71**	4,30**	0,05
Dužina peteljke ploda	0,02	3,87**	2,44**	0,24**	0,01
Debljina peteljke ploda	0	0,01**	0,16**	0,01**	0
Broj cvetova	0,01	1139,09**	1.896,97**	56,22**	0,13
Zastupljenost cvetova sa žro***	0,01	24,05**	20,97**	1,43**	0
Zastupljenost muških cvetova	0,01	24,05**	20,97**	1,43**	0
Vreme pojave cvetova sa žro***	0,03	137,24**	5333,42**	33,86**	0,15
Vreme pojave muških cvetova	0,72	138,32**	5513,41**	22,44**	0,18
Vreme sazrevanja plodova	3,47	337,76**	960,47**	71,35**	0,88
Broj plodova	0,19	54,33**	232,29**	4,92**	
Dužina ploda	0,19	54,33**	232,29**	4,92**	0,21
Širina ploda	0,06	16,25**	123,06*	4,86**	0,10
Debljina kore	0,02	0,11**	0,37**	0,04**	0,01
Debljina mesa	0,03	0,58**	4,98**	0,46**	0,04
Masa ploda	4.620,10	1.148.732,36**	1.677.130,34**	201.980,15**	2.594,59
Masa semena	0,19	318,98**	608,62**	13,68**	0,14
Broj semena	34,90	146.971,24**	341.736,01**	13.460,14**	116,69
Sadržaj suve materije	0,03	3,93**	24,54**	3,56**	0,03
Sadržaj šećera	0,70	5,41**	153,94**	3,81**	0,09
Sadržaj pepela	0	0,23**	0,22**	0	0

*žro - ženski reproduktivni organi

Varijabilnost između genotipova, godina i interakcije genotip x godina je utvrđena kod svih osobina dinje. Značajne razlike su utvrđene na na oba nivoa značajnosti. Na osnovu ovih rezultata utvrđene su lsd vrednosti osobina dinje kod genotipova roditelja.

6.1.3. Srednje vrednosti i varijabilnost osobina kod roditelja

6.1.3.1. Morfološke osobine

Srednje vrednosti morfoloških osobina roditelja su prikazane u tabeli 14. Prosečne vrednosti za broj internodija kod genotipova roditelja su se kretale od 18,11 cm do 25,56 cm. Najveća varijabilnost je zabeležena kod ED-3 (29,68%) dok je najmanja bila kod sorte Fiata (8,74%). Manja varijabilnost označava uniformnije biljke u pogledu broja internodija na stablu.

Srednja vrednost kod osobine dužina nodusa se kretala u intervalu od 5,40 (ED-3) do 7,44 cm (Fiata). Kod monoecičnih genotipova je uočena obrnuta proporcionalnost dužine i broja nodusa, odnosno kod genotipova sa većim brojem nodusa oni su bili kraći, dok je kod genotipa Sezam zabeležena nešto veća dužina nodusa, ali je broj nodusa bio manji. Kod andromonoecičnih genotipova je zabeležena veća prosečna vrednost dužine nodusa od ukupne prosečne vrednosti za 0,49 cm.

Stablo je bilo podjednake debljine i kod monoecičnih i kod andromonoecičnih genotipova. Minimalna prosečna vrednost je zabeležena kod sorte Sezam (monoecius) dok je maksimalna vrednost zabeležena kod genotipa Kineska muskatna (andromonoecius).

Najmanje liske je imao monoecični genotip ED-3, dok je najveća dužina i širina liske zabeležena kod andromonoecičnog genotipa Kineska muskatna. Kod obe osobine je utvrđena vrlo značajna razlika između posmatranih genotipova roditelja.

Kod osobine dužina peteljke ploda je utvrđena vrlo značajna razlika između genotipova pojedinačno, ali i između grupa genotipova. Monoecični genotipovi su imali znatno duže peteljke ploda od andromonoecičnih genotipova. Izuzetak je Fiata kod koje je peteljke bila iznad proseka za andromonoecične genotipove. Najduža peteljke je zabeležena kod sorte Sezam a najkraća kod sorti Ananas, Medna rosa i linije A2-31b.

Tabela 14 - Srednje vrednosti i varijabilnost morfoloških osobina roditelja

Genotip	Statist. parametar*	Morfološke osobine						
		Broj internodija	Dužina nodusa (cm)	Debljina stabla (cm)	Dužina liske (cm)	Širina liske (cm)	Dužina peteljke ploda (cm)	Debljina peteljke ploda (cm)
Sezam	$\bar{x} \pm Sd (Iv)$	18,11±2,40 (7)	7,07±1,85 (6,4)	0,51±0,08 (0,24)	9,42±0,88 (3,5)	12,43±1,11 (4,5)	4,25±0,50 (2,1)	0,45±0,06 (0,23)
	Cv (%)	13,24	26,14	16,38	9,38	8,90	11,81	13,97
ED-3	$\bar{x} \pm Sd (Iv)$	23,00±6,83 (19)	5,40±1,52 (6,7)	0,58±0,07 (0,25)	7,16±0,93 (3,1)	10,25±1,58 (6,0)	2,10±0,25 (1,0)	0,55±0,10 (0,36)
	Cv (%)	29,68	28,15	11,96	12,94	15,41	11,78	18,67
ED-4	$\bar{x} \pm Sd (Iv)$	22,56±4,38 (15)	6,25±1,23 (4,2)	0,59±0,07 (0,21)	8,06±0,86 (3,4)	11,79±1,37 (5,4)	2,32±0,38 (1,5)	0,52±0,07 (0,30)
	Cv (%)	19,43	19,70	11,20	10,62	11,60	16,35	12,63
Pobeditel	$\bar{x} \pm Sd (Iv)$	24,00±3,83 (12)	6,30±1,05 (4,1)	0,59±0,07 (0,24)	7,44±1,00 (3,4)	11,13±1,25 (4,2)	2,85±0,69 (2,0)	0,60±0,06 (0,20)
	Cv (%)	15,98	16,67	12,43	13,44	11,19	24,05	9,67
Kineska muskatna	$\bar{x} \pm Sd (Iv)$	20,06±2,48 (10)	7,68±1,64 (6,8)	0,62±0,10 (0,31)	9,78±1,10 (4,7)	12,66±1,82 (6,5)	2,06±0,54 (2,0)	0,51±0,07 (0,21)
	Cv (%)	12,39	21,39	16,17	11,24	14,40	26,08	13,55
Ananas	$\bar{x} \pm Sd (Iv)$	22,17±4,67 (16)	6,94±2,14 (7,3)	0,54±0,09 (0,29)	7,61±1,20 (4,3)	10,38±1,86 (6,6)	1,96±0,66 (2,2)	0,57±0,08 (0,30)
	Cv (%)	21,06	30,88	17,01	15,76	17,88	33,56	13,69
Fiata	$\bar{x} \pm Sd (Iv)$	18,22±1,59 (6)	7,44±1,39 (4,6)	0,60±0,07 (0,25)	8,51±1,31 (4,2)	12,32±1,63 (7,0)	2,66±0,36 (1,3)	0,62±0,07 (0,25)
	Cv (%)	8,74	18,68	11,53	15,45	13,23	13,34	11,42
Medna rosa	$\bar{x} \pm Sd (Iv)$	25,56±5,20 (20)	7,01±2,64 (9,3)	0,57±0,08 (0,24)	8,51±1,19 (3,8)	11,56±2,42 (8,4)	1,97±0,12 (0,5)	0,48±0,11 (0,36)
	Cv (%)	20,36	37,69	13,90	14,01	20,93	5,98	22,67
A2-3lb	$\bar{x} \pm Sd (Iv)$	23,61±2,89 (10)	7,08±1,76 (6,0)	0,54±0,04 (0,12)	9,13±1,25 (5,5)	12,44±1,58 (5,7)	1,97±0,36 (1,5)	0,44±0,05 (0,18)
	Cv (%)	12,25	24,87	6,89	13,71	12,70	18,14	11,93
lsd	0,05	1,5203	0,2826	0,0089	0,1997	0,2375	0,1187	0,0158
	0,01	2,0411	0,3794	0,0120	0,2682	0,3188	0,1594	0,0212

* \bar{x} - srednja vrednost; Sd – standardna devijacija; Iv – interval varijacije; Cv – koeficijent varijacije

Debljina peteljke ploda se kretala u intervalu 0,44 cm kod linije A2-31b, do 0,62 kod sorte Fiata. Razlika između genotipova je bila vrlo značajna.

6.1.3.2. Osobine ekspresije pola

Srednje vrednosti i varijabilnost osobina polne ekspresije kod roditelja je prikazana u tabeli 15.

Ukupan broj cvetova se vrlo značajno razlikovao između posmatranih devet genotipova. Kod andromonoecičnih genotipova je prosečna vrednost ove osobine bila veća za 6,1% od ukupne prosečne vrednosti dok je kod monoecičnih genotipova ona bila manja za 7,6% od ukupne srednje vrednosti. Najveći ukupan broj cvetova je zabeležen kod sorte Fiata (155,28) dok je najmanja vrednost utvrđena kod sorte Medna rosa (111,94).

Broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima se kretao od 9,34 cveta kod Medne rose do 16,84 cveta kod Kineske muskatne. Prosečan broj hermafroditnih cvetova kod andromonoecičnih biljaka je bio veći za 2,02 cveta u odnosu na prosečan broj ženskih cvetova kod monoecičnih biljaka. Od ukupnog broja cvetova u proseku, 9,5 % čine cvetovi sa ženskim reproduktivnim organima, odnosno 9,38% ženskih kod monoecičnih i 9,59% hermafroditnih kod andromonoecičnih genotipova.

Broj muških cvetova je varirao u intervalu 83,16 kod Kineske muskatne do 90,66 kod sorte Medna rosa. Nije postojala značajna razlika između srednje vrednosti broja muških cvetova kod monoecičnih biljaka (88,26) i andromonoecičnih biljaka (86,24).

Brantley i Warren (1960) su utvrdili da se na biljkama genotipova dinje obrazovalo 129 muških i 38 hermafroditnih cvetova, ali su evaluaciju vrši u dužem vremenskom periodu.

Na biljkama su se najpre pojavljivali muški cvetovi i to u intervalu do 49,00 dana od setve kod sorte Fiata do 73,94 dana od setve kod sorte Medna rosa. Medna rosa je kasnostasna sorta kod koje su se muški cvetovi pojavljivali u odnosu na druge genotipove kasnije 14,22 - 24,94 dana. Cvetovi sa ženskim reproduktivnim organima su se javljali u intervalu 66,61 dana od setve kod sorte Sezam do 77,89 dana od setve kod ED-3. Za razliku

Tabela 15 - Srednje vrednosti i varijabilnost osobina ekspresije pola roditelja

Genotip	Statist. * parametar	Osobina polne ekspresije						
		Broj cvetova	Zastupljenost cvetova (%)		Vreme pojave cv. (dan)		Vreme sazrevanja plodova (dan)	Broj plodova po biljci
			♀i ♀	♂	♀i ♀	♂		
Sezam	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	135,39±4,70 (15)	15,45±1,59 (5,32)	84,55±1,59 (5,32)	66,61±4,64 (16)	56,44±7,16 (19)	103,50±3,42 (11)	1,75±0,54 (1,7)
	Cv (%)	3,47	10,27	1,88	6,97	12,68	3,30	30,63
ED-3	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	118,94±4,18 (15)	10,36±0,52 (1,90)	89,64±0,52 (1,90)	77,89 ±11,06 (30)	59,72±6,91 (20)	115,11±5,99 (24)	1,00±0,13 (0,4)
	Cv (%)	3,51	5,00	0,58	14,20	11,57	5,20	12,83
ED-4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	123,50±3,19 (10)	10,83±0,52 (1,72)	89,17±0,52 (1,72)	75,83±9,73 (25)	57,67±5,28 (15)	113,44±4,49 (14)	1,45±0,32 (1,1)
	Cv (%)	2,58	4,82	0,59	12,83	9,16	3,96	22,22
Pobeditel	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	122,56±4,20 (16)	10,31±0,84 (3,04)	89,69±0,84 (3,04)	76,50±11,19 (34)	50,44±4,89 (16)	114,61±9,62 (36)	1,30±0,36 (1,0)
	Cv (%)	3,43	8,16	0,94	14,63	9,69	8,39	27,80
Kineska muskatna	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	152,39±4,35 (15)	16,84±0,34 (1,23)	83,16±0,34 (1,23)	77,39±5,26 (16)	55,61±6,64 (23)	113,78±3,46 (11)	2,05±0,21 (0,8)
	Cv (%)	2,86	2,02	0,41	6,80	11,95	3,04	10,48
Ananas	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	127,56±4,44 (16)	10,92±1,66 (5,97)	89,08±1,66 (5,97)	71,39±6,31 (18)	51,06±4,33 (13)	109,22±8,25 (28)	0,85±0,28 (0,8)
	Cv (%)	3,48	15,19	1,86	8,84	8,48	7,55	33,09
Fiata	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	155,28±3,03 (10)	15,23±1,00 (3,54)	84,77±1,00 (3,54)	71,06±8,99 (27)	49,00±4,07 (14)	111,33±8,28 (24)	1,70±0,36 (1,2)
	Cv (%)	1,95	6,58	1,18	12,66	8,31	7,44	20,97
Medna rosa	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	111,94±7,31 (25)	9,34±0,67 (2,41)	90,66±0,67 (2,41)	76,61±13,47 (36)	73,94±12,71 (36)	144,94±10,39 (28)	0,95±0,31 (1,0)
	Cv (%)	6,53	7,13	0,73	17,58	17,19	7,17	32,74
A2-3lb	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	170,28±4,20 (14)	16,46±0,64 (2,18)	83,54±0,64 (2,18)	74,11±4,78 (14)	53,67±5,29 (15)	110,17±1,76 (5)	2,85±0,47 (1,7)
	Cv (%)	2,47	3,87	0,76	6,44	9,86	1,60	16,64
lsd	0,05	0,5219	0,1149	0,1149	0,5716	0,5888	3,2953	0,1287
	0,01	0,7008	0,1542	0,1542	0,7674	0,7906	4,4242	0,1727

* \bar{x} - srednja vrednost; Sd – standardna devijacija; Iv – interval varijacije; Cv – koeficijent varijacije

od muških cvetova hermafroditni cvetovi kod Medne rose su se obrazovali u sličnom vremenskom periodu kao i kod ostalih posmatranih genotipova.

Ovo je u skladu sa rezultatima Ouzounidou i sar (2008) koji su utvrdili da kod dinje tipa Galia dolazi do pojave prvog muškog cveta nakon 62 dana.

Stanković i sar. (2001) su ispitivali osobine ekspresije pola kod andromonoecičnih i monoecičnih genotipova dinje i oni su utvrdili da je do pojave muških cvetova na biljkama potrebno 33-35 dana od nicanja kod andromonecičnih, odnosno 28-33 dana od nicanja kod monoecičnih genotipova. Isti uatori su zabeležili da je za sazrevanje plodova bilo potrebno 73 dana od nicanja kod andromonoecičnih genotipova, dok je kod monoecičnih bilo potrebno 9 dana manje (64). S obzirom da je od setve do nicanja biljaka dinje potrebno od 10-14 dana možemo da zaključimo da se rezultati ovih autori razlikuju od rezultata prikazanih u ovom radu, odnosno da je kod njih dolazilo do ranijeg obrazovanja cvetova i sazrevanja plodova.

Sazrevanje plodova, izuzev kod Medne rose, se odvijalo u roku od 12 dana, odnosno u intervalu 103,50 dana od setve kod Sezama do 115,11 dana kod ED-3. Plodovi kod Medne rose su sazrevali 30 dana kasnije, odnosno 144,94 dana od setve.

Najveći broj plodova po biljci je zabeležen kod linije A2-3lb (2,85) dok je najmanji bio kod sorte Ananas (0,85).

6.1.3.3. Osobine ploda

Srednje vrednosti i varijabilnost osobina ploda kod roditelja su prikazane u tabeli 16. Dužina plodova 9 genotipova dinje se kretala u intervalu od 10,71 cm (Ananas) do 19,22 cm (Sezam). Značajna razlika dužine ploda nije utvrđena između genotipova ED-3, Ananas i A2-3lb.

Značajne razlike dužine ploda nisu utvrđene između genotipova ED-4, Fiata i Medna rosa, kao i između genotipova Pobeditel i Kineska muskatna. Ukoliko izuzmemo sortu Sezam, koja je vrlo značajno odstupala od zabeleženih vrednosti ove osobine za sve druge genotipove, razlike između andromonoecičnih i monoecičnih genotipova nisu bile značajne.

Što se širine ploda tiče, sorta Sezam se opet izdvojila najvećom prosečnom vrednošću za ovu osobinu (14,46 cm). Najmanja prosečna vrednost širine ploda je zabeležena kod ED-3 i iznosila je 9,85 cm. Širina ploda je na osnovu nivoa značajnosti 0,05 grupisala genotipove u tri grupe: 1) 9,85-10,31 cm (ED-3, Medna rosa, A2-3lb); 2) 11,38-11,58 cm (ED-4, Pobeditel, Ananas) i 3) 13,65-14,46 cm (Sezam, Fiata, Kineska muskatna).

Debljina kore dinje je jedna od osobina koja karakteriše kvalitet određenog genotipa. Da bi mogli neki genotip dinje okarakterisati kvalitetnim neophodno je da debljina kore bude što tanja. Od 9 posmatranih genotipova, 2 genotipa (ED-3 i ED-2) su se izdvojila sa minimalnom prosečnom vrednošću za ovu osobinu (0,33 i 0,32 cm). Najdeblja kora je zabeležena kod sorte Sezam (0,67 cm), međutim i ova vrednost ne svrstava ovu sortu u kategoriju genotipova dinje sa debelom korom.

Uticao spoljašnjih uslova je izraženiji kod osobina masa ploda, širina ploda i debljina kore, s obzirom da su plodovi gajeni u zaštićenom prostoru lakši, imaju tanju koru i širi plod u odnosu na one gajene na otvorenom polju (Abadia i sar., 1985)

Kod osobine debljina mesa nisu utvrđene vrlo značajne razlike između većine posmatranih genotipova. Prosečna vrednost debljine mesa se kretala u intervalu od 2,20 cm kod sorte Pobeditel do 3,26 cm kod ED-4.

Masa ploda između posmatranih genotipova se vrlo značajno razlikovala. Sorte Sezam i Fiata su se izdvojila sa najvećim prosečnim vrednostima za ovu osobinu (1592,22 g i 1571,39 g). Najmanja prosečna vrednost mase ploda je zabeležena kod A2-3lb (581,89 g). Na osnovu dobijenih rezultata za ovu osobinu genotipovi dinje su se na nivou značajnosti 0,05 podelili u 3 grupe: 581,89-663,06 g (ED-3, A2-3lb); 855,14-965,22 g (ED-4, Ananas, Medna rosa) i 1300,56-1592,22 g (Sezam, Pobeditel, Kineska muskatna, Fiata).

Jose i sar (2005) su ispitivali osobine ploda kod 13 genotipova dinje različitog tipa ekspresije pola i utvrdili su da se dužina ploda kreće u intervalu 4,31 - 48,05 cm, širina ploda 3,48 - 11,81 cm a masa ploda 35,09 g do 1153,75 g. Njihovi rezultati su u skladu sa rezultatima koji su prikazani u ovoj doktorskoj disertaciji.

Tabela 16 - Srednje vrednosti i varijabilnost osobina ploda roditelja

Genotip	Statist. parametar*	Osobina ploda						
		Dužina ploda	Širina ploda	Debljina kore	Debljina mesa	Masa ploda	Masa semena	Broj semena
Sezam	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	19,22±2,27 (8,4)	14,46±2,13 (7,3)	0,67±0,31 (1,4)	2,43±0,34 (1,2)	1592,22±433,57 (1450)	25,47±5,40 (16,64)	732,48±163,72 (503)
	Cv (%)	11,82	14,73	46,43	14,04	27,23	21,21	22,35
ED-3	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	10,81±1,31 (4,1)	9,85±1,25 (5,7)	0,33±0,18 (0,8)	2,52±0,66 (2,3)	663,06±164,74 (590)	6,18±3,03 (8,46)	289,91±98,30 (317)
	Cv (%)	12,15	12,74	56,16	26,37	24,85	49,05	33,91
ED-4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	12,73±2,17 (7,9)	11,38±1,72 (5,4)	0,32±0,22 (0,9)	3,26±0,83 (3,8)	965,22±225,86 (795)	12,99±3,89 (11,62)	438,54±147,89 (504)
	Cv (%)	17,07	12,15	66,95	25,57	23,40	29,99	33,72
Pobeditel	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	14,12±3,46 (12,9)	11,44±2,21 (7,1)	0,56±0,22 (0,9)	2,20±0,81 (3,4)	1397,67±512,61 (1750)	22,36±3,56 (10,35)	590,64±108,48 (403)
	Cv (%)	24,53	19,31	38,73	36,89	36,68	15,92	18,37
Kineska muskatna	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	14,61±1,76 (6,2)	13,97±1,16 (4,3)	0,51±0,16 (0,6)	2,52±0,34 (1,4)	1300,56±200,23 (605)	13,05±3,96 (13,84)	367,63±99,62 (353)
	Cv (%)	12,02	8,32	30,70	13,51	15,40	30,35	27,10
Ananas	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	10,71±0,86 (3,1)	11,58±1,77 (5,8)	0,42±0,13 (0,5)	2,82±0,75 (2,8)	855,17±194,27 (895)	6,25±3,15 (8,31)	302,15±79,43 (280)
	Cv (%)	8,00	15,26	30,99	26,66	22,72	50,48	26,29
Fiata	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	13,22±2,53 (7,8)	13,65±2,73 (8,4)	0,60±0,22 (0,8)	2,85±0,73 (2,5)	1571,39±413,24 (1350)	12,19±3,11 (9,01)	368,55±72,47 (270)
	Cv (%)	19,11	20,01	37,05	25,68	26,30	25,50	19,66
Medna rosa	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	13,04±2,23 (6,5)	10,31±2,11 (6,1)	0,41±0,23 (0,7)	2,26±0,66 (2,2)	855,14±379,53 (1045)	10,63±2,22 (7,37)	332,78±69,09 (235)
	Cv (%)	17,13	20,50	55,56	29,06	44,38	20,86	20,76
A2-3lb	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	10,94±0,95 (3,3)	9,98±0,68 (2,7)	0,53±0,35 (1,1)	2,41±0,53 (2,2)	581,89±82,55 (340)	6,17±1,10 (3,77)	275,11±56,34 (215)
	Cv (%)	8,71	6,77	65,89	22,02	14,19	17,80	20,48
lsd	0,05	1,1590	0,8948	0,1459	0,3904	182,4691	1,9660	44,8802
	0,01	1,5561	1,2013	0,1959	0,5242	244,9801	2,6396	60,2555

* \bar{x} - srednja vrednost; Sd – standardna devijacija; Iv – interval varijacije; Cv – koeficijent varijacije

Kod osobina semena (broj semena i masa semena), najveća prosečna vrednost za obe osobine je zabeležena kod domaće sorte Sezam. Prosečan broj semena za ovu sortu je bio 732,48, dok je prosečna masa semena iznosila 25,47 g.

Genotipovi ED-3, Ananas i A2-3lb su imali naniže prosečne vrednosti za obe posmatrane osobine semena. Najmanji prosečan broj semena (275,11) kao i najmanja prosečna vrednost mase semena je zabeležena kod A2-3lb (6,17 g).

Kod monoecičnih biljaka gotovo uvek je dužina ploda veća od širine ploda (Abdelmohsin i Pitrat, 2008). U istraživanjima ovih autora, dužina ploda kod andromonoecičnih se kretala u intervalu od 193 - 228 mm a kod monoecičnih od 226 - 281 mm. Širina ploda je bila u intervalu od 110 - 145 mm kod andromonoecičnih genotipova, odnosno od 105 - 137 mm kod monoecičnih genotipova dinje.

6.1.3.4. Osobine kvaliteta ploda

Srednje vrednosti i varijabilnost osobina kvaliteta ploda kod roditelja je prikazana u tabeli 17. Kod sadržaja suve materije nije utvrđena velika varijabilnost između genotipova. Vrednosti zabeležene kod devet genotipova dinje za ovu osobinu su se kretale u intervalu od 7,27 % do 10,08 % kod monoecičnih genotipova. Kod andromonoecičnih su vrednosti bile nešto veće i kretale su se od 8,64 % do 10,50 %. Najveći sadržaj suve materije je imao mezokarp sorte Medna rosa.

Jose i sar (2005) su ispitivali osobine ploda kod 13 genotipova dinje različitog tipa ekspresije pola i utvrdili su da se sadržaj suve materije kod ovih genotipova kreće u intervalu 2,80-11,28 (°Bx). Rezultati Cabello i sar. (2009) koji su utvrdili da se sadržaj suve materije kretao u intervalu od 10,4 - 11,7 (°Bx) su u skladu sa rezultatima prikazanim u ovom radu

Sadržaj šećera u mezokarpu ploda se vrlo značajno razlikovao između posmatranih devet genotipova. Najniža prosečna vrednost šećera je zabeležena kod ED-3 dok su se plodovi Kineske muskatne dinje odlikovali najvećim sadržajem šećera (8,89°Bx). Kod andromonoecičnih genotipova je prosečna vrednost ove osobine bila veća za 8,50 % od

Tabela 17 - Srednje vrednosti i varijabilnost osobina kvaliteta ploda roditelja

Genotip	Statist. parametar*	Osobina kvaliteta ploda		
		Suva materija (%)	Šećer (°Bx)	Pepeo (%)
Sezam	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	10,08±1,57 (5,47)	8,48±0,94 (3,2)	0,67±0,13 (0,453)
	Cv (%)	15,59	11,07	19,37
ED-3	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	7,27±0,68 (2,49)	5,48±2,79 (6,8)	0,89±0,05 (0,188)
	Cv (%)	9,40	50,86	6,16
ED-4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,09±1,35 (4,86)	6,31±2,25 (5,8)	0,42±0,06 (0,200)
	Cv (%)	14,85	35,64	13,38
Pobeditel	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	7,95±1,21 (4,86)	5,99±2,56 (8,2)	0,67±0,08 (0,301)
	Cv (%)	15,21	42,82	11,92
Kineska muskatna	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,91±2,29 (6,58)	8,89±1,79 (6,0)	0,77±0,09 (0,288)
	Cv (%)	23,14	20,08	11,06
Ananas	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	8,64±0,91 (3,22)	6,79±1,49 (5,4)	0,39±0,04 (0,165)
	Cv (%)	10,52	21,89	10,78
Fiata	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,90±1,05 (4,15)	8,32±0,76 (2,4)	0,75±0,09 (0,302)
	Cv (%)	10,64	9,15	11,85
Medna rosa	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	10,50±2,41 (7,80)	7,41±3,35 (9,80)	0,59±0,08 (0,279)
	Cv (%)	22,94	45,21	14,05
A2-3lb	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,25±1,09 (4,02)	6,93±1,05 (3,4)	0,35±0,07 (0,244)
	Cv (%)	11,77	15,17	20,88
lsd	0,05	0,6526	0,7514	0,0295
	0,01	0,8762	1,0088	0,0396

* \bar{x} - srednja vrednost; Sd - standardna devijacija; Iv - interval varijacije; Cv - koeficijent varijacije

ukupne prosečne vrednosti dok je kod monoecičnih genotipova ona bila manja za 6,83 % od ukupne srednje vrednosti.

Kod osobine sadržaj pepela između posmatranih genotipova roditelja je utvrđena vrlo značajna razlika. Najniži sadržaj mineralnih materija je zabeležen kod A2-3lb, dok je najveća prosečna vrednost utvrđena kod ED-3, genotipa koji se odlikovao najnižom prosečnom vrednošću za prethodne dve osobine kvaliteta ploda.

Stepansky i sar. (1999) su ispitivali sadržaj šećera kod 56 sorti, lokalnih populacija i divljih varijeteta dinje i utvrdili povezanost pH vrednosti ploda i ukupnog sadržaja šećera gde genotipovi koji imaju visok sadržaj šećera imaju i visoku pH vrednost i obrnuto.

6.1.4. Srednje vrednosti i varijabilnost osobina kod F₁ hibrida

6.1.4.1. Morfološke osobine

Srednje vrednosti morfoloških osobina F₁ generacije su prikazane u tabeli 18a i 18b. Utvrđena je vrlo značajna razlika između posmatranih genotipova. Najveća prosečna vrednost za broj internodija kod genotipova F₁ generacije je bila 25,44 a zabeležena je kod kombinacije ED-4 x A2-3lb. Najmanja prosečna vrednost je zabeležena kod kombinacije Sezam x Fiata (16,94). Koeficijent varijacije kod ove osobine se kretao u intervalu 9,39% (Sezam x A2-3lb) do 23,11% (ED-4 x Kineska muskatna).

Ovi rezultati su u skladu sa rezultatima dobijenim ispitujući uticaj auksina i fotoperioda na broj cvetova gde je utvrđeno da je prosečan broj internodija 30 (Brantley i Warren 1960). Isti autori su zabeležili prosečnu vrednost dužine internodija 9,6 cm što je takođe u skladu sa rezultatima ove teze.

Za razliku od roditelja kod F₁ generacije nije utvrđena obrnuta proporcionalnost osobina broj internodija i dužina internodija, iako svih 22 hibrida pripadaju grupi monoecičnih genotipova. Srednja vrednost dužine internodija se kretala u intervalu od 5,03 cm (Sezam x Ananas) do 8,92 cm (Sezam x Fiata).

Kod debljine stabla F₁ generacije je utvrđena veoma značajna razlika između posmatranih genotipova. Međutim, izdvojili su se i genotipovi sa istom srednjom vrednošću

za ovu osobinu. Sezam x ED-3 i Sezam x A2-3lb sa 0,46 cm, Sezam x Fiata i ED-4 x Pobeditel sa 0,57 cm, Sezam x Medna rosa i ED-3 x Ananas sa 0,51 cm, zatim grupa od 4 genotipa: ED-3 x Pobeditel, ED-4 x Kineska muskatna, ED-4 x Ananas i ED-4 x Medna rosa sa 0,58 cm, ED-3 x Medna rosa i ED-3 x A2-3lb sa 0,61 cm i ED-3 x Kineska muskatna i ED-4 x Fiata sa 0,52 cm. Debljina stabla se kretala u intervalu od 0,42 cm (Sezam x Kineska muskatna) do 0,67 cm (Pobeditel x A2-3lb).

Najmanja prosečna vrednost dužine liske je zabeležena kod genotipa ED-4 x Fiata (8,04 cm) dok je najveću vrednost imao genotip Sezam x Medna rosa (10,54 cm). Genotipovi kod kojih je majka bila sorta Sezam su imali veću prosečnu dužinu liske (9,42 cm) u odnosu na preostale genotipove (8,91 cm; 8,56 cm; odnosno 8,93 cm).

Srednja vrednost širine liske se kretala u intervalu od 11,31 cm (Pobeditel x Medna rosa) do 13,95 cm (Pobeditel x Ananas). Kod obe osobine je utvrđena vrlo značajna razlika između posmatranih genotipova roditelja.

Kod osobine dužina peteljke ploda je utvrđena vrlo značajna razlika između posmatranih hibrida F₁ generacije. Najduža peteljke je zabeležena kod kombinacije dobijene ukrštanje sorti Sezam i Pobeditel (5,04 cm), dok je najkraća dužina peteljke ploda bila kod genotipa ED-4 x A2-3lb (2,07 cm). Slično kao kod dužine liske i kod dužine peteljke ploda se pokazalo da su hibridi poreklom od majke 1 – sorte Sezam imali veću ukupnu prosečnu vrednost (3,97 cm) od preostalih genotipova (2,66 cm; 2,53 cm; odnosno 2,94 cm).

Debljina peteljke ploda se kretala u intervalu 0,43 cm kod Sezam x Medna rosa, do 0,62 cm kod hibridne kombinacije Pobeditel x Ananas. Razlika između pojedinih genotipova je bila vrlo značajna.

Zhang i sar. (2010) su ispitivali nekoliko osobine muskatne dinje i utrdili su da je prosečna debljina stabla u periodu 7 nedelja od setve bila 0,70 cm a u periodu 9 nedelja od setve 0,90 cm. Takođe, utrdili su da je srednja vrednost površine lista 7 nedelje od setve 50 cm² a 9 nedelji od setve 70 cm².

Tabela 18a - Srednje vrednosti i varijabilnost morfoloških osobina F₁ hibrida (majka 1 i majka 2)

Genotip*	Statist. parametar**	Morfološke osobine						
		Broj internodija	Dužina nodusa (cm)	Debljina stabla (cm)	Dužina liske (cm)	Širina liske (cm)	Dužina peteljke ploda (cm)	Debljina peteljke ploda (cm)
1 x 2	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	21,00±3,73 (12)	5,50±1,32 (5,1)	0,46±0,06 (0,21)	8,67±0,81 (3,0)	11,89±0,99 (3,3)	3,57±0,85 (3,0)	0,56±0,08 (0,27)
	Cv (%)	17,74	23,98	12,17	9,30	8,31	23,71	14,07
1 x 4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	19,11±2,56 (9)	6,81±1,50 (5,1)	0,48±0,06 (0,22)	9,15±1,17 (4,0)	12,43±1,77 (6,0)	5,04±0,89 (3,9)	0,54±0,08 (0,29)
	Cv (%)	13,42	22,09	12,28	12,84	14,21	17,63	15,06
1 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	19,22±2,46 (10)	7,27±1,11 (3,5)	0,42±0,04 (0,14)	9,42±1,18 (4,0)	12,04±1,62 (5,7)	3,59±0,50 (1,7)	0,53±0,10 (0,27)
	Cv (%)	12,81	15,21	10,04	12,50	13,46	13,91	18,85
1 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	23,56±3,17 (12)	5,03±1,13 (3,3)	0,50±0,05 (0,17)	9,46±1,11 (3,7)	12,34±1,19 (4,1)	3,41±0,74 (2,1)	0,56±0,12 (0,36)
	Cv (%)	13,44	22,43	10,43	11,68	9,63	21,61	21,99
1 x 7	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	16,94±2,07 (7)	8,92±1,83 (6,3)	0,57±0,09 (0,29)	9,38±1,68 (5,5)	12,88±2,64 (8,0)	4,08±0,62 (2,1)	0,56±0,12 (0,34)
	Cv (%)	12,22	20,54	15,78	17,94	20,53	15,08	20,97
1 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	17,50±2,66 (9)	8,73±2,34 (8,2)	0,51±0,04 (0,18)	10,54±1,35 (4,8)	13,53±1,52 (5,0)	4,69±0,69 (2,6)	0,43±0,04 (0,15)
	Cv (%)	15,21	26,81	7,31	12,81	11,20	14,68	9,51
1 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	20,67±1,94 (6)	6,88±1,05 (3,7)	0,46±0,04 (0,13)	9,35±1,94 (6,4)	12,51±2,55 (7,6)	3,38±0,90 (2,8)	0,50±0,08 (0,26)
	Cv (%)	9,39	15,22	8,89	20,71	20,42	26,67	16,89
2 x 4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	24,00±2,74 (11)	5,62±0,68 (2,6)	0,58±0,07 (0,23)	8,77±0,62 (2,3)	12,74±1,30 (5,0)	2,96±0,58 (2,0)	0,55±0,11 (0,38)
	Cv (%)	11,43	12,13	11,89	7,09	10,23	19,49	19,93
2 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	23,56±3,84 (13)	5,69±0,80 (2,7)	0,52±0,06 (0,26)	8,68±1,07 (4,2)	12,24±1,73 (5,1)	2,88±0,69 (2,2)	0,53±0,09 (0,33)
	Cv (%)	16,29	14,07	12,21	12,34	14,14	23,82	16,88
2 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	18,72±3,37 (10)	7,13±1,02 (3,5)	0,51±0,05 (0,18)	9,25±0,82 (2,9)	12,30±1,54 (6,2)	2,78±0,54 (2,0)	0,56±0,06 (0,18)
	Cv (%)	18,03	14,25	9,40	8,85	12,52	19,49	10,47
2 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	23,11±4,44 (14)	7,43±2,08 (6,3)	0,61±0,10 (0,38)	8,99±1,25 (4,1)	12,43±2,13 (7,0)	2,52±0,48 (1,6)	0,52±0,08 (0,33)
	Cv (%)	19,23	28,06	15,63	13,89	17,13	19,09	15,84
2 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	21,72±4,86 (16)	6,94±1,67 (5,1)	0,61±0,05 (0,18)	8,83±0,98 (2,8)	12,61±1,39 (5,3)	2,18±0,52 (1,8)	0,50±0,07 (0,25)
	Cv (%)	22,38	24,08	8,53	11,07	11,03	13,99	14,57
lsd	0,05	1,1096	0,1868	0,0100	0,1277	0,2187	0,0997	0,0122
	0,01	1,5819	0,2663	0,0142	0,1820	0,3118	0,1422	0,0173

*Pogledati u „Listi skraćenica“

** \bar{x} - srednja vrednost; Sd – standardna devijacija; Iv – interval varijacije; Cv – koeficijent varijacije

Tabela 18b - Srednje vrednosti i varijabilnost morfoloških osobina F₁ hibrida (majka 3 i majka 4)

Genotip*	Statist. parametar**	Morfološke osobine						
		Broj internodija	Dužina nodusa (cm)	Debljina stabla (cm)	Dužina liske (cm)	Širina liske (cm)	Dužina peteljke ploda (cm)	Debljina peteljke ploda (cm)
3 x 4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	20,72±2,82 (10)	7,51±1,19 (3,7)	0,57±0,06 (0,21)	8,48±1,04 (3,0)	12,89±2,61 (8,2)	3,22±0,67 (2,5)	0,54±0,08 (0,26)
	Cv (%)	13,63	15,89	10,95	12,26	20,22	20,79	14,24
3 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	23,61±5,46 (17)	6,66±1,76 (6,2)	0,58±0,08 (0,31)	8,71±1,10 (3,8)	11,92±1,93 (5,7)	2,64±0,56 (2,5)	0,54±0,10 (0,45)
	Cv (%)	23,11	26,45	14,57	12,65	16,15	21,24	18,36
3 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	25,22±4,41 (14)	6,63±1,76 (5,7)	0,58±0,07 (0,22)	8,71±1,10 (3,5)	12,50±1,52 (4,8)	2,35±0,36 (1,5)	0,55±0,07(0,25)
	Cv (%)	17,50	26,51	12,57	12,68	12,16	15,19	13,66
3 x 7	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	19,83±4,46 (13)	6,96±0,97 (3,1)	0,52±0,07 (0,20)	8,04±0,85 (2,8)	11,54±1,48 (4,7)	2,62±0,65 (2,5)	0,52±0,08 (0,28)
	Cv (%)	22,50	14,00	12,77	10,58	12,87	24,87	15,71
3 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	25,28±2,49 (10)	7,06±1,57 (4,8)	0,58±0,09 (0,33)	9,25±1,48 (5,4)	13,38±2,83 (8,2)	2,31±0,31 (1,0)	0,58±0,09 (0,33)
	Cv (%)	9,86	22,27	15,31	16,01	21,15	13,51	16,04
3 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	25,44±4,62 (15)	7,28±2,34 (7,0)	0,59±0,06 (0,18)	8,18±0,81 (2,8)	12,35±1,54 (5,2)	2,07±0,46 (1,7)	0,47±0,06 (0,24)
	Cv (%)	18,15	32,22	9,87	9,94	12,49	22,26	13,53
4 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	19,78±2,76 (11)	8,07±1,79 (5,6)	0,55±0,06 (0,22)	8,83±1,13 (4,6)	12,26±1,85 (7,2)	2,53±0,52 (1,8)	0,58±0,11 (0,33)
	Cv (%)	13,93	22,11	11,44	12,75	15,12	20,58	19,27
4 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	21,94±4,84 (13)	7,29±2,03 (6,5)	0,60±0,10 (0,46)	9,49±1,17 (4,7)	13,95±1,93 (7,1)	3,09±0,78 (3,0)	0,62±0,07 (0,25)
	Cv (%)	22,08	27,84	17,06	12,31	13,82	25,29	10,64
4 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	23,72±2,49 (8)	6,68±1,07 (5,0)	0,62±0,09 (0,27)	8,55±0,92 (3,5)	11,31±1,55 (5,5)	3,28±0,70 (2,1)	0,56±0,07 (0,27)
	Cv (%)	10,51	15,97	14,31	10,73	13,70	21,44	13,29
4 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	21,89±2,35 (7)	8,03±1,51 (5,5)	0,67±0,07 (0,22)	8,84±0,60 (2,0)	11,44±0,97 (3,9)	2,84±0,43 (1,5)	0,60±0,07(0,26)
	Cv (%)	10,73	18,80	10,09	6,76	8,45	15,02	11,92
lsd	0,05	1,1096	0,1868	0,0100	0,1277	0,2187	0,0997	0,0122
	0,01	1,5819	0,2663	0,0142	0,1820	0,3118	0,1422	0,0173

*Pogledati u „Listi skraćena“

** \bar{x} - srednja vrednost; Sd – standardna devijacija; Iv – interval varijacije; Cv – koeficijent varijacije

6.1.4.2. Osobine ekspresije pola

Srednje vrednosti i varijabilnost osobina ekspresije pola kod F₁ hibrida su prikazane u tabelama 19a i 19b.

Ukupan broj cvetova se vrlo značajno razlikovao između posmatranih genotipova i kretao se u intervalu 115,11 kod ED-4 x Ananas do 153,44 kod Sezam x ED-3. Kod F₁ hibrida koji su nastali ukrštanjem majke 1 (Sezam) su prosečne vrednosti ukupnog broja cvetova bile veće za 12,89% od hibrida nastala ukrštanjem majke 2 (ED-3), odnosno 8,5% od hibrida nastala ukrštanjem majke 3 (ED-4). Slično, F₁ hibridi nastali ukrštanjem majke 4 (Pobeditel) su imali veće srednje vrednosti ukupnog broja cveta od hibrida nastala ukrštanjem majke 2 (ED-3) za 11,29%, odnosno 6,8% od hibrida nastala ukrštanjem majke 3 (ED-4).

Zastupljenost ženskih cvetova je varirao u intervalu od 11,02 % (ED-4 x Kineska muskatna) do 15,64 % (ED-4 x A2-3lb). Obrnuto, broj muških cvetova je varirao u intervalu od 84,36 % kod ED-4 x A2-3lb do 88,98 % kod ED-4 x Kineska muskatna. Zastupljenost ženskih cvetova kod hibrida majke Sezam i majke Pobeditel su bile veće (14,16 %, odnosno 14,03 %) u odnosu na vrednosti kod hibrida majki ED-3 i ED-4 (13,03 %, odnosno 12,77 %).

Manzano i sar (2008) su ispitivali ekspresiju pola kod monoecičnih, andromonoecičnih i ginoecičnih genotipova dinje a posmatrali su cvetove koji su se obrazovali između 10 i 25 internodije (na glavnom stablu). Ovi autori su utvrdili da je kod ginoecičnih genotipova zastupljenost ženskih bila u intervalu od 35-80% dok je zastupljenost cvetova sa superiornim plodnikom bila od 20-75%. Kod monoecičnih i andromonoecičnih genotipova, na ovim internodijama su se obrazovali isključivo muški cvetovi.

Papadopoulou i sar (2005) su ispitivali divlje i transgene forme dinje hermafroditnog tipa cvetanja i utvrdili su da je broj hermafroditnih cvetova koji se obrazovao na glavnom stablu biljaka bio 1 (divlji), odnosno 3-6 (transgeni). Ono što su ovi autori još zabeležili jeste da je zastupljenost hermafroditnih cvetova kod divljeg tipa bila 24,0 % a kod transgenih od 52 - 57,4 %. Broj plodova koji se obrazovao na biljci je kod

divljeg tipa bio 9,6 a kod transgenih genotipova dinje se kretao u intervalu od 9,9-11,6. Ovo nije u skladu rezultata ove doktorske teze.

Drugi autori su zabeležili da je kod genotipa dinje prosečan broj plodova po biljci 0,89 - 1,27 (Cabello i sar., 2009) što su rezultati koji se podudaraju sa onima prikazanim u ovom radu.

Kao i kod roditelja i na biljkama hibrida su se najpre pojavljivali muški cvetovi i to u intervalu od 53,78 dana (Sezam x Pobeditel i Sezam x Fiata) do 63,61 dana (ED-4 x Medna rosa). Interval pojave muških cvetova je bio kraći u odnosu na roditelje. Na biljkama hibridnih genotipova, ženski cvetovi su se obrazovali u periodu 62,22 dana od setve (Sezam x Fiata) do 78,44 dana od setve (ED-4 x Kineska muskatna).

Kod kisele dinje je utvrđeno da se ukupan broj cvetova kreće u intervalu od 118-126, procenat ženskih cvetova od 15 do 16 a procenat ženskih cvetova koje daju plod od 13 do 14 (Thomas, 2008).

Kod hibrida, pojava prvog zrelog ploda na biljkama se odvijala u roku od 18 dana, odnosno u periodu od 101,72 dana od setve (Sezam x Ananas) do 119,39 (ED-4 x Medna rosa). Najveći broj plodova po biljci je zabeležen kod dve hibridne kombinacije: ED-3 x Pobeditel i Pobeditel x A2-3lb (2,30) dok je najmanji bio kod hibrida ED-3 x A2-3lb (1,00).

Staub i sar (2000) su ispitivali 46 genotipova dinje različitih tržišnih grupa. Kod tipa Medne rose su utvrdili da je vreme sazrevanja ploda u intervalu od 85 - 95 dana dok su se muški cvetovali javljali u intervalu od 30 - 40 dana. Kod genotipova koji pripadaju varijetetu *cantalupensis* vreme sazrevanja ploda je bilo u intervalu od 80 - 95 dana a vreme pojave prvog muškog cvetana biljci u intervalu od 25 - 40 dana. Kod grupe genotipova koji su pripadali varijetetu *inodorus* vreme sazrevanja ploda se odvijalo u vremenskom intervalu od 80 - 95 dana a muški cvetovi su obrazovali 30 do 40 dana od nicanja.

Tabela 19a - Srednje vrednosti i varijabilnost osobina ekspresije pola F₁ hibrida (majka 1 i majka 2)

Genotip*	Statist. parametar**	Osobina ekspresije pola							
		Broj cvetova	Zastupljenost cvetova (%)			Vreme pojave cvetova (dan)		Vreme sazrevanja plodova (dan)	Broj plodova po biljci
			♀i ♂	♂	♀i ♂	♂			
1 x 2	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	153,44±7,58 (24)	14,70±0,68 (2,27)	85,30±0,68 (2,27)	63,28±4,18 (14)	54,78±7,59 (20)	109,61±5,00 (19)	1,60±0,30 (1,0)	
	Cv (%)	4,94	4,61	0,79	6,61	13,85	4,56	18,93	
1 x 4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	143,83±8,26 (23)	14,76±0,46 (1,53)	85,24±0,46 (1,53)	66,33±5,11 (16)	53,78±7,46 (19)	105,28±6,11 (16)	1,75±0,72 (2,1)	
	Cv (%)	5,74	3,10	0,54	7,70	13,88	5,81	41,36	
1 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	133,28±4,13 (14)	13,65±0,89 (2,94)	86,35±0,89 (2,94)	67,22±6,55 (18)	57,61±7,62 (20)	106,17±4,72 (14)	1,80±0,64 (1,7)	
	Cv (%)	3,10	6,53	1,03	9,74	13,23	4,44	35,39	
1 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	135,67±3,61 (11)	14,18±0,63 (2,22)	85,82±0,63 (2,22)	64,94±4,75 (13)	58,89±7,05 (18)	101,72±4,65 (17)	1,85±0,43 (1,4)	
	Cv (%)	2,66	4,46	0,74	7,31	11,98	4,57	23,18	
1 x 7	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	127,61±4,91 (16)	13,12±0,74 (2,69)	86,88±0,74 (2,69)	62,22±5,22 (16)	53,78±7,22 (18)	104,94±5,20 (15)	1,90±0,59 (1,9)	
	Cv (%)	3,85	5,63	0,85	8,39	13,42	4,95	30,90	
1 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	141,22±4,01 (14)	13,88±0,66 (2,28)	86,12±0,66 (2,28)	67,00±3,60 (12)	58,11±5,21 (14)	106,83±6,12 (15)	2,20±0,12 (0,5)	
	Cv (%)	2,84	4,72	0,76	5,37	8,97	5,73	5,62	
1 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	149,67±4,96 (16)	14,82±0,56 (1,95)	85,18±0,56 (1,95)	68,72±4,57 (14)	58,11±6,58 (17)	104,89±6,82 (18)	2,10±0,95 (2,4)	
	Cv (%)	3,31	3,79	0,66	6,66	11,32	6,51	45,29	
2 x 4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	122,83±5,89 (17)	11,88±0,83 (2,80)	88,12±0,83 (2,80)	77,17±7,82 (20)	61,78±4,73 (15)	109,89±4,61 (18)	2,30±0,47 (1,5)	
	Cv (%)	4,80	7,01	0,95	10,13	7,66	4,20	20,50	
2 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	123,33±4,34 (13)	12,45±0,63 (2,15)	87,55±0,63 (2,15)	77,39±7,01 (22)	61,83±6,90 (18)	112,89±5,67 (15)	1,45±0,43 (1,4)	
	Cv (%)	3,52	5,10	0,72	9,05	11,15	5,02	29,76	
2 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	128,11±4,39 (15)	14,92±0,46 (1,67)	85,08±0,46 (1,67)	71,94±4,70 (16)	57,89±5,44 (15)	104,78±3,96 (14)	1,35±0,40 (1,2)	
	Cv (%)	3,43	3,10	0,54	6,53	9,40	3,78	29,77	
2 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	117,00±4,60 (15)	13,64±0,56 (2,12)	86,36±0,56 (2,12)	77,72±8,82 (26)	61,67±5,29 (17)	115,11±6,21 (21)	1,25±0,32 (1,0)	
	Cv (%)	3,93	4,14	0,65	11,35	8,58	5,40	25,78	
2 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	121,44±5,25 (18)	12,25±0,67 (2,17)	87,75±0,67 (2,17)	74,67±4,10 (13)	59,94±6,59 (20)	112,61±6,37 (26)	1,00±0,26 (0,8)	
	Cv (%)	4,32	5,46	0,76	5,49	11,00	5,66	25,90	
lsd	0,05	0,2831	0,0418	0,0418	0,3140	0,3660	1,6249	0,0881	
	0,01	0,4035	0,0595	0,0595	0,4476	0,5217	2,3164	0,1256	

*Pogledati u „Listi skraćenica“

** \bar{x} - srednja vrednost; Sd – standardna devijacija; Iv – interval varijacije; Cv – koeficijent varijacije

Tabela 19b - Srednje vrednosti i varijabilnost osobina ekspresije pola F₁ hibrida (majka 3 i majka 4)

Genotip*	Statist. parametar**	Osobina ekspresije pola						Vreme sazrevanja plodova (dan)	Broj plodova po biljci	
		Broj cvetova	Zastupljenost cvetova (%)			Vreme pojave cvetova (dan)				
			♀i ♀	♂	♀i ♀	♂				
3 x 4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	129,61±6,30 (20)	11,58±0,86 (2,56)	88,43±0,86 (2,56)	76,22±4,51 (16)	62,56±5,46 (18)	109,78±5,36 (20)	1,35±0,27 (0,9)		
	Cv (%)	4,86	7,40	0,97	5,91	8,73	4,89	20,05		
3 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	122,72±5,07 (17)	11,02±0,75 (2,46)	88,98±0,75 (2,46)	78,44±4,19 (15)	62,00±7,10 (20)	110,61±4,96 (17)	1,40±0,31 (1,2)		
	Cv (%)	4,13	6,76	0,84	5,34	11,45	4,48	22,45		
3 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	115,11±4,17 (14)	11,77±0,65 (2,20)	88,23±0,65 (2,20)	74,44±4,23 (13)	62,78±6,73 (19)	107,61±4,42 (13)	1,50±0,28 (1,0)		
	Cv (%)	3,62	5,51	0,74	5,68	10,73	4,11	18,44		
3 x 7	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	143,83±7,96 (21)	15,50±0,54 (1,97)	84,50±0,54 (1,97)	73,78±5,66 (19)	59,50±6,40 (19)	114,78±2,18 (7)	1,15±0,61 (1,79)		
	Cv (%)	5,53	3,46	0,64	7,68	10,76	1,90	53,12		
3 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	125,94±6,82 (19)	11,08±0,75 (2,58)	88,92±0,75 (2,58)	76,17±4,40 (15)	63,61±5,55 (19)	119,39±3,52 (15)	1,35±0,35 (1,2)		
	Cv (%)	5,42	6,80	0,85	5,77	8,73	2,95	25,82		
3 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	135,06±8,21 (24)	15,64±0,47 (1,61)	84,36±0,47 (1,61)	76,11±6,54 (20)	61,56±6,35 (20)	114,44±2,20 (8)	1,15±0,23 (0,8)		
	Cv (%)	6,08	2,99	0,56	8,60	10,31	1,92	20,06		
4 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	131,56±7,58 (22)	13,55±0,84 (2,56)	86,45±0,84 (2,56)	71,78±5,19 (18)	62,33±6,74 (22)	112,78±9,22 (24)	1,25±0,20 (0,7)		
	Cv (%)	5,76	6,19	0,97	7,22	10,81	8,18	15,82		
4 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	140,28±6,82 (21)	14,17±0,83 (2,85)	85,83±0,83 (2,85)	72,17±6,34 (19)	59,67±5,63 (19)	107,94±4,11 (14)	1,30±0,54 (1,5)		
	Cv (%)	4,86	5,85	0,97	8,78	9,43	3,81	41,63		
4 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	128,78±6,81 (22)	13,22±1,40 (3,66)	86,78±1,40 (3,66)	74,06±6,49 (19)	59,89±7,27 (21)	114,83±2,68 (8)	1,60±0,44 (1,6)		
	Cv (%)	5,29	10,56	1,61	8,77	12,13	2,34	27,70		
4 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	151,94±6,15 (21)	15,18±0,61 (2,00)	84,82±0,61 (2,00)	67,17±7,25 (20)	55,50±8,15 (22)	109,67±7,68 (20)	2,30±0,65 (1,8)		
	Cv (%)	4,05	4,00	0,72	10,79	14,69	7,00	28,22		
lsd	0,05	0,2831	0,0418	0,0418	0,3140	0,3660	1,6249	0,0881		
	0,01	0,4035	0,0595	0,0595	0,4476	0,5217	2,3164	0,1256		

*Pogledati u „Listi skraćenica“

** \bar{x} - srednja vrednost; Sd – standardna devijacija; Iv – interval varijacije; Cv – koeficijent varijacije

6.1.4.3. Osobine ploda

Srednje vrednosti i varijabilnost osobina ploda kod hibrida su prikazane u tabelama 20a i 20b. Srednja vrednost dužine ploda kod hibrida se kretala u intervalu od 13,91 cm (ED-3 x Ananas) do 21,59 cm (Sezam x Pobeditel). Značajna razlika dužine ploda nije utvrđena između genotipova ED-3 x Kineska muskatna, ED-3 x Ananas, ED-4 x Fiata i ED-4 x A2-3lb (13,91 – 14,43 cm), zatim između ED-3 x Medna rosa, ED-3 x A2-3lb i ED-4 x Ananas (15,08 – 15,13 cm); Sezam x ED-3, Sezam x Ananas, ED-4 x Kineska muskatna i ED-4 x Medna rosa (16,10 – 16,50 cm), zatim između genotipova Sezam x A2-3lb, ED-3 x Pobeditel i ED-4 x Pobeditel (17,59 – 17,83 cm); Sezam x Kineska muskatna, Sezam x Fiata i Pobeditel x Medna rosa (18,11-18,73 cm), kao i između Sezam x Medna rosa, Pobeditel x Kineska muskatna i Pobeditel x Medna rosa (20,35 – 20,72 cm);.

Najmanja srednja vrednost širine ploda je zabeležena kod hibridne kombinacije ED-4 x A2-3lb (11,77 cm) dok je najveća srednja vrednost zabeležena kod Pobeditel x Ananas (15,95 cm), Najveću prosečnu srednju vrednost su imali hibridi majke Pobeditel (15,18 cm) dok je najmanja prosečna srednja vrednost utvrđena kod hibrida majki ED-3 i ED-4 (13,65 cm, odnosno 13,66 cm).

Vrednosti debljine kore posmatranih hibrida dinje su imali visoke vrednosti koeficijenata varijacije (26,09 % - 55,07 %). Srednja vrednost kod ove osobine se kretala u intervalu od 0,38 (ED-3 x A2-3lb) do 0,85 (Pobeditel x Ananas). Između 10 genotipova (Sezam x ED-3, Sezam x Pobeditel, Sezam x Fiata, Sezam x A2-3lb, ED-3 x Kineska muskatna, ED-4 x Fiata, ED-4 x A2-3lb, Pobeditel x Medna rosa i Pobeditel x A2-3lb) nije utvrđena značajna razlika za ovu osobinu (na oba nivoa značajnosti).

Kao i kod roditelja ni kod hibrida kod osobine debljina mesa nisu utvrđene vrlo značajne razlike između većine posmatranih genotipova. Srednja vrednost debljine mesa kod hibrida se kretala u intervalu od 2,30 cm kod hibrida Sezam x Kineska muskatna do 3,37 cm kod hibrida Pobeditel x Ananas.

Masa ploda između posmatranih genotipova se vrlo značajno razlikovala. Hibridi nastali ukrštanjem majke Sezam su se odlikovali prosečnom srednjom vrednošću mase ploda 1720,60 g, majke ED-3 1553,12 g, majke ED-4 1659,84 g i majke Pobeditel 2159,53

g. Srednja vrednost mase ploda kod hibrida se kretala u intervalu od 1224,72 (ED-4 x A2-3lb) do 2360,83 (Pobeditel x Ananas).

Kod osobina semena (broj semena i masa semena), najveća prosečna vrednost za obe osobine je zabeležena kod hibridne kombinacije Sezam x Pobeditel. Srednja vrednost broja semena kod ovog hibrida je bila 845,77, dok je prosečna masa semena iznosila 34,54 g. Najmanji prosečan broj semena je utvrđen kod hibrida ED-3 x Kineska muskatna (395,44) a najmanja prosečna vrednost mase semena je zabeležena kod hibrida ED-3 x Ananas (13,27 g).

Kod dinje varijteta *Galia* je zabeležena prosečna vrednost širine ploda od 9,5 cm (Ouzounidou i sar., 2008). Cabello i sar. (2009) su u toku 2 vegetativne sezone (2005-06) ispitivali uticaj zalivanja i đubrenja na genotipove dinje i utvrdili prosečnu vrednost širine ploda u intervalu od 15,6 - 16,5 cm. Isti autori su zabeležili prosečnu dužinu ploda u intervalu od 23,4 - 25,1 cm. Ispitivanja su vršili kod jednog genotipa. Rezultati dobijeni u istraživanju Zhang i sar. (2010) su u skladu sa rezultatima prikazanim u ovom radu. Ovi autori su utvrdili da je srednja vrednost širine ploda 11,60 cm, dužine ploda 11,70 cm, mase ploda 1.025 g, debljine mezokarpa 2,73 cm.

Brantley i Warren (1960) su u svojim istraživanjima utvrdili da je prosečna masa ploda genotipa kojeg su koristili u ispitivanjima 347 g. Drugi autori su u svojim ogledima utvrdili prosečnu masu ploda od 3,17 - 3,58 kg (Cabello i sar., 2009).

Tabela 20a - Srednje vrednosti i varijabilnost osobina ploda F₁ hibrida (majka 1 i majka 2)

Genotip*	Statist. parametar**	Osobina ploda						
		Dužina ploda (cm)	Širina ploda (cm)	Debljina kore (cm)	Debljina mesa (cm)	Masa ploda (g)	Masa semena (g)	Broj semena
1 x 2	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	16,41±3,35 (11,0)	13,99±2,03 (7,4)	0,58±0,22 (0,8)	2,52±0,67 (2,4)	1722,33±404,62 (1275)	26,30±5,14 (16,68)	830,02±162,19 (637)
	Cv (%)	20,41	14,53	37,76	26,63	23,49	19,56	19,54
1 x 4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	21,59±2,26 (8,7)	15,07±1,51 (5,1)	0,62±0,30 (1,2)	2,68±0,34 (1,2)	2049,89±482,75 (1635)	34,54±5,06 (17,37)	845,77±117,79 (374)
	Cv (%)	10,45	10,00	48,86	12,65	23,55	14,65	13,93
1 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	18,73±2,19 (8,2)	15,35±1,88 (5,8)	0,69±0,34 (1,1)	2,30±0,38 (1,3)	1814,00±520,14 (1975)	25,58±3,21 (12,90)	628,60±114,88 (433)
	Cv (%)	11,68	12,22	49,62	16,64	28,67	12,56	18,28
1 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	16,21±1,13 (3,7)	14,78±1,47 (6,6)	0,70±0,25 (0,9)	2,84±0,44 (1,6)	1567,06±347,82 (1302)	22,16±3,00 (10,67)	612,06±111,18 (391)
	Cv (%)	6,97	9,97	36,01	15,67	22,20	13,55	18,17
1 x 7	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	18,23±1,67 (5,7)	14,09±1,35 (4,9)	0,53±0,20 (0,8)	2,59±0,28 (0,9)	1576,94±284,73 (975)	26,09±4,08 (14,61)	710,48±126,61 (487)
	Cv (%)	9,18	9,56	37,79	10,70	18,06	15,65	17,82
1 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	20,35±1,56 (5,2)	14,73±0,83 (2,6)	0,71±0,29 (1,0)	2,56±0,43 (1,6)	1878,61±251,76 (850)	21,50±4,11 (11,47)	632,00±107,17 (394)
	Cv (%)	7,64	5,65	40,32	16,72	13,40	19,13	16,96
1 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	17,59±1,77 (5,5)	12,72±1,27 (4,5)	0,48±0,16 (0,6)	2,61±0,40 (1,3)	1435,39±215,48 (810)	21,83±3,56 (12,86)	643,49±67,10 (236)
	Cv (%)	10,07	9,97	34,10	15,13	15,01	16,32	10,43
2 x 4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	17,83±1,96 (7,5)	14,68±1,06 (3,8)	0,58±0,20 (0,6)	3,09±0,77 (2,5)	1813,50±303,15 (980)	30,33±2,53 (9,20)	676,61±110,77 (361)
	Cv (%)	11,00	7,23	34,90	24,95	16,72	8,33	16,37
2 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	14,43±1,45 (4,9)	13,78±1,32 (4,5)	0,45±0,24 (0,8)	2,42±0,65 (1,9)	1288,33±305,10 (1015)	15,72±4,44 (15,14)	395,44±85,44 (263)
	Cv (%)	10,05	9,60	52,39	26,72	23,68	28,21	21,61
2 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	13,91±2,52 (7,7)	14,36±1,39 (5,4)	0,77±0,20 (0,7)	2,97±0,65 (2,5)	1595,28±346,14 (1415)	13,27±2,70 (11,06)	435,63±106,82 (342)
	Cv (%)	18,09	9,66	26,09	21,91	21,70	20,37	24,52
2 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	15,13±3,24 (9,1)	13,12±2,40 (7,2)	0,73±0,32 (1,2)	2,76±0,72 (2,6)	1752,50±437,68 (1485)	17,51±6,38 (19,38)	487,62±86,52 (288)
	Cv (%)	21,39	18,27	43,66	25,94	24,97	36,44	17,74
2 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	15,08±2,43 (7,8)	12,30±1,31 (4,6)	0,38±0,15 (0,5)	3,01±0,47 (1,7)	1316,00±233,04 (875)	15,16±2,19 (8,18)	571,33±117,39 (408)
	Cv (%)	16,11	10,63	39,26	15,61	17,71	10,05	20,55
lsd	0,05	0,6621	0,4489	0,1393	0,2463	137,8445	1,2940	40,3736
	0,01	0,9439	0,6400	0,1986	0,3511	196,5122	1,8447	57,5570

*Pogledati u „Listi skraćenica“

** \bar{x} - srednja vrednost; Sd – standardna devijacija; Iv – interval varijacije; Cv – koeficijent varijacije

Tabela 20b - Srednje vrednosti i varijabilnost osobina ploda F₁ hibrida (majka 3 i majka 4)

Genotip*	Statist. parametar**	Osobina ploda						
		Dužina ploda (cm)	Širina ploda (cm)	Debljina kore (cm)	Debljina mesa (cm)	Masa ploda (g)	Masa semena (g)	Broj semena
3 x 4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	17,78±2,06 (6,7)	14,30±1,66 (5,5)	0,56±0,19 (0,7)	3,17±0,62 (2,4)	1923,00±389,52 (1555)	21,76±2,19 (8,18)	600,95±86,97 (293)
	Cv (%)	11,57	11,63	35,05	19,71	20,26	10,05	14,47
3 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	16,50±1,99 (7,4)	13,99±1,72 (5,8)	0,66±0,21 (0,8)	2,82±0,52 (2,2)	1821,39±309,80 (1085)	18,71±2,52 (9,11)	505,67±43,34 (139)
	Cv (%)	12,08	12,30	32,14	18,49	17,01	13,48	8,57
3 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	15,12±2,47 (8,8)	14,36±2,79 (8,4)	0,68±0,26 (0,9)	2,99±0,60 (2,5)	1815,92±410,29 (1500)	19,90±5,44 (15,13)	604,96±201,55 (633)
	Cv (%)	16,33	19,43	38,81	20,23	22,59	27,34	33,32
3 x 7	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	14,24±2,48 (7,5)	13,47±2,18 (6,1)	0,49±0,17 (0,7)	2,92±0,61 (2,2)	1657,22±309,97 (1065)	18,36±4,13 (12,53)	522,86±138,83 (417)
	Cv (%)	17,43	16,17	35,00	20,92	18,70	22,48	26,55
3 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	16,10±1,78 (6,3)	14,05±1,09 (4,1)	0,78±0,26 (1,0)	2,73±0,53 (1,8)	1516,81±301,05 (1080)	16,09±3,10 (10,93)	537,67±113,16 (378)
	Cv (%)	11,04	7,79	33,70	19,51	19,85	19,29	21,05
3 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	14,39±1,82 (8,7)	11,77±1,82 (6,2)	0,47±0,15 (0,5)	2,86±0,42 (1,5)	1224,72±248,21 (935)	13,69±2,68 (8,61)	535,32±135,33 (430)
	Cv (%)	12,66	15,50	32,04	14,69	20,27	19,60	25,28
4 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	20,61±1,45 (5,7)	15,47±1,55 (5,9)	0,74±0,26 (0,9)	2,50±0,40 (1,4)	2147,08±332,76 (1320)	28,59±3,69 (13,89)	673,63±87,60 (291)
	Cv (%)	7,04	10,02	34,62	16,18	15,50	12,90	13,00
4 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	18,11±2,67 (9,2)	15,95±2,25 (7,7)	0,85±0,31 (1,1)	3,37±0,37 (1,3)	2360,83±891,79 (2965)	22,39±2,99 (7,89)	613,52±70,72 (222)
	Cv (%)	14,73	14,13	36,37	10,93	37,77	13,35	11,53
4 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	20,72±1,69 (5,3)	15,02±0,70 (2,8)	0,53±0,29 (0,9)	3,29±0,52 (1,6)	2131,08±267,95 (800)	22,39±3,23 (10,58)	616,22±142,82 (453)
	Cv (%)	8,13	4,65	55,07	15,72	12,57	14,45	23,18
4 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	19,63±1,06 (3,4)	14,28±0,63 (2,2)	0,48±0,16 (0,6)	3,00±0,53 (1,8)	1999,14±189,99 (660)	29,09±1,44 (4,68)	801,28±73,23 (216)
	Cv (%)	5,40	4,39	33,29	17,61	9,72	4,96	9,14
lsd	0,05	0,6621	0,4489	0,1393	0,2463	137,8445	1,2940	40,3736
	0,01	0,9439	0,6400	0,1986	0,3511	196,5122	1,8447	57,5570

*Pogledati u „Listi skraćenica“

** \bar{x} - srednja vrednost; Sd – standardna devijacija; Iv – interval varijacije; Cv – koeficijent varijacije

6.1.4.4. Osobine kvaliteta ploda

Srednje vrednosti i varijabilnost osobina kvaliteta ploda kod hibrida su prikazane u tabelama 21a i 21b. Slično kao kod roditelja i kod hibrida za osobinu sadržaj suve materije nije utvrđena velika varijabilnost između genotipova. Srednje vrednosti su se kretale u intervalu od 8,60 kod hibridne kombinacije ED-3 x A2-31b do 11,06 kod hibrida Sezam x Fiata.

Sadržaj šećera u mezokarpu ploda se vrlo značajno razlikovao između pojedinih hibridnih genotipova. Najveća srednja vrednost sadržaja šećera hibrida je zabeležena kod genotipa Pobeditel x A2-31b (9,13°Bx) dok je najniža vrednost utvrđena kod genotipa ED-4 x A2-31b (5,92°Bx). Srednja vrednost sadržaja pepela hibrida se kretala u intervalu od 0,31 % (ED-4 x Pobeditel) do 0,97 % (ED-3 x Kineska muskatna).

Zhang i sar. (2010) su utvrdili da je srednja vrednost osobine sadržaj suve materije 13,50%, a prosečna vrednost ukupnog sadržaja šećera 70,60 mg/g mase ploda.

Tabela 21a - Srednje vrednosti i varijabilnost osobina kvaliteta ploda F₁ hibrida (majka 1 i majka 2)

Genotip*	Statist. parametar**	Osobina kvaliteta ploda		
		Suva materija (%)	Šećer (°Bx)	Pepeo (%)
1 x 2	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	10,61±2,18 (7,04)	8,19±1,13 (3,8)	0,62±0,06 (0,217)
	Cv (%)	20,54	13,85	9,85
1 x 4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,25±1,69 (6,20)	7,32±1,66 (6,2)	0,36±0,07 (0,241)
	Cv (%)	18,28	22,68	19,46
1 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,67±1,37 (5,00)	8,29±1,31 (4,8)	0,47±0,09 (0,318)
	Cv (%)	14,12	15,77	17,45
1 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	10,15±1,89 (5,60)	7,88±1,97 (6,6)	0,55±0,10 (0,317)
	Cv (%)	18,61	24,97	17,66
1 x 7	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	11,06±1,23 (4,39)	8,76±1,51 (6,2)	0,37±0,06 (0,181)
	Cv (%)	11,16	17,23	16,26
1 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,59±0,84 (2,74)	9,02±1,00 (3,8)	0,37±0,05 (0,190)
	Cv (%)	8,77	11,08	13,67
1 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,74±1,64 (4,58)	7,47±1,90 (6,2)	0,45±0,05 (0,144)
	Cv (%)	16,87	25,43	10,34
2 x 4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	10,48±1,28 (4,36)	8,26±1,43 (4,2)	0,57±0,07 (0,244)
	Cv (%)	12,23	17,33	12,62
2 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	10,13±1,08 (3,65)	6,72±1,98 (6,2)	0,97±0,01 (0,048)
	Cv (%)	10,66	29,42	1,38
2 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,64±1,29 (4,45)	7,38±1,81 (5,0)	0,63±0,13 (0,411)
	Cv (%)	13,38	24,56	20,16
2 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,59±1,31 (4,20)	7,07±1,96 (7,0)	0,89±0,03 (0,091)
	Cv (%)	13,70	27,70	3,16
2 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	8,60±1,13 (3,41)	6,04±1,13 (4,0)	0,80±0,05 (0,181)
	Cv (%)	13,13	18,74	5,84
lsd	0,05	0,5032	0,5850	0,0296
	0,01	0,7174	0,8340	0,0421

*Pogledati u „Listi skraćena“

** \bar{x} - srednja vrednost; Sd – standardna devijacija; Iv – interval varijacije; Cv – koeficijent varijacije

Tabela 21b - Srednje vrednosti i varijabilnost osobina kvaliteta ploda F₁ hibrida (majka 3 i majka 4)

Genotip*	Statist. parametar**	Osobina kvaliteta ploda		
		Suva materija (%)	Šećer (°Bx)	Pepeo (%)
3 x 4	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	10,49±1,32 (4,93)	7,31±1,59 (5,4)	0,31±0,02 (0,084)
	Cv (%)	12,59	21,71	6,70
3 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,63±0,96 (3,40)	7,48±1,29 (4,6)	0,67±0,10 (0,301)
	Cv (%)	9,96	17,21	14,57
3 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,87±1,21 (3,90)	7,19±1,96 (5,6)	0,59±0,14 (0,443)
	Cv (%)	12,31	27,22	22,76
3 x 7	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,10±1,33 (4,26)	6,59±1,44 (5,3)	0,93±0,03 (0,104)
	Cv (%)	14,60	21,85	3,54
3 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,73±2,42 (7,48)	7,13±2,61 (9,4)	0,34±0,03 (0,116)
	Cv (%)	24,85	36,93	8,53
3 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,04±1,43 (4,83)	5,92±0,94 (3,2)	0,88±0,05 (0,164)
	Cv (%)	15,78	15,80	5,30
4 x 5	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	10,71±1,76 (6,26)	7,52±2,70 (8,2)	0,37±0,05 (0,203)
	Cv (%)	16,46	35,88	14,14
4 x 6	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	10,21±1,30 (4,22)	7,77±1,95 (5,4)	0,63±0,07 (0,280)
	Cv (%)	12,76	25,16	11,07
4 x 8	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,08±0,88 (2,96)	7,29±1,34 (4,0)	0,64±0,04 (0,151)
	Cv (%)	9,72	18,38	6,96
4 x 9	$\bar{x} \pm Sd$ (Iv)	9,48±1,13 (3,41)	9,13±1,80 (6,0)	0,61±0,07 (0,226)
	Cv (%)	11,90	19,69	11,30
lsd	0,05	0,5032	0,5850	0,0296
	0,01	0,7174	0,8340	0,0421

*Pogledati u „Listi skraćenica“

** \bar{x} - srednja vrednost; Sd – standardna devijacija; Iv – interval varijacije; Cv – koeficijent varijacije

6.2. NASLEĐIVANJE OSOBINA

6.2.1. Način nasleđivanja

6.2.1.1. Morfološke osobine

Način nasleđivanja morfoloških osobina je praćen kod 22 F₁ hibrida dinje. Rezultati su prikazani u tabeli 22.

Kod osobine broj internodija su bila prisutna šest načina nasleđivanja. Za 5 hibridnih kombinacija nije određivan način nasleđivanja usled nedostatka varijabilnosti/divergencije između roditelja. Kod hibrida Sezam x ED-3 i Sezam x A2-3lb je utvrđeno intermedijarno nasleđivanje, kod hibrida Sezam x Pobeditel je utvrđena parcijalna dominacija roditelja sa manjom vrednošću, kod 2 hibrida Medne rose je utvrđena dominacija lošijeg roditelja, kod hibrida ED-3 x Kineska muskatna je utvrđena dominacija boljeg roditelja, kod 2 hibrida sorte Pobeditel je utvrđena superdominacija lošijeg roditelja i kod hibrida Sezam x Ananas je utvrđena superdominacija boljeg roditelja.

Kod osobine dužina internodije između 4 roditelja nije utvrđena varijabilnost. Kod ove osobine su utvrđena 5 tipova nasleđivanja. Kod 4 hibrida (Sezam x Pobeditel, ED-4 x Ananas, ED-4 x Fiata, Pobeditel x Medna rosa) je bilo prisutno intermedijarno nasleđivanje, kod hibrida dobijena ukrštanjem ED-3, odnosno ED-4 sa Kineskom muskatnom je utvrđena parcijalna dominacija lošijeg roditelja, a kod hibridne kombinacije Sezam x ED-3 dominacija lošijeg roditelja. Kod preostalih 8 hibrida je utvrđena dominacija, odnosno superdominacija boljeg roditelja.

Osobina debljina stabla je nasleđivana na 5 načina. Tip nasleđivanja nije mogao da se utvrdi kod 6 hibrida. Kod 8 hibrida je određena superdominacija lošijeg roditelja. Intermedijarno nasleđivanje je određeno kod hibrida Sezam x Fiata, dominacija lošijeg roditelja kod 3 hibrida, dominacija boljeg roditelja kod 2 hibrida i superdominacija boljeg roditelja kod hibrida ED-3 x A2-3lb.

Tabela 22 - Načini nasleđivanja morfoloških osobina F₁ generacije dinje

Genotip*	Morfološka osobina						
	Broj nodusa	Dužina nodusa	Debljina stabla	Dužina liske	Širina liske	Dužina peteljke ploda	Debljina peteljke ploda
1 x 2	I	-D	-Sd	+Pd	+Pd	+Pd	+D
1 x 4	-Pd	I	-Sd	+Pd	+D	+Sd	+Pd
1 x 5	/	/	-Sd	-D	-Sd	+Pd	+Sd
1 x 6	+Sd	/	-D	+D	+D	+Pd	+D
1 x 7	/	/	I	+D	/	+Pd	+Pd
1 x 8	-D	/	-D	+Sd	+Sd	+Sd	-Sd
1 x 9	I	/	-Sd	+D	/	+Pd	/
2 x 4	/	/	/	+Sd	+Sd	+D	-D
2 x 5	+D	-Pd	-Sd	I	+Pd	/	I
2 x 6	/	+D	-Sd	+Sd	/	/	/
2 x 8	-D	+Sd	/	+Sd	+Sd	/	I
2 x 9	/	+D	+Sd	+Pd	+D	/	I
3 x 4	-Sd	/	/	+Sd	+Sd	+Sd	-D
3 x 5	/	-Pd	-Sd	-Pd	-D	/	/
3 x 6	/	I	-D	+Sd	+Sd	/	I
3 x 7	/	I	/	-D	-D	+Pd	-D
3 x 8	/	+D	/	+Sd	/	+D	+Sd
3 x 9	/	+D	+D	-D	/	-Pd	I
4 x 5	-Sd	+Sd	-Sd	+Pd	+Pd	I	+D
4 x 6	/	+Sd	+D	+Sd	+Sd	+Sd	+Sd
4 x 8	/	I	/	+D	/	+Sd	+Pd
4 x 9	/	+Sd	+Sd	+Pd	-Pd	+D	+D

*1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata; 8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

Osobina dužina liske je nasleđivana na 6 načina. Kod osobine širina liske je zabeleženo 6 tipova nasleđivanja. Kod osobine dužina peteljke ploda je utvrđeno 5 tipova nasleđivanja. Kod 6 genotipova nije bilo mogućnosti da se utvrdi tip nasleđivanja. Parcijalna dominacija lošijeg roditelja je utvrđena kod hibridne kombinacije ED-4 x A2-3lb, intermedijerno nasleđivanje je takođe utvrđeno kod hibrida Pobeditel x Kineska muskatna, 14 hibridnih kombinacija je ovu osobinu nasleđivalo dominacijom boljeg roditelja (parcijalnom, dominacijom i superdominacijom). Debljina peteljke ploda je nasleđivana na 6 načina. Kod 3 hibrida nije bilo moguće utvrditi tip nasleđivanja.

6.2.1.2. Osobine ekspresije pola

Kod osobine broj cvetova su utvrđena šest načina nasleđivanja. Za 1 hibridnu kombinaciju nije određivan način nasleđivanja usled nedostatka divergencije između roditelja. Kod 12 hibridnih kombinacija je utvrđeno nasleđivanje ove osobine putem dominacije boljeg roditelja (3 putem parcijalne, 3 putem dominacije i 6 putem superdominacije).

Zastupljenost cvetova sa ženskim reproduktivnim organima, zastupljenost muških cvetova, vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima i muških cvetova 22 hibrida dinje je nasleđivalo uz pomoć svih 7 tipova nasleđivanja.

Kod osobine vreme pojave muških cvetova je utvrđeno 6 tipova nasleđivanja. Superdominacija lošijeg roditelja je utvrđena kod hibridne kombinacije Sezam x ED-3, parcijalna dominacija lošijeg roditelja kod 3 hibrida nastala ukrštanjem majki Sezam, ED-3 i Pobeditel sa Mednom rosom, intermedijerno nasleđivanje kod hibridne kombinacije Sezam x Pobeditel, parcijalna dominacija boljeg roditelja kod 3 hibrida, dominacija boljeg roditelja kod hibridne kombinacije ED-3 x A2-3lb i superdominacija boljeg roditelja kod 12 hibrida. Kod 1 hibrida nije bilo mogućnosti za određivanje tipa nasleđivanja.

Vreme sazrevanja plodova je nasleđivano uz pomoć 6 tipova nasleđivanja. Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 23 možemo zaključiti da su 14 hibridnih kombinacija ovu osobinu nasledila dominacijom lošeg roditelja. Kod 4 hibrida nije bilo mogućnosti da se utvrdi tip nasleđivanja. Broj plodova po biljci je nasleđivan uz pomoć svih 7 načina

Tabela 23 - Načini nasleđivanja osobina ekspresije pola F₁ generacije dinje

Genotip	Osobina polne ekspresije						
	Broj cvetova	Zastupljenost cvetova		Vreme pojave cvetova		Vreme sazrevanja plodova	Broj plodova po biljci
		♀i ♀	♂	♀i ♀	♂		
1 x 2	+Sd	+Pd	-Pd	-Sd	-Sd	I	+Pd
1 x 4	+Sd	+Pd	-Pd	-Sd	I	-Pd	+D
1 x 5	-D	-Sd	+Sd	-D	-	-Pd	-D
1 x 6	+D	+Pd	-Pd	-Sd	+Sd	-Sd	+Sd
1 x 7	-Sd	-	-	-Sd	+Pd	-Pd	+Sd
1 x 8	+Sd	+Pd	-Pd	-D	-Pd	-Pd	+Sd
1 x 9	-Pd	-Sd	+Sd	-Pd	+Sd	-Pd	-Pd
2 x 4	-	-	-	-	+Sd	-	+Sd
2 x 5	-Pd	-Pd	+Pd	-	+Sd	-	I
2 x 6	+D	+Sd	-Sd	-Pd	+Pd	-Sd	-
2 x 8	+Pd	+Sd	-Sd	-	-Pd	-D	-
2 x 9	-D	-Pd	+Pd	-Pd	+D	I	-D
3 x 4	+Sd	+Sd	-Sd	-	+Sd	-Sd	-
3 x 5	-D	-D	+D	+Sd	+Sd	-	-D
3 x 6	-Sd	-	-	+Pd	+Sd	-Sd	+D
3 x 7	+Pd	+D	-D	I	+Sd	+Sd	-Sd
3 x 8	+D	+D	-D	-	+Pd	-Pd	+Pd
3 x 9	-Pd	+Pd	-Pd	+D	+Sd	+D	-Sd
4 x 5	-Pd	I	I	-	+Sd	-	-D
4 x 6	+Sd	+Sd	-Sd	-Pd	+Sd	-Sd	+D
4 x 8	+Sd	+Sd	-Sd	-	-Pd	-D	+Sd
4 x 9	+Pd	+Pd	-Pd	-Sd	+Sd	-D	+Pd

*1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata; 8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

nasleđivanja sa izraženijom dominacijom boljeg roditelja (kod 11 hibridnih kombinacija).

6.2.1.3. Osobine ploda

Kod osobine dužina ploda su utvrđena tri načina nasleđivanja: parcijalna dominacija boljeg roditelja je utvrđena kod hibridnih kombinacija Sezam x ED-3, Sezam x Ananas i Sezam x Fiata, dominacija boljeg roditelja kod hibridnih kombinacija majki Sezam i ED-3 sa ocem Kineskom muskatnom. Kod 13 hibridnih kombinacija je utvrđena superdominacija boljeg roditelja. Kod 4 hibridne kombinacije nije postojala mogućnost da se odredi tip nasleđivanja (Tabela 24).

Kod osobine širina ploda je slična situacija. Utvrđena su tri načina nasleđivanja: parcijalna dominacija boljeg roditelja, dominacija boljeg roditelja i superdominacija boljeg roditelja koja je zabeležena kod 12 hibridnih kombinacija. Kod 3 hibridne kombinacije nije moglo da se odredi način nasleđivanja.

Debljina kore je nasleđivana sa 4 tipa nasleđivanja. Usled slabije izražene varijabilnosti roditelja kod 10 hibrida nije postojala mogućnost utvrđivanja tipa nasleđivanja. Debljina mezokarpa je nasleđivana uz pomoć 3 tipa nasleđivanja: intermedijerno, dominacija boljeg roditelja i superdominacija boljeg roditelja (kod 7 hibridnih kombinacija). Kod 11 hibridnih kombinacija nije postojala mogućnost utvrđivanja tipa nasleđivanja.

Kod osobine masa ploda su utvrđena 2 tipa nasleđivanja. Dominacijom boljeg roditelja su ovu osobinu nasledile dve hibridne kombinacije (Sezam x Ananas, ED-3 x Kineska muskatna) a superdominacijom boljeg roditelja 18 hibrida. Kod 1 hibrida nije moglo da se odredi koji je tip nasleđivanja.

Osobine - broj semena i masa semena su nasleđivane uz pomoć 3 načina nasleđivanja: parcijalnom dominacijom boljeg roditelja, dominacijom boljeg roditelja i superdominacijom boljeg roditelja.

Tabela 24 - Načini nasleđivanja osobina ploda F₁ generacije dinje

Genotip	Osobina ploda						
	Dužina ploda	Širina ploda	Debljina kore	Debljina mezokarpa	Masa ploda	Broj semena	Masa semena
1 x 2	+Pd	+Pd	+Pd	-	+Sd	+Sd	+Sd
1 x 4	+Sd	+Sd	-	+Sd	+Sd	+Sd	+Sd
1 x 5	+D	+Sd	-	-	+Sd	+Pd	+D
1 x 6	+Pd	+D	+D	-	+D	+Pd	+Pd
1 x 7	+Pd	-	-	-	-	+Pd	+Sd
1 x 8	+Sd	+D	+D	-	+Sd	+Pd	+Pd
1 x 9	+Sd	+Pd	-	-	+Pd	+Pd	+Pd
2 x 4	+Sd	+Sd	+D	+Sd	+Sd	+Sd	+Sd
2 x 5	+D	+Sd	-	-	+D	+Sd	+Sd
2 x 6	-	+Sd	+Sd	-	+Sd	+Sd	-
2 x 8	+Sd	+Sd	+Sd	+Sd	+Sd	+Sd	+Sd
2 x 9	-	+Sd	-	+Sd	+Sd	+Sd	-
3 x 4	+Sd	-	-	+D	+Sd	+D	+Pd
3 x 5	+Sd	+D	+D	I	+Sd	+Sd	+Sd
3 x 6	+Sd	-	+Sd	-	+Sd	+Sd	+Sd
3 x 7	+Sd	+D	I	-	+Sd	+Sd	+Sd
3 x 8	-	+Sd	+Sd	I	+Sd	+Sd	+Sd
3 x 9	+Sd	+D	-	I	+Sd	+Sd	+Sd
4 x 5	-	+Sd	+Sd	-	+Sd	+Sd	+Sd
4 x 6	+Sd	+Sd	+Sd	+Sd	+Sd	+Sd	+D
4 x 8	+Sd	+Sd	-	+Sd	+Sd	+Sd	+D
4 x 9	+Sd	+Sd	-	+Sd	+Sd	+Sd	+Sd

*1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata; 8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

6.2.1.4. Osobine kvaliteta ploda

Kod osobine sadržaj suve materije su utvrđena šest načina nasleđivanja. Kod 10 hibridnih kombinacija je utvrđena superdominacija boljeg roditelja. Kod 1 hibrida nije postojala mogućnost da se odredi tip nasleđivanja (Tabela 25).

Kod osobine sadržaj šećera su utvrđena 6 tipova nasleđivanja: superdominacija lošijeg roditelja (ED-4 x A2-3b), dominacija lošijeg roditelja (ED-4 x Fiata), parcijalna dominacija lošijeg roditelja (ED-3 x Kineska muskatna), intermedijarno (kod 6 hibridnih kombinacija), dominacija boljeg roditelja (Sezam x ED-3, ED-3 x Medna rosa i Pobeditel x Medna rosa) i superdominacija boljeg roditelja (kod 6 hibridnih kombinacija). Kod 4 hibridne kombinacije nije postojala mogućnost utvrđivanja tipa nasleđivanja.

Sadržaj pepela je nasleđivan uz pomoć 6 tipova nasleđivanja, i to: superdominacija lošijeg roditelja (kod 8 hibridnih kombinacija), parcijalna dominacija lošijeg roditelja (Sezam x A2-3lb), intermedijarno (kod 3 hibridne kombinacije), parcijalna dominacija boljeg roditelja (4 hibridne kombinacije), dominacija boljeg roditelja (ED-3 x Medna rosa) i superdominacija boljeg roditelja (kod 4 hibridne kombinacije). Kod hibridne kombinacije Sezam x Pobeditel nije postojala mogućnost određivanja tipa nasleđivanja za ovu osobinu.

Način nasleđivanje većine značajnih agronomski osobina kod dinje nije poznat a jedan od razloga je tek nedavno konstruisanje mape vezanih gena (Eduardo i sar., 2007). Abadia i sar. (1985) su ispitivali načine nasleđivanja 20 osobina ploda kod dinje i utvrdili da dominacija boljeg roditelja je zabeležena kod sledećih osobina: masa ploda, širina ploda, prinos, dok su dominaciju lošijeg roditelja utvrdili kod indeksa placentne lože (širina placentne lože/širina ploda). Intermedijarno nasleđivanje je utvrđeno kod odnosa dužina/širina ploda. Porast mase ploda zavisi od porasta njegove širine a smanjenja širine placentne lože.

Tabela 25 - Načini nasleđivanja osobina kvaliteta ploda F₁ generacije dinje

Genotip	Osobina kvaliteta ploda		
	Sadržaj suve materije (%)	Šećer (%)	Pepeo (%)
1 x 2	+Sd	+D	-Sd
1 x 4	+Pd	I	-
1 x 5	-Sd	-	-Sd
1 x 6	+D	I	I
1 x 7	+Sd	-	-Sd
1 x 8	-Sd	+Sd	-Sd
1 x 9	I	I	-Pd
2 x 4	+Sd	+Sd	-Sd
2 x 5	+Sd	-Pd	+Sd
2 x 6	+Sd	+Sd	I
2 x 8	+Pd	+D	+D
2 x 9	+Pd	I	+Pd
3 x 4	+Sd	+Sd	-Sd
3 x 5	I	I	+Pd
3 x 6	+Sd	-	+Sd
3 x 7	-D	-D	+Sd
3 x 8	I	-	-Sd
3 x 9	-	-Sd	+Sd
4 x 5	+Sd	I	-Sd
4 x 6	+Sd	+Sd	+Pd
4 x 8	I	+D	I
4 x 9	+Sd	+Sd	+Pd

*1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata;
8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

6.2.2. Heterozis i opšte kombinacione sposobnosti (OKS)

Procena heterozisa i kombinacionih sposobnosti biljaka je korisna u određivanju odgovarajuće upotrebe genotipova u programima oplemenjivanja (Olfati i sar., 2012). Opšte kombinacione sposobnosti (OKS) predstavljaju odliku genotipa da u ukrštanjima sa drugim genotipovima daje potomstvo određene prosečne vrednosti neke kvantitativne osobine, odnosno predstavlja učinak genotipa u hibridnoj kombinaciji (Griffing, 1956; Šurlan-Momirović i sar., 2007).

6.2.2.1. Morfološke osobine

Kod osobine broj internodija po biljci se ispoljio vrlo značajan heterozis kod 12 hibrida. Kod 9 hibrida je heterozis bio pozitivan što označava povećanje broja internodija na stablu. Ovome se teži kod oplemenjivanja dinje zbog toga što veći broj internodija označava veći broj cvetova, odnosno plodova po biljci. Najveći procenat pozitivnog heterozisa (16,96%) posedovao je hibrid koji je nastao ukrštanjem sorte Sezam i sorte Ananas (Tabela 26).

Najbolji opšti kombinator za osobinu broj internodija je ED-4, čija vrednost OKS je signifikantna na nivou značajnosti 0,01. Najniža negativna vrednost OKS je zabeležena kod sorte Sezam. Kod hibrida dobijenih ukrštanjem ove sorte zabeležen je manji broj internodija. Od broja internodija zavisi i broj bočnih grana a samim tim broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima i na kraju broj plodova (Tabela 27).

Za osobinu dužina internodije 15 hibrida je ispoljilo vrlo značajni heterozis. Samo kod 6 genotipova je heterozis bio negativan što označava smanjenje dužina internodija. Kod gajenja dinja na otvorenom polju pogodnije su biljke sa kraćim internodijama, ali za gajenje u zaštićenom prostoru se treba odlučiti za gajenje dinja sa nešto dužim internodijama zbog lakšeg povijanja stabla uz špalir. Kod kraćih internodija dolazi do češćih mehaničkih ozleda prilikom zavijanja biljaka. Najveći procenat pozitivnog heterozisa su imale kombinacije Sezam x Medna rosa (23,88%) i Sezam x Fiata (22,99%) (Tabela 26).

Tabela 26 – Heterozis (apsolutni (Ha) i relativni (Hr)) morfoloških osobina F₁ generacije dinje

Genotip*	Morfološka osobina													
	Broj internodija		Dužina internodija		Debljina stabla		Dužina liske		Širina liske		Dužina peteljke ploda		Debljina peteljke ploda	
	Ha	Hr (%)	Ha(cm)	Hr(%)	Ha (cm)	Hr (%)	Ha (cm)	Hr (%)	Ha (cm)	Hr (%)	Ha (cm)	Hr (%)	Ha (cm)	Hr (%)
1 x 2	0,45	2,16	-0,75	-12,00	-0,08	-15,29	0,37	4,42	0,54	4,80	0,37	11,46	0,06	11,78
1 x 4	-1,94	-9,23	0,11	1,58	-0,07	-13,23	0,75	8,93	0,68	5,82	1,44	40,12	0,02	3,49
1 x 5	0,14	0,72	-0,13	-1,80	-0,14	-24,88	-0,18	-1,91	-0,51	-4,07	0,39	12,15	0,05	11,23
1 x 6	3,42	16,96	-1,97	-28,17	-0,02	-4,66	0,96	11,31	0,94	8,28	0,26	8,29	0,05	10,13
1 x 7	-1,22	-6,72	1,67	22,99	0,01	1,90	0,43	4,78	0,53	4,32	0,58	16,51	0,03	5,09
1 x 8	-4,34	-19,85	1,68	23,88	-0,03	-5,45	1,59	17,75	1,53	12,78	1,54	48,85	-0,04	-8,00
1 x 9	-0,19	-0,93	-0,22	-3,05	-0,07	-13,02	0,10	1,08	0,11	0,85	0,23	7,41	0,05	11,49
2 x 4	0,50	2,13	-0,23	-3,99	0,00	-0,47	1,47	20,17	2,04	19,11	0,46	18,44	-0,02	-3,67
2 x 5	2,03	9,41	-0,86	-13,15	-0,08	-12,78	0,18	2,16	0,74	6,47	0,78	37,04	0,00	-0,42
2 x 6	-3,86	-17,10	0,98	15,99	-0,05	-8,23	1,85	25,00	1,95	18,84	0,73	35,77	0,00	-0,10
2 x 8	-1,17	-4,81	1,23	19,80	0,04	6,76	1,14	14,51	1,48	13,50	0,47	22,76	0,00	0,54
2 x 9	-1,58	-6,79	0,69	11,11	0,05	9,23	0,68	8,38	1,26	11,06	0,13	6,50	0,00	0,67
3 x 4	-2,56	-10,99	1,21	19,14	-0,02	-3,01	0,73	9,39	1,44	12,62	0,62	23,72	-0,02	-4,37
3 x 5	2,30	10,80	-0,34	-4,92	-0,03	-4,78	-0,24	-2,67	-0,33	-2,68	0,44	19,95	0,02	4,64
3 x 6	2,86	12,78	0,03	0,42	0,02	2,65	0,86	10,90	1,40	12,61	0,20	9,30	0,00	0,20
3 x 7	-0,56	-2,73	0,11	1,54	-0,08	-13,07	-0,26	-3,08	-0,51	-4,24	0,12	4,89	-0,05	-8,67
3 x 8	1,22	5,06	0,41	6,18	0,00	0,10	0,95	11,45	1,68	14,39	0,16	7,24	0,08	16,44
3 x 9	2,36	10,22	0,58	8,62	0,03	4,82	-0,42	-4,84	0,25	2,07	-0,08	-3,62	-0,01	-1,74
4 x 5	-2,25	-10,22	1,07	15,32	-0,06	-9,83	0,23	2,65	0,36	2,99	0,03	1,33	0,03	5,01
4 x 6	-1,14	-4,94	0,69	10,52	0,03	5,90	1,99	26,52	3,20	29,77	0,64	26,08	0,04	6,55
4 x 8	-1,06	-4,27	0,03	0,50	0,04	6,70	0,60	7,55	-0,04	-0,34	0,83	34,01	0,02	2,98
4 x 9	-1,92	-8,05	1,33	19,90	0,11	18,68	0,59	7,21	-0,31	-2,60	0,39	16,10	0,08	15,06
<i>lsd_{0,05}</i>	1,36		0,24		0,011		0,17		0,25		0,12		0,015	
<i>lsd_{0,01}</i>	1,62		0,29		0,013		0,20		0,30		0,14		0,017	

*1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata; 8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

Tabela 27 – Opšte kombinacione sposobnosti roditelja za morfološke osobine

Genotip	Roditelj	Morfološka osobina						
		Broj internodija	Dužina nodusa	Debljina stabla	Dužina liske	Širina liske	Dužina peteljke ploda	Debljina peteljke ploda
Sezam	Majka	-1,948 [*]	-0,073 ^{ns}	-0,084 ^{**}	0,624 ^{**}	0,161 ^{ns}	0,859 ^{**}	-0,034 ^{**}
ED-3	Majka	-0,406 ^{ns}	-0,252 ^{ns}	0,008 ^{ns}	-0,129 ^{ns}	-0,050 ^{ns}	-0,319 ^{**}	-0,013 ^{ns}
ED-4	Majka	2,705 ^{**}	-0,145 ^{ns}	0,025 ^{**}	-0,355 ^{**}	0,094 ^{ns}	-0,568 ^{**}	-0,004 ^{ns}
Pobeditel	Majka	-0,351 ^{ns}	0,470 ^{**}	0,051 ^{**}	-0,140 ^{ns}	-0,205 ^{ns}	0,028 ^{ns}	0,051 ^{**}
K. muskat	Otac	-0,642 ^{ns}	-0,130 ^{ns}	-0,040 ^{**}	-0,158 ^{ns}	-0,330 ^{**}	0,000 ^{ns}	0,007 ^{ns}
Ananas	Otac	0,177 ^{ns}	-0,530 ^{**}	-0,009 [*]	0,159 ^{ns}	0,329 ^{**}	-0,001 ^{ns}	0,034 ^{**}
M. rosa	Otac	0,219 ^{ns}	0,426 ^{**}	0,024 ^{**}	0,264 ^{**}	0,219 ^{ns}	0,289 ^{**}	-0,018 [*]
A2-3lb	Otac	0,247 ^{ns}	0,234 ^{ns}	0,025 ^{**}	-0,265 ^{**}	-0,218 ^{ns}	-0,289 ^{**}	-0,023 ^{**}
	<i>lsd_{0,05}</i>	<i>1,498</i>	<i>0,282</i>	<i>0,0087</i>	<i>0,1949</i>	<i>0,2229</i>	<i>0,1174</i>	<i>0,0147</i>
	<i>lsd_{0,01}</i>	<i>2,011</i>	<i>0,378</i>	<i>0,0116</i>	<i>0,2617</i>	<i>0,2993</i>	<i>0,1577</i>	<i>0,0198</i>

Kod hibrida namenjenih za proizvodnju u zaštićenom prostoru, poželjno je imati biljke sa dužim internodijama, koje će se lakše uvijati oko špalira. U ovom slučaju, najbolji opšti kombinator se pokazala sorta Pobeditel. Sorta Ananas je imala veoma značajnu negativnu vrenost OKS, te se pokazala kao dobar kombinator kod selekcije hibrida sa žbunastim izgledom, odnosno sa stablom kraćih internodija. Ovakvi genotipovi su pogodni za gajenje na otvorenom polju (Tabela 27).

Vrlo značajni heterozis kod debljine stabla se ispoljio kod 19 od ukupno 22 genotipova. Negativni heterozis je imalo 13 genotipova od kojih je 12 bilo značajno a najveća vrednost Hr je zabeležena kod hibridne kombinacije Sezam x Kineska muskatna (-24,88%). Najveći procenat pozitivnog heterozisa je imao hibrid dobijen ukrštanjem sorte Pobeditel i populacije A2-3Ib (18,68%) (Tabela 26).

Kod dužine liske je 21 genotip ispoljio značajan heterozis od čega je 13 hibrida imalo negativni heterozis a 8 pozitivni. Devetnaest genotipova je ispoljilo vrlo značajan heterozis kod širine liske od čega 16 hibrida su imala pozitivan heterozis za ovu osobinu. Kod 14 hibrida je utvrđen vrlo značajan pozitivan heterozis i kod dužine i kod širine liske, a najveći procenat heterozisa kod obe osobine je zabeležen kod hibrida koji je nastao ukrštanjem sorte Pobeditel i sorte Ananas (26,52%, odnosno 29,77%) (Tabela 26).

Kod osobine dužina peteljke ploda je kod 21 posmatrana genotipova dinje utvrđen samo pozitivan heterozis. Kod 20 genotipova je utvrđen heterozis bio vrlo značajan. Najveći procenat heterozisa je zabeležen kod kombinacije Sezam x Medna rosa (48,85%) (Tabela 26).

Za osobinu debljina peteljke ploda je utvrđen vrlo značajan heterozis kod 16 genotipova F₁ generacije. Pozitivan heterozis je utvrđen kod 15 hibrida, što znači da su ovi hibridi imali deblje peteljke od svojih roditelja i bili pogodniji za uzgajanje uz špalir u zaštićenom prostoru. Najveći procenat pozitivnog heterozisa je utvrđen kod hibrida koji je nastao kombinacijom populacije ED-4 i sorte Medna rosa (16,44%).

Kada je u selekciji dinje cilj stvoriti hibrid sa većom masom ploda, treba voditi računa i o debljini stabla i peteljke ploda, da ne bi dolazilo usled težine do pucanja stabla. Ovo naročito kod onih hibrida namenjenih za gajenje u zaštićenom prostoru. Najbolji opšti kombinator za ove dve osobine se pokazala sorta Pobeditel, koja je u oba slučaja imala

najveću pozitivnu vrednost OKS, signifikantnu na nivou značajnosti 0,01 (Tabela 27). Najslabiji opšti kombinator se pokazao da je genotip ED-3 čiji OKS vrednosti kod 6 od ukupno 7 osobina nisu bile signifikantne.

6.2.2.2. Osobine ekspresije pola

Vrednosti apsolutnog i relativnog heterozisa 22 genotipa dinje (F_1 generacija) za osobine ekspresije pola su prikazane u Tabeli 28. Opšte kombinacione sposobnosti 8 genotipova za osobine ekspresije pola, koje su dobijene na osnovu rezultata dvogodišnjeg ogleđa su prikazane u tabeli 29.

Kod ukupnog broja cvetova najizraženiji pozitivan heterozis je zabeležen kod kombinacija Sezam x ED-3, dok je ukupan broj cvetova kod 9 genotipova bio negativan. Što se tiče osobine zastupljenost ženskih cvetova, kod 15 genotipova dinje F_1 generacije je utvrđen pozitivan apsolutni heterozis. Najizraženija pozitivna vrednost H_a je zabeležena kod kombinacije ED-3 x Ananas. Kod kombinacije ukrštanja ED-4 x Kineska muskatna je utvrđen najnegativniji H_a . Kod ovog genotipa je došlo do najvećeg smanjenja zastupljenosti ženskih cvetova u odnosu na roditelje. Suprotno, kod iste kombinacije je najizraženiji porast zastupljenosti muških cvetova na biljkama.

Na biljkama dinje se po pravilu najpre obrazuju muški cvetovi a zatim cvetovi sa ženskim reproduktivnim organima. Što je to vreme ujednačenije, veća je mogućnost da će doći do oplodnje i formiranje ploda. Negativni heterozis kod osobine Vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima označava skraćenje perioda od setve do pojave prvog ženskog cveta na biljkama F_1 generacije u odnosu na njihove roditelje. Ovakav heterozis se javio kod 17 od 22 genotipa koje smo posmatrali.

Vreme pojave muških cvetova je utvrđen takođe kod 17 posmatranih genotipova. Pojava negativnog heterozisa kod osobine vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima i pozitivan heterozis kod osobine vreme pojave muških cvetova

Tabela 28 - Heterozis (apsolutni (Ha) i relativni (Hr)) osobina ekspresije pola F₁ generacije dinje

Genotip*	Osobina ekspresije pola													
	Broj cvetova		Zastupljenost cvetova				Vreme pojave cvetova				Vreme sazrevanja plodova (dan)		Broj plodova po biljci	
			♀i ♀		♂		♀i ♀		♂		Ha	Hr	Ha	Hr
	Ha	Hr (%)	Ha (%)	Hr (%)	Ha (%)	Hr (%)	Ha (dan)	Hr (%)	Ha (dan)	Hr (%)	Ha (dan)	Hr (%)	Ha	Hr (%)
1 x 2	26,28	20,66	1,80	13,94	-1,80	-2,06	-9,22	-12,72	-3,08	-5,33	0,31	0,28	0,20	14,29
1 x 4	14,86	11,52	1,87	14,55	-1,87	-2,15	-5,67	-7,87	0,56	1,04	-3,78	-3,46	0,20	12,90
1 x 5	-10,61	-7,37	-2,50	-15,46	2,50	2,98	-4,78	-6,64	1,81	3,24	-2,47	-2,28	-0,15	-7,69
1 x 6	4,19	3,19	1,00	7,55	-1,00	-1,15	-4,06	-5,88	5,36	10,02	-4,64	-4,36	0,50	37,04
1 x 7	-17,72	-12,19	-2,22	-14,47	2,22	2,62	-6,78	-9,82	1,28	2,43	-2,47	-2,30	0,15	8,57
1 x 8	17,56	14,20	1,49	12,00	-1,49	-1,70	-5,00	-6,94	-6,86	-10,56	-17,39	-14,00	0,80	57,14
1 x 9	-3,17	-2,07	-1,14	-7,14	1,14	1,36	-1,78	-2,52	3,28	5,98	-1,94	-1,82	-0,25	-10,64
2 x 4	2,09	1,73	1,54	14,92	-1,54	-1,72	-0,33	-0,43	6,56	11,87	-4,97	-4,33	1,15	100,00
2 x 5	-12,33	-9,09	-1,15	-8,46	1,15	1,33	-0,11	-0,14	4,03	6,97	-1,56	-1,36	-0,10	-6,45
2 x 6	4,86	3,95	4,28	40,20	-4,28	-4,79	-2,56	-3,43	2,36	4,25	-7,39	-6,59	0,40	42,11
2 x 8	1,56	1,35	3,79	38,46	-3,79	-4,20	0,22	0,29	-5,31	-7,92	-14,92	-11,47	0,25	25,00
2 x 9	-23,16	-16,02	-1,16	-8,67	1,16	1,34	-1,33	-1,75	3,11	5,47	-0,03	-0,02	-0,95	-48,72
3 x 4	6,58	5,35	1,00	9,50	-1,00	-1,12	-0,28	-0,36	8,33	15,37	-4,25	-3,73	-0,05	-3,57
3 x 5	-15,22	-11,04	-2,81	-20,33	2,81	3,27	1,94	2,54	5,19	9,14	-3,00	-2,64	-0,40	-22,22
3 x 6	-10,42	-8,30	0,89	8,17	-0,89	-1,00	0,94	1,28	8,25	15,13	-3,72	-3,34	0,30	25,00
3 x 7	4,44	3,19	2,47	18,99	-2,47	-2,84	0,28	0,38	6,00	11,21	2,39	2,13	-0,45	-28,13
3 x 8	8,22	6,98	0,99	9,81	-0,99	-1,10	-0,33	-0,44	-2,36	-3,58	-9,80	-7,59	0,10	8,00
3 x 9	-11,83	-8,06	1,99	14,62	-1,99	-2,31	1,11	1,48	5,72	10,25	2,64	2,36	-1,05	-47,73
4 x 5	-5,92	-4,31	-0,02	-0,18	0,02	0,03	-5,22	-6,78	9,53	18,04	-1,42	-1,24	-0,45	-26,47
4 x 6	15,22	12,17	3,56	33,51	-3,56	-3,98	-1,83	-2,48	9,14	18,09	-3,97	-3,55	0,20	18,18
4 x 8	11,53	9,83	3,39	34,49	-3,39	-3,76	-2,94	-3,82	-2,08	-3,36	-14,94	-11,52	0,45	39,13
4 x 9	5,53	3,77	1,80	13,42	-1,80	-2,07	-8,33	-11,04	3,67	7,07	-2,72	-2,42	0,20	9,52
<i>lsd</i> _{0,05}	2,27		0,37		0,37		0,44		0,48		0,94		0,16	
<i>lsd</i> _{0,01}	2,71		0,45		0,45		0,52		0,57		1,12		0,19	

*1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata; 8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

Tabela 29 - Opšte kombinacione sposobnosti roditelja za osobine ekspresije pola

Genotip	Roditelj	Osobina ekspresije pola							
		Broj cvetova	Zastupljenost cvetova			Vreme pojave cvetova		Vreme sazrevanja plodova	Broj plodova po biljci
			♀i ♀	♂	♀i ♀	♂			
Sezam	Majka	8,639**	0,670**	-0,670**	-5,524**	-1,906**	-5,240**	0,434**	
ED-3	Majka	-8,847**	-0,149**	0,149**	2,934**	0,247 ^{ns}	1,205 ^{ns}	-0,291**	
ED-4	Majka	-6,611**	-1,088**	1,088**	3,795**	2,399**	2,872 ^{ns}	-0,203*	
Pobeditel	Majka	6,819**	0,567**	-0,567**	-1,205**	-0,740**	1,163 ^{ns}	0,059 ^{ns}	
K. muskat	Otac	-3,597**	-0,795**	0,795**	1,212**	0,858**	0,469 ^{ns}	-0,078 ^{ns}	
Ananas	Otac	-1,528**	0,297**	-0,297**	-1,622**	-0,281 ^{ns}	-4,628**	-0,053 ^{ns}	
M. rosa	Otac	-3,083**	-0,510**	0,510**	1,240**	0,733**	3,899*	0,047 ^{ns}	
A2-3lb	Otac	8,208**	1,008**	-1,008**	-0,830**	-1,309**	0,260 ^{ns}	0,084 ^{ns}	
	<i>lsd_{0,05}</i>	0,463	0,104	0,104	0,553	0,544	3,062	0,154	
	<i>lsd_{0,01}</i>	0,622	0,139	0,139	0,742	0,730	4,112	0,206	

je zabeleženo kod 13 genotipova. Kod ovih genotipova je došlo do ranije pojave ženskih cvetova u odnosu na njihove roditelje i kasnije pojave muških cvetova u odnosu na njihove roditelje, odnosno do skraćivanja perioda između prvog muškog i prvog ženskog cveta na biljci.

Devetnaest od dvadeset dva hibrida je imalo negativnu vrednost heterozisa za osobinu vreme sazrevanja plodova. Hibridne kombinacije Sezam x ED-3, ED-4 x Fiata i ED-4 x A2-3lb su jedine kasnije sazrevale od svojih roditelja. Najveća pozitivna vrednost heterozisa kod osobine Broj plodova je utvrđena kod ED-3 x Pobeditel. Kod 5 genotipova nije utvrđena značajnost, dok je kod 6 genotipova broj plodova po biljci kod hibrida bio manji nego kod njihovih roditelja.

Kod svih 7 posmatranih osobina ekspresije pola kao najbolji kombinitor se izdvojila sorta Sezam. Kao najlošiji kombinitor sa negativnim vrednostima OKS se izdvojio genotip ED-4 kod prvih pet posmatranih osobina polne ekspresije.

Kod zastupljenosti cvetova sa ženskim reproduktivnim organima, pored sorte Sezam, odličan opšti kombinitor je i A2-3lb, sa visokom signifikantnom vrednošću OKS. Da bi proizveli ranostasnije hibride može se preporučiti ukrštanje sorti Sezam ili Ananas, koje su se izdvojile kao najbolji kombinitori za ovu osobinu. Kod selekcije kasnostasnih hibrida najbolji kombinitor je sorta Medna rosa, kod koje je utvrđena visoka pozitivna vrednost signifikantna na nivou 0,05.

Kod osobine broj plodova po biljci se izdvojila samo sorta Sezam kao dobar kombinitor dok su se genotipovi ED-3 i ED-4 kao loši kombinitori za ovu osobinu.

6.2.2.3. Osobine ploda

Vrednosti apsolutnog i relativnog heterozisa 22 genotipa dinje F₁ generacije za osobine ploda su prikazane u Tabeli 30. Za osobine ploda, opšte kombinacione sposobnosti 8 genotipova dinje dobijene na osnovu rezultata dvogodišnjeg ogleda su prikazane u Tabeli 31.

Dužina i širina ploda, kao i masa i broj semena su osobine za koje je utvrđen pozitivan heterozis kod svih posmatranih genotipova. Kod dužine ploda, najveća vrednost

heterozisa je utvrđena kod genotipova dobijenih ukrštanjem sorte Pobeditel kao majke (43,58-56,79%). Slično, kod širine ploda je najveća vrednost heterozisa zabeležena kod hibrida dobijena ukrštanjem sorte Pobeditel kao majke, ali i kao oca.

Za ovu grupu osobina, najbolji opšti kombinator je bila sorta Pobeditel, dok se kao najlošiji izdvojio genotip ED-3.

Rezultati OKS prikazani u Tabeli 31 nam mogu pomoći kod selekcije dinje na oblik ploda. Ukoliko nam je cilj proizvodnja hibrida veće dužine ploda ukrštanja možemo da vršimo sa sortom Pobeditel. Ova sorta ima najveću, pozitivnu vrednost OKS, koja je signifikantna na nivou 0,01. Ukoliko nam je cilj plod manje dužine odabraćemo genotip ED-3, koji je imao najnižu vrednost OKS za ovu osobinu.

Slično, kod selekcije dinje s ciljem dobijanja širih plodova opredelili bi se za sortu Pobeditel kao jednog od roditelja. Ukoliko nam je cilj stvoriti dinju sa užim plodovima izdvojili bi genotip A2-3lb, kao kombinator sa najvećom negativnom vrednošću OKS za ovu osobinu, koja je signifikantna na nivou 0,01.

Kod debljine kore, vrednost heterozisa je bila vrlo značajna kod samo 9 genotipova, odnosno kod ovih hibrida je debljina kore bila veća u odnosu na njihove roditelje, a najveća pozitivna vrednost je utvrđena kod kombinacije ED-3 x Medna rosa. Od 7 hibrida nastalih ukrštanjem sorte Sezam kao majke 5 nije imalo značajnu vrednost heterozisa, Sezam x Ananas je imala značajnu vrednost a samo je Sezam x Medna rosa imao vrlo značajnu vrednost.

Od osam posmatranih genotipova, jedan se A2-3lb izdvojio sa značajnom negativnom vrednošću OKS za debljinu kore. Ovaj genotip bismo odabrali u slučaju da nam je cilj stvaranje hibrida sa tanjom korom, što je najčešće, poželjna karakteristika kod dinje. Vrednosti OKS kod svih posmatranih genotipova za osobinu debljina mezokarpa nisu bile signifikantne.

Kod 8 hibrida potomaka je utvrđen pozitivan heterozis za osobinu deljina mezokarpa plodova dinje. Najizraženija vrednost je utvrđena kod hibrida Pobeditel x Medna rosa, gde je vrednost relativnog heterozisa bila 47,54%.

Tabela 30 - Heterozis (apsolutni (Ha) i relativni (Hr)) osobina ploda F₁ generacije dinje

Genotip*	Osobina ploda													
	Dužina ploda		Širina ploda		Debljina kore		Debljina mezokarpa		Masa ploda		Broj semena		Masa semena	
	Ha(cm)	Hr (%)	Ha(cm)	Hr (%)	Ha(cm)	Hr (%)	Ha(cm)	Hr (%)	Ha(g)	Hr (%)	Ha	Hr (%)	Ha(g)	Hr (%)
1 x 2	1,41	9,39	1,82	14,94	0,08	16,67	0,05	2,02	594,69	52,74	10,47	66,17	318,83	62,37
1 x 4	4,93	29,61	2,10	16,19	0,01	0,90	0,36	15,73	554,94	37,12	10,63	44,44	184,20	27,84
1 x 5	1,83	10,81	1,12	7,84	0,10	17,14	-0,18	-7,12	367,61	25,42	6,31	32,77	78,54	14,28
1 x 6	1,26	8,40	1,74	13,38	0,15	27,92	0,22	8,26	343,36	28,06	6,30	39,73	94,74	18,31
1 x 7	2,02	12,44	0,02	0,14	-0,11	-17,03	-0,04	-1,68	-4,86	-0,31	7,26	38,57	159,96	29,06
1 x 8	4,23	26,26	2,32	18,71	0,17	30,95	0,21	9,07	654,93	53,52	3,45	19,09	99,37	18,66
1 x 9	2,52	16,70	0,48	3,95	-0,12	-20,37	0,20	8,16	348,33	32,04	6,01	37,99	139,70	27,73
2 x 4	5,37	43,11	4,01	37,58	0,13	29,97	0,74	31,21	783,14	76,01	16,06	112,55	236,33	53,68
2 x 5	1,73	13,60	1,85	15,48	0,03	7,97	-0,10	-3,97	306,53	31,22	6,11	63,50	66,67	20,28
2 x 6	3,16	29,34	3,62	33,68	0,39	104,38	0,30	11,25	836,17	110,15	7,06	113,58	139,60	47,16
2 x 8	3,21	26,93	3,01	29,78	0,36	96,20	0,37	15,65	993,40	130,87	9,10	108,26	176,27	56,62
2 x 9	4,21	38,68	2,36	23,76	-0,04	-10,41	0,55	22,35	693,53	111,42	8,99	145,50	288,82	102,24
3 x 4	4,37	32,60	2,88	25,19	0,11	25,79	0,44	16,09	741,56	62,77	4,08	23,11	86,36	16,78
3 x 5	2,85	20,85	1,31	10,29	0,24	59,06	-0,06	-2,21	688,50	60,77	5,69	43,70	102,58	25,45
3 x 6	3,41	29,16	2,87	24,98	0,31	82,84	-0,05	-1,56	905,72	99,51	10,28	106,89	234,61	63,35
3 x 7	1,28	9,86	0,94	7,52	0,03	6,02	-0,13	-4,28	388,92	30,66	5,78	45,89	119,31	29,57
3 x 8	3,23	25,09	3,19	29,41	0,42	112,83	-0,03	-1,06	606,63	66,65	4,28	36,26	152,01	39,42
3 x 9	2,57	21,71	1,08	10,08	0,04	9,80	0,03	1,08	451,17	58,32	4,10	42,84	178,50	50,02
4 x 5	6,26	43,58	2,79	21,96	0,21	39,60	0,14	6,01	797,97	59,15	10,88	61,46	194,49	40,59
4 x 6	5,70	45,95	4,46	38,83	0,36	72,90	0,86	34,22	1234,42	109,59	8,08	56,52	167,12	37,44
4 x 8	7,15	52,73	4,16	38,31	0,04	7,70	1,06	47,54	1004,68	89,19	5,89	35,71	154,51	33,46
4 x 9	7,11	56,79	3,59	33,58	-0,06	-11,22	0,70	30,28	965,36	97,53	14,83	103,93	368,40	85,11
<i>lsd</i> _{0,05}	0,52		0,35		0,13		0,22		58,22		0,42		12,35	
<i>lsd</i> _{0,01}	0,62		0,42		0,16		0,26		69,32		0,50		14,70	

*1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata; 8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

Tabela 31 - Opšte kombinacione sposobnosti roditelja za osobine ploda

Genotip	Roditelj	Osobina ploda						
		Dužina ploda	Širina ploda	Debljina kore	Debljina mezokarpa	Masa ploda	Broj semena	Masa semena
Sezam	Majka	1,182 ^{ns}	0,270 ^{ns}	0,014 ^{ns}	-0,237 ^{ns}	-52,49 ^{ns}	2,544 [*]	48,13 ^{ns}
ED-3	Majka	-2,401 ^{**}	-0,738 ^{ns}	-0,049 ^{ns}	-0,025 ^{ns}	-238,2 [*]	-4,808 ^{**}	-108,4 ^{**}
ED-4	Majka	-1,511 [*]	-0,585 ^{ns}	0,016 ^{ns}	0,037 ^{ns}	-131,6 ^{ns}	-3,127 ^{**}	-35,00 ^{ns}
Pobeditel	Majka	2,730 ^{**}	1,053 [*]	0,020 ^{ns}	0,225 ^{ns}	422,3 ^{**}	5,391 ^{**}	95,26 ^{**}
K. muskat	Otac	0,532 ^{ns}	0,523 ^{ns}	0,005 ^{ns}	-0,305 ^{ns}	41,44 ^{ns}	1,926 ^{ns}	-30,07 ^{ns}
Ananas	Otac	-1,202 ^{ns}	0,735 ^{ns}	0,118 ^{ns}	0,227 ^{ns}	108,5 ^{ns}	-0,795 ^{ns}	-14,36 ^{ns}
M. rosa	Otac	1,036 ^{ns}	0,101 ^{ns}	0,056 ^{ns}	0,020 ^{ns}	93,49 ^{ns}	-0,851 ^{ns}	-12,52 ^{ns}
A2-3lb	Otac	-0,366 ^{ns}	-1,360 ^{**}	-0,178 [*]	0,058 ^{ns}	-243,4 [*]	-0,280 ^{ns}	56,95 [*]
	<i>lsd_{0,05}</i>	1,282	0,976	0,136	0,401	198,707	2,113	55,549
	<i>lsd_{0,01}</i>	1,721	1,310	0,183	0,539	266,781	2,837	74,579

Izuzev hibrida Sezam x Fiata, svi ostali genotipovi dinje F₁ generacije su ispoljili pozitivan heterozis za osobinu masa ploda. Najizraženiji heterozis je kod hibrida Pobeditel x Ananas (109,59%).

Kao najbolji opšti kombinator kod osobine masa ploda izdvojila se sorta Pobeditel, kod koje je zabeležena najveća, pozitivna vrednost za OKS signifikantna na oba nivoa značajnosti. U slučaju da želimo da dizajniramo hibrid dinje kod kojeg će se obrazovati sitniji, lakši plodovi, za jednog od roditelja bi mogli da preporučimo genotip A2-3Ib.

Kod osobine broj semena, kao najbolji opšti kombinator se takođe izdvojila sorta Pobeditel, a sledi sorta Sezam, koja takođe ima signifikantnu vrednost za OKS na nivou značajnosti 0,05. Da bi selekcionisali hibrid dinje sa što manjim brojem semena, možemo da se opredelimo za ukrštanje sa genotipovima ED-3 ili ED-4. Najveća pozitivna vrednost OKS kod osobine masa semena je utvrđena za sortu Pobeditel, dok je naniža vrednost OKS kod ove osobine utvrđeno kod genotipa ED-3.

Vashisht i saradnici (2010) su ispitivali opšte kombinacione sposobnosti populacija muskatnih dinja u Indiji i izdvojili kao najboljeg kombinatora liniju muskatne dinje „Hara Madhu“ za većinu osobina ploda.

6.2.2.4. Osobine kvaliteta ploda

Vrednosti apsolutnog i relativnog heterozisa kod posmatranih hibrida dinje za osobine kvaliteta ploda su prikazane u Tabeli 32. Kod osobine sadržaj suve materije 17 od 22 posmatrana hibrida je imalo značajnu vrednost apsolutnog heterozisa od kojih su 3 genotipa imala negativnu a 14 pozitivnu vrednost Ha. Najveći heterozis, apsolutni i relativni, je utvrđen kod hibrida ED-3 x Pobeditel. Kod istog genotipa je zabeležena i najveća pozitivna vrednost relativnog heterozisa kod osobine sadržaj šećera (43,99%). Kod osobine sadržaj ukupnog pepela vrednost apsolutnog heterozisa je kod 19 genotipova F₁ generacije bio vrlo značajan.

Tabela 32 - Heterozis (apsolutni (Ha) i relativni (Hr)) osobina kvaliteta ploda F₁ generacije dinje

Genotip*	Osobina kvaliteta ploda					
	Suva materija		Šećer		Pepeo	
	Ha(%)	Hr(%)	Ha(%)	Hr(%)	Ha(%)	Hr(%)
1 x 2	1,94	22,31	1,21	17,31	-0,16	-21,06
1 x 4	0,23	2,59	0,09	1,19	-0,31	-46,07
1 x 5	-0,33	-3,26	-0,40	-4,57	-0,26	-35,48
1 x 6	0,79	8,46	0,24	3,16	0,02	4,25
1 x 7	1,07	10,70	0,35	4,20	-0,34	-47,85
1 x 8	-0,71	-6,86	1,07	13,43	-0,26	-41,18
1 x 9	0,08	0,81	-0,24	-3,14	-0,06	-12,20
2 x 4	2,86	37,63	2,52	43,99	-0,21	-27,02
2 x 5	1,54	17,92	-0,46	-6,42	0,14	16,26
2 x 6	1,68	21,15	1,24	20,29	-0,01	-1,45
2 x 8	0,70	7,85	0,62	9,63	0,15	19,72
2 x 9	0,34	4,15	-0,16	-2,60	0,18	29,18
3 x 4	1,97	23,18	1,16	18,88	-0,23	-42,61
3 x 5	0,13	1,34	-0,12	-1,61	0,07	12,38
3 x 6	1,00	11,33	0,64	9,75	0,19	45,91
3 x 7	-0,40	-4,18	-0,72	-9,87	0,34	58,28
3 x 8	-0,06	-0,65	0,27	3,94	-0,16	-32,22
3 x 9	-0,13	-1,42	-0,70	-10,57	0,50	129,37
4 x 5	1,78	19,88	0,08	1,12	-0,36	-49,38
4 x 6	1,91	23,06	1,38	21,57	0,10	18,40
4 x 8	-0,14	-1,55	0,59	8,76	0,00	0,55
4 x 9	0,88	10,23	2,67	41,36	0,10	18,80
<i>lsd</i> _{0,05}	0,18		0,34		0,029	
<i>lsd</i> _{0,01}	0,22		0,40		0,035	

*1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata; 8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

Opšte kombinacione sposobnosti 8 genotipova za osobine kvaliteta ploda, koje su izračunate na osnovu rezultata dvogodišnjeg oglada su prikazane u tabeli 33. Kod prve dve osobine (sadržaj suve materije i sadržaj šećera) nije utvrđena signifikantna vrednost OKS ni kod jednog genotipa. Najveću pozitivnu vrednost OKS za sadržaj suve materije je imala sorta Kineska muskatna, dok je najniža negativna OKS vrednost za ovu osobinu utvrđena kod genotipa A2-3lb. Najbolji opšti kombinator kod osobine sadržaj šećera je sorta Sezam dok najnižu vrednost OKS ima ED-3.

Tabela 33 - Opšte kombinacione sposobnosti roditelja za osobine kvaliteta ploda

Genotip	Roditelj	Osobina kvaliteta ploda		
		Sadržaj suve materije	Sadržaj šećera	Sadržaj pepela
Sezam	Majka	0.110 ^{ns}	0.707 ^{ns}	-0.156 ^{**}
ED-3	Majka	-0.188 ^{ns}	-0.653 ^{ns}	0.205 ^{**}
ED-4	Majka	-0.113 ^{ns}	-0.525 ^{ns}	0.008 ^{ns}
Pobeditel	Majka	0.191 ^{ns}	0.472 ^{ns}	-0.056 ^{**}
K. muskat	Otac	0.354 ^{ns}	0.047 ^{ns}	0.002 ^{ns}
Ananas	Otac	0.291 ^{ns}	0.097 ^{ns}	-0.014 ^{ns}
M. rosa	Otac	-0.182 ^{ns}	0.170 ^{ns}	-0.056 ^{**}
A2-3lb	Otac	-0.463 ^{ns}	-0.314 ^{ns}	0.068 ^{**}
	<i>lsd_{0,05}</i>	0,770	0,840	0,039
	<i>lsd_{0,01}</i>	1,033	1,127	0,053

Za razliku od prethodne dve osobine, sadržaj pepela je izdvojio jednog dobrog kombinatora (ED-3) čija vrednost OKS je bila signifikantna na nivou 0,01. Najnižu vrednost za OKS je imala sorta Sezam.

Uslovi spoljašnje sredine mogu u značajnoj meri da utiču na osobine biljaka iz familije *Cucurbitaceae* (Wehner, 2002). Usled uticaja spoljašnje sredine na 9 različitih lokacija, rezultati kombinacionih sposobnosti posmatranih genotipova dinje nisu bili dosledni (Luan i sar., 2010). Ovi autori su utvrdili da kombinacione sposobnosti (opšte) hibrida su bile povezane sa stepenom genetičke sličnosti između roditeljskih linija. Lippert i Hall (1982) su ispitivali 16 osobina kod 10 različitih genotipova dinje i izdvojili nekoliko dobrih kombinatora a između ostalog i sortu u tipu Medne rose.

Osobine ukupan broj plodova, prinos, čvrstina mezokarpa i sadržaj suve materije su kontrolisani aditivnim i neaditivnim efektima, dok su osobine masa ploda, širina ploda, debljina mezokarpa, širina placentne šupljine kontrolisane samo aditivnim efektima (Barros

i sar., 2011). Kod sorte “Piel de Sapo” koja pripada varijetetu *inodorus* je utvrđen heterozis za kvalitet ploda ($H_r = 80\%$) (Monforte et al. 2005).

Izražena povezanost između F_1 hibrida i srednje vrednosti roditelja mogu da budu jasan vodič kod oplemenjivanja dinje na otpornost na plamenjaču (Shashikumar i sar., 2011).

6.2.3. Heritabilnost u širem smislu (H^2) kod dvofaktorijelnog ogleda

U procesu oplemenjivanja biljaka i selekcije, jedno od najvažnijih pitanja kod prisutnih variranja u okviru određene karakteristike jeste da li su ona nastala usled uticaja spoljašnjih faktora ili bioloških faktora (Wray i Visscher, 2008). Heritabilnost u širem smislu je genetički parametar osobine u određenoj hibridnoj kombinaciji i u određenim uslovima gajenja koji se zasniva na odnosu genotipske i fenotipske varijanse (Šurlan-Momirović i sar., 2005). Heritabilnost određuje stepen sličnosti između roditelja i potomstva, što na neki način određuje pravac u selekciji (Walsh, 2010).

U tabeli 34 su prikazane vrednosti heritabilnosti u širem smislu 24 osobine kod 31 genotipa dinje posmatrane u dvogodišnjem ogledu.

Najveća vrednost H^2 morfoloških osobina roditelja i potomstva je zabeležena kod osobine dužina peteljke ploda. Iz ovoga možemo da zaključimo da je intenzitet fenotipske ekspresije osobine dužine peteljke ploda uslovljena najviše genetskom komponentom a da je uticaj faktora spoljašnje sredine na ekspresiju ove osobine bio mali.

Kod dužine internodija je utvrđena vrednost heritabilnosti iznosila 0, što znači da je ekspresija ove osobine u potpunosti pod uticajem spoljašnjih faktora kako kod genotipova roditelja tako i kod njihovog potomstva. Kod debljine peteljke ploda, kod roditelja je zabeležena visoka heritabilnost (0,85) dok je kod njihovog potomstva ona iznosila 0. Slično je utvrđeno i kod širine liske, s tim što je kod roditelja heritabilnost bila manja (0,52) u odnosu na osobinu debljina peteljke ploda.

Kod broja cvetova i zastupljenosti cvetova sa ženskim reproduktivnim organima, ali i muških cvetova, heritabilnost je i kod roditelja i kod hibrida bila u intervalu 94-99%. Heritabilnost kod osobine vreme pojave muških cvetova je bila visoka kod obe grupe

Tabela 34 - Heritabilnost u širem smislu u P, F₁ i obe generacije

Osobina	Generacija		
	P	F ₁	P i F ₁
Broj internodija	0,61	0,42	0,46
Dužina internodije	0	0	0
Debljina stabla	0,08	0,71	0,59
Dužina liske	0,66	0,10	0,47
Širina liske	0,52	0	0
Dužina peteljke ploda	0,93	0,93	0,94
Debljina peteljke ploda	0,85	0	0,35
Broj cvetova	0,99	0,97	0,95
Zastupljenost cvetova sa ženskim reproduktivnim organima	0,94	0,96	0,94
Zastupljenost muških cvetova	0,94	0,96	0,94
Vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima	0,19	0,91	0,75
Vreme pojave muških cvetova	0,82	0,87	0,84
Vreme sazrevanja plodova	0,84	0,61	0,79
Broj plodova	0,80	0	0,37
Dužina ploda	0,86	0,87	0,91
Širina ploda	0,75	0,20	0,70
Debljina kore	0,61	0,55	0,61
Debljina mesa	0,03	0,22	0,21
Masa ploda	0,76	0,63	0,82
Masa semena	0,98	0,92	0,96
Broj semena	0,97	0,79	0,91
Sadržaj suve materije	0,41	0	0,09
Sadržaj šećera	0,26	0,47	0,30
Sadržaj pepela	0,99	0,99	0,99

genotipova (roditelji i hibridi). Heritabilnost vremena pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima je kod hibrida bila visoka (91%), dok je kod roditelja ova osobina bila znatno manje pod uticajem genetske komponente.

Kod roditelja je zabeležena visoka heritabilnost za osobinu broj plodova (80%) dok je kod hibrida ova vrednost iznosila 0, odnosno genetska komponenta nije učestvovala u ekspresiji ove osobine kod posmatrana 22 hibrida dinje.

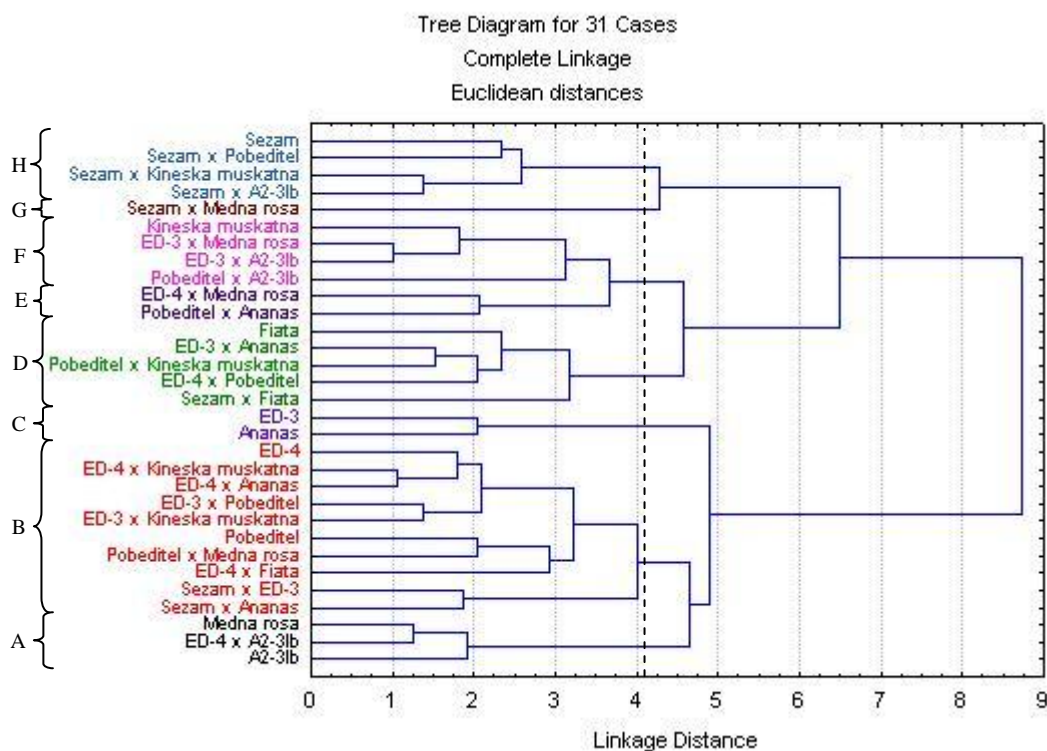
Niska vrednost heritabilnosti za sve genotipove je utvrđena kod osobine debljina mezokarpa ploda. Takođe nižom heritabilnošću se odlikuju osobine: sadržaj suve materije i sadržaj šećera. Kod hibrida nije utvrđena heritabilnost kod osobine sadržaj suve materije, odnosno njena vrednost je bila 0. Kod osobine sadržaj ukupnog pepela za sve genotipove je heritabilnost bila izuzetno visoka (99%), što znači da je uticaj sredine i reakcija genotipa na uslove spoljašnje sredine kod ispoljavanja ove osobine gotovo zanemarljiva.

Ovi rezultati su u skladu sa rezultatima drugih autora koji su takođe utvrdili visoke vrednosti heritabilnosti kod pojedinih osobina dinje, ali i razliku između heritabilnosti morfoloških osobina i osobina ploda (Rakhi and Rajamony, 2005). Kod ovih autora je heritabilnost broja internodija iznosila 28,16%, dok su za masu ploda utvrdili vrednost 97,97%. Slično, Taha i saradnici (2007) su takođe utvrdili visoku vrednost heritabilnosti u širem smislu kod osobina: vreme sazrevanja ploda, masa ploda a nižu vrednost kod broja plodova, dužine biljke. Eduardo i sar. (2007) su ispitivali 27 genotipova dinje i utvrdili visoku heritabilnost za osobine oblik ploda i oblik plodnika a kod osobine sadržaj suve materije heritabilnost nije bila značajna.

6.3. KLASTER ANALIZA

Klaster analiza je multivarijaciona analiza koja se koristi u naučnim istraživanjima s ciljem procene sličnosti između posmatranih objekata (Romesburg, 2004). Na osnovu dobijenih rezultata evaluacije izvršeno je grupisanje 31 genotipa dinje prema četiri grupe osobina: a) morfološkim; b) ekspresije pola; c) ploda; i d) kvaliteta ploda.

6.3.1. Morfološke osobine



Grafikon 4 - Dendrogram genotipova dinje na osnovu morfoloških osobina

Na Grafikonu 4 možemo da vidimo da je rezultat grupisanja prosečnih vrednosti morfoloških osobina po sličnosti 31 genotip dinje podelio u 8 klastera. Srednje vrednosti svakog od klastera su prikazane u Tabeli 35. Klaster A čine 3 genotipa, klaster B čine 10

genotipova, klaster C čine 2 genotipa, klaster D čine 5 genotipova, klaster E čine 2 genotipa, klaster G čini samo 1 genotip, dok klaster H čine 4 genotipa.

Genotip dobijen ukrštanjem sorti Sezam i Medna rosa se izdvojio u posebnu grupu (klaster G). Karakteristika ovog genotipa je najveća prosečna vrednost dužine internodija, dužine liske i dužine peteljke mladog ploda a takođe velika prosečna vrednost širine liske. S druge strane genotip se odlikuje malim brojem internodija i malim prosečnim vrednostima debljine stabla i debljine peteljke mladog ploda.

Tabela 35 - Srednje vrednosti klastera kod sedam morfoloških osobina dinje i njihovo rangiranje (R)

Klaster	Morfološka osobina*													
	M1	R	M2	R	M3	R	M4	R	M5	R	M6	R	M7	R
A	23,83	1	6,38	6	0,53	6	8,79	6	12,12	6	2,60	6	0,50	7
B	23,31	3	6,35	7	0,57	3	8,37	7	11,90	7	2,74	4	0,55	4
C	22,58	4	6,17	8	0,56	4	7,38	8	10,32	8	2,03	8	0,56	3
D	18,88	7	7,81	2	0,56	4	8,89	5	12,53	3	3,05	3	0,57	2
E	23,61	2	7,18	4	0,59	2	9,37	2	13,67	1	2,70	5	0,60	1
F	21,69	5	7,52	3	0,63	1	9,11	4	12,28	5	2,40	7	0,53	5
G	17,50	8	8,73	1	0,51	7	10,54	1	13,53	2	4,69	1	0,43	8
H	19,28	6	7,01	5	0,47	8	9,33	3	12,35	4	4,07	2	0,51	6

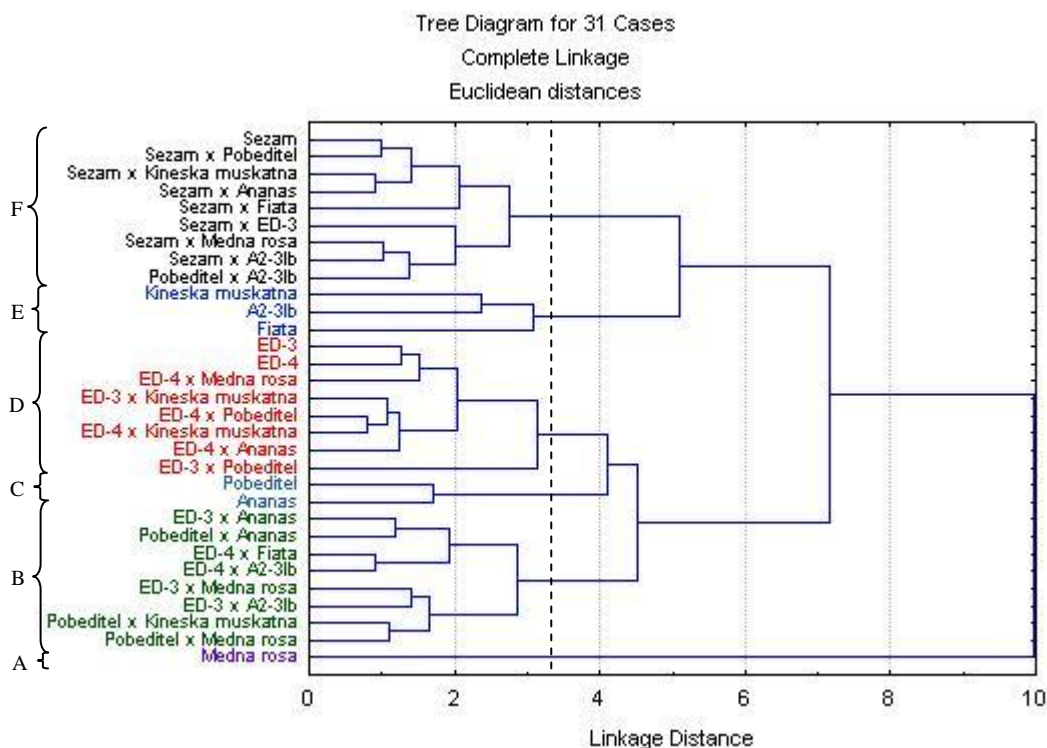
*M1 - broj internodija, M2 - dužina internodija (cm), M3 - debljina stabla (cm), M4 - dužina liske (cm), M5 - širina liske (cm), M6 - dužina peteljke ploda (cm), M7 - debljina peteljke ploda (cm)

Grupa A koju čine 3 genotipa (Medna rosa, A2-31b, Sezam x ED-3) se izdvojila sa velikim brojem internodija (23,83) a malim prosečnim vrednostima za preostalih 6 morfoloških osobina (Tabela 35).

Dva genotipa u grupi E (Pobeditel x Ananas i ED-4 x Medna rosa) su se pokazala kao najpovoljnija sa visokim prosečnim vrednostima za 5 od 7 morfoloških osobina. Prosečne vrednosti preostale dve osobine (dužina internodija i dužina peteljke mladog ploda) su srednjeg ranga.

6.3.2. Ekspresija pola

Na Grafikonu 5 je prikazan dendrogram osobina ekspresije pola posmatranih genotipova dinje. Svih 31 genotipova je na ovom dendrogramu grupisano u 6 grupa, gde grupu A čini jedan genotip, grupu B 8 genotipova, grupu C 2 genotipa, grupu D 8 genotipova, grupu E 3 genotipa i grupu F 9 genotipova. Srednje vrednosti svakog od ovih 6 klastera su prikazane u Tabeli 36.



Grafikon 5. Dendrogram genotipova dinje na osnovu osobina polne ekspresije

Na osnovu rezultata u Tabeli 36 možemo da zaključimo da je grupa F sadržala devet ranostasnih genotipova, na čijim biljkama se razvijao veliki broj cvetova (rang 2) sa visokom zastupljenošću ženskih cvetova. Vreme pojave ženskih cvetova je bilo 65,94 dana od setve, odnosno ovih 9 genotipova predstavljaju grupu na čijim biljkama je u najranijem vremenskom periodu dolazilo do obrazovanja ženskih cvetova.

Tabela 36 - Srednje vrednosti klastera kod sedam osobina polne ekspresije kod dinje i njihovo rangiranje (R)

Klaster	Osobina ekspresije pola*													
	E1	R	E2	R	E3	R	E4	R	E5	R	E6	R	E7	R
A	111,94	6	9,34	6	90,66	1	76,61	2	73,94	1	144,94	1	0,95	6
B	130,76	3	14,11	3	85,89	4	74,03	4	60,31	3	112,16	3	1,26	4
C	125,06	4	10,62	5	89,38	2	73,94	5	50,75	6	111,92	4	1,08	5
D	122,75	5	11,37	4	88,63	3	76,69	1	61,49	2	112,34	2	1,48	3
E	159,31	1	16,18	1	83,82	6	74,19	3	52,76	5	111,76	5	2,20	1
F	141,34	2	14,42	2	85,58	5	65,94	6	56,33	4	105,85	6	1,92	2

*E1 - ukupan broj cvetova, E2 - procentualna zastupljenost cvetova sa ženskim reproduktivnim organima, E3 - procentualna zastupljenost muških cvetova, E4 - vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima, E5 - vreme pojave muških cvetova, E6 - vreme sazrevanja plodova, E7 - broj plodova po biljci.

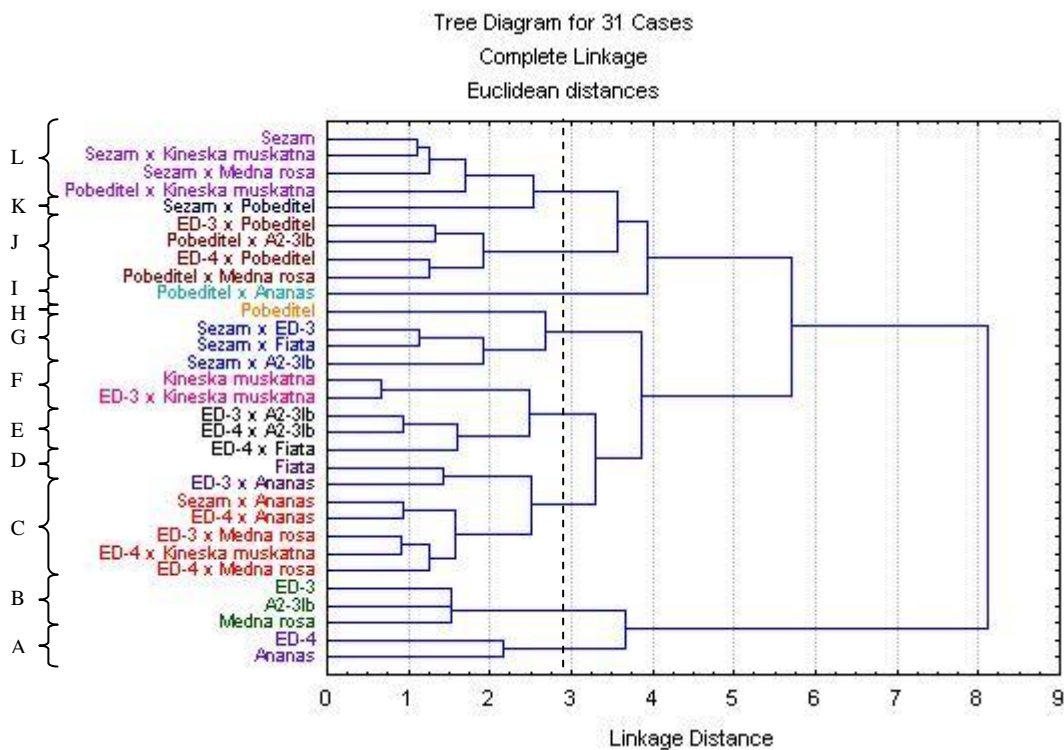
Razlika između genotipova u grupi F i grupi E je vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima koji su se kod genotipova u grupi E pojavljivali kasnije na biljkama.

Grupa B se izdvojila sa srednjim rangom za sve osobine.

Kasnostasna sorta Medna rosa se izdvojila u grupi A. Karakteriše je najmanja prosečna vrednost ukupnog broja cvetova (111,94) a najveća zastupljenost muških cvetova (90,66%). Kod ove sorte je vreme obrazovanja muških i hermafroditnih cvetova bilo ujednačeno, a prosečan broj plodova po biljci je bio mali (rang 6).

6.3.3. Osobine ploda

Na dendogramu Grafikona 6 je prikazano grupisanje genotipova dinje na osnovu prosečnih vrednosti osobina ploda. Na osnovu dendograma i broja grupa (12) može da se zaključi da postoji velika divergencija između genotipova dinje u odnosu na osobine ploda. Srednje vrednosti 12 klastera su prikazane u Tabeli 37.



Grafikon 6 - Dendrogram genotipova dinje na osnovu osobina ploda

U grupi I se izdvojio genotip Pobeditel x Ananas, i u ovoj grupi je zabeležena najveća prosečna masa ploda (2360,8 g). Takođe, ovaj genotip se odlikuje najvećom prosečnom vrednošću za širinu ploda (16,0 cm), debljinu mezokarpa (3,4 cm) i debljinu kore (0,4 cm). Sadržaj semena i masa semena je u srednjem rangu.

Grupa K, odnosno genotip Sezam x Pobeditel, se takođe karakteriše velikom prosečnom masom ploda (2049,9 g), velikom širinom (15,1 cm) ali i dužinom ploda (21,6 cm), najvećom prosečnom masom semena (34,5 g) i najvećim prosečnim brojem semena (846). Za razliku od klastera I kod klastera K debljina kore i mesa je u srednjem rangu.

Genotipovi ED-4 i Ananas su se izdvojili u zasebnu grupu (klaster A) niskim prosečnim vrednostima za 6 od 7 osobina ploda. Prosečna vrednost debljine mesa je treća u rangu.

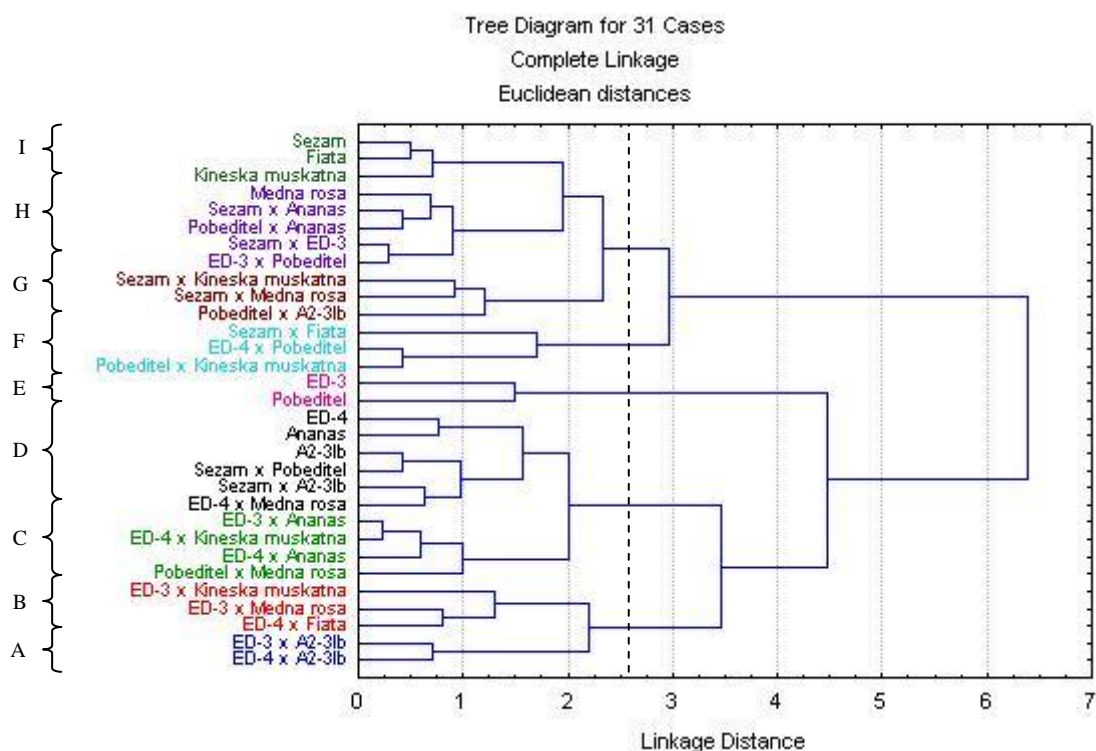
Najveći broj genotipova se izdvojio u grupi C (5 genotipova) kod kojih su sve osobine u srednjem rangu. Najniže rangirani su genotipovi u grupi B (Medna rosa, A2-3lb i ED-3) kod kojih od 7 posmatranih osobina ploda 6 osobina je rangirano najnižim rangom.

Tabela 37 - Srednje vrednosti klastera kod sedam osobina ploda kod dinje i njihovo rangiranje (R)

Klaster	Osobina ploda*													
	P1	R	P2	R	P3	R	P4	R	P5	R	P6	R	P7	R
A	11,7	11	11,5	10	0,4	10	3,0	3	910,2	11	9,6	11	370	11
B	11,6	12	10,0	12	0,4	10	2,4	10	700,0	12	7,7	12	299	12
C	15,8	6	14,1	5	0,7	2	2,8	6	1694,7	5	18,9	7	550	7
D	13,6	10	14,0	6	0,7	2	2,9	4	1583,3	6	12,7	10	402	9
E	14,6	7	12,5	9	0,4	10	2,9	4	1399,3	8	15,7	8	543	8
F	14,5	8	13,9	7	0,5	7	2,5	9	1294,4	10	14,4	9	382	10
G	17,4	5	13,6	8	0,5	7	2,6	8	1578,2	7	24,7	4	728	2
H	14,1	9	11,4	11	0,6	5	2,2	12	1397,7	9	22,4	5	591	6
I	18,1	4	16,0	1	0,9	1	3,4	1	2360,8	1	22,4	5	614	5
J	19,0	3	14,6	4	0,5	7	3,1	2	1955,7	3	25,9	2	674	3
K	21,6	1	15,1	2	0,6	5	2,7	7	2049,9	2	34,5	1	846	1
L	19,7	2	15,0	3	0,7	2	2,4	10	1858,0	4	25,3	3	667	4

* P1 - dužina ploda, P2 - širina ploda, P3 - debljina kore, P4 - debljina mezokarpa, P5 - masa ploda, P6 - masa semena, P7 - broj semena

6.3.4. Osobine kvaliteta ploda



Grafikon 7 - Dendrogram genotipova dinje na osnovu osobina kvaliteta ploda

Grupa E, koju čine genotipovi Pobeditel i ED-3 (Grafikon 7) se izdvojila sa najvećom prosečnom vrednošću ukupnog sadržaja pepela (0,870 %), dok su vrednosti ukupnog sadržaja suve materije i šećera bile nisko rangirane (Tabela 38). S druge strane 3 genotipa u grupi F imaju gotovo jednaku prosečnu vrednost ukupnog sadržaja pepela (0,869 %), ali su vrednosti kod preostale dve osobine kvaliteta ploda niže rangirane.

Klaster G su činila 3 genotipa: Pobeditel x A2-3lb, Sezam x Medna rosa i Sezam x Kineska muskatna. Ovaj klaster se izdvojio najvećom prosečnom vrednošću sadržaja suve materije (10,47 %) kao i visokim sadržajem šećera (8,14 °Bx), dok je sadržaj pepela bio nizak (0,477 %).

Kod grupe I (Kineska muskatna, Fiata, Sezam) sadržaj suve materije je bio podjednake vrednosti kao kod grupe G, ali je sadržaj šećera i pepela bio u srednjem rangu.

Tabela 38 - Srednje vrednosti klastera kod sedam osobina kvaliteta ploda dinje i njihovo rangiranje (R)

Klaster	Osobina kvaliteta ploda*					
	K1	R	K2	R	K3	R
A	8,87	11	6,55	10	0,407	11
B	9,01	9	6,61	9	0,609	7
C	9,79	6	7,35	7	0,610	6
D	9,77	7	7,85	4	0,691	3
E	8,91	10	6,19	11	0,870	1
F	10,02	3	7,81	5	0,869	2
G	10,47	1	8,14	2	0,477	9
H	7,95	12	5,99	12	0,673	4
I	10,21	2	7,77	6	0,629	5
J	9,88	5	8,00	3	0,531	8
K	9,25	8	7,32	8	0,362	12
L	10,01	4	8,33	1	0,468	10

*K1 - sadržaj suve materije, K2 - sadržaj šećera, K3 - sadržaj pepela

Klaster analiza je najčešće upotrebljavana analiza kod evaluacije i karakterizacije genotipova dinje i ispitivanje genetičke varijabilnosti (Lopez-Sese i sar., 2003). Szamosi i sar. (2010) su 58 genotipova dinje koji su pripadali različitim varijetetima grupisali u 5 velikih klastera na osnovu ispitivanih 70 osobina – fenotipskih markera.

Novija istraživanja genetičke varijabilnosti uključuju i molekularne markere (RAPD, SSR, RFLP, AFLP), pa se na osnovu genetičkih distanci genotipovi dinje grupišu u odgovarajuće klasterne. Ovakvi rezultati daju jasniji uvid u poreklo i stepen polimorfizma ispitivane germplazme (Tanaka i sar., 2007; Mliki i sar., 2001). Genetički diverzitet 59 genotipova poreklom iz Vijetnama je ispitivano na osnovu fenotipskih i molekularnih markera a grupisanje genotipova je vršeno uz pomoć klastera analize a genotipovi su podeljeni u 6 velikih klastera (Nhi i sar., 2010). Autori su posmatrali sve osobine zajedno.

6.4. KORELACIONI ODNOSI ODREĐENIH KARAKTERISTIKA DINJE

Povezanost svih morfoloških osobina, osobina ekspresije pola, osobina ploda i osobina kvaliteta ploda je ispitivana preko koeficijenta proste korelacije (r_{xy}). Ispitivanja su vršena u toku dve eksperimentalne godine (2010 i 2011) kod 31 genotipa. Izračunate vrednosti koeficijenata korelacije su bile različitog intenziteta i smera u zavisnosti od povezanosti posmatranih osobina. Kod određenih osobina je povezanost bila različita u odnosu na to da li se ona posmatrala kod monoecičnih ili kod andromonoecičnih genotipova (Tabela 39a).

Kod monoecičnih biljaka je broj internodija bio u vrlo značajnoj korelativnoj vezi (značajnost na nivou 0,01) sa dužinom liske, koja kod andromonoecičnih biljaka nije bila značajna. Kod roditelja monoecičnih genotipova intenzitet korelacije je bio srednje jačine (u intervalu 0,410 - 0,600), dok je kod hibrida korelacija bila nešto slabijeg intenziteta ($r = -0,310$) (Tabela 39a).

Odnos broja internodija i debljine peteljke ploda kod andromonoecičnih genotipova karakteriše vrlo značajna korelacija slabijeg intenziteta ($r = -0,388$) dok kod monoecičnih genotipova korelaciona veza između ove dve osobine nije postojala (Tabela 39a).

Kod monoecičnih biljaka (roditelja i hibrida) je utvrđena značajna korelaciona povezanost osobine dužina internodije sa pojedinim osobinama ekspresije pola: 1. broj cvetova, 2. zastupljenost ženskih cvetova, 3. zastupljenost muških cvetova. Odnos dužine internodije i zastupljenosti muških cvetova je bila negativna, odnosno što su internodije bile kraće na biljci je bila veća zastupljenost muških cvetova. Kod dužih internodija zastupljenost muških cvetova je bila manja, a rasla je zastupljenost ženskih cvetova (pozitivna korelaciona veza (kod roditelja $r = 0,362$ a kod hibrida $r = 0,305$)) (Tabela 39a). Ženski cvetovi se obrazuju samo na bočnim granama i što se biljka više grana, to se obrazuje više ženskih odnosno hermafroditnih cvetova (Pitrat, 2008). Kod kraćih internodija je obrazovanje bočnih grana slabijeg intenziteta. Povezanost dužine internodija i broja cvetova, kao i zastupljenosti muških, odnosno ženskih cvetova kod andromonoecičnih genotipova nije bila značajna (za oba nivoa značajnosti).

Debljina stabla ima značajnu korelacionu povezanost kod monoecičnih biljaka sa četiri osobine polne ekspresije: 1) Broj cvetova (kod roditelja $r = -0,326$ a kod hibrida $r = -0,151$); 2) Zastupljenost ženskih cvetova (kod roditelja $r = -0,240$ a kod hibrida $r = -0,108$); 3) Zastupljenost muških cvetova (kod roditelja $r = 0,240$ a kod hibrida $r = 0,180$); i 4) Vreme sazrevanja plodova (kod roditelja $r = 0,327$ a kod hibrida $r = 0,251$) (Tabela 39a). Na osnovu negativnih vrednosti koeficijena korelacija osobine debljina stabla s osobinama ukupan broj cvetova i procentualna zastupljenost ženskih cvetova možemo da zaključimo da će biljke dinje sa debljim stablom obrazovati i manji broj ženskih cvetova, odnosno manji broj bočnih grana, pa samim tim i manji ukupan broj cvetova. Vreme sazrevanja plodova na biljkama sa debljim stablom kod monoecičnih genotipova je bilo kraće.

Debljina stabla je imala značajne pozitivne korelacione veze sa dužinom peteljke ploda (0,526), sadržajem suve materije (0,450) i sadržajem šećera (0,650) kod andromonoecičnih genotipova, dok ova veza kod monoecičnih nije bila značajna (Tabela 39a).

Dužina i širina liske su kod monoecičnih genotipova u negativnoj značajnoj korelacionoj vezi sa vremenom sazrevanja ploda. Kod monoecičnih genotipova sa manjim liskama potreban je duži vremenski period od nicanja do sazrevanja ploda nego kod genotipova sa većim liskama. Kod andromonoecičnih biljaka nije utvrđena ova pravilnost.

Značajna pozitivna korelaciona veza se javlja kod dužine liske i sadržaja suve materije kao i kod širine liske i sadržaja pepela.

Dužina peteljke ploda je imala značajne korelacione veze sa šest od ukupno sedam posmatranih osobina polne ekspresije kod monoecičnih genotipova, dok ova pravilnost nije utvrđena kod andromonoecičnih genotipova. Pozitivne korelacione veze vrlo jakog intenziteta su zabeležene između dužine peteljke ploda i broja cvetova kao i dužine peteljke ploda i zastupljenosti ženskih cvetova kod monoecičnih genotipova. Kod biljaka sa većim brojem cvetova i većom zastupljenošću ženskih cvetova na biljci su se javljale duže peteljke na plodu. Takođe, kod monoecičnih biljaka sa dužim peteljkama na plodu je obrazovan i veći broj plodova.

Tabela 39a - Korelacioni odnosi kod tri kategorije genotipova u odnosu na ekspresiju pola

Osobina 1	Osobina 2	Pm***	Pa***	Fm***
Broj internodija	Dužina liske	-0,464**	-0,151	-0,310**
	Debljina peteljke ploda	0,063	-0,388**	-0,023
Dužina internodije	Broj cvetova	0,597**	0,205	0,270**
	Zastupljenost cvetova sa žro*	0,362**	0,189	0,305**
	Zastupljenost muških cvetova	-0,362**	-0,189	-0,305**
Debljina stabla	Dužina peteljke ploda	-0,151	0,526**	-0,039
	Broj cvetovaa	-0,326**	0,102	-0,151**
	Zastupljenost cvetova sa žro*	-0,240*	0,179	-0,108*
	Zastupljenost muških cvetova	0,240*	-0,179	0,108*
	Vreme sazrevanja plodova	0,327**	0,041	0,251**
	Sadržaj suve materije	0,054	0,450**	0,018
	Sadržaj šećera	-0,055	0,650**	0,073
Dužina liske	Vreme sazrevanja plodova	-0,449**	0,062	-0,186**
	Sadržaj suve materije	0,443**	0,139	0,173**
Širina liske	Vreme sazrevanja plodova	-0,388**	0,063	-0,145**
	Sadržaj pepela	-0,347**	0,148	-0,154**
Dužina peteljke ploda	Broj cvetova	0,744**	0,186	0,439**
	Zastupljenost cvetova sa žro*	0,800**	0,122	0,286**
	Zastupljenost muških cvetova	-0,800**	-0,122	-0,286**
	Vreme pojave cvetova sa žro*	-0,341**	0,042	-0,341**
	Vreme sazrevanja plodova	-0,475**	-0,196	-0,353**
	Broj plodova	0,573**	0,001	0,380**
	Dužina ploda	0,732**	0,190	0,327**
	Masa semena	0,676**	0,083	0,370**
	Broj semena	0,659**	0,041	0,302**
	Sadržaj suve materije	0,508**	0,065	0,099*
Debljina peteljke ploda	Broj cvetova	-0,278*	0,002	0,220**
	Zastupljenost cvetova sa žro*	-0,383**	0,002	0,148**
	Zastupljenost muških cvetova	0,383**	-0,002	-0,148**
	Vreme pojave cvetova sa žro*	0,105	-0,248*	-0,075
	Broj plodova	-0,104	-0,239*	0,094
	Debljina mezokarpa	-0,103	0,289**	0,054
	Sadržaj suve materije	-0,234*	0,161	0,099*
Broj cvetova	Širina ploda	0,721**	0,187	-0,111*
	Masa semena	0,625**	0,004	0,211**
	Broj semena	0,617**	-0,013	0,271**
	Sadržaj šećera	0,380**	0,119	0,308**
Zastupljenost cvetova sa žro***	Vreme pojave cvetova sa žro*	-0,254*	0,044	-0,395**
Zastupljenost muških cvetova	Vreme pojave cvetova sa žro*	0,254*	-0,044	0,395**
Vreme pojave cvetova sa žro*	Vreme sazrevanja plodova	0,622**	0,017	0,548**
	Broj plodova	-0,333**	0,091	-0,405**
	Dužina ploda	-0,187	0,258*	0,037
	Masa ploda	-0,250*	-0,042	0,115*

*Nivo značajnosti 0,0,5

**Nivo značajnosti 0,01

***Pm - monoecični roditelji; Pa - andromonoecični roditelji; Fm - monoecični hibridi; žro - ženski reproduktivni organi

Tabela 39b - Korelacioni odnosi kod tri kategorije genotipova u odnosu na ekspresiju pola

Osobina 1	Osobina 2	Pm***	Pa***	Fm***
Vreme pojave muških cvetova	Širina ploda	0,262*	-0,199	0,291**
	Sadržaj suve materije	-0,273*	0,090	-0,127*
	Sadržaj pepela	0,265*	0,123	0,231**
Vreme sazrevanja plodova	Debljina mezokarpa	0,520**	0,059	0,317**
	Masa semena	-0,120	0,319**	0,076
	Sadržaj pepela	0,326**	0,185	0,404**
Broj plodova	Masa ploda	0,498**	0,098	0,288**
	Masa semena	0,493**	0,166	0,407**
	Broj semena	0,569**	0,175	0,429**
	Sadržaj suve materije	0,769**	0,172	0,479**
	Sadržaj šećera	0,394**	0,189	0,517**
	Sadržaj pepela	-0,276*	0,042	-0,229**
Širina ploda	Sadržaj pepela	0,110	0,702**	-0,083
Debljina kore	Sadržaj pepela	0,154	0,269*	-0,039
Debljina mezokarpa	Sadržaj šećera	0,051	0,428**	0,063
Masa ploda	Sadržaj pepela	0,069	0,806**	-0,052
Sadržaj šećera	Sadržaj pepela	-0,088	0,393**	-0,120*

*Nivo značajnosti 0,05

**Nivo značajnosti 0,01

***Pm - monoecični roditelji; Pa - andromonoecični roditelji; Fm - monoecični hibridi

Vrlo jaka pozitivna korelaciona veza je utvrđena i između dužine peteljke ploda i dužine ploda, mase semena i broja semena, kao i sadržaja suve materije.

Kod monoecičnih biljaka kod kojih je bila veća zastupljenost muških cvetova obrazovani su cvetovi sa kraćim peteljka ploda. Korelaciona veza ove dve osobine (dužina peteljke ploda i zastupljenost muških cvetova) je bila jakog intenziteta kod monoecičnih roditelja. Kod monoecičnih biljaka kod kojih su se ženski cvetovi kasnije razvijali obrazovali su se plodovi sa kraćim peteljka ploda. Takođe, period sazrevanja kod plodova sa kraćim peteljka ploda je bio duži.

Debljina peteljke ploda kod monoecičnih biljaka je imala značajnu korelacionu vezu sa brojem cvetova, zastupljenošću ženskih cvetova i zastupljenošću muških cvetova. Kod andromonoecičnih genotipova nije postojala značajna korelaciona veza između ovih osobina. I kod monoecičnih genotipova je postojala razlika između tipa korelacione povezanosti. Koeficijenti korelacije kod debljine peteljke ploda i broja cvetova kao i zastupljenosti ženskih cvetova na biljkama su kod monoecičnih roditelja imali negativne vrednosti, odnosno kod

biljaka sa manjim brojem cvetova i ženskih cvetova dolazilo je do nastanka plodova sa debljim peteljka. Kod F_1 generacije (*monoecius*) bila je obrnuta situacija.

Kod andromonoecičnih genotipova, za razliku od monoecičnih, debljina peteljke ploda je imala značajnu korelacionu vezu sa osobinom vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima, brojem plodova i debljinom mesa. Kod ovih genotipova kod veće debljine peteljke ploda je obrazovan manji broj plodova na biljci. Kod biljaka kod kojih je period od nicanja do pojave prvog hermafroditnog cveta trajao duže obrazovani su plodovi sa tanjim peteljka ploda. Kod andromonoecičnih biljaka sa debljim peteljka mladog ploda obrazovani su plodovi sa debljim mezokarpom.

Ukupan broj cvetova je kod monoecičnih genotipova, za razliku od andromonoecičnih, imao značajne korelacione veze sa osobinama širina ploda, masa semena, broj semena i sadržaj šećera. Kod osobine širina ploda monoecični roditelji su imali pozitivnu korelacionu vezu sa ukupnim brojem cvetova dok je kod hibrida koeficijent korelacije imao negativnu vrednost kod ove dve osobine.

Osobina vreme pojave ženskih cvetova kod monoecičnih biljaka, za razliku od andromonoecičnih, je imala značajnu korelacionu povezanost sa zastupljenošću ženskih cvetova, zastupljenošću muških cvetova, vreme sazrevanja plodova, broj plodova, masa ploda. Ukoliko je do pojave ženskih cvetova dolazilo ranije u razvoju na biljkama je obrazovano više ženskih cvetova a zastupljenost muških cvetova je bila manja. Takođe, kod monoecičnih genotipova kod kojih su se ranije obrazovali ženski cvetovi došlo je i do ranijeg sazrevanja plodova a broj plodova je bio veći. Korelaciona veza vremena pojave ženskih cvetova i mase ploda, iako je kod svih monoecičnih genotipova značajna, smer povezanosti nije jednak kod roditelja (-0,250) i kod hibrida (0,115) (Tabela 39a). Kod ranijeg razvoja ženskih cvetova na biljkama monoecičnih roditelja dolazi do obrazovanja plodova veće mase, dok je kod hibrida situacija obrnuta, pa su se plodovi veće mase obrazovali na biljkama genotipova kod kojih su se ženski cvetovi razvijali u kasnijem periodu.

Kod andromonoecičnih genotipova postojala je značajna korelaciona veza između pojave hermafroditnih cvetova na biljci i dužine plodova. Što su se cvetovi kasnije pojavljivali dužina ploda je bila veća. Kod monoecičnih genotipova korelaciona veza između ove dve osobine nije bila značajna.

Vreme pojave muških cvetova je u značajnoj korelacionoj vezi (kod monoecičnih biljaka) sa širinom ploda, sadržajem suve materije i sadržajem šećera. Kod biljaka kod kojih je dolazilo do kasnijeg pojavljivanja muških cvetova obrazovali su se plodovi veće širine i obrnuto. Kod biljaka kod kojih su se u ranijoj fazi razvoja pojavljivali muški cvetovi plodovi su imali veći sadržaj suve materije i pepela.

Kod monoecičnih biljaka je debljina mesa imala značajnu, pozitivnu korelaciju vezu sa osobinom vreme sazrevanja plodova. Što su plodovi monoecičnih genotipova ranije sazrevali mezokarp je bio tanji. Kod andromonoecičnih genotipova debljina mesa je imala značajnu, pozitivnu korelaciju vezu sa osobinom sadržaj šećera. Pa tako, kod genotipova kod kojih je bilo potrebno više vremena da plod sazri je izmeren i veći sadržaj šećera odnosno, kod ranostasnijih andromonoecičnih genotipova je sadržaj šećera bio manji.

Vreme sazrevanja plodova i broj plodova kod monoecičnih genotipova su se odlikovali značajnim pozitivnim vrednostima korelacionih koeficijenata u odnosu na sadržaj pepela. Kod genotipova roditelja (0,326) i hibrida (0,404) plodovi kasnijeg roka sazrevanja su se odlikovali većim sadržajem pepela. S druge strane, kod monoecičnih genotipova sa većim brojem plodova po biljci je sadržaj pepela bio manji (koeficijent korelacije kod roditelja je -0,276 a kod hibrida -0,229) (Tabela 39b).

Vreme sazrevanja plodova je imalo značajnu, pozitivnu korelaciju vezu kod andromonoecičnih genotipova sa masom semena. Oni genotipovi kod kojih su plodovi kasnije sazrevali su imali veću masu plodova, od onih ranostasnijih. Kod monoecičnih genotipova ova veza nije bila značajna.

Kod monoecičnih biljaka je takođe zabeležena pozitivna značajna korelaciona veza između broja plodova i sledećih osobina: masa ploda, masa semena, sadržaj suve materije i sadržaj šećera. Kod genotipova sa većim brojem plodova po biljci obrazovali su se i plodovi veće mase, takođe masa semena je bila veća, kao i sadržaj suve materije i šećera. Kod onih genotipova kod kojih je na biljci obrazovan manji broj plodova, takođe su obrazovani plodovi bili manje mase, sa manjom masom semena i manjim sadržajem suve materije i šećera. Ova pravilnost nije utvrđena kod andromonoecičnih genotipova.

Kod andromonoecičnih genotipova je zabeležena pozitivna značajna korelaciona povezanost između sadržaja pepela i sledećih osobina: širina ploda, masa ploda, debljina kore

ploda i sadržaj šećera. Koeficijent korelacije je bio jakog intenziteta kod odnosa sadržaj pepela i širina ploda (0,702) i vrlo jakog intenziteta kod odnosa sadržaja pepela i mase ploda (0,806). Dakle, kod andromonoecičnih genotipova veće mase ploda, veće debljine kore, veće širine ploda i većeg sadržaja šećera zabeležen je i veći sadržaj pepela.

Poznavanje korelacionih odnosa različitih osobina kod bilo koje biljne vrste može da bude od koristi i da poveća efikasnost u oplemenjivanju pomoću ranije selekcije i redukcije materijala u ranijim fazama selekcije (Staub i sar., 1999). Prilikom različitih istraživanja na dinji, utvrđena je pozitivna korelaciona veza između prinosa po biljci sa sledećim osobinama: broj plodova, masa ploda, broj internodija glavnog stabla, dužina internodije, oblika ploda (Vijay, 1987). Taha i sar. (2003) su utvrdili pozitivnu korelaciju između broja primarnih grana i prinosa po biljci (0,82) i mase ploda i dužine biljke (0,59) a negativnu korelaciju između obrazovanja plutanog sloja na plodu i ranostasnosti (-0,75) i broja primarnih grana i dužine biljke (-0,43) kod 13 genotipova dinje. U istraživanjima Kouonon i sar. (2009) kod andromonoecičnih genotipova dinje nije utvrđena značajna korelacija između broja semena i mase ploda (0,408).

Vrlo značajna negativna korelacija je utvrđena između mase ploda i broja plodova (Fergany i sar., 2011). Zalapa i sar. (2008) su ispitivali korelaciju kod osobina ploda dinje i utvrdili negativan smer povezanosti vremena cvetanja sa vremenom pojave ženskih cvetova i ranostasnošću, vreme pojave ženskih cvetova sa brojem plodova, masa ploda sa ranostasnošću. Pozitivna korelacija je utvrđena između vremena pojave ženskih cvetova i mase ploda, broja primarnih grana i mase ploda, broja plodova i prosečne mase ploda i broja plodova i ranostasnosti.

Kod dosadašnjih istraživanja koja su sprovedena na dinji nije uzimana u obzir ekspresija pola niti je vršeno poređenje korelacione povezanosti između monoecičnih i andromonoecičnih genotipova dinje.

Iz dosadašnjih istraživanja je poznato da su prečnik placentne lože i cvetni ožiljak na plodovima dinje koji se obrazuju iz ženskih cvetova (monoecični genotipovi) manji u odnosu na one koji se obrazuju na plodovima nastalim iz hermafroditnih cvetova (Loy, 2005). Plodovi koji se odlikuju manjom placentnom ložom, a većom gustinom semena su traženiji na tržištu. Utvrđeno je da postoji korelacioni odnos između ekspresije pola i debljina

mezokarpa ploda dinje. Mezokarp kod plodova monoecičnih genotipova je bio deblji u odnosu na mezokarp plodova andromonoecičnih genotipova (Loy, 2005).

Rezultati ove doktorske disertacije pokazuju da postoje signifikantne razlike između korelacionih odnosa osobina dinje kod monoecičnih genotipova i andromonoecičnih genotipova. S obzirom da je dinja stranooplodna vrsta i da ponekad i kod kontrolisanog ručnog oprašivanja može da dođe do stranooplodnje, poznavajući ove korelacione odnose može se u startu determinisati kojem tipu dobijeni genotip pripada i odstraniti neželjene biljke. Takođe, značajno je poznavanje korelacionih veza prilikom dizajniranja modela genotipa (sorte, hibrida) koji želimo da proizvedemo.

6.5. METODA GLAVNIH KOMPONENTI

Metoda glavnih komponenti (*Principle component analysis* - PCA) je način identifikovanja obrazaca unutar grupe podataka i prikazivanje podataka na takav način da se istakne njihova sličnost i razlike (Winterova i sar., 2008). Ova metoda je korisna kod rukovođenja istraživanjem i kod davanja smisla strukturi velikog broja podataka (Hutcheson, 2011). Lakše je vršiti obradu manjeg broja komponenti u odnosu na mnoštvo povezanih varijabli. Metod glavnih komponenti u oplemenjivanju bilja može da služi za identifikaciju glavnih komponenti genetičke varijacije (Langlade et al., 2005; Brewer i sar., 2007).

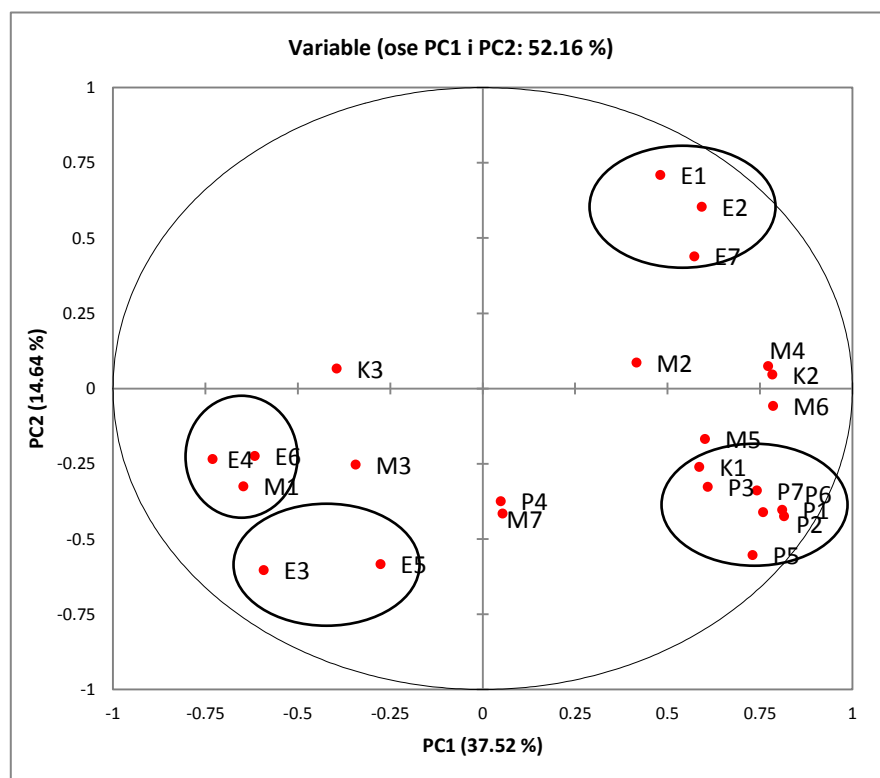
Svaka komponenta predstavlja jednu dimenziju, odnosno to je linearna kombinacija početnih varijabli (Suhr, 2005).

Tabela 40 – Svojstvene vrednosti 23 komponente

PC	Svojstvena vrednost	Varijabilnost (%)	Kumulativno %	PC	Svojstvena vrednost	Varijabilnost (%)	Kumulativno %
1	9,004	37,52	37,52	13	0,270	1,125	97,60
2	3,513	14,64	52,16	14	0,149	0,623	98,22
3	2,271	9,464	61,62	15	0,099	0,414	98,64
4	2,031	8,461	70,08	16	0,097	0,404	99,041
5	1,319	5,497	75,58	17	0,086	0,359	99,400
6	1,098	4,573	80,15	18	0,062	0,258	99,658
7	1,076	4,484	84,63	19	0,030	0,126	99,784
8	0,955	3,979	88,61	20	0,022	0,091	99,875
9	0,657	2,737	91,35	21	0,013	0,056	99,931
10	0,565	2,353	93,70	22	0,011	0,045	99,976
11	0,361	1,504	95,21	23	0,006	0,024	100,000
12	0,304	1,268	96,48				

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 40 može se zaključiti da prvih 5 glavnih komponenti objašnjava 75,58% ukupne varijabilnosti, a prve dve glavne komponente

objašnjavaju čak 52,16% ukupne varijabilnosti. Ovo znači da ukoliko podatke predstavimo na samo jednoj osi (prva glavna komponenta) i dalje bi imali uvid u 37,52% ukupne varijabilnosti podataka.



Grafikon 8. Korelaciona mapa (krug) prve i druge glavne komponente

Na korelacionoj mapi prikazana je projekcija početnih varijabli u dvodimenzionalnom prostoru. Na osnovu prikazanih rezultata na grafikonu 8 može se zaključiti da su u značajnoj korelacionoj vezi osobine: dužina ploda, širina ploda, debljina kore, masa ploda, broj semena i masa semena. Ovi rezultati su u skladu sa prethodnim istraživanjima gde je utvrđena povezanost između osobina ploda - masa ploda, dužina ploda, širina ploda, debljina mezokarpa (Obando i sar., 2008).

Takođe, signifikantna korelacija može da se vidi između osobina: ukupan broj cvetova, zastupljenost cvetova sa ženskim reproduktivnim organima i broj plodova; zatim, između osobina zastupljenost muških cvetova i vreme pojave muških cvetova; kao i između osobina: vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima, vreme sazrevanja

plodova i broj internodija. Kod biljaka kod kojih je bio zabeležen veći broj internodija dolazilo je do kasnijeg sazrevanja plodova dinje u odnosu na biljke sa manjim brojem internodija.

Evaluacija osobine dinje koja se manifestuje u ranijoj fazi razvoja (veličina hipokotila) može da pomogne kod pre-selekcije na neku drugu osobinu koja je sa njom u korelaciji (ranostasnost) a za čiju evaluaciju nam je neophodan duži vremenski period (Szamosi i sar., 2010).

Kod selekcije dinje na ranostasnost, u fazi cvetanja, brojanjem internodija moguće je takođe unapred odrediti vreme sazrevanja plodova dinje.

Osobine koje su na mapi postavljene dijagonalno jedna od druge imaju jako malu korelacionu vezu a ukoliko se nalaze naspramno jedna od druge korelacija između te dve osobine je značajna, ali ima negativnu vrednost.

Rezultati istraživanja Escribano i Lazaro (2009) pokazali su pozitivnu korelaciju između veličine lista, ploda i semena 14 genotipova dinje poreklom iz Španije, ali negativnu korelaciju između ovih osobina i izgleda ploda i kod cvetnog ožiljka i kod peteljke ploda.

Korelaciona mapa je korisno oruđe za interpretaciju značenja osa glavnih komponenti. Kao dodatni vodič i ono što nam može potvrditi povezanost varijabli (osobina) i komponenti su rezultati prikazani u Tabeli 41. Što su veće vrednosti kvadrata kosinusa veća je povezanost sa odgovarajućom glavnom komponentom.

U Tabeli 41 prikazane su vrednosti kvadratnih kosinusa za svaku posmatranu osobinu. Podebljane vrednosti označavaju najveću vrednost kvadrata kosinusa za određenu osobinu i njihovu povezanost sa određenim faktorima.

Na osnovu prikazanog korelacionog kruga može se videti da su osobine ukupan broj cvetova i zastupljenost cvetova sa ženskim reproduktivnim organima; kao i zastupljenost muških cvetova i vreme pojave muških cvetova povezane sa drugom glavnom komponentom, odnosno PC2 je najviše bila pod uticajem osobina ekspresije pola. To isto možemo da zaključimo i na osnovu podataka prikazanih u Tabeli 41, pošto su najveće vrednosti kvadrata kosinusa za ove osobine vezane za drugu glavnu komponentu.

Tabela 41 - Kvadratni kosinusi varijabli

Osobina*	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
M1	0.419	0.106	0.027	0.005	0.068
M2	0.173	0.007	0.166	0.002	0.317
M3	0.118	0.064	0.081	0.385	0.109
M4	0.596	0.006	0.248	0.021	0.003
M5	0.361	0.028	0.320	0.003	0.003
M6	0.617	0.003	0.101	0.105	0.008
M7	0.003	0.173	0.176	0.233	0.102
E1	0.231	0.503	0.001	0.056	0.000
E2	0.351	0.364	0.026	0.130	0.074
E3	0.351	0.364	0.026	0.130	0.074
E4	0.534	0.055	0.124	0.061	0.015
E5	0.076	0.341	0.297	0.076	0.094
E6	0.380	0.050	0.166	0.047	0.006
E7	0.328	0.192	0.028	0.001	0.002
P1	0.656	0.163	0.005	0.006	0.003
P2	0.664	0.180	0.000	0.043	0.011
P3	0.371	0.107	0.037	0.009	0.009
P4	0.002	0.140	0.000	0.423	0.004
P5	0.533	0.307	0.006	0.079	0.007
P6	0.575	0.169	0.089	0.006	0.015
P7	0.550	0.115	0.113	0.004	0.019
K1	0.343	0.068	0.179	0.028	0.003
K2	0.614	0.002	0.053	0.002	0.059
K3	0.156	0.004	0.000	0.176	0.316

* Pogledati u listi skraćenica

Osobine ploda (osim debljine mezokarpa), kao i osobine broj internodija, dužina liske, širina liske i dužina peteljke ploda, sadržaj suve materije i sadržaj šećera, vreme pojave

cvetova sa ženskim reproduktivnim organima, vreme sazrevanja plodova i broj plodova povezane su sa prvom glavnom komponentom.

Četvrtu glavnu komponentu su uglavnom činile morfološke osobine (debljina stabla, debljina peteljke ploda) ali i debljina mezokarpa. Peta glavna komponenta je povezana sa osobinama: sadržaj pepela i dužina internodija.

Lotti i sar. (2008) su ispitivali osobine ploda kod 153 genotipa dinje i utvrdili 6 glavnih komponenti koje su posmatrane osobine razdvojile na sledeći način: 1. oblik ploda, veličina ploda i vreme sazrevanja ploda; 2. masa i veličina ploda; 3. oblik ploda; 4. morfologija i boja ploda; 5. broj plodova, prinos po biljci i čvrstina ploda; 6. čvrstina ploda i ekspresija pola.

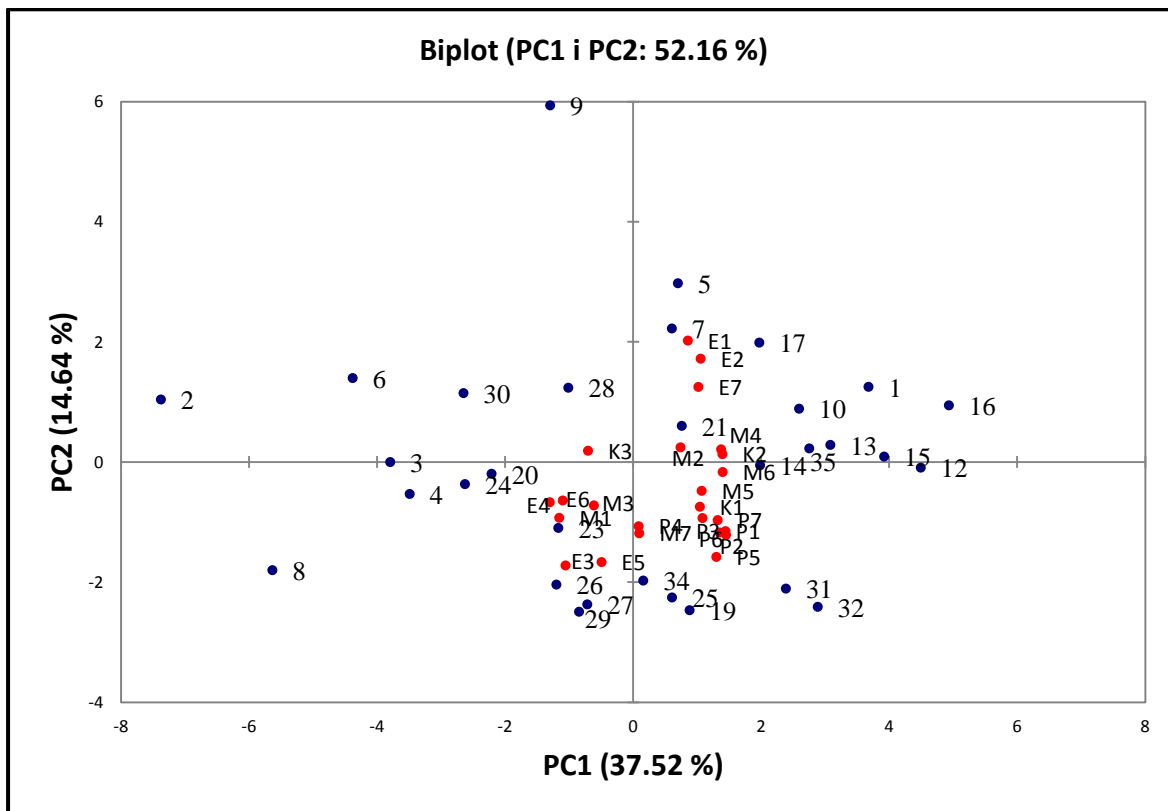
Ovi zaključci su od pomoći za interpretaciju naredne mape (Grafikon 9). Biplot sadrži mnoge informacije i može da bude od pomoći prilikom interpretacije povezanosti između osobina i genotipova. Na osnovu rezultata prikazanih u Grafikonu 9 možemo da zaključimo da najviše variraju osobine genotipova A2-3lb, ED-3, Medna rosa. Dužina njihovog vektora (od centra) bila je najveća.

Metoda glavnih komponenti je takođe korisna za grupisanje genotipova na osnovu razlike u velikom broju osobina (Obando i sar., 2008). Genotipovi čiji su plodovi manje dužine i širine ploda, manje mase, nižeg sadržaja šećera su se nalazili u negativnoj polovini biplota kada se posmatra prva glavna komponenta. Suprotno tome, genotipovi sa visokom prosečnom masom ploda, veće dužine i širine ploda su se nalazili sa pozitivne strane prve glavne komponente.

Genotipovi koji su se odlikovali većim ukupnim brojem cvetova i većom zastupljenošću cvetova sa ženskim reproduktivnim organima su se nalazili sa pozitivne strane druge glavne komponente. Takođe, genotipovi sa manjom zastupljenošću muških cvetova i ranijom pojavom muških cvetova na biljkama su se takođe izdvojili na pozitivnoj strani biplota kada se posmatra druga glavna komponenta.

Trimech i sar. (2013) su uočili da su osobine jačina povezanosti peteljke sa plodom u punoj zrelosti, širina mezokarpa, čvrstina mezokarpa, dužina ploda, formiranje plutanog sloja, ekspresija pola, formiranje bradavica i žljebova, gustina mrlja, naboranost površine

kore najznačajnije doprinose razdvajanju 28 genotipova dinje poreklom iz Tunisa u različite grupe.



Grafikon 9 - Biplot PCA analize prve i druge glavne komponente

Manohar i Murthy (2012) su utvrdili da su broj plodova po biljci, broj semena po plodu, debljina mezokarpa, širina ploda, masa ploda, kao i oblik ploda, čvrstina mezokarpa, kvalitet mezokarpa, sočnost mezokarpa osobine koje su najviše varirale kod 44 genotipa dinje koja su posmatrana.

Rezultati ove analize mogu da pomognu oplemenjivaču u izradi plana selekcije dinje. Možemo da vidimo da su veličina ploda i broj plodova po biljci povezani, pa tako veći broj plodova imaju oni genotipovi koji se karakterišu manjom masom ploda. Broj plodova nije povezan sa brojem cvetova i zastupljenošću cvetova sa ženskim reproduktivnim organima.

6.6. POLIMORFIZAM NA OSNOVU RAPD

RAPD analiza se često koristi u istraživanjima genetičkog diverziteta, filogenetske srodnosti, mapiranja genoma (Kumar i Gurusubramanian, 2011; Garcia i sar., 1998; Luan i sar., 2010; Mliki i sar., 2001; Luan i sar., 2008; Tanaka i sar., 2007; Silberstein i sar., 1999; Staub i sar., 2000).

Cilj analize je bio utvrditi genetičku divergentnost između posmatranih 31 genotipa dinje (9 roditelja i 22 genotipa F₁ generacije). Odabrani genotipovi se razlikuju u odnosu na ekspresiju pola, pa tako 5 genotipova pripada grupi andromonoecičnih biljaka dok 4 genotipa roditelja i svih 22 hibrida pripadaju grupi monoecičnih genotipova.

Za testiranje genetičke varijabilnosti dinje odabrano je 10 RAPD prajmera na osnovu njihove polimorfnosti koja je utvrđena u istraživanjima drugih autora (Mliki et al., 2001; Staub et al., 2000). Svaki RAPD prajmer se sastojao od 10 nukleotida, dok se broj dobijenih RAPD traka (proizvod PCR-a upotrebom dekamernih prajmera) kretao u intervalu od 12 do 19 (Tabela 42). Urađeno je ukupno trideset gel elektroforeza.

Tabela 42 – Sekvence RAPD prajmera i broj traka kod PCR reakcije

Redni broj	Sekvenca prajmera	Broj traka
1	TTCGAGCCAG	18
2	CTGGACGTCA	15
3	GGTGCGCACT	12
4	CCCACACGCA	19
5	CTGCGTGCTC	14
6	CAGTGGTTCC	13
7	GTCTGTGCGG	12
8	CGGAGAGCGA	12
9	AACGGGCACC	14
10	TGGAACCATG	14
Ukupno		143

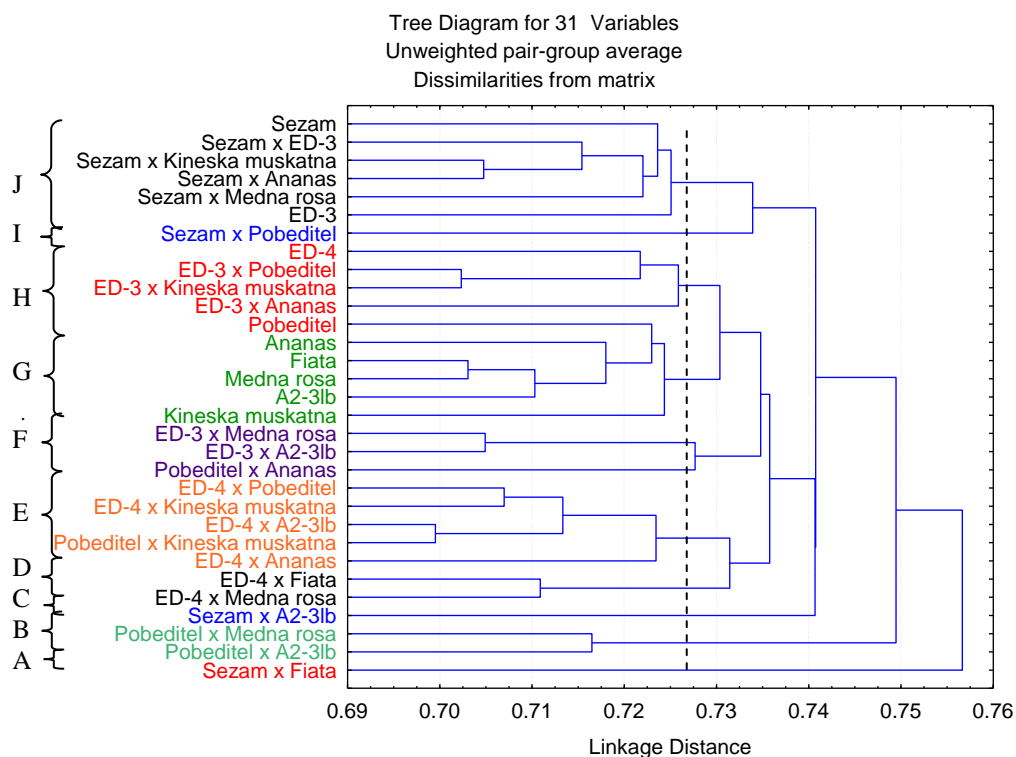
Amplifikacija DNK segmenata je utvrđena kod svih 31 genotipova dinje a polimorfizam je utvrđen kod svih deset primenjenih prajmera. Najveći polimorfizam je utvrđen prilikom upotrebe prajmera 4 a najmanji prilikom upotrebe prajmera 3, 7 i 8 (Tabela 42).

Na osnovu rezultata testiranja određene su genetičke distance između svih posmatranih genotipova za svih deset prajmera. Korišćene su tri metode:

1. Metoda prema Jaccard-u

Uz pomoć klaster analize je detektovana genetička sličnost odnosno razlika između posmatranih genotipova. Na grafikonu 10 je prikazan dendrogram genetičkih distanci dobijenih po metodu Jaccard-a za svih 10 prajmera kod 31 genotipa dinje. Na osnovu dobijenih rezultata možemo da zaključimo da je utvrđena polimorfnost između ispitivanih genotipova. Ukupno je izdvojeno 10 grupa od kojih su najveće: grupa J sa 6 monoecičnih genotipova: 2 roditelja (Sezam, ED-3) i 4 hibrida (Sezam x ED-3, Sezam x Kin. muskatna, Sezam x Ananas i Sezam x Medna rosa); grupa E sa 5 hibrida od kojih su 4 nastala ukrštanjem majke ED-4 sa očevima Pobeditel, Kineska muskatna, Ananas i A2-3lb a jedan dobijen ukrštanjem roditelja Pobeditel i Kineska muskatna i grupa G gde su se grupisani svi andromonoecični roditelji: A2-3lb, Medna rosa, Fiata, Ananas i Kineska muskatna.

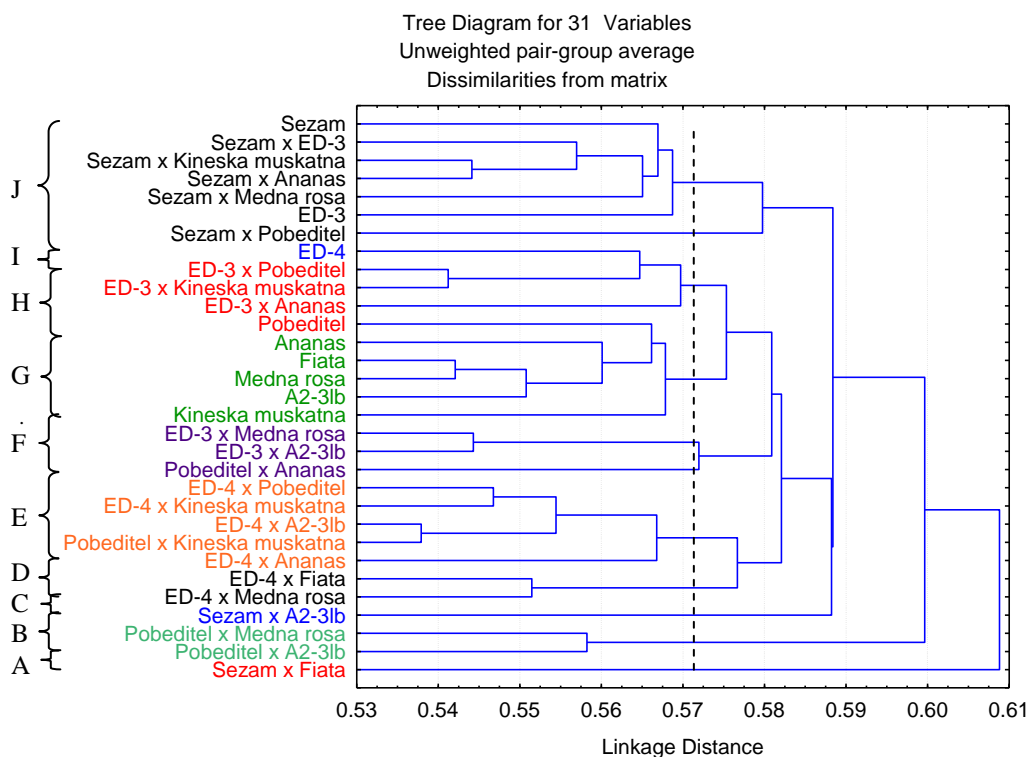
Klasteri H, I i J su grupisali sve monoecične roditelje i hibride nastale hiridizacijom monoecičnih majki Sezam (5 hirida) i ED-3 (3 hibrida). Vrednost genetičkih distanci (GD) monoecičnih roditelja se kreće u intervalu od 0,731 (Pobeditel) do 0,742 (Sezam). Hibridi Sezama izdvojeni u spomenuta 3 klastera imaju vrednost GD u intervalu 0,731-0,745. Na dendrogramu prikazanom na grafikonu 10 možemo da vidimo da se hibrid Sezam x Fiata izdvojio u poseban klaster. Vrednost genetičke distance ovog hibrida je 0,756. GD andromonoecičnih genotipova se kretala u intervalu od 0,726 (A2-3lb) do 0,737 (Kineska muskatna) (Prilog 5).



Grafikon 10 - Dendrogram klaster analize genetičkih distanci 31 genotipa dinje (*Jaccard*)

2. Metoda po *Dice-u*

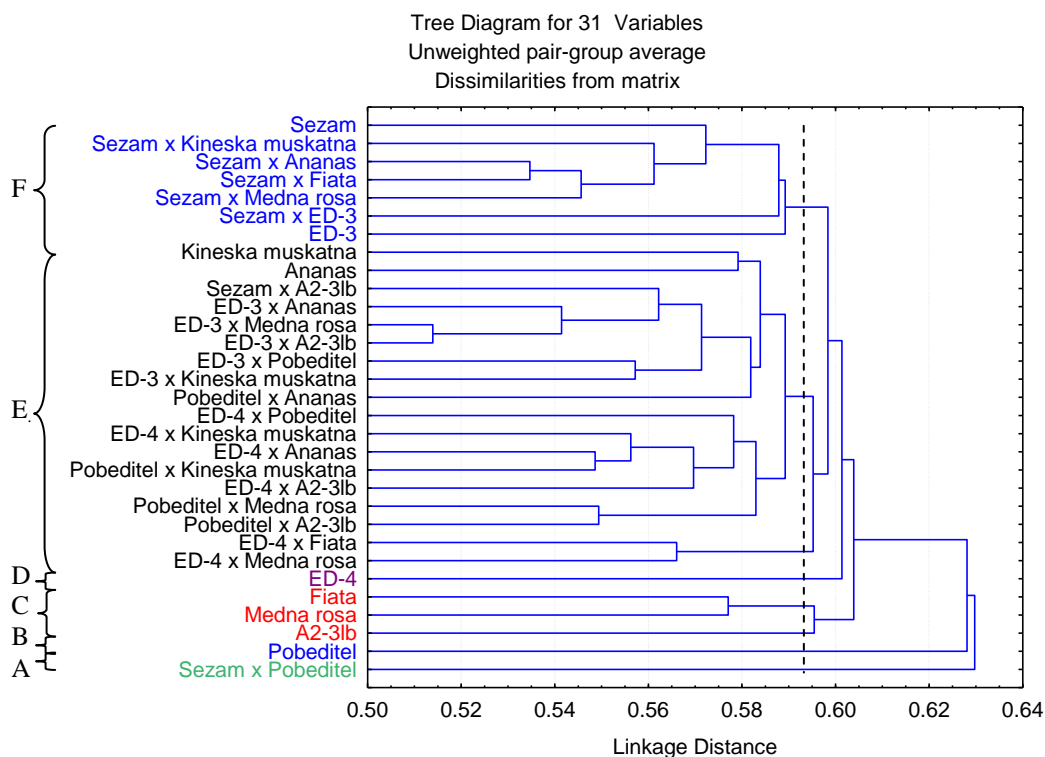
Na grafikonu 11 je prikazan dendrogram genetičkih distanci dobijenih po *Dice* metodu za svih 10 prajmera kod 31 genotipa dinje. Iako su genetičke distance imale različite vrednosti u odnosu na one dobijene metodom po *Jaccard-u* klaster analizom je dobijeno grupisanje na isti način kao i kod prethodne metode. Vrednosti GD dobijene ovom metodom su imale niže vrednosti (Prilog 6), odnosno utvrđena je manja polimorfnost između posmatranih genotipova dinje upotrebom *Dice* metoda u odnosu na metodu po *Jaccard-u*.



Grafikon 11 - Dendrogram klaster analize genetičkih distanci 31 genotipa dinje (Dice)

3. Metoda jednostavnog uparivanja - *Simple Matching*

Na grafikonu 12 je prikazan dendrogram genetičkih distanci dobijenih po metodu *Simple Matching* za svih 10 prajmera kod 31 genotipa dinje. Kod ovog metoda se rezultati klaster analize razlikuju u odnosu na prethodna dva metoda. Ukupno je izdvojeno samo 6 grupa genotipova od kojih je najveća grupa E koju čine 2 roditelja (Kineska muskatna i Ananas) i 16 hibrida. Roditelji Sezam i ED-3 sa 5 hibrida Sezama su se takođe izdvojili u jednu veću grupu. Najveće vrednosti GD su zabeležene kod monoecičnog roditelja Pobeditel (0,631) i hibridne kombinacije Sezam x Pobeditel (0,627). Prosečna vrednost GD kod klastera E je 0,584, kod klastera F 0,595 a kod klastera C 0,604 (Prilog 7).



Grafikon 12 - Dendrogram klaster analize genetičkih distanci 31 genotipa dinje (SM)

Na osnovu rezultata GD dobijenih uz pomoć metode *Jaccard* i *Dice* je utvrđeno da je najdivergentniji genotip dobijen hibridizacijom monoecičnog genotipa Sezam i andromonoecičnog genotipa Fiata (na osnovu 10 korišćenih prajmera). Metodom SM su se u istoj kategoriji izdvojili genotipovi Sezam x Pobeditel i Pobeditel.

Najslabije razlike (na osnovu rezultata sva tri metoda) su utvrđene između andromonoecičnih roditelja: Fiata, Medna rosa i A2-3lb, kao i monoecičnih genotipova: Sezam, Sezam x ED-3, Sezam x Ananas, Sezam x Kineska muskatna i Sezam x Medna rosa.

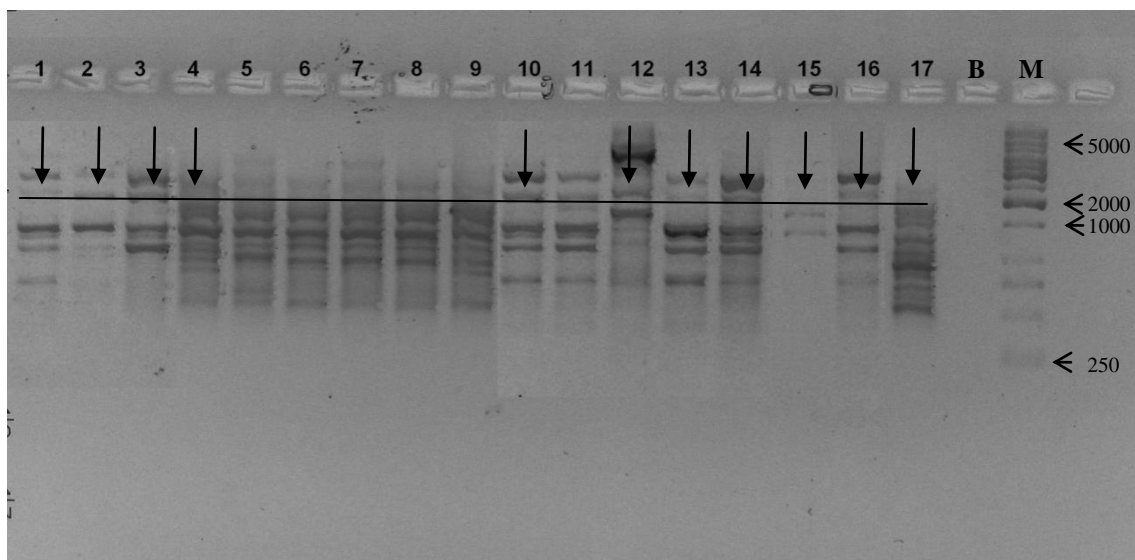
Grupisanje genotipova klaster analizom i klasifikacija genotipova zasnovana na molekularnim i morfološkim markerima je u današnje vreme sve više koristi kod ispitivanja genetičkog i fenotipskog diverziteta vrsta (Franco et al., 2001). Mnogi istraživači u svetu koji se bave oplemenjivanjem dinje su vršili evaluaciju i karakterizaciju različitih genotipova dinje uz pomoć ove dve vrste markera (Garcia et al., 1998; Luan et al., 2008). Međutim, sve češće se kod ispitivanja diverziteta različitih genotipova dinje koriste samo molekularni

markeri (Brotman et al., 2005; Staub et al., 2000; Mliki et al., 2001; Silberstain et al., 1999; Tanaka et al, 2007).

RAPD markeri su se pokazali kao korisni kod karakterizacije genotipova dinje na osnovu tržišnih grupa. Staub i sar. (2004) su uz pomoć 24 RAPD prajmera izvršili evaluaciju i karakterizaciju 17 genotipova dinje poreklom iz Grčke i izvršili klasifikaciju genotipova po tržišnim kategorijama. Lopez-Sese i sar. (2002) su izvršili ocenu genetičkog diverziteta kolekcije dinja poreklom iz Španije upotrebom 36 RAPD prajmera. RAPD markeri su se koristili i kod evaluacije dinja poreklom iz južne i istočne Azije (Tanaka i sar., 2007). U Turskoj je upotrebom 109 polimorfnih RAPD prajmera ispitivan genetički diverzitet kod 56 lokalnih populacije dinje (Sensoy i sar., 2007).

Pored ispitivanja genetičkog diverziteta, u okviru ove doktorske teze je takođe posmatrano grupisanje odnosno razdvajanje genotipova dinje u odnosu na ekspresiju pola.

Na osnovu slike gel elektroforeze koji je dobijen kao rezultat primene prajmera 4 uočene su trake koje su se pojavile kod monoecičnih genotipova, dok su izostale kod 5 andromonoecičnih (Slika 4). Traka je primećena kako kod monoecičnih roditelja tako i kod hibrida.

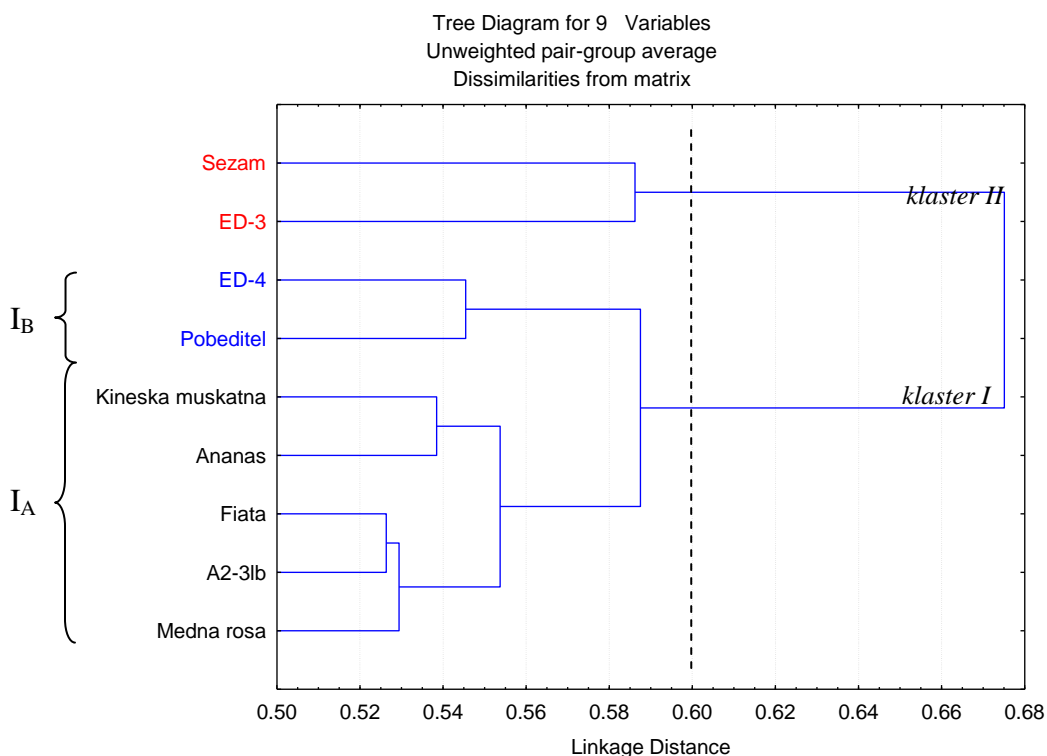


Slika 4 – RAPD analiza roditelja i 8 hibrida korišćenjem prajmera 4. Traka 1 – Sezam, traka 2 – ED-3, traka 3 – ED-4, traka 4 – Pobeditel, traka 10 - Sezam x ED-3, traka 12 - Sezam x Pobeditel, traka 13 - Sezam x Kineska muskatna, traka 14 - Sezam x Ananas, traka 15 - Sezam x Fiata, traka 16 - Sezam x Medna rosa, traka 17 - Sezam x A2-3lb, traka B – blank, traka M – DNK marker (*Fermentas GeneRuler, 1kb DNA Ladder*)

Na osnovu rezultata testiranja određene su genetičke distance između roditelja, roditelja i hibrida i hibrida primenom Dice metode.

a) Genetičke distance roditelja – prajmer 4

Upotrebom klaster analize 9 genotipova je klasifikovano na osnovu vrednosti genetičkih distanci u 2 klastera (Grafikon 13): klaster I koji su činila 5 andromonoecičnih (I_A) i 2 monoecična (I_B) genotipa i klaster II koji su činila 2 monoecična genotipa (Sezam i ED-3). Klaster I se dalje delio na dva potklastera izdvajajući u posebnu grupu andromonoecične genotipove (I_A).

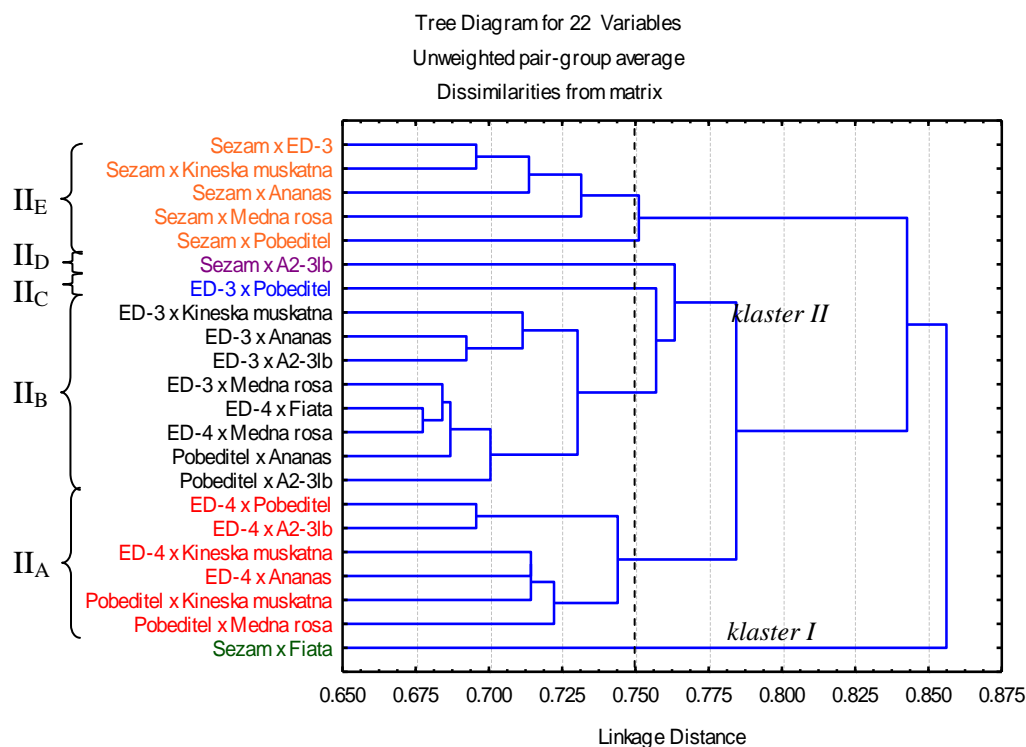


Grafikon 13 - Dendrogram klaster analize genetičkih distanci roditelja (prajmer 4)

b) Genetičke distance F_1 generacije – prajmer 4

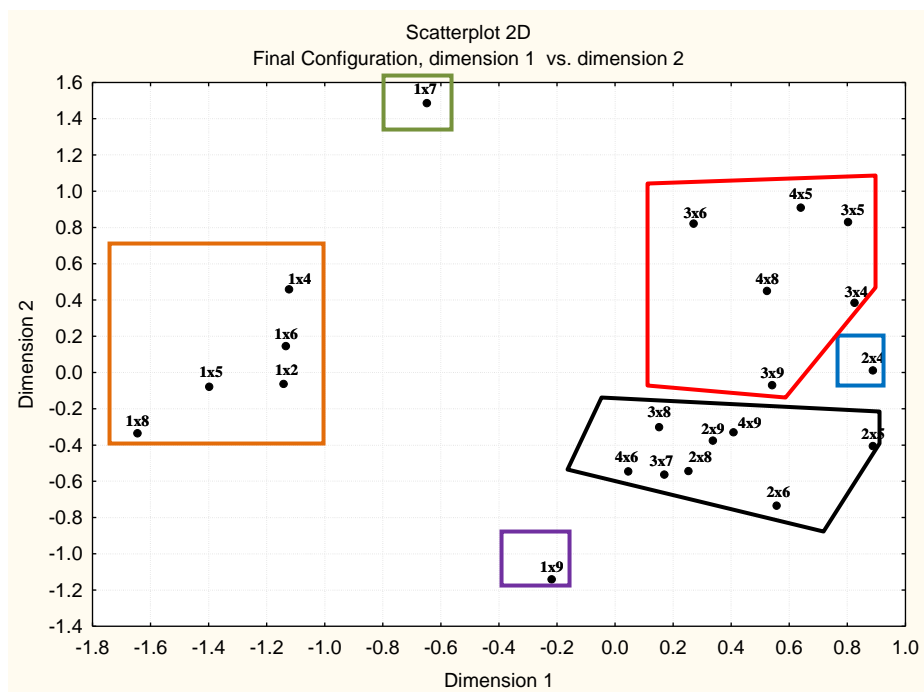
Uz pomoć klaster analize i multidimenzionalnog skaliranja su prikazani rezultati primene molekularnog markera (na bazi prajmera 4) kod 22 hibrida F_1 generacije. Genotip

dobijen ukrštanjem Sezam x Fiata se jasno razlikovao od svih ostalih genotipova izdvojivši se u poseban klaster. Klaster I možemo da podelimo na 5 podklastera. U prvom, drugom i trećem podklasteru su izdvojeni hibridi koji su nastali ukrštanjem majki ED-3, ED-4 i Pobeditel (I_A, I_B, I_C), dok su u podklasteru četiri i pet (I_D, I_E) izdvojeni hibridi dobijeni ukrštanjem majke Sezam (Grafikon 14). Razlog izdvajanje hibrida Sezam x Fiata je nedovoljno jasno pojavljivanje traka na gel elektroforezi.



Grafikon 14 - Dendrogram klaster analize genetičkih distance 22 hibrida dinje (prajmer 4)

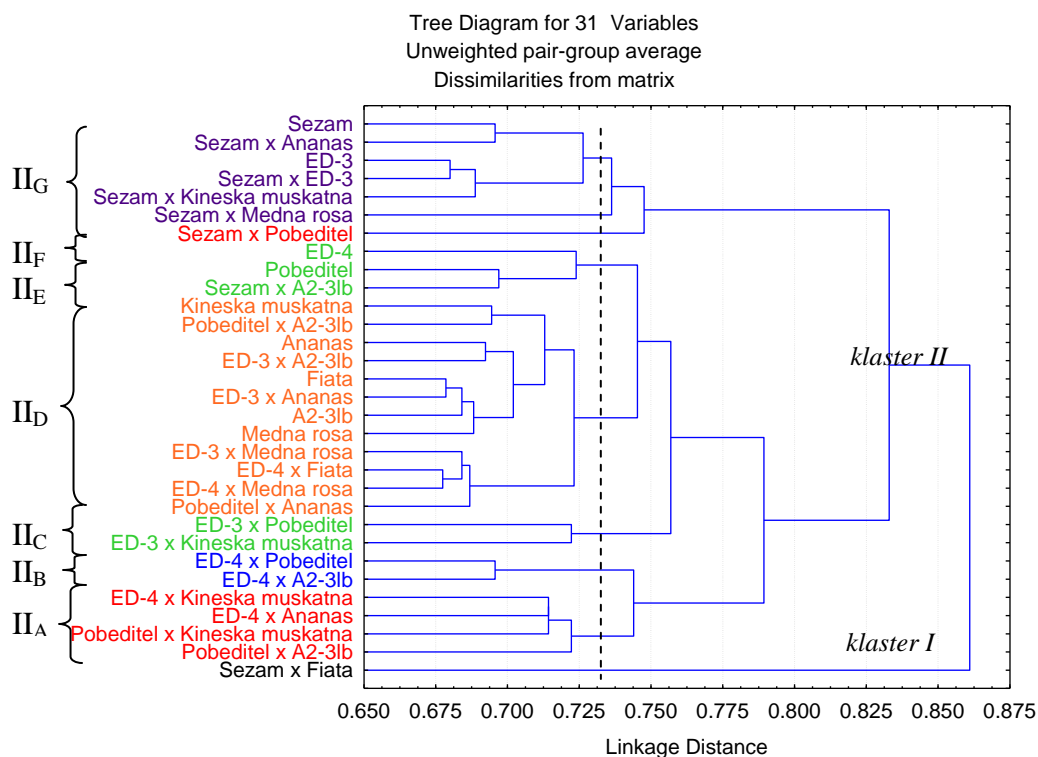
Na osnovu rezultata prikazanih na biplotu multidimenzionog skaliranja možemo jasnije da vidimo povezivanje potomstva majke Sezam, i povezivanje potomstva majki ED-3, ED-4 i Pobeditel.



Grafikon 15 - Multidimenzionalno skaliranje F_1 generacije (Prajmer 4)

c) Genetičke distance roditelja i F_1 generacije na osnovu prajmera 4

Kada posmatramo vrednosti genetičkih distanci i roditelja i potomstva zajedno, uočavamo podelu drugog klastera na 7 podklastera. Prvih 4 podklastera izdvajaju andromonoecične roditelje i hibride nastale ukrštanjem majki ED-3, ED-4 i Pobeditel dok preostala 3 klastera obuhvataju monoecične roditelje i hibride nastale ukrštanjem majke Sezam (Grafikon 16).



Grafikon 16 - Dendrogram klaster analize genetičkih distanci 31 genotipa dinje (Prajmer 4)

Noguera i sar. (2005) su mapirali kodominantni SCAR marker, koji odgovara alelu *a* gena (andromonoecični gen) upotrebom AFLP PCR tehnikom. Ovakvi rezultati mogu da budu od koristi u programima oplemenjivanja, omogućivši da se u ranim fazama istraživanja izvrši identifikacija pola kod genotipova dinje.

Ovo su prvi rezultati dobijeni upotrebom molekularnih markera kod dinje u našoj zemlji. Neophodno je nastaviti započeta istraživanja upotrebom drugih vrsta molekularnih markera što bi olakšalo rad na oplemenjivanju ove biljne vrste. Dobijeni rezultati bi mogli da pomognu u identifikaciji pola određenog uzorka dinje i izvršiti kategorizaciju genotipova dinje bez proizvodnje tih genotipova na eksperimentalnom polju. Ovim bi znatno ubrzali proces selekcije početnog materijala, olakšali organizaciju rada kod selekcije dinje znajući unapred koji tip dinje sejemo.

6.7. EFEKAT PRIMENE HORMONA NA EKSPRESIJU POLA

6.7.1. Uticaj etrela na ekspresiju pola genotipova dinje

U Tabeli 43 prikazan je uticaj etrela na svaku od posmatranih osobina kod genotipova roditelja. Uticaj etrela za svaku od 7 osobina je poređen sa kontrolom (Tabela 44). U Tabeli 45 je prikazan uticaj etrela na 7 posmatranih osobina kod hibrida. Ove vrednosti za svaku od 7 osobina su poređene sa kontrolom (Tabela 46).

Tretiranje biljaka etrelom je dovelo do pojave većeg broja ženskih cvetova kod monoecičnih genotipova i većeg broja hermafroditnih cvetova kod andromonoecičnih genotipova u odnosu na kontrolu (Tabela 44). Maksimalan efekat je zabeležen kod sorte Pobeditel, gde je prosečan broj ženskih cvetova povećan za 13,44 u odnosu na kontrolu.

Prosečan broj hermafroditnih cvetova na andromonoecičnim biljkama nakon tretiranja sa etrelom (27,15) je bio veći u odnosu na prosečan broj ženskih cvetova koji su se razvijali na monoecičnim biljkama (22,95) tretiranim istim biljnim regulatorom rasta (Tabela 43). Međutim, u odnosu na kontrolnu grupu biljaka, jači uticaj etrela je utvrđen kod monoecičnih biljaka (8,13; Tabela 44).

Uticaj etrela na broj ženskih cvetova kod F_1 generacije je bio pozitivan, ali slabiji od uticaja ovog jedinjenja na monoecične roditelje. Prosečan broj ženskih cvetova se kretao u intervalu od 17,56 (ED-4 x Pobeditel) do 28,65 (Sezam x Fiata) (Tabela 45). Najjači uticaj etrela je zabeležen kod hibridne kombinacije ED-3 x Pobeditel, gde je obrazovano za 12,97 ženskih cvetova više nego kod kontrole. Najslabiji efekat etrela kod hibrida je zabeležen kod kombinacije ED-4 x Pobeditel gde je broj ženskih cvetova povećan samo za 2,51 u odnosu na kontrolu (Tabela 46).

Manzano i saradnici (2008) su takođe utvrdili da etrel podstiče nastajanje ženskih reproduktivnih organa na cvetovima dinje, ali na osnovu rezultata dobijenih posmatranjem biljaka od 10 do 25 internodije oni su zaključili da etrel ima veći uticaj na ginoecične genotipove dinje nego na monoecične i andromonoecične, gde je efekat bio značajno redukovano. Proučavajući kiselu dinju *Momordica charantia* L. (monoecius) je takođe utvrđeno da prskanje biljaka etrelom doprinosi modifikaciji pola (Thomas 2008). Thomas je

utvrdio da se zastupljenost ženskih cvetova na biljkama prskanim etrelom povećala za 15% u odnosu na kontrolu.

Primena etrela kod monoecičnih biljaka je redukovala broj muških cvetova. Najjači efekat je utvrđen kod ED-4, gde je broj muških cvetova smanjen za 27,89, u odnosu na kontrolu. Najslabiji efekat je zabeležen kod sorte Pobeditel. Kod nje je broj muških cvetova po biljci smanjen za 15,56, u odnosu na kontrolu. Etrele je takođe uticao na smanjenje broja muških cvetova kod andromonoecičnih biljaka, u odnosu na kontrolu. Međutim, ipak je nešto jači uticaj etrela zabeležen kod monoecičnih genotipova, gde je prosečan broj muških cvetova smanjen za 22,72, a kod andromonoecičnih genotipova za 17,90, u odnosu na kontrolu (Tabela 44).

Slično kao kod ženskih cvetova i kod muških cvetova hibrida je uticaj etrela bio prisutan. Efekat etrela kod hibrida je bio slabiji nego kod roditelja. Broj muških cvetova se kretao u intervalu od 89,24 (ED-3 x A2-3lb) do 117,21 (Sezam x ED-3) (Tabela 45). Najjači efekat je ispoljen kod hibrida dobijenog ukrštanjem genotipova ED-4 i Fiate. Kod ovog hibrida je broj muških cvetova na biljkama tretiranim etrelom bio manji za 27,19 u poređenju sa netretiranim biljkama (Tabela 46).

Yin i Quinn (1995) su ispitivali uticaj etrela na monoecius i andromonoecius genotipove kod krastavca i zaključili da nakon primene etrela, kod monoecičnih biljaka su se razvijali samo ženski cvetovi a kod andromonoecičnih biljaka samo cvetovi sa ženskim reproduktivnim organima. Pozitivan uticaj etrela smanjenjem broja muških i povećanjem broja ženskih cvetova, kao i indukcija sterilnosti polena može da se iskoristi za uvođenje ovog hemijskog jedinjenja u proces proizvodnje hibrida kod dinje (Girek i sar., 2011).

Sazrevanje plodova na biljkama tretiranim etrelom je bilo brže nego plodova koji se razvijali na kontrolnim biljkama (netretiranim). Primena etrela je na sličan način uticala na obe grupe genotipova (monoecične i andromonoecične) u pogledu vremena sazrevanja. Najjači uticaj primene etrela je zabeležen kod ED-4, gde su plodovi sazrevali 9 dana ranije nego plodovi na netretiranim biljkama. Najslabiji uticaj etrela je zabeležen kod sorte Sezam, kod koje su plodovi na tretiranim biljkama sazrevali samo jedan dan ranije u odnosu na kontrolu (Tabela 44).

Tab. 43 – Uticaj etrela na osobine roditeljskih genotipova dinje

Genotip	Broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima po biljci	Broj muških cvetova po biljci	Broj plodova po biljci	Od setve (dana)			Od prvog muškog cveta do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima (dani)
				do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima	do prvog muškog cveta	do pune zrelosti prvog ploda	
Sezam	28,39	93,89	1,35	65,11	67,17	103,72	-2,06
ED-3	17,56	79,78	0,95	72,33	70,83	108,89	1,50
ED-4	19,72	82,22	1,25	70,22	69,50	108,17	0,72
Pobeditel	26,11	94,33	1,05	69,39	68,72	113,17	0,67
M (Monoecius)	22,95	87,56	1,15	69,26	69,06	108,49	0,21
Kineska musk.	31,44	104,94	1,65	70,56	72,44	113,89	-1,88
Ananas	25,44	91,44	1,05	73,22	73,11	110,56	0,11
Fiata	29,17	111,94	1,90	69,39	69,56	107,72	-0,17
Medna rosa	15,62	92,86	2,01	83,11	78,64	136,22	4,47
A2-3lb	34,06	124,89	1,55	71,11	70,83	110,28	0,28
M (Andromon.)	27,15	105,21	1,63	73,48	72,92	115,73	0,56
M (Ukupno)	25,28	97,37	1,42	71,60	71,20	112,51	0,40
<i>lsd_{0,05}</i>	<i>2,65</i>	<i>3,87</i>	<i>0,13</i>	<i>4,30</i>	<i>2,22</i>	<i>4,88</i>	<i>5,14</i>
<i>lsd_{0,01}</i>	<i>3,57</i>	<i>5,21</i>	<i>0,17</i>	<i>5,79</i>	<i>2,99</i>	<i>6,57</i>	<i>6,93</i>

Tab. 44 – Efekat etrela na osobine ekspresije pola roditelja u odnosu na kontrolu

Genotip	Broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima po biljci	Broj muških cvetova po biljci	Broj plodova po biljci	Od setve (dana)			Od prvog muškog cveta do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima (dani)
				do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima	do prvog muškog cveta	do pune zrelosti prvog ploda	
Sezam	7,50	-20,61	-0,40	-1,50	10,73	0,22	-12,23
ED-3	5,23	-26,83	-0,05	-5,56	11,11	-6,22	-16,67
ED-4	6,33	-27,89	-0,20	-5,61	11,83	-5,27	-17,45
Pobeditel	13,44	-15,56	-0,25	-7,11	18,28	-1,44	-25,39
M (Monoecius)	8,13	-22,72	-0,23	-4,95	12,99	-3,18	-17,94
Kineska musk.	5,77	-21,78	-0,40	-6,83	16,83	0,11	-23,66
Ananas	11,44	-22,12	0,20	1,83	22,05	1,34	-20,22
Fiata	5,50	-19,67	0,20	-1,67	20,56	-3,61	-22,23
Medna rosa	5,12	-8,58	1,06	6,50	4,70	-8,72	1,80
A2-3lb	6,00	-17,33	-1,30	-3,00	17,16	0,11	-20,16
M (Andromon.)	6,77	-17,90	-0,05	-0,63	16,26	-2,15	-16,89
M (Ukupno)	7,37	-20,04	-0,13	-2,55	14,81	-2,61	-17,36

Tab. 45 – Uticaj etrela na osobine hibrida dinje

Genotip*	Broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima po biljci	Broj muških cvetova po biljci	Broj plodova po biljci	Od setve (dana)			Od prvog muškog cveta do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima (dani)
				do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima	do prvog muškog cveta	do pune zrelosti prvog ploda	
1x2	25,64	117,21	2,26	61,34	72,38	112,21	-11,04
1x4	27,89	106,24	3,10	67,45	70,14	110,21	-2,69
1x5	24,36	100,32	2,24	68,45	74,18	107,31	-5,73
1x6	25,89	104,21	1,82	65,89	75,21	107,98	-9,32
1x7	28,65	98,23	2,41	63,74	69,13	109,74	-5,39
1x8	21,59	107,33	2,31	67,45	70,05	115,22	-2,60
1x9	28,63	111,11	3,21	69,45	71,98	109,31	-2,53
2x4	27,61	95,36	1,98	75,45	71,54	105,42	3,91
2x5	21,41	94,94	0,98	79,45	67,64	110,29	11,81
2x6	24,56	90,26	1,25	70,12	70,32	104,37	-0,20
2x8	23,58	90,32	1,56	78,55	69,25	120,96	9,30
2x9	18,62	89,24	1,47	72,18	67,82	108,63	4,36
3x4	17,56	100,86	1,89	75,88	74,52	112,47	1,36
3x5	18,96	94,26	1,98	76,13	78,32	109,51	-2,19
3x6	20,14	90,18	1,24	71,12	70,96	106,31	0,16
3x7	24,36	94,32	1,47	77,74	69,36	114,78	8,38
3x8	20,87	97,45	1,21	74,13	72,49	116,21	1,64
3x9	27,65	95,23	2,21	75,12	76,85	118,24	-1,73
4x5	25,36	97,86	2,12	69,47	74,69	119,31	-5,22
4x6	27,89	97,65	1,98	72,25	73,81	105,21	-1,56
4x8	22,41	99,65	1,47	74,18	79,61	114,20	-5,43
4x9	35,42	111,89	2,89	68,13	68,24	116,78	-0,11
M (Monoecius)	24,50	99,28	1,96	71,53	72,20	111,58	-0,67
<i>lsd_{0,05}</i>	3,35	4,41	0,17	3,79	3,65	4,36	5,51
<i>lsd_{0,01}</i>	4,44	5,85	0,22	5,03	4,83	5,77	7,30

*Pogledati u Listi skraćenica

Tab. 46 – Efekat etrela na osobine ekspresije pola hibrida u odnosu na kontrolu

Genotip*	Broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima po biljci	Broj muških cvetova po biljci	Broj plodova po biljci	Od setve (dana)			Od prvog muškog cveta do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima (dani)
				do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima	do prvog muškog cveta	do pune zrelosti prvog ploda	
1x2	3,04	-13,63	0,66	-1,94	17,6	2,6	-19,54
1x4	6,65	-16,35	1,35	1,12	16,36	4,93	-15,25
1x5	6,13	-14,73	0,44	1,23	16,57	1,14	-15,34
1x6	6,63	-12,19	-0,03	0,95	16,32	6,26	-15,38
1x7	11,88	-12,61	0,51	1,52	15,35	4,8	-13,83
1x8	1,96	-14,26	0,11	0,45	11,94	8,39	-11,49
1x9	6,43	-16,36	1,11	0,73	13,87	4,42	-13,14
2x4	12,97	-12,84	-0,32	-1,72	9,76	-4,47	-11,48
2x5	6,03	-13,02	-0,47	2,06	5,81	-2,6	-3,75
2x6	5,43	-18,72	-0,10	-1,82	12,43	-0,41	-14,26
2x8	7,60	-10,70	0,31	0,83	7,58	5,85	-6,76
2x9	3,71	-17,30	0,47	-2,49	7,88	-3,98	-10,36
3x4	2,51	-13,70	0,54	-0,34	11,96	2,69	-12,31
3x5	5,4	-14,90	0,58	-2,31	16,32	-1,1	-18,63
3x6	6,57	-11,37	-0,26	-3,32	8,18	-1,3	-11,51
3x7	2,03	-27,19	0,32	3,96	9,86	0	-5,90
3x8	6,87	-14,50	-0,14	-2,04	8,88	-3,18	-10,92
3x9	6,5	-18,68	1,06	-0,99	15,29	3,8	-16,29
4x5	7,47	-15,81	0,87	-2,31	12,36	6,53	-14,66
4x6	7,95	-22,69	0,68	0,08	14,14	-2,73	-14,06
4x8	5,3	-12,02	-0,13	0,12	19,72	-0,63	-19,6
4x9	12,32	-16,95	0,59	0,96	12,74	7,11	-11,78
M (Monoecius)	6,43	-15,48	0,37	-0,24	12,77	1,73	-13,01

*Pogledati u Listi skraćenica

Pozitivan uticaj etrela na vreme sazrevanje plodova kod ispitivanih hibrida F₁ generacije utvrđen je samo u nekoliko slučajeva. Najveći pozitivan uticaj etrela je utvrđen kod kombinacije ED-3 x Pobeditel na čijim biljkama koje su bile tretirane etrelom su plodovi sazrevali 4,47 dana ranije u odnosu na kontrolu (Tabela 46).

Ovi rezultati su u skladu sa prethodnim istraživanjima gde je utvrđeno da na biljkama tretiranim etrelom plodovi sazrevaju 6-9 dana ranije, u poređenju sa kontrolom (Stanković i sar., 2001). Takva reakcija biljaka dinje na etrel znači da se jednostavnim tretmanom biljaka u početnim fazam razvoja mogu ranije proizvesti zreli plodovi dinje sa kojima može da se izađe na tržište kad je cena ovog proizvoda još uvek visoka.

Broj plodova po biljci tretiranoj etrelom na monoecičnim genotipovima je bio u intervalu 0,95-1,35 a kod andromonoecičnih genotipova je bio u intervalu 1,05-2,01 (Tabela 45). U poređenju sa kontrolom, kod monoecičnih genotipova tretiranih etrelom je došlo do smanjenja broja plodova po biljci za 0,23 a kod andromonoecičnih genotipova za samo 0,05. Najjači pozitivan uticaj etrela je utvrđen kod sorte Medna rosa, kod koje je broj plodova porastao za 1,06, u odnosu na kontrolu. Etrel je imao jak negativan uticaj na genotip A2-3lb kod kojeg je broj plodova po biljci bio smanjen za 1,30 u odnosu na kontrolu (Tabela 44).

Prosečan broj plodova po biljci F₁ generacije tretiranoj etrelom je bio veći od prosečnog broja plodova koji su se razvijali na netretiranim biljkama za 0,37 (Tabela 46). Takođe, prosečan broj plodova kod hibrida tretiranih etrelom je bio veći od prosečnog broja plodova obrazovanih na biljkama roditelja tretiranim etrelom. Najjači uticaj etrela je zapažen kod hibridne kombinacije Sezam x Pobeditel kod koje je obrazovan 1,35 plodova više nego kod kontrole. Najveći prosečan broj plodova kod hibrida F₁ generacije koji su bili tretirani etrelom je utvrđen kod hibridne kombinacije Sezam x A2-3lb (3,21) (Tabela 45).

Primena etrela je uticala na vreme pojave prvih cvetova sa ženskim reproduktivnim organima. Kod monoecičnih biljaka ženski cvetovi su se javljali 5 dana ranije u odnosu na kontrolnu grupu biljaka. Hermafroditni cvetovi na andromonoecičnim biljkama tretiranim etrelom su zabeleženi samo 1 dan ranije u odnosu na kontrolu (Tabela 44). Uticaj etrela na vreme pojave prvog ženskog cveta na biljci je utvrđen i kod genotipova F₁ generacije, ali je taj uticaj bio slabiji u odnosu na roditelje.

Byers i saradnici. (1972) su utvrdili da tretiranje monoecičnih vrsta iz familiji *Cucurbitaceae* etilenom ili jedinjenjem koje promoviše sintezu etilena doprinosi ranijoj pojavi ženskih cvetova na biljkama. Dokazano je da spoljna aplikacija etrela kod monoecičnih genotipova dinje utiče na vreme pojave i broj muških i ženskih cvetova. Kod andromonoecičnih genotipova dinje je ovaj uticaj redukovan samo na pojavu oba pola i broj muških cvetova (Stanković i sar., 2001; Stanković i sar., 2005).

Etrel utiče na odlaganje pojave prvog muškog cveta kod monoecičnih biljaka za 13 dana, u odnosu na kontrolu. Jači uticaj je uočen kod andromonoecičnih biljaka, gde je etrel uticao na kasniju pojavu prvog muškog cveta na biljci za 16 dana, u odnosu na kontrolne biljke. Najjači uticaj etrela za ovu osobinu je zabeležen kod sorte Ananas, gde su se muški cvetovi obrazovali 22 dana kasnije na biljkama tretiranim etrelom, u odnosu na netretirane biljke (Tabela 46). Što se tiče vremena pojave muških cvetova, uticaj etrela je kod hibrida bio jačeg intenziteta u odnosu na monoecične roditelje. Muški cvetovi na biljakama F₁ generacije tretiranim etrelom su se obrazovale 12,77 dana kasnije u odnosu na kontrolu (Tabela 46).

Stanković i saradnici (2001) su takođe utvrdili da etrel utiče na ekspresiju pola kod dinje i da tretiranjem biljaka etrelom dovodi do odlaganja procesa cvetanja kod dinje. U njihovim istraživanjima je pojava muških cvetova odložena za 25 do 30 dana, u poređenju sa kontrolom. Takođe, utvrdili su da je etrel bio efikasniji kod monoecičnih biljaka, u odnosu na andromonoecične biljke.

Na biljkama tretiranim etrelom su se najpre obrazovali cvetovi sa ženskim reproduktivnim organima, dok su se muški cvetovi obrazovali od 12,23 (Sezam) do 25,39 (Pobeditel) dana kasnije kod monoecičnih genotipova, odnosno od 20,16 (A2-3lb) do 23,66 (Kineska muskatna) dana kasnije kod andromonoecičnih genotipova. Uticaj etrela nije utvrđen kod kasnostasne sorte Medna rosa. Kod ove sorte su se hermafroditni cvetovi obrazovali 1,80 dana nakon muških cvetova (Tabela 44).

Na biljkama 14 hibrida tretiranim etrelom su se najpre obrazovali ženski cvetovi, dok su se muški cvetovi obrazovali od 0,11 (Pobeditel x A2-3lb) do 11,04 (Sezam x ED-3) dana kasnije. Uticaj etrela nije utvrđen kod 8 hibrida, odnosno kod ovih genotipova je došlo najpre do pojave muških cvetova na biljkama (Tabela 45).

Takva reakcija biljaka dinje na etrel znači da se njihovim tretiranjem u fazi 3-5 listova mogu dobiti u ranijoj fazi cvetanja ženski cvetovi, dok su dobijeni hermafroditni cvetovi muški sterilni i da kod andromonoecičnih genotipova u prvim fazama cvetanja nema potrebe za emaskulacijom prilikom proizvodnje hibrida.

6.7.2. Uticaj srebro nitrata na ekspresiju pola genotipova dinje

Uticaj srebro nitrata na broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima je zavisio od ranostasnosti posmatranih genotipova. Kod ranostasnijih genotipova srebro nitrat je doveo do smanjenja broja ženskih cvetova u odnosu na kontrolu, dok je kod kasnostasnih broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima bio povećan. Najjači pozitivan uticaj srebro nitrata je zabeležen kod sorte Pobeditel na čijim biljkama se u proseku razvijalo 6,29 cvetova više nego na netretiranim biljkama (Tabela 48). Kada se posmatraju prosečne vrednosti grupe monoecični genotipova i andromonoecičnih genotipova, uticaj srebro nitrata na broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima nije statistički značajan.

Srebro nitrat je uticao na smanjenje broja ženskih cvetova kod genotipova F_1 generacije. Prosečan broj ženskih cvetova se kretao u intervalu od 10,57 (ED-4 x Pobeditel) do 22,34 (Sezam x ED-3) (Tabela 49). Najjači negativan uticaj srebro nitrata je zabeležen kod kombinacije ukrštanja Sezam x Pobeditel, gde je obrazovano za 6,64 ženskih cvetova manje nego kod kontrole (Tabela 50).

Karakaya i Paden (2011) su ispitivali uticaj srebro nitrata različitih koncentracija na broj ženskih cvetova kod krastavca i utvrdili statistički značajno ($p < 0,01$) smanjenje broja ženskih cvetova sa porastom koncentracije primenjenog srebro nitrata. Takođe, ovi autori su zapazili važnost roka setve, odnosno da je bez obzira na primenjenu koncentraciju srebro nitrata, broj ženskih cvetova bio veći kod prolećne setve u odnosu na jesenju setvu.

Stanković i Prodanović (2002) su ispitivali ekspresiju pola kod krastavca nakon primene različitih koncentracija srebro nitrata (0,01%, 0,02%, 0,03%, 0,04%). Ovi autori su utvrdili da srebro nitrat utiče na smanjenje broja ženskih cvetova u odnosu na kontrolu a da je optimalna koncentracija srebro nitrata 0,02% .

Smatra se da je razlog smanjenja broja ženskih cvetova kod krastavca nakon primene srebrnog nitrata povezan sa inhibicijom biosinteze etilena (Beyer, 1976; Karakaya i Paden, 2011).

Na osnovu rezultata dobijenih u ovom istraživanju nije moguće tačno proceniti uticaj srebrnog nitrata na broj muških cvetova po biljci. Na monoecičnim biljkama tretiranim srebrnim nitratom obrazovalo se od 103,35 (ED-3) do 128,55 (Sezam) muških cvetova. Kod andromonoecičnih genotipova se na tretiranim biljkama obrazovalo od 91,89 (Medna rosa) do 147,77 (A2-31b) muških cvetova (Tabela 47). Najjači pozitivan efekat srebrnog nitrata na ovu osobinu smanjenjem broja muških cvetova za 9,55 u odnosu na kontrolu je zabeležen kod andromonoecičnog genotipa Medna rosa. Srebro nitrat je imao izrazito negativan uticaj na monoecičnu sortu Sezam, doprinevši porastu broja muških cvetova za 14,05 u odnosu na kontrolu (Tabela 48).

Na biljkama tretiranim srebrnim nitratom se obrazovalo u proseku za 13,41 muških cvetova više nego kod kontrole. Kod svih genotipova F₁ generacije je zabeležen negativan efekat srebrnog nitrata na broj muških cvetova. Najveći uticaj je zabeležen kod kombinacije ED-3 x Kineska muskatna, gde je broj muških cvetova kod biljaka tretiranih srebrnim nitratom bio veći za 24,96 u odnosu na kontrolu (Tabela 50).

Uticaj srebrnog nitrata je ispitivan kod krastavca. Tretiranje biljaka ginoecičnih genotipova krastavca doprinosi pojavi muških cvetova na ovim biljkama (Lower i sar., 1978). More i Munger (1986) su tretirali biljke krastavca u fazi cvetanja i utvrdili da u kratkom periodu utiče na povećanje broja muških cvetova a da već nakon 15-20 sati dolazi do smanjenja njihovog broja. Tretiranje biljaka krastavca srebrnim nitratom u ranijim fazama razvoja doprinosi porastu broja muških cvetova, pogotovo kod biljaka u kasnijim rokovima setve (Stanković i Prodanović, 2002).

Između monoecične sorte Pobeditel i dva andromonoecična genotipa (Kineska muskatna i Fiata) nije postojala značajna razlika kod zabeleženih rezultata za osobinu broj plodova po biljci tretiranoj srebrnim nitratom. Uticaj srebrnog nitrata nije utvrđen kod devet roditelja korišćenih u ovom ogledu kad je u pitanju osobina broj plodova po biljci.

Prosečan broj obrazovanih plodova po biljci kod F₁ generacije tretiranoj srebrnim nitratom je bio 1,88, što je za 56,67% više nego kod monoecičnih roditelja (Tabela 49).

Tab. 47 – Uticaj srebro nitrata na osobine roditeljskih genotipova dinje

Genotip	Broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima po biljci	Broj muških cvetova po biljci	Broj plodova po biljci	Od setve (dana)			Od prvog muškog cveta do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima (dani)
				do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima	do prvog muškog cveta	do pune zrelosti prvog ploda	
Sezam	18,35	128,55	1,33	66,12	57,74	103,28	8,39
ED-3	11,25	103,35	0,74	79,14	61,29	107,43	17,85
ED-4	13,33	104,38	1,08	78,24	58,73	111,53	19,51
Pobeditel	18,96	107,43	1,64	74,18	55,30	110,90	18,88
M (Monoecius)	15,47	110,93	1,20	74,42	58,27	108,29	16,16
Kineska musk.	24,04	120,16	1,69	69,12	55,30	112,45	13,82
Ananas	16,52	117,66	1,22	72,22	56,36	109,48	15,86
Fiata	20,45	126,17	1,65	70,54	51,71	111,74	18,83
Medna rosa	14,44	91,89	2,64	78,25	79,70	139,40	-1,45
A2-3lb	26,76	147,77	2,39	75,16	53,25	111,73	21,92
M (Andromon.)	20,44	120,73	1,92	73,06	59,26	116,96	13,80
M (Ukupno)	18,23	116,37	1,60	73,66	58,82	113,10	14,85
<i>lsd_{0,05}</i>	<i>1,94</i>	<i>5,75</i>	<i>0,21</i>	<i>2,84</i>	<i>3,87</i>	<i>4,65</i>	<i>4,76</i>
<i>lsd_{0,01}</i>	<i>2,62</i>	<i>7,74</i>	<i>0,28</i>	<i>3,83</i>	<i>5,21</i>	<i>6,27</i>	<i>6,41</i>

Tab. 48 – Efekat srebrno nitrata na osobine ekspresije pola roditelja u odnosu na kontrolu

Genotip	Broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima po biljci	Broj muških cvetova po biljci	Broj plodova po biljci	Od setve (dana)			Od prvog muškog cveta do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima (dani)
				do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima	do prvog muškog cveta	do pune zrelosti prvog ploda	
Sezam	-2,54	14,05	-0,42	-0,49	1,30	-0,22	-1,78
ED-3	-1,08	-3,26	-0,26	1,25	1,57	-7,68	-0,32
ED-4	-0,06	-5,73	-0,37	2,41	1,06	-1,91	1,34
Pobeditel	6,29	-2,46	0,34	-2,32	4,86	-3,71	-7,18
M (Monoecius)	0,65	0,65	-0,18	0,21	2,20	-3,38	-1,99
Kineska musk.	-1,63	-6,56	-0,36	-8,27	-0,31	-1,33	-7,96
Ananas	2,52	4,10	0,37	0,83	5,30	0,26	-4,47
Fiata	-3,22	-5,44	-0,05	-0,52	2,71	0,41	-3,23
Medna rosa	3,94	-9,55	1,69	1,64	5,76	-5,54	-4,12
A2-3lb	-1,30	5,55	-0,46	1,05	-0,42	1,56	1,48
M (Andromon.)	0,06	-2,38	0,24	-1,05	2,61	-0,93	-3,66
M (Ukupno)	0,32	-1,03	0,05	-0,49	2,43	-2,02	-2,92

Tab. 49 – Uticaj srebro nitrata na osobine hibrida dinje

Genotip*	Broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima po biljci	Broj muških cvetova po biljci	Broj plodova po biljci	Od setve (dana)			Od prvog muškog cveta do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima (dani)
				do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima	do prvog muškog cveta	do pune zrelosti prvog ploda	
1x2	22,34	132,32	2,40	65,45	60,73	113,33	4,73
1x4	14,60	131,13	2,78	64,59	57,88	119,86	6,71
1x5	14,58	124,00	2,22	61,13	58,83	110,85	2,31
1x6	18,17	133,19	2,11	64,89	63,28	122,97	1,61
1x7	14,50	127,56	2,17	72,15	57,18	114,42	14,98
1x8	16,06	139,60	2,27	73,18	56,80	116,61	16,38
1x9	20,95	132,99	2,88	69,66	60,44	112,29	9,22
2x4	11,80	123,91	1,73	74,18	62,57	111,68	11,62
2x5	12,35	132,92	0,82	78,63	63,69	112,85	14,95
2x6	14,41	124,19	1,07	72,56	59,77	114,33	12,80
2x8	11,37	121,00	1,29	81,59	60,07	128,90	21,53
2x9	12,28	125,12	1,09	75,69	59,60	113,11	16,09
3x4	10,57	130,75	1,52	78,45	57,46	112,92	20,99
3x5	12,80	124,03	1,57	77,14	61,17	110,04	15,98
3x6	11,26	115,09	1,02	72,36	59,73	115,00	12,64
3x7	16,60	129,54	1,19	76,98	56,31	119,76	20,67
3x8	13,61	131,04	1,02	77,36	58,97	123,61	18,39
3x9	17,43	125,13	1,61	76,25	57,77	124,57	18,48
4x5	15,11	126,95	2,40	71,54	58,37	123,73	13,17
4x6	18,93	132,05	2,62	74,12	56,32	102,95	17,81
4x8	12,73	124,41	2,50	75,96	55,45	114,58	20,51
4x9	19,55	132,84	3,11	71,43	59,46	118,11	11,97
M (Monoecius)	15,09	128,17	1,88	72,97	59,18	116,20	13,80
<i>lsd_{0,05}</i>	2,31	4,46	0,17	3,61	4,27	4,65	6,05
<i>lsd_{0,01}</i>	3,06	5,90	0,23	4,78	5,66	6,17	8,02

* Pogledati u Listi skraćenica

Tab. 50 – Efekat srebro nitrata na osobine ekspresije pola hibrida u odnosu na kontrolu

Genotip*	Broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima po biljci	Broj muških cvetova po biljci	Broj plodova po biljci	Od setve (dana)			Od prvog muškog cveta do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima (dani)
				do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima	do prvog muškog cveta	do pune zrelosti prvog ploda	
1x2	-0,26	1,48	0,80	2,17	5,95	3,72	-3,77
1x4	-6,64	8,54	1,03	-1,74	4,10	14,58	-5,85
1x5	-3,65	8,95	0,42	-6,09	1,22	4,68	-7,30
1x6	-1,09	16,79	0,26	-0,05	4,39	21,25	-4,45
1x7	-2,27	16,72	0,27	9,93	3,40	9,48	6,54
1x8	-3,57	18,01	0,07	6,18	-1,31	9,78	7,49
1x9	-1,25	5,52	0,78	0,94	2,33	7,40	-1,39
2x4	-2,84	15,71	-0,57	-2,99	0,79	1,79	-3,77
2x5	-3,03	24,96	-0,63	1,24	1,86	-0,04	-0,61
2x6	-4,72	15,21	-0,28	0,62	1,88	9,55	-1,26
2x8	-4,61	19,98	0,04	3,87	-1,60	13,79	5,47
2x9	-2,63	18,58	0,09	1,02	-0,34	0,50	1,37
3x4	-4,48	16,19	0,17	2,23	-5,10	3,14	7,32
3x5	-0,76	14,87	0,17	-1,30	-0,83	-0,57	-0,46
3x6	-2,31	13,54	-0,48	-2,08	-3,05	7,39	0,97
3x7	-5,73	8,03	0,04	3,20	-3,19	4,98	6,39
3x8	-0,39	19,09	-0,33	1,19	-4,64	4,22	5,83
3x9	-3,72	11,22	0,46	0,14	-3,79	10,13	3,92
4x5	-2,78	13,28	1,15	-0,24	-3,96	10,95	3,73
4x6	-1,01	11,71	1,32	1,95	-3,35	-4,99	5,31
4x8	-4,38	12,74	0,90	1,90	-4,44	-0,25	6,34
4x9	-3,55	4,00	0,81	4,26	3,96	8,44	0,30
M (Monoecius)	-2,99	13,41	0,30	1,20	-0,26	6,36	1,46

* Pogledati u Listi skraćenica

Negativan uticaj srebro nitrata na broj plodova po biljci je uočen samo kod 5 hibrida: ED-3 x Pobeditel, ED-3 x Kineska muskatna, ED-3 x Ananas, ED-4 x Ananas, ED-4 x Medna rosa. Najjači pozitivan uticaj je zabeležen kod genotipa dobijenog ukrštanjem sorti Pobeditel i Ananas gde je zabeleženo 1,32 ploda više u odnosu na kontrolu. Najveći broj plodova nakon tretmana sa AgNO_3 je zabeležen kod kombinacije Pobeditel x A2-3lb (Tabela 50).

Najjače izražen pozitivan uticaj srebro nitrata na osobinu vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima je zabeležen kod genotipa Kineska muskatna. Kod ovog genotipa je tretiranjem biljaka srebro nitratom došlo do ubrzanja pojave hermafroditnih cvetova za 8,27 dana, u odnosu na kontrolu (Tabela 48). Pozitivan uticaj srebro nitrata na ovu osobinu je zabeležen i kod sorti Sezam, Pobeditel i Fiata, ali efekat ovog hemijskog jedinjenja nije bio toliko izražen. Kod preostalih 5 genotipova je utvrđen negativan efekat srebro nitrata na ovu osobinu a najnegativniji uticaj je imao kod genotipa ED-4, kod kojeg je doprineo kasnijoj pojavi ženskih cvetova na biljkama tretiranim srebro nitratom za 2,41 dan u odnosu na kontrolu (Tabela 48).

Na biljkama tretiranim srebro nitratom muški cvetovi su se obrazovali od 55,30 do 61,29 dana kod monoecičnih genotipova, odnosno od 53,25 do 79,70 kod andromonoecičnih genotipova (Tabela 47). Utvrđen je blago negativan uticaj AgNO_3 na vreme pojave muških cvetova a ovaj efekat je jače izražen kod andromonoecičnih genotipova u odnosu na monoecične za 0,41 dan. Najjači negativan uticaj srebro nitrata kod vremena pojave muških cvetova je zabeležen kod sorte Medna rosa kod koje je došlo do odlaganja pojave muških cvetova za 5,76 dana u odnosu na kontrolu (Tabela 48).

Uticaj srebro nitrata na vreme pojave prvog cveta je utvrđeno kod hermafroditnih (pojava prvog cveta 3 dana kasnije u donosu na kontrolu) i monoecičnih genotipova (pojava cveta 2 dana kasnije u odnosu na kontrolu) krastavca (Yin i Quin, 1995). Ovi autori su utvrdili da tretiranjem biljaka hermafroditnih genotipova krastavca srebro nitratom procenat muških cvetova raste sa 18% na 79% a procenat hermafroditnih cvetova opada sa 82% na 21%. Ovo znači, da kod krastavca srebro nitrat dovodi do promene ekspresije pola iz hermafroditne u andromonoecičnu. Kod mononecičnih genotipova krastavca nije uočena ova pravilnost (Yin i Quinn, 1995).

Pozitivan uticaj srebro nitrata na vreme pojave ženskih cvetova kod tretiranih biljaka je uočen kod 7 genotipova. Kod ovih genotipova je srebro nitrat uticao na raniju pojavu ženskih cvetova od 0,05 (Sezam x Ananas) do 6,09 dana (Sezam x Kineska muskatna) (Tabela 50). Što se tiče vremena pojave muških cvetova, uticaj srebro nitrata je bio jačeg negativnog intenziteta u odnosu na roditelje. Muški cvetovi na biljkama hibrida tretiranim srebro nitratom su se obrazovali u proseku 0,26 dana ranije u odnosu na kontrolu. Najjači pozitivan uticaj srebro nitrata je zabeležen kod kombinacije Sezam x ED-3 kod koje su se muški cvetovi obrazovali 5,95 dana kasnije u odnosu na kontrolu (Tabela 50).

Utvrđen je pozitivan uticaj srebro nitrata na osobinu vreme sazrevanja plodova. Ovaj uticaj je izraženiji kod monoecičnih genotipova u odnosu na andromonoecične za 2,45 dana, a najjači pozitivan uticaj srebro nitrata je utvrđen kod genotipa ED-3. Na biljkama ovog genotipa prskanim sa srebro nitratom je dolazilo za 7,68 dana ranije do sazrevanja plodova (Tabela 48). Kod andromonoecičnih genotipova je pozitivan uticaj srebro nitrata za osobinu vreme sazrevanje plodova izraženiji kod kasnostasnih genotipova a najizraženiji kod sorte Medna rosa.

Na biljkama hibrida dinje tretiranim srebro nitratom do sazrevanja plodova je dolazilo u intervalu od 102,95 (Pobeditel x Ananas) do 128,90 (ED-3 x Medna rosa) dana od setve (Tabela 49). Pozitivan uticaj srebro nitrata na vreme sazrevanje plodova kod ispitivanih hibrida utvrđen je samo kod 3 slučaja od kojih je najjači zabeležen kod kombinacije Pobeditel x Ananas (4,99 dana ranije u odnosu na kontrolu) (Tabela 50).

Na biljkama tretiranim srebro nitratom su se najpre razvijali muški cvetovi a nakon 8,39 do 21,92 dana cvetovi sa ženskim reproduktivnim organima. Kasnostasna sorta Medna rosa je izuzetak i kod nje je došlo najpre do obrazovanja ženskih pa hermafroditnih cvetova (Tabela 47).

Na biljkama 9 hibrida tretiranim srebro nitratom su se najpre obrazovali ženski cvetovi, dok su se muški cvetovi obrazovali od 0,46 (ED-4 x Kineska muskatna) do 7,30 (Sezam x Kineska muskatna) dana kasnije (Tabela 50). Kod preostalih 13 hibrida uticaj srebro nitrata je bio suprotan za ovu osobinu.

6.7.3. Uticaj giberelinske kiseline (GA₃) na ekspresiju pola genotipova dinje

Giberelinska kiselina je redukovala broj ženskih cvetova kod tri monoecična genotipa. Ali, GA₃ je imala suprotan uticaj na sortu Pobeditel i kod biljaka ove sorte prosečan broj ženskih cvetova je bio veći za 3,11, ili 24,54% u odnosu na kontrolu. Uticaj GA₃ je bio uočljiviji kod broja hermafroditnih cvetova kod andromonoecičnih biljaka. Najjači efekat je zabeležen kod genotipa A2-3lb kod kojeg je broj hermafroditnih cvetova bio manji za 4,73 u poređenju sa kontrolom (Tabela 52).

Uticaj giberelinske kiseline na broj ženskih cvetova F₁ generacije je kao i kod tretmana sa srebro nitratom bio negativan kod svih posmatranih hibrida. Prosečan broj obrazovanih ženskih cvetova se kretao u intervalu od 10,12 (ED-3 x Medna rosa) do 18,96 (Sezam x A2-3lb) (Tabela 55). Najjači negativan uticaj giberelinske kiseline je zabeležen kod kombinacije ukrštanja ED-4 x Fiata, gde je obrazovano za 6,70 ženskih cvetova manje nego kod kontrole (Tabela 54).

Thomas (2008) je utvrdio da prskanjem biljaka kisele dinje *Momordica charantia* L. (monoecius) giberelinskom kiselinom dolazi do modifikacije polne ekspresije kod ove vrste. Procenat ženskih cvetova na biljkama tretiranim GA₃ je bio povećan za 8% u odnosu na kontrolu.

Na monoecičnim biljkama nakon primene GA₃, broj muških cvetova se povećao za 6,90. GA₃ je imao maksimalni negativni efekat na ranostasni genotip Sezam, kod kojeg je doprineo porastu broja muških cvetova za 10,61. Ovaj biljni regulator rasta je doveo do porasta broja muških cvetova kod 3 andromonoecična genotipa. Kod sorte Fiata je zabeležen blago smanjenje boja muških cvetova (0,39) u odnosu na kontrolu. Kod sorte Medna rosa je smanjenje broja muški cvetova na biljkama tretiranim giberelinskom kiselinom u odnosu na kontrolu jače izraženo (5,19) (Tabela 52).

Tab. 51 – Uticaj GA₃ na osobine roditeljskih genotipova dinje

Genotip	Broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima po biljci	Broj muških cvetova po biljci	Broj plodova po biljci	Od setve (dana)			Od prvog muškog cveta do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima (dani)
				do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima	do prvog muškog cveta	do pune zrelosti prvog ploda	
Sezam	19,06	125,11	1,20	67,56	56,50	104,78	11,06
ED-3	9,88	111,33	0,75	80,06	62,67	111,50	17,39
ED-4	9,95	112,89	1,15	80,11	55,89	112,39	24,22
Pobeditel	15,78	119,39	1,20	76,17	51,89	113,33	24,28
M (Monoecius)	13,67	117,18	1,08	75,98	56,74	110,50	19,24
Kineska musk.	24,22	128,56	1,60	73,33	51,28	115,61	22,05
Ananas	12,94	119,83	0,85	73,39	52,06	110,67	21,33
Fiata	19,89	131,22	1,50	74,00	49,83	110,28	24,17
Medna rosa	13,24	96,25	2,41	84,27	78,38	140,29	5,89
A2-3lb	23,33	152,11	2,20	77,94	54,78	113,00	23,16
M (Andromon.)	18,72	125,59	1,71	76,59	57,27	117,97	19,32
M (Ukupno)	16,48	121,85	1,43	76,31	57,03	114,65	19,28
<i>lsd_{0,05}</i>	<i>2,90</i>	<i>3,09</i>	<i>0,25</i>	<i>3,43</i>	<i>3,46</i>	<i>3,75</i>	<i>4,95</i>
<i>lsd_{0,01}</i>	<i>3,90</i>	<i>4,16</i>	<i>0,34</i>	<i>4,62</i>	<i>4,66</i>	<i>5,04</i>	<i>6,66</i>

Tab. 52 – Efekat GA₃ na osobine ekspresije pola roditelja u odnosu na kontrolu

Genotip	Broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima po biljci	Broj muških cvetova po biljci	Broj plodova po biljci	Od setve (dana)			Od prvog muškog cveta do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima
				do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima	do prvog muškog cveta	do pune zrelosti prvog ploda	
Sezam	-1,83	10,61	-0,55	0,95	0,06	1,28	0,89
ED-3	-2,45	4,72	-0,25	2,17	2,95	-3,61	-0,78
ED-4	-3,44	2,78	-0,30	4,28	-1,78	-1,05	6,05
Pobeditel	3,11	9,50	-0,10	-0,33	1,45	-1,28	-1,78
M (Monoecius)	-1,15	6,90	-0,30	1,77	0,67	-1,17	1,10
Kineska musk.	-1,45	1,84	-0,45	-4,06	-4,33	1,83	0,27
Ananas	-1,06	6,27	0,00	2,00	1,00	1,45	1,00
Fiata	-3,78	-0,39	-0,20	2,94	0,83	-1,05	2,11
Medna rosa	2,74	-5,19	1,46	7,66	4,44	-4,65	3,22
A2-3lb	-4,73	9,89	-0,65	3,83	1,11	2,83	2,72
M (Andromon.)	-1,66	2,48	0,03	2,47	0,61	0,08	1,86
M (Ukupno)	-1,43	4,45	-0,12	2,16	0,64	-0,47	1,52

Tab. 53 – Uticaj GA₃ na osobine hibrida dinje

Genotip*	Broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima po biljci	Broj muških cvetova po biljci	Broj plodova po biljci	Od setve (dana)			Od prvog muškog cveta do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima (dani)
				do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima	do prvog muškog cveta	do pune zrelosti prvog ploda	
1x2	18,24	139,74	2,52	67,89	62,96	115,36	4,93
1x4	15,23	136,54	2,97	66,66	60,74	115,24	5,92
1x5	12,25	133,27	2,36	67,89	59,75	110,21	8,15
1x6	16,27	141,24	2,21	66,59	64,35	121,38	2,25
1x7	13,24	139,84	2,45	74,12	57,10	115,21	17,02
1x8	14,27	146,52	2,46	75,45	57,82	118,23	17,64
1x9	18,96	142,22	3,33	72,11	60,45	111,78	11,66
2x4	11,12	130,14	1,86	75,29	64,14	110,21	11,16
2x5	12,54	136,54	0,87	81,01	64,86	114,64	16,16
2x6	16,54	129,87	1,12	75,98	62,66	110,21	13,32
2x8	10,12	126,96	1,47	84,75	61,46	125,38	23,30
2x9	11,25	133,65	1,36	76,95	61,54	109,25	15,41
3x4	11,24	142,53	1,77	79,85	60,35	115,24	19,51
3x5	10,54	136,52	1,84	78,56	62,83	112,34	15,74
3x6	10,74	127,45	1,11	72,58	62,29	112,76	10,30
3x7	15,63	142,75	1,38	79,14	58,70	120,25	20,44
3x8	10,89	137,87	1,10	77,42	63,09	121,47	14,34
3x9	15,68	129,54	1,98	79,31	59,92	126,35	19,39
4x5	13,24	134,65	2,24	72,49	60,25	124,58	12,24
4x6	15,22	141,22	2,05	75,19	58,02	110,21	17,17
4x8	11,42	133,33	2,01	78,82	59,47	116,21	19,35
4x9	18,56	142,86	3,02	75,41	61,49	117,89	13,93
M (Monoecius)	13,78	136,60	1,98	75,16	61,10	116,11	14,06
<i>lsd_{0,05}</i>	2,45	3,82	0,27	6,05	4,66	4,74	7,58
<i>lsd_{0,01}</i>	3,24	5,07	0,36	8,02	6,18	6,29	10,05

*Pogledati u Listi skraćenica

Tab. 54 – Efekat GA₃ na osobine ekspresije pola hibrida u odnosu na kontrolu

Genotip*	Broj cvetova sa ženskim reproduktivnim organima po biljci	Broj muških cvetova po biljci	Broj plodova po biljci	Od setve (dana)			Od prvog muškog cveta do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima (dani)
				do prvog cveta sa ženskim reproduktivnim organima	do prvog muškog cveta	do pune zrelosti prvog ploda	
1x2	-4,36	8,90	0,92	4,61	8,18	5,75	-3,57
1x4	-6,01	13,95	1,22	0,33	6,96	9,96	-6,64
1x5	-5,98	18,22	0,56	0,67	2,14	4,04	-1,46
1x6	-2,99	24,84	0,36	1,65	5,46	19,66	-3,81
1x7	-3,53	29,00	0,55	11,9	3,32	10,27	8,58
1x8	-5,36	24,93	0,26	8,45	-0,29	11,4	8,75
1x9	-3,24	14,75	1,23	3,39	2,34	6,89	1,05
2x4	-3,52	21,94	-0,44	-1,88	2,36	0,32	-4,23
2x5	-2,84	28,58	-0,58	3,62	3,03	1,75	0,6
2x6	-2,59	20,89	-0,23	4,04	4,77	5,43	-0,74
2x8	-5,86	25,94	0,22	7,03	-0,21	10,27	7,24
2x9	-3,66	27,11	0,36	2,28	1,6	-3,36	0,69
3x4	-3,81	27,97	0,42	3,63	-2,21	5,46	5,84
3x5	-3,02	27,36	0,44	0,12	0,83	1,73	-0,7
3x6	-2,83	25,90	-0,39	-1,86	-0,49	5,15	-1,37
3x7	-6,70	21,24	0,23	5,36	-0,8	5,47	6,16
3x8	-3,11	25,92	-0,25	1,25	-0,52	2,08	1,78
3x9	-5,47	15,63	0,83	3,2	-1,64	11,91	4,83
4x5	-4,65	20,98	0,99	0,71	-2,08	11,8	2,8
4x6	-4,72	20,88	0,75	3,02	-1,65	2,27	4,67
4x8	-5,69	21,66	0,41	4,76	-0,42	1,38	5,18
4x9	-4,54	14,02	0,72	8,24	5,99	8,22	2,26
M (Monoecius)	-4,29	21,85	0,39	3,39	1,67	6,27	1,72

*Pogledati u Listi skraćenica

Broj muških cvetova na biljkama hibrida tretiranim giberelinskom kiselinom je bio veći za 21,85 (Tabela 54) od broja muških cvetova kod netretiranih biljaka a kretao se u intervalu od 126,96 (ED-3 x Medna rosa) do 146,52 (Sezam x Medna rosa) (Tabela 53). Prosečan broj muških cvetova kod hibrida je bio veći za 19,42 u odnosu na monoecične roditelje i 11,01 u odnosu na andromonoecične roditelje (Tabele 51 i 53). Maksimalan uticaj giberelinske kiseline na broj muških cvetova kod hibrida je zabeležen kod kombinacije Sezam x Fiata, kod koje je broj muških cvetova porastao za 29,00 cvetova u odnosu na netretirane biljke (Tabela 54).

Yin i Quinn (1995) su ispitivali uticaj GA₃ kod monoecičnih i andromonoecičnih genotipova krastavca i zaključili su da je GA₃ doprinela smanjenju broja muških cvetova kod monoecičnih biljaka za 16% (u odnosu na kontrolu). Kod andromonoecičnih biljaka tretiranim ovim biljnim regulatorom rasta broj muških cvetova je bio veći za 58% u poređenju sa kontrolom. Byers i saradnici (1972) su utvrdili da primena GA₃ promovise muške reproduktivne organe kod ginoecius genotipova krastavca, ali ne i kod ginoecičnih biljaka dinje.

Vreme sazrevanja plodova koji su se razvili na biljkama tretiranim GA₃ je bilo brže nego plodova koji su obrazovali na netretiranim biljkama. Efekat GA₃ je bio slabije izražen nego efekat etrela. Primena GA₃ je podjednako uticala na vreme sazrevanja plodova kod obe grupe genotipova dinje. Najjači uticaj GA₃ je zabeležen kod sorte Medna rosa gde su plodovi sazrevali 4,65 dana ranije u odnosu na kontrolu, a najslabiji efekat je utvrđen kod A2-3lb (2,83 dana kasnije u odnosu na kontrolu) (Tabela 52).

Na biljkama hibrida dinje tretiranim GA₃ do sazrevanja plodova je dolazilo u intervalu od 109,25 (ED-3 x A2-3lb) do 125,38 (ED-3 x Medna rosa) dana od setve (Tabela 53). Pozitivan uticaj GA₃ na vreme sazrevanje plodova kod ispitivanih hibrida utvrđen je samo kod kombinacije ED-3 x A2-3lb, gde je do sazrevanja plodova dolazilo 3,36 dana ranije u odnosu na kontrolu (Tabela 54).

Monoecične biljke tretirane giberelinskom kiselinom su razvijale 0,75-1,20 plodova po biljci dok su andromonoecične biljke razvijale 0,85-2,41 plodova po biljci (Tabela 51). U poređenju sa kontrolom, kod monoecičnih genotipova, broj plodova po biljci tretiranim

sa GA₃ je bio smanjen za 0,30 a kod andromonoecičnih genotipova povećan za 0,03 (Tabela 52).

GA₃ je imao najjači pozitivan uticaj na sorte Medna rosa kod koje je broj plodova po biljci porastao za 1,46, u poređenju sa kontrolom. Najjači negativan uticaj giberelinska kiselina je imala na genotip A2-3lb, gde je broj plodova po biljci smanjen za 0,65 u odnosu na kontrolu (Tabela 52).

Prosečan broj obrazovanih plodova po biljci kod F₁ generacije tretiranih sa GA₃ je bio 1,98, što je za 24,53% više nego kod netretiranih biljaka i za 83,33% više nego kod monoecičnih roditelja (1,08). Negativan uticaj giberelinske kiseline na broj plodova po biljci je uočen samo kod 5 hibrida. Najjači pozitivan uticaj giberelinske kiseline je zabeležen kod genotipa dobijenog ukrštanjem sorte Sezam i genotipa A2-3lb gde je zabeleženo 1,23 ploda više u odnosu na kontrolu (Tabela 54). Najveći broj plodova je zabeležen kod iste kombinacije (3,33 ploda po biljci) (Tabela 53).

GA₃ je odložila vreme pojave prvog ženskog cveta na monoecičnim biljkama za 1,77 dana, a prvi hermafroditni cvet na andromonoecičnim biljkama se obrazovao 2,47 dana kasnije u odnosu na kontrolu (Tabela 52).

GA₃ je imala slab ili neutralan uticaj na vreme pojave muških cvetova kod posmatranih genotipova dinje (roditelja). Najjači pozitivan efekat je zabeležen kod monoecične sorte ED-3 prskane sa GA₃, gde su se muški cvetovi obrazovali 3 dana ranije u odnosu na biljke kontrole (Tabela 52).

Značajan uticaj GA₃ na vreme pojave cvetova na biljkama dinje nije utvrđen ni kod drugih autora (Ouzounidou i sar., 2008). Ovi autori su utvrdili da ovaj biljni regulator rasta utiče na izduživanje ploda za 56% u odnosu na kontrolu, doprinosi poboljšanju kvaliteta ploda i odlaže starenje biljaka dinje. Ovo nije utvrđeno u ogleđima ove doktorske disertacije.

Vreme pojave ženskih cvetova kod biljaka hibrida tretiranih giberelinskom kiselinom je u proseku trajalo 75,16 dana a vreme pojave muških cvetova 61,10 dana. Pozitivan uticaj giberelinske kiseline na vreme pojave ženskih cvetova je uočen samo kod 2 genotipa (ED-3 x Pobeditel i ED-4 x Ananas). Kod 20 preostalih hibrida su se ženski cvetovi na biljkama tretiranim GA₃ obrazovali kasnije nego kod netretiranih biljaka. Kod

10 hibrida muški cvetovi na biljkama tretiranim sa GA₃ su se obrazovali pre u odnosu na netretirane biljke. Period pojave ženskih cvetova kod biljaka hibrida tretiranih sa GA₃ se produžio za 3,39 dana u odnosu na netretirane biljke (Tabela 54), a u odnosu na monoecične roditelje se skratio za 0,82 dana. Period pojave muških cvetova kod biljaka hibrida tretiranih sa GA₃ se produžio za 1,67 dana u odnosu na netretirane biljke (Tabela 54), a u odnosu na monoecične roditelje se produžio za 4,36 dana.

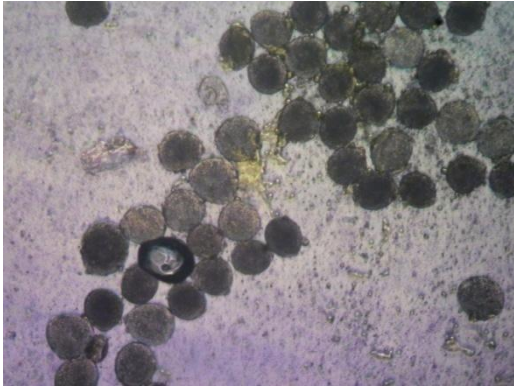
Na biljkama tretiranim giberelinskom kiselinom, najpre su se obrazovali muški cvetovi, dok su se ženski cvetovi obrazovali 11,06 (Sezam) do 24,28 (Pobeditel) dana kasnije kod monoecičnih biljaka, ili hermafroditni 5,89 (Medna rosa) do 24,17 (Ananas) dana kasnije kod andromonoecičnih genotipova (Tabela 51). Efekat giberelinske kiseline je izraženiji kod andromonoecičnih genotipova. Muški cvetovi su se obrazovali dva dana ranije nego hermafroditni cvetovi kod andromonoecičnih genotipova u poređenju sa kontrolom (Tabela 52).

Na biljkama svih posmatranih hibrida tretiranim giberelinskom kiselinom su se najpre obrazovali muški cvetovi, dok su se ženski cvetovi obrazovali od 4,93 (Sezam x ED-3) do 23,30 (ED-3 x Medna rosa) dana kasnije (Tabela 53).

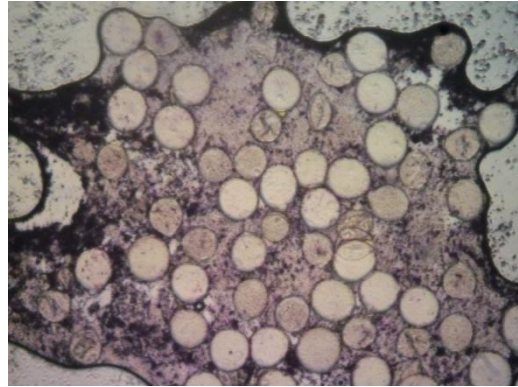
Ispitivanje ekspresije pola kod dinje upotrebom ova tri hemijska jedinjenja je prvi put rađena u našoj zemlji. Postoji nekoliko istraživanja sa objavljenim rezultatima u našoj zemlji (Stanković i sar., 2001; Stanković i sar., 2005) i u svetu (Boualem i sar., 2008; Ouzounidou i sar., 2008; Manzano i sar., 2008; Byers i sar., 1972) koje su se bavile ovom temom, ali su ta istraživanja uglavnom bazirana na uticaju etilena i etafona (etrela) na ovu biljnu vrstu.

Na osnovu rezultata prikazanih u ovoj disertaciji može da se konstatuje da je zabeležen uticaj sva tri biljna regulatora rasta na ekspresiju pola kod dinje u uslovima centralne Srbije. Uticaj etrela je najizraženiji a na osnovu dobijenih rezultata se on može preporučiti za upotrebu u semenskoj proizvodnji.

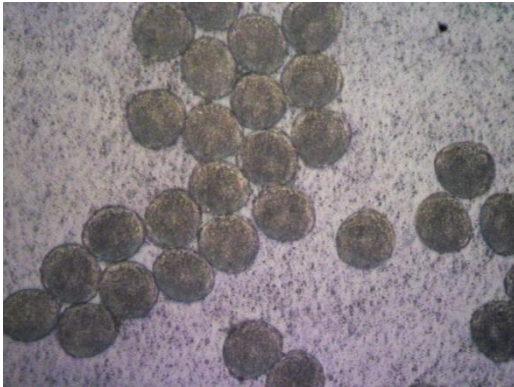
Prilikom ispitivanja fertilnosti polena utvrđeno je da je polen uzet s prašnika cvetova razvijenih na biljkama prskanim etrelom sterilan (Slika 6), dok su ona zrna koja su se potpuno obojila acetokarminom (kontrola, giberelinska kiselina, srebro nitrat), bila fertilna (Slike 5, 7, 8).



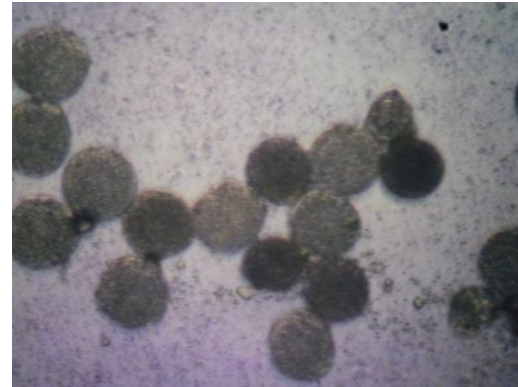
Slika 4 - Polen iz netretiranih cvetova



Slika 5 - Polen iz cvetova biljaka tretiranih etrelom



Slika 6 - Polen iz cvetova biljaka tretiranih sa $AgNO_3$



Slika 7 - Polen iz cvetova biljaka tretiranih sa GA_3

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata ovih istraživanja mogu se izvući sledeći zaključci:

Karakterizacijom prema UPOV deskriptoru utvrđena je genetička varijabilnost između 31 genotipa dinje. Veliki diverzitet između posmatranih genotipova je utvrđen kod morfoloških osobina razvijenost režnjeva lista, dužina peteljke lista, gustina margina, mehuravost, dužina vršnog režnja. Od svih posmatranih genotipova 5 je pripadalo andromonoecičnom tipu a 26 monoecičnom tipu. Između posmatranih genotipova je utvrđen veliki diverzitet za 10 posmatranih osobina mladog ploda.

Karakterizacija posmatranih genotipova prema 38 osobina ploda rezultirala je malim diverzitetom kod 8 posmatranih osobina (širina ploda, osnovna boja kore, bradavice, širina žlebova, naboranost površine ploda, brzina promene boje kore od pune zrelosti do prezrelosti, širina mezokarpa na uzdužnom preseku - u predelu najvećeg prečnika ploda i sekundarno crvenkasto obojenje mezokarpa). Na osnovu 5 osobina semena genotipovi nisu pokazali veliku divergentnost. Čak 83,87% genotipova je imalo srednje široko seme, vretenast oblik semena je imao 81% posmatranih genotipova, dok je krem žuta boja semena bila zabeležena kod 68% genotipova.

Varijabilnost genotipova dinje je utvrđena i na osnovu 24 kvantitativne osobine. Najmanje liske je imao monoecični genotip ED-3, dok je najveća dužina i širina liske zabeležena kod andromonoecičnog genotipa Kineska muskatna. Monoecični genotipovi su imali znatno duže peteljke ploda od andromonoecičnih genotipova.

Posmatrani genotipovi dinje su se značajno razlikovali u ukupnom broju cvetova. Kod andromonoecičnih roditelja je prosečna vrednost ove osobine bila veća za oko 15% u odnosu na monoecične roditelje. Najveći ukupan broj cvetova je zabeležen kod sorte Fiata (155,28). Na svim genotipovima dinje su se najpre obrazovali muški cvetovi a zatim cvetovi sa ženskim reproduktivnim organima. Obrazovanje prvih zrelih plodova se odvijalo u roku od 12 dana kod roditelja, odnosno 17 dana kod F₁ generacije. Kod sorte Medna rosa plodovi su sazrevali 30 dana kasnije u odnosu na ostale genotipove roditelja. Najveći broj plodova po biljci je zabeležen kod linije A2-31b (2,85) dok je najmanji bio kod sorte Ananas (0,85).

Genotipovi dinje su se značajno razlikovali u dužini ploda i širini ploda. Najveća masa ploda je zabeležena kod hibridne kombinacije Pobeditel x Ananas (2360,83 g), dok je najlakši plod ubran kod genotipa A2-3lb (581,89g). Manja varijabilnost genotipova je utvrđena kod debljine kore kao i osobine kvaliteta ploda.

Od 7 mogućih načina nasleđivanja, morfološke osobine, osobine ekspresije pola i osobine kvaliteta ploda su nasleđivane na 6 ili svih 7 načina. Ovo nije bio slučaj kod osobina ploda. Masa ploda je nasleđivanja dominacijom i superdominacijom boljeg roditelja. Broj semena i masa semena, kao i dužina ploda su takođe nasleđivani dominacijom boljeg roditelja (parcijalnom, dominacijom i superdominacijom). Sve preostale osobine ploda su nasleđivane na sličan način (intermidijarno i dominacijom boljeg roditelja).

Pojava negativnog heterozisa kod osobine vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima i pozitivan heterozis kod osobine vreme pojave muških cvetova je zabeleženo kod 13 genotipova. Za osobine dužina i širina ploda, masa i broj semena je utvrđen pozitivan heterozis kod svih posmatranih genotipova. Kod debljine kore, vrednost heterozisa je bila vrlo značajna kod samo 9 genotipova. Najizraženija vrednost heterozisa za debljinu mezokarpa je utvrđena kod hibrida Pobeditel x Medna rosa, gde je vrednost relativnog heterozisa bila 47,54%. Najizraženiji heterozis za osobinu masa ploda je utvrđen kod hibrida Pobeditel x Ananas (109,59%). Genotip ED-3 x Pobeditel se izdvojio sa najvećim relativnim heterozisom za ukupan sadržaj suve materije i šećera.

Najveća vrednost heritabilnosti u širem smislu morfoloških osobina i kod roditelja i kod potomstva je zabeležena kod osobine dužina peteljke ploda. Kod broja cvetova i zastupljenosti cvetova sa ženskim reproduktivnim organima, ali i muških cvetova, heritabilnost u širem smislu je i kod roditelja i kod hibrida bila u intervalu 94-99%. Niska vrednost heritabilnosti za sve genotipove je utvrđena kod osobine debljina mezokarpa ploda. Takođe nižom heritabilnošću se odlikuju osobine: sadržaj suve materije i sadržaj šećera.

Kod svake od sedam posmatranih morfoloških osobina se izdvojilo nekoliko genotipova sa dobrim opštim kombinatnim sposobnostima. Kod svih 7 posmatranih osobina polne ekspresije kao najbolji kombinator se izdvojila sorta Sezam. Kao najlošiji

kombinator sa negativnim vrednostima OKS se izdvojio genotip ED-4. Za osobine ploda, najbolji opšti kombinator je bila sorta Pobeditel, dok se kao najlošiji izdvojio genotip ED-3. Kod prve dve osobine kvaliteta ploda (sadržaj suve materije i sadržaj šećera) nije utvrđena signifikantna vrednost OKS ni kod jednog genotipa. Za razliku od prethodne dve osobine, sadržaj pepela je izdvojio jednog dobrog kombinatora (ED-3).

Klaster analiza je, na osnovu morfoloških osobina, sve genotipove dinje podelila u 8 divergentnih grupa. U jednoj grupi su se izdvojila dva genotipa (Pobeditel x Ananas i ED-4 x Medna rosa) sa visokim prosečnim vrednostima za 5 od 7 morfoloških osobina dok su 2 osobine bile srednjeg ranga. Na osnovu osobina ekspresije pola genotipovi dinje su bili podeljeni u 6 grupa. Izdvojila se grupa 9 genotipova na čijim biljkama su se razvijali u najkraćem vremenskom periodu ženski cvetovi, a kasnije i zreli plodovi. S druge strane, u posebnu grupu se izdvojila kasnostasna sorta Medna rosa. Osobine ploda su izdvojile čak 12 klastera na osnovu čega može da se zaključi da je između genotipova postojala velika divergencija za ovu grupu osobina. U dva klastera su se izdvojile kombinacije Pobeditel x Ananas i Sezam x Pobeditel, sa najpovoljnijim karakteristikama ploda. Osobine kvaliteta ploda su takođe izdvojile 12 klastera a tri genotipa (Sezam x Fiata, ED-4 x Pobeditel, Pobeditel x Kineska muskatna) su se izdvojila sa najboljom kombinacijom ovih osobina.

Na osnovu rezultata metoda glavnih komponenti utvrđena je povezanost osobina: dužina ploda, širina ploda, debljina kore, masa ploda, broj semena i masa semena. Takođe, utvrđena je povezanost između osobina: ukupan broj cvetova, zastupljenost cvetova sa ženskim reproduktivnim organima i broj plodova; zatim, između osobina zastupljenost muških cvetova i vreme pojave muških cvetova; kao i između osobina: vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima, vreme sazrevanja plodova i broj internodija. Najvarijabilniji genotipovi su bili A2-31b, ED-3, Medna rosa.

Koeficijenti korelacije i njihova značajnost su se razlikovali u odnosu na tip genotipova kod kojih je korelacija posmatrana (monoecični roditelji, andromonoecični roditelji, monoecični hibridi). Vrlo značajne pozitivne vrednosti korelacionih koeficijenata kod monoecičnih genotipova dinje su utvrđene između osobine dužina peteljke ploda i osobina ploda: dužina ploda, masa semena, sadržaj suve materije, kao i osobina ekspresije pola: broj plodova, ukupan broj cvetova, zastupljenost cvetova sa ženskim reproduktivnim

organima. Takođe, kod monoecičnih genotipova su utvrđene vrlo značajne korelacione veze između osobine vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima i vreme sazrevanja plodova.

Uz pomoć RAPD analize je utvrđena genetička divergentnost između posmatranih genotipova dinje. Najveći polimorfizam je utvrđen kod primene prajmera broj 4. Genetičke distance izračunate po Jaccardu i Dice-u su dale identičnu raspodelu genotipova po klasterima, dok su se rezultati SM metode razlikovali. Na gel elektroforezi dobijenog nakon primene prajmera 4 utvrđena je razlika između monoecičnih i andromonoecičnih genotipova na osnovu trake koja je izostala kod andromonoecičnih roditelja.

Efekat hormona je praćen kroz sedam osobina na pojedinačnim biljkama dinje. Na osnovu rezultata je utvrđeno da je etrel uticao na naredne osobine: 1) broj ženskih/hermafroditnih cvetova (povećanjem njihovog broja), 2) broj muških cvetova (smanjenjem njihovog broja), 3) vreme pojave prvog ženskog/hermafroditnog cveta (ranija njihova pojava), 4) vreme pojave prvog muškog cveta (kasnija njihova pojava), 5) vreme sazrevanja ploda (ranije sazrevanje plodova) i 6) vremenski period od prvog muškog do prvog ženskog/hermafroditnog cveta (obrazovanje prvo ženskih/hermafroditnih cvetova na biljci). Kod genotipova roditelja je zabeležen uticaj AgNO_3 na sledeće tri osobine: 1) vreme pojave prvog muškog cveta (kasnija njihova pojava), 2) vreme pojave ženskih/hermafroditnih cvetova (ranija njihova pojava) i 3) vreme sazrevanja ploda (ranije sazrevanje). Uticaj GA_3 je izraženiji kod hibrida, naročito kod sledećih osobina: 1) broj muških cvetova (povećanjem njihovog broja), 2) broj ženskih cvetova (smanjenjem njihovog broja) i 3) vreme sazrevanja plodova (odlaganjem njihovog sazrevanja).

8. LITERATURA

- Abadia, J. (1985):** Inheritance mode of melon fruit characters. Cucurbit Genetics Coop. Rept. 8: 34.
- Abdelmohsin M. E., Pitrat M. (2008):** Pleiotropic effect of sex expression on fruit shape in melon. Proceedings of the Ixth EUCARPIA meeting on genetics and breeding of Cucurbitaceae, 21-24, May 2008, Avignon, France, pp: 551-555.
- Abeles R. H., Walsh C. T. (1973):** Acetylenic enzyme inactivators. Inactivation of gamma.-cystathionase, in vitro and in vivo by propargylglycine. Journal of the American Chemical Society, 95 (18): 6124-6125.
- Akimoto J, Fukuhara T, Kikuzawa K. (1999):** Sex ratios and genetic variation in a functionally androdioecious species, *Schizopepon bryoniaefolius* (Cucurbitaceae). Am. J. Bot. 86(6): 880-886.
- Allen C. E. (1940):** The genotypic basis of sex-expression in angiosperms, Bot. Rev., 6: 227-300.
- Ando S., Sakai S. (2002):** Isolation of an ethylene-responsive gene (ERAF16) for a putative methyltransferase and correlation of ERAF16 gene expression with female flower formation in cucumber plants (*Cucumis sativus*). Physiol Plant, 116: 213–222.
- Arumuganathan K., Earle E. (1991):** Nuclear DNA content of some important plant species. Plant Molecular Biology Reporter. 9:208–218.
- Bai S., Peng Y., Cui J., Gu H., Xu L., Li Y. (2004):** Developmental analyses reveal early arrests of the spore-bearing parts of reproductive organs in unisexual flowers of cucumber (*Cucumis sativus* L.). Planta, 220: 230–240.
- Barret S. C. H. (2010):** Understanding plant reproductive diversity. Philosophical Transactions of the Royal Society. B: Biological Sciences, 365(1537): 99-109.
- Bates D.M., Robinson R.W., Jeffrey C. (1990):** Biology and Utilization of the Cucurbitaceae. Ithaca, NY: Cornell University Press
- Baudracco-Arnas S., Pitrat M. (1996):** A genetic map of melon (*Cucumis melo* L.) with RFLP, RAPD, isozyme, disease resistance and morphological markers. Theoretical and Applied Genetics, 93(1-2): 57-64.

- Bensen R. J. (1995):** Cloning and characterization of the maize An 1 gene, *Plant Cell*, 7: 75-84.
- Beyer E.M. (1976):** A potent inhibitor of ethyleneaction in plants. *Plant Physiology* 58: 268-271.
- Bleecker A.B., Kende H. (2000):** Ethylene: a gaseous signal molecule in plants. *Annual Review of Cell and Developmental Biology* 16: 1–40.
- Bororjević S. (1981):** Principi i metodi oplemenjivanja bilja, Novi Sad, 1-150.
- Boualem A., Fergany M., Fernandez R., Troadec Ch., Martin A., Morin H., Sari M-A., Collin F., Flowers J. M., Pitrat M., Purugganan M. D., Dogimont C., Bendahmane A. (2008):** A conserved mutation in an ethylene biosynthesis enzyme leads to andromonoecy in melons. *Science*, 321(5890): 836-838.
- Boualem A., Troadec Ch., Kovalski I., Sari M-A., Perl-Treves R., Bendahmane A. (2009):**A conserved ethylene biosynthesis enzyme leads to andromoecy in two cucumis species. *PloS ONE*, 4(7): e6144
- Brantley B. B., Warren G. F. (1960):** Sex expression and growth in muskmelon. *Plant Physiology*, 35(5): 741-745.
- Brent Loy J. (2005-2006):** Fruit Size in Melon in Monoecious and Andromonoecious Isolines, *Cucurbit Genetics Cooperative Report* 28-29: 12-13.
- Brewer M.T., Moyseenko J.B., Monforte A.J., van der Knaap E. (2007):** Morphological variation in tomato: a comprehensive study of quantitative trait loci controlling fruit shape and development. *Journal of experimental botany* 58 (6): 1339-1349.
- Brotman Y., Kovalski I., Dogimont C., Pitrat M., Portnoy V., Katzir N., Perl-Treves R. (2005):** Molecular markers linked to papaya ring spot virus resistance and *Fusarium* race 2 resistance in melon. *Theoretical and Applied Genetics*, 110(2): 337-345.
- Byers R. E., Baker L. R., Sell H. M., Herner R. C., Dilley D. R. (1972):** Ethylene: A natural regulator of sex expression of *Cucumis melo* L.. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 69(3): 717-720.
- Cabello M. J., Castellanos M. T., Romojaro F., Martinez-Madrid C., Ribas F. (2009):** Yield and quality of melon grown under different irrigation and nitrogen rates. *Agricultural water management*, 96(5): 866-874.

- Chiba N., Suwabe K., Nunome T. and Hirai M. (2003):** Development of Microsatellite Markers in Melon (*Cucumis melo* L.) and Their Application to Major Cucurbit Crops. *Breeding Science* 53, 21-27.
- Chuck G. (2010):** Molecular Mechanisms of Sex Determination in Monoecious and Dioecious Plants. *Advances in Botanical Research*, 54: 53–83.
- Coen E. S., Meyerowitz E. M. (1991):** The war of the whorls: genetic interactions controlling flower development. *Nature*, 353: 31–37.
- Correns C. (1928):** Bestimmung, Vererbung und Verteilung des Geschlechtes bei den HSheren Pflanzen, Gebriider Borotraeger
- Cullings, K. W. (1992):** Design and testing of a plant-specific PCR primer for ecological and evolutionary studies. *Molecular Ecology* 1: 233-240.
- Dahmani-Mardas F., Troadec C., Boualem A., Leveque S., Alsadon A.A., Aldoss A.A., Dogimont C., Bendahmane A. (2010):** Engineering Melon Plants with Improved Fruit Shelf Life Using the TILLING Approach. *PLoS ONE* 5(12): e15776. doi:10.1371/journal.pone.0015776
- Danin-Poleg Y., Reis N., Baudracco-Arnas S., Pitrat M., Staub J. E., Oliver M., Arus P., De Vicente C. M. and Katzir N. (2000):** Simple sequence repeats in *Cucumis* mapping and map merging. *Genome* 43, 963-974.
- Danin-Poleg Y., Tadmor Y., Tzuri G., Reis N., Hirschberg J. and Katzir N. (2002):** Construction of a genetic map of melon with molecular markers and horticultural traits, and localization of genes associated with ZYMV resistance. *Euphytica* 125, 373–384.
- Das B.K., Mukherjee S.K. (1986):** Promotion of femaleness in *Morus alba* (L) by multiple application of plant growth regulators. *Geobios* 13: 272–273.
- Dellaporta S. L., Calderon-Urrea A. (1993):** Sex determination in flowering plants. *Plant Cell*, 5: 1241–1251.
- Dellaporta S. L., Calderon-Urrea A. (1994):** The sex determination process in maize, *Science*, 266: 1501-1505.

- DeLong A., Calderon-Urrea A., Dellaporta S. L. (1993):** Sex determination gene tasselseed2 of maize encodes a short-chain alcohol dehydrogenase required for stage-specific floral organ abortion, *Cell* 74: 757-768.
- Diaz A., Fergany M., Formisano G., Ziarsolo P., Blanca J., Fei Z., Staub J. E., Zalapa J. E., Cuevas H.E., Dace G., Oliver M., Boissot N., Dogimont C., Pitrat M., Hofstede R., van Koert P., Harel-Beja R., Tzuri G., Portnoy V., Cohen S., Schaffer A., Katzir N., Xu Y., Zhang H., Fukino N., Matsumoto S., Garcia-Mas J. and Monforte A.J. (2011):** A consensus linkage map for molecular markers and Quantitative Trait Loci associated with economically important traits in melon (*Cucumis melo* L.), *Plant Biology*, Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>)
- Dice L. R. (1945):** Measures of the amount of ecologic association between species. *Ecology* 26: 297-302.
- Doyle J. J., Dickson E. E. (1987):** Preservation of plant samples for DNA restriction endonuclease analysis. *Taxon* 36: 715-722.
- Doyle J. J., Doyle J. L. (1987):** A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemistry Bulletin* 19:11-15.
- Du X., Sun Y., Li X., Zhou J., Li X. (2011):** Genetic divergence among inbred lines in *Cucurbita moschata* from China. *Scientia Horticulturae*, 127(3): 207-213.
- Durand B., Durand R. (1991):** Sex determination and reproductive organ differentiation in *Mercurialis*. *Plant Sci.*, 80: 49–65.
- Durand R., Durand B. (1984):** Sexual differentiation in higher plants. *Physiol Plant* 60:267–271.
- Džamić R., Stikić R., Nikolić M., Jovanović Z. (1999):** Fiziologija biljaka, praktikum. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, pp. 14-15.
- Eduardo I., Arús P., Monforte A.J., Obando J., Fernández-Trujillo J.P., Martínez, J.A., Alarcón A.L., Álvarez J.M., van der Knaap E. (2007):** Estimating the genetic architecture of fruit quality traits in melon (*Cucumis melo* L.) using a genomic library of near-isogenic lines. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*

- Escribano S., Lázaro A. (2009):** Agro-morphological diversity of Spanish traditional melons (*Cucumis melo* L.) of the Madrid provenance. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 56(4): 481-497.
- Ezura H. and Owino W. O. (2008):** Melon, an alternative model plant for elucidating fruit ripening. *Plant Science* 175, 121–129.
- FAO (2011):** FAO Statistički godišnjak 2011 (FAOSTAT Data 2011). Dostupno na <http://faostat.fao.org>. Pristupljeno 24. 01. 2013.
- Fergany M., Kaur B., Monforte A. J., Pitrat M., Rys C., Lecoq H., Dhillon N. P. S., Dhaliwal S. S. (2011):** Variation in melon (*Cucumis melo*) landraces adapted to the humid tropics of southern India. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 58(2): 225-243.
- Fisher A.G.B. (1935):** The Clash of Progress and Security. London: MacMillan & Co. Ltd.
- Franco J., Crossa J., Ribaot M., Betran J., Warburton M., Khairallah, M. (2001):** A method for combinatory molecular markers and phenotypic attributes for classifying plant genotype. *Theor-Appl. Gent.*, 103: 944-952
- Freeman D. C., Harper K. T., Charnov E. L. (1980):** Sex change in plants: old and new observations and new hypotheses. *Oecologia*, 47(2): 222-232.
- Fukino N., Kuniyama M. and Matsumoto S. (2004):** Characterization of Recombinant Inbred Lines Derived from Crosses in Melon (*Cucumis melo* L.), 'PMAR No.5' x 'Harukei No.3'. *Breeding Science* 54, 141-145.
- Galun E. (1962):** Study of the inheritance of sex expression in the cucumber, the interactions of major genes with modifying genetic and non-genetic factors. *Genetica*, 32: 134–163.
- Garcia E., Jamilena M., Alvarez J. I., Arnedo T., Oliver J. L. Lozano R. (1998):** Genetic relationships among melon breeding lines revealed by RAPD markers and agronomic traits. *Theoretical and Applied Genetics*, 96(6-7): 878-885.
- Garcia-Mas J., Benjak A., Sanseverino W., Bourgeois M., Mir G., González V.M., Hénaff E., Cámara F., Cozzuto L., Lowy E., Alioto T., Capella-Gutiérrez S., Blanca J., Cañizares J., Ziarsolo P., Gonzalez-Ibeas D., Rodríguez-Moreno L., Droege M., Du L., Alvarez-Tejado M., Lorente-Galdos B., Melé M., Yang L., Weng Y., Navarro A., Marques-Bonet T., Aranda M.A., Nuez Picó B., Gabaldón B., Roma G., Guigó R.,**

- Casacuberta J.M., Arús P., Puigdomènech P. (2012):** The genome of melon (*Cucumis melo* L.). Genome amplification in the absence of recent duplication in an old widely cultivated species. PNAS, doi/10.1073/pnas.1205415109.
- Garcia-Mas J., Oliver M., Gomez-Panlagua H. and De Vicente M. C. (2000):** Comparing AFLP, RAPD and RFLP markers for measuring genetic diversity in melon. Theor. Appl. Genet 101, 860-864.
- Girek Z., Prodanović S., Živanović T., Zdravković J., Đorđević M., Adžić S., Zdravković M. (2013):** Analiza GxE interakcije primenom AMMI modela u oplemenjivanju dinje. Zbornik naučnik radova Instituta PKB Agroekonomik, 19(1-2): 165-173.
- Girek Z., Zdravković J., Cvikić D., Pavlović N., Zdravković M., Živanović T., Prodanović S. (2011):** Modifikacija ekspresije pola kod dinje (*Cucumis melo* L.) primenom etrela. Arhiv za poljoprivredne nauke 72 (260): 15-22.
- Goldman A. (2002):** Melons, for the Passionate Grower. Artisan, New York.
- Gonzalez L. J., Gibbons E., Bailey R. W., Fairbourn J., Nguyen T., Smith S. K., Best K. B., Nelson J., Judd A. M., Bell J. D. (2009):** The influence of membrane physical properties on microvesicle release in human erythrocytes. BMC Biophysics, 2(1): 7.
- González M., Xu M., Esteras C., Roig C., Monforte A. J., Troadec C., Pujol M. (2011):** Towards a TILLING platform for functional genomics in Piel de Sapo melons. BMC Research Notes, 4 (1): 289.
- Gonzalez V.M., Garcia-Mas J., Arus P., Puigdomenech P. (2010):** Generation of a BAC-based physical map of the melon genome. BMC Genomics 11: 339.
- Gonzalo M. J., Oliver M., Garcia-Mas J., Monfort A., Dolcet-Sanjuan R., Katzir N., Arus P. and Monforte A. J. (2005):** Simple-sequence repeat markers used in merging linkage maps of melon (*Cucumis melo* L.). Theor Appl Genet 110, 802–811.
- Grant S. (1994):** Genetics of sex determination in flowering plants, Dev. Genet., 15: 214-230.
- Griffing B. (1956):** Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australian Journal of Biological Sciences* 9: 463–493.

Grumet R., Taft J. (2011): Sex expression in cucurbits. In: Genetics, Genomics and Breeding in Crop Plants. Cucurbits: 253 – 375.

Haque S., Farooqi A. H. A., Gupta M. M., Sangwan R. S. and Khan A. (2007): Effect of ethrel, chlormequat chloride and paclobutrazol on growth and pyrethrins accumulation in *Chrysanthemum cinerariaefolium* Vis. Plant Growth Regul 51, 263–269.

Harel-Beja R., Tzuri G., Portnoy V., Lotan-Pompan M., Lev S., Cohen S., Dai N., Yeselson L., Meir A., Libhaber S. E., Avisar E., Melame T., van Koert P., Verbakel H., Hofstede R., Volpin H., Oliver M., Fougedoire A., Stalh C., Fauve J., Copes B., Fei Z., Giovannoni J., Ori N., Lewinsohn E., Sherman A., Burger J., Tadmor Y., ShaVer A. A., Katzir N. (2010): A genetic map of melon highly enriched with fruit quality QTLs and EST markers, including sugar and carotenoid metabolism genes. Theoretical and Applied Genetics, 121(3): 511-533.

Hasnunnahar M., Mizanur Rahim Khan M., Isshiki S. (2012): Pollen and seed fertility of three functional male-sterile lines of eggplant with the wild *Solanum* cytoplasm, *Scientia Horticulturae*, 139: 58-61.

Hutcheson G. D. (2011): Principal Components Analysis (pages 239-243). The SAGE Dictionary of Quantitative Management Research, Moutinho and Hutcheson (Editors). Sage Publications.

Irish E., Nelson T. (1989): Sex determination in monoecious and dioecious plants, *Plant Cell*, 1: 737-744.

Jaccard P. (1901): Etude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et des Jura', *Bulletin Societe' Vandoise des sciences naturelles* 37: 547-579.

Jaiswal V.S., Kumar A. (1980): Sex Reversal and Fruit Formation on the Male Plants of *Morus nigra* L. by 2-Chloroethylphosphonic Acid. *J. Exp. Bot.* 31 (2): 497-500.

Jeffrey C. (1990): Systematics of the Cucurbitaceae: an overview. In: *Biology and Utilization of the Cucurbitaceae*, pp. 449–463.

Joe H. Ward (1963): Hierarchical Grouping to optimize an objective function. *Journal of American Statistical Association* 58(301): 236-244.

Johnson P., Ecker J.R. (1998): The ethylene gas signaling pathway in plants: a molecular perspective. *Annual Review of Genetics* 32: 227-254.

- Jones C.J., Edwards K.J., Castaglione S., Winfield M.O., Sale F., Van de Wiel C., Bredemeijer G., Buiatti M., Maestri E., Malcevshi A., et al. (1997):** Reproducibility testing of RAPD, AFLP and SSR markers in plants by a network of European laboratories. *Mol Breed* 3: 381-390.
- Jose M. A., Iban E., Silvia A., Pere A. (2005):** Inheritance mode of fruit traits in melon: Heterosis for fruit shape and its correlation with genetic distance. *Euphytica*, 144(1-2): 31-38.
- Juarez C., Banks J. A. (1998):** Sex determination in plants. *Current Opinion in Plant Biology*, 1: 68-72.
- Karakaya D., Padem H. (2011):** The Effects of Silver Nitrate Applications on the Flower Quantity of Cucumbers (*Cucumis sativus* L.), *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(1): 139-143
- Kelly J. K., Rasch A., Kalisz S. (2002):** A method to estimate pollen viability from pollen size variation. *American Journal of Botany*, 89(6): 1021-1023.
- Kenigsbuch D., Cohen Y. (1989):** The inheritance of gynoecy in muskmelon. *Genome*, 33: 317-320.
- Kerje T., Grum, M. (2000):** The origin of melon, *Cucumis melo*: a review of the literature. In: *The 7th EUCARPIA Meeting on Cucurbit Genetics & Breeding*, pp. 37–44. Katzir, N., and Paris, H. S., Eds., ISHS. Ma'ale Ha Hamisha, Israel.
- Khryanin V. N. (2002):** Role of phytohormones in sex differentiation in plants. *Russ. J. Plant Physiol.*, 49: 545–551.
- Khryanin V. N. (2007):** Evolution of the Pathways of Sex Differentiation in Plants. *Russian Journal of Plant Physiology* 54 (6), 845–852.
- Kirkbride J. H. (1993):** *Biosystematic Monograph of the Genus Cucumis (Cucurbitaceae)*, Parkway Publishers, Boone, NC, pp 159.
- Knopf R. R., Trebitsh T. (2006):** The female-specific Cs-ACS1G gene of cucumber. A case of gene duplication and recombination between the non-sex-specific 1-aminocyclopropane-1-carboxylate synthase gene and a branched-chain amino acid transaminase gene. *Plant Cell Physiol*, 47: 1217–28.

- Kouonon L.C., Jacquemart A.L., Zoro-Bi A.I., Bertin P., Baudoin J-P., Dje Y. (2009):** Reproductive biology of the andromonoecious *Cucumis melo* subsp. *Agrestis* (Cucurbitaceae), *Annals of Botany* 104: 1129–1139.
- Krarpup Ch., Toha J., Gonzalez R. (2009):** Symptoms and sensitivity to chilling injury of cantaloupe melons during postharvest. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 69(2): 125-133.
- Krishnamoorthy H. N., Talukdar A. R. (1976):** Chemical control of sex expression in *Zea mays* L., *Z. Pflanzenphysiol.*, 79: 91-94.
- Kubicki B. (1969):** Investigation of sex determination in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Genetica Polonica*, 10: 69-143.
- Kumar N. S., Gurusubramanian G. (2011):** Random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers and its applications. *Science Vision*, 11(3): 116-124.
- Kumar V., Parvatam G., Ravishankar G. A. (2009):** AgNO₃ – a potential regulator of ethylene activity and plant growth modulator. *Electronic Journal of Biotechnology*, 12(2): 1-15.
- Lakić N. (2009):** Statistika, predavanja.
- Lal M., Jaiswal V.S. (1988):** Modification of flower sex and acid phosphatase activity by phthalimides in female plants of *Morus nigra* L. *Plant Growth Regul* 7: 29–37.
- Langlade N. B., Feng X., Dransfield T., Copsey L., Hanna A. I., Thébaud C., Bangham A., Hudson A., Coen E. (2005):** Evolution through genetically controlled allometry space. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102 (29): 10221-10226.
- Lebel-Hardenack S., Grant S. R. (1997):** Genetics of sex determination in flowering plants. *Trends in plant science*, 2(4): 130-136.
- Lešić R., Borošić J., Buturac I., Herak-Ćustić M., Poljak M., Romić D. (2004):** Povrčarstvo. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, pp. 406-413.
- Li Y. and Solomon S. (2003):** Ethephon : A Versatile Growth Sugar Cane Industry Regulator. *Sugar Tech* Vol. 5 (4), 213 – 223.

- Li Z., Huang S., Liu S., Pan J., Zhang Z., Tao Q. (2009):** Molecular isolation of the M gene suggests that a conserved-residue conversion induces the formation of bisexual flowers in cucumber plants. *Genetics*, 182: 1381–1385.
- Lieberman N. (1979):** Biosynthesis and action of ethylene. *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 30: 533–591.
- Little H. A., Papadopoulou E., Hammar S. A., Grumet R. (2007):** The influence of ethylene perception on sex expression in melon (*Cucumis melo* L.) as assessed by expression of the mutant ethylene receptor, *At-etr1-1*, under the control of constitutive and floral targeted promoters. *Sexual Plant Reproduction*, 20(3): 123-136.
- Lippert, L. F., Hall M. O. (1982):** Heritabilities and correlations in muskmelon from parent offspring regression analyses. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 107, 217—221.
- Liu S., Xu L., Jia Z., Xu Y., Yang Q., Fei Z., Lu X., Chen H. and Huang S. (2008):** Genetic association of *ETHYLENE-INSENSITIVE3*-like sequence with the sex-determining *M* locus in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Theor Appl Genet* 117, 927–933.
- Lloyd D. G. (1987):** Allocations to pollen, seeds and pollination mechanisms in self-fertilizing plants. *Functional ecology*, 1 (2): 83-89.
- Lodhi M. A., Ye G-N., Weeden N. F., Reisch B. I. (1994):** A simple and efficient method for DNA extraction from grapevine cultivars, *Vitis* species and *Ampelopsis*. *Plant Molecular Biology Reporter*, 12(1): 6-13.
- Lopez-Sese A. I., Staub J. E., Katzir N. and Gomez-Guillamon M. L. (2002):** Estimation of between and within accession variation in selected Spanish melon germplasm using RAPD and SSR markers to assess strategies for large collection evaluation. *Euphytica* 127, 41–51.
- Lopez-Sese A. I., Staub J. E. and M. L. Gomez-Guillamon M. L. (2003):** Genetic analysis of Spanish melon (*Cucumis melo* L.) germplasm using a standardized molecular-marker array and geographically diverse reference accessions. *Theor Appl Genet* 108, 41–52.
- Lotti C., Marcotrigiano A. R., De Giovanni C., Resta P., Ricciardi A., Zonno V., Fanizza G., Ricciardi L. (2008):** Univariate and multivariate analysis performed on bio-

agronomical traits of *Cucumis melo* L. germplasm, Genetic Resources and Crop Evolution, 55: 511–522.

Loy J. B. (2005): Fruit size in melon in monoecious and andromonoecious isolines. Report-cucurbit genetics cooperative, 28: 12-13.

Lower R. L., Pharr D. M. and Horst E. K. (1978): Effects of Silver Nitrate and Gibberellic Acid on Gynoecious Cucumber Cucurbit Genetics Cooperative Report 1: 8-9.

Luan F., Delannay I., Staub J. E. (2008): Chinese melon (*Cucumis melo* L.) diversity analyses provide strategies for germplasm curation, genetic improvement, and evidentiary support of domestication patterns. Euphytica, 164(2): 445-461.

Luan F., Sheng Y., Wang Y., Staub J.E. (2010): Performance of melon hybrids derived from parents of diverse geographic origins. Euphytica, 173(1): 1-16.

Lucchetta L., Manriquez D., El-Sharkawy I., Flores F. B., Latche A., Pech J. C. (2007): The role of ethylene in the expression of genes involved in the biosynthesis of aroma volatiles in melon. Advances in Plant Ethylene Research - Proceedings of the 7th International Symposium on the Plant Hormone Ethylene, 18-22 June 2006, Pisa, Italy, pp: 189-195.

Ma H. (1994): The unfolding drama of flower development: recent results from genetic and molecular analysis, Genes Dev., 8: 745-756

Malepszy S., Niemirowicz-Szczytt K. (1991): Sex determination in cucumber (*Cucumis sativus*) as a model for molecular biology. Plant Sci., 80: 39-47.

Malik C.P., Bhattacharya S. (1979): Sex expression and sex differentiation in flowering plants. In: Malik CP (ed), Current advances in plant reproduction biology, vol. I. Kalyani Publishers, New Delhi: 1–42.

Manohar S.H., Murthy H.N. (2012): Estimation of phenotypic divergence in a collection of *Cucumis melo*, including shelf-life of fruit. Scientia Horticulturae 148: 74-82.

Manzano S., Martinez C., Kraakman P., Jamilena M. (2008): Use of ethylene production as a marker for the selection of gynoecy in melon (*Cucumis melo*). Proceedings of the Ixth EUCARPIA meeting on genetics and breeding of Cucurbitaceae, 21-24, May 2008, Avignon, France, pp: 557-561.

- Mascarell-Creus A., Canizares J., Vilarrasa-Blasi J., Mora-Garcia S., Blanca J., et al. (2009):** An oligo-based microarray offers novel transcriptomic approaches for the analysis of pathogen resistance and fruit quality traits in melon (*Cucumis melo* L.). *BMC Genomics* 10: 467.
- Marchetti S., Zampa C., Chiesa F. (1992):** Sex modification in *Actinidia deliciosa* var. *deliciosa*. *Euphytica* 64:205–213
- Martin A., Troadec Ch., Boualem A., Rajab M., Fernandez R., Morin H., Pitrat M., Dogimont C., Bendahmane A. (2009):** A transposon-induced epigenetic change leads to sex determination in melon. *Nature*, 461(7267): 1135-1138.
- Marutani M, Sheffer R. D., Kamemoto H. (1993):** Cytological analysis of *Anthurium andraeanum* (Araceae), its related taxa and their hybrids. *Am. J. Bot.* 80: 93-103.
- Mather K. (1949):** Genetics of dioecy and monoecy in *Ecballium*. *Nature*, 163: 926.
- Mattoo A.K., Suttle J.C. (1991):** The Plant Hormone Ethylene. CRC Press, Boca Raton, FL
- Mibus H., Tatlioglu T. (2004):** Molecular characterization and isolation of the F/f gene for femaleness in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Theor Appl Genet*, 109: 1669–1676.
- Mijatović M., Ivanović M., Zdravković J. (2002):** Mogućnost primene nekih herbicida u usevu cvekle. *Pesticidi*, 17: 31-37.
- Mladenović E., Berenji J., Ognjanov V., Kraljević-Balalić M., Ljubojević M., Čukanović J. (2011):** Conservation and morphological characterization of bottle gourd for ornamental use. *Proceedings – 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture*, 14-18, February 2011, Opatija, Croatia, pp:550-553.
- Mliki A., Staub J. E., Zhangyong S., Ghorbel A. (2001):** Genetic diversity in melon (*Cucumis melo* L.): An evaluation of African germplasm. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 48(6): 587-597.
- Monforte A. J., Garcia-Mas J. and Arus P. (2003):** Genetic variability in melon based on microsatellite variation. *Plant Breeding* 122, 153-157.
- Monforte A. J., Oliver M., Gonzalo M. J., Alvarez J. M., Dolcet-Sanjuan R. and Arffls P. (2004):** Identification of quantitative trait loci involved in fruit quality traits in melon (*Cucumis melo* L.). *Theor Appl Genet* 108, 750–758.

- Monforte A. J., Eduardo I., Abad S. and Arus P. (2005):** Inheritance mode of fruit traits in melon: Heterosis for fruit shape and its correlation with genetic distance. *Euphytica* 144, 31-38.
- More T.A., Munger H.M. (1986):** Gynoecious sex expression and stability in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Euphytica* 35(3): 899-903.
- Moreira S., Gurgel J.H. (1941):** Pollen fertility and correlation with number of seeds in species and forms of the genus *Citrus*. *Brogautia*, SanPaulo. I: 669-711. *Plant Breeding Abst.* Vol. 4 (1976).
- Moreno E., Fernández-Silva I., Eduardo I., Mascarell A., Álvarez J. M., Caño A. and Monforte A. J. (2008):** Agronomical, genetical and developmental characterization of *fs6.4*: a Quantitative Trait Locus controlling melon fruit shape; *Cucurbitaceae* 2008, Proceedings of the IXth EUCARPIA meeting on genetics and breeding of Cucurbitaceae (Pitrat M, ed), INRA, Avignon (France), May 21-24th, 2008
- Naudin C. V. (1859):** Essais d'une monographie des especes et des varietes du genre *Cucumis*. *Ann. Sci. Nat. Bot., Ser. 4*. 11: 5-87.
- Nerson H. (2007):** Seed production and germinability of cucurbit crops. *Seed Science and Biotechnology*, 1(1-2): 1-10.
- Nhi P.T.P., Akashi Y., Hang T.T.M., Tanaka K., Aierken Y., Yamamoto T., Nishida H., Long C., Kato K. (2010):** Genetic diversity in Vietnamese melon landraces revealed by the analyses of morphological traits and nuclear and cytoplasmic molecular markers. *Breeding Science* 60: 255-266.
- Noguera F. J., Capel J., Alvarez J. I., Lozanom R. (2005):** Development and mapping of a codominant SCAR marker linked to the *andromonoecious* gene of melon. *Theoretical and Applied Genetics*, 110(4): 714-720.
- Nuñez-Palenius H. G., Gomez-Lim M., Ochoa-Alejo N., Grumet R., Lester G., Cantliffe D. J. (2008):** Melon fruits: genetic diversity, physiology, and biotechnology features. *Critical Reviews in Biotechnology*, 19: 13-55.
- Obando J., Fernandez-Trujillo J. P., Martinez J. A., Alarcon A. L., Eduardo I., Arus P., Monforte A. J. (2008):** Identification of Melon Fruit Quality Quantitative Trait Loci Using Near-isogenic Lines. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 133(1): 139-151.

- Ogure M.N., Harashima K.N., Matsushima M. (1980):** Effect of ethrel and gibberellin on sex expression in mulberry, *Morus* spp. J Seri Sci Jpn 49: 335–341.
- Olfati J. A., Samizadeh H., Rabiei B., Peyvast Gh. (2012):** Griffing's Methods Comparison for General and Specific Combining Ability in Cucumber ScientificWorldJournal 2012: 524873.
- Oliver M., Garcia-Mas J., Cardús M., Pueyo N., López-Sesé A. I., Arroyo M., Gómez-Paniagua H., Arús P., and De Vicente M. C. (2001):** Construction of a reference linkage map for melon. Genome 44, 836–845.
- Ouzounidou G., Papadopoulou P., Giannakoula A., Ilias I. (2008):** Plant growth regulators treatments modulate growth, physiology and quality characteristics of *Cucumis melo* L. plants. Pakistan Journal of Botany, 40(3): 1185-1193.
- Papadopoulou E., Little H. A., Hammar S. A., Grumet R. (2005):** Effect of modified endogenous ethylene production on sex expression, bisexual flower development and fruit production in melon (*Cucumis melo* L.). Sexual Plant Reproduction, 18: 131-142.
- Papadopoulou E., Grumet R. (2005):** Brassinosteroid-induced femaleness in cucumber and relationship to ethylene production. HortScience, 40: 1763–1767.
- Park S.O., Crosby K.M. (2004):** Detection of QTL controlling fruit size and shape in *Cucumis melo* L. The Book of Abstracts, HortScience 39: 774.
- Parton E., Vervaeke I., Delen R., Vandenbussche B., Deroose R. and De Proft M. (2002):** Viability and storage of bromeliad pollen. Euphytica 125, 155–161.
- Pech J. C., Bouzayen M. and Latche A. (2008):** Climacteric fruit ripening: Ethylene-dependent and independent regulation of ripening pathways in melon fruit. Plant Science 175, 114–120.
- Périn C., Hagen L.S., De Conto V., Katzir N., Danin-Poleg Y., Portnoy V., Baudracco-Arnas S., Chadoeuf J., Dogimont C. and Pitrat M. (2002):** A reference map of *Cucumis melo* based on two recombinant inbred line populations. Theor Appl Genet 104, 1017–1034.
- Perin C., Hagen L. S., Giovinazzo N., Besombes D., Dogimont C. and Pitrat M. (2002):** Genetic control of fruit shape acts prior to anthesis in melon (*Cucumis melo* L.). Mol Genet Genomics 266, 933–941.

- Pitrat M. (1994):** Gene list for *Cucumis Melo* L.. Cucurbit Genetics Cooperative Report 17, 135-148.
- Pierce L. K., Wehner T. C. (1990):** Review of genes and linkage groups in cucumber. HortScience, 25: 605–15.
- Pitrat M., Hanelt P., Hammer K. (2000):** Some comments on infraspecific classification of cultivars of melon. Acta Horticulturae (ISHS), 510: 29-36.
- Pitrat M. (2006):** Genetic Resources, Marker Assisted Selection and New Perspectives Provided by Genomics for Melon. Symposium COA/INRA Scientific Cooperation in Agriculture, Tainan (Taiwan, R.O.C.), November 7-10.
- Pitrat M. (2008):** Melon. In: Prohens J. and Nuez F. (eds) Handbook of Plant Breeding: Vegetable, Vol. I. Springer Science, New York, p. 283-316.
- Pool F. C., Grimball P. C. (1939):** Inheritance of few sex forms in *Cucumis melo* L. J. Hered. 30: 21–25.
- Prodanovic S., Stankovic Lj. (2002):** Silver nitrate effects on sex expression in cucumbers. Prociding of the Second Balkan Sympos Vegetables and Potatoes. Acta Hort 579: 202-207.
- Prodanović S., Šurlan-Momirović G. (2006):** Genetički resursi biljaka za organsku proizvodnju. Poljoprivredni fakultet (Beograd-Zemun), 22-35; 69-72.
- Prodanović S., Zorić D. (2009):** Molekularni markeri u poljoprivredi. *In press*
- Przybecki Z., Kowalczyk M. E., Siedlecka E., Urbanczyk-Wochniak E., Malepszy S. (2003):** The isolation of cDNA clones from cucumber (*Cucumis sativus* L.) floral buds coming from plants differing in sex. Cell Mol Biol Lett, 8: 421–438.
- Qureshi S. J., Khan M. A., Arshad M., Rashid A., Ahmad M. (2009):** Pollen fertility (Viability) status in *Asteraceae* species of Pakistan. Trakia Journal of Sciences, Vol. 7 , No. 1: 12-16.
- Rakhi, R. and Rajamony, L. (2005):** Variability, heritability and genetic advance in landraces of culinary melon (*Cucumis melo* L.). *Journal of Tropical Agriculture* 43(1-2): 79-82.

- Ramzan Khana M., Hua J., Heb C. (2012):** Plant hormones including ethylene are recruited in calyx inflation in Solanaceous plants. *Journal of Plant Physiology*, 169: 940–948.
- Risser, G. (1984):** Correlation between sex expression and fruit shape in muskmelon (*Cucumis melo* L.). In *Cucumis and Melon's 84. 3rd meeting EUCARPIA Plovdiv (BG)*: 100-103
- Rojas M. M., Crosby K. M., Louzada E. S. (2002):** Differential gene expression analysis in melon roots under drought stress conditions. *Subtropical Plant Science*, 54: 6-10.
- Romesburg H.C. (2004):** Cluster Analysis for Researchers. Morrisville, NC: Lulu.com.
- Roy R. P., Saran S. (1990):** Sex expression in the Cucurbitaceae. In *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*, (Bates DM, Robinson RW, eds), Cornell University Press, Ithaca (NY, USA) pp 251-268.
- Rudich J., Halevy A. H. (1974):** Involvement of abscisic acid in the regulation of sex expression in the cucumber. *Plant Cell Physiol*, 15: 635–642.
- Rudich J. (1990):** Biochemical aspects of hormonal regulation of sex expression in Cucurbits. In *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*, (Bates DM, Robinson RW, eds), Cornell University Press, Ithaca (NY, USA) pp 269-280.
- Sain R.S., Joshi P. and Divakara Sastry E.V. (2002):** Cytogenetic analysis of interspecific hybrids in genus *Citrullus* (*Cucurbitaceae*). *Euphytica* 128, 205–210.
- Sato S., Katoh N., Iwai S. and Hagimori M. (1998):** Establishment of reliable methods of *in vitro* pollen germination and pollen preservation of *Brassica rapa* (syn. *B. campestris*). *Euphytica* 103, 29–33.
- Saito S., Fujii N., Miyazawa Y., Yamasaki S., Matsuura S., Mizusawa H. (2007):** Correlation between development of female flower buds and expression of the CS-ACS2 gene in cucumber plants. *J Exp Bot*, 58: 2897–2907.
- Santner A., Calderon-Villalobos L. I. A., Estelle M. (2009):** Plant hormones are versatile chemical regulators of plant growth. *Nature*, 459: 1071–1078.
- Sensoy S., Buyukalaca S., Abak K. (2007):** Evaluation of genetic diversity in Turkish melons (*Cucumis melo* L.) based on phenotypic characters and RAPD markers. *Genetic Resources and Crop Evolution* 54: 1351–1365.

- Sestili S., Giardini A., Ficcadenti N. (2011):** Genetic diversity among Italian melon inodorus (*Cucumis melo* L.) germplasm revealed by ISSR analysis and agronomic traits. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization*, 9(2): 214–217.
- Shashikumar K.T., Pitchaimuthu M., Kumar D.P., Rawal R.D. (2011):** Heterosis and combining ability for resistance to powdery mildew in adult melon plants *Plant Breeding* 130: 383–387.
- Shiber A., Gaur R. K., Rimon-Knopf R., Zelcer A., Trebitsh T. (2008):** The origin and mode of function of the Female locus in cucumber. *Cucurbitaceae*, 263–270.
- Silberstein L., Kovalski I., Huang R., Anagnostou K., Kyle Jahn M. M., Perl-Treves R. (1999):** Molecular variation in melon (*Cucumis melo* L.) as revealed by RFLP and RAPD markers. *Scientia Horticulturae* 79(1-2): 101-111.
- Silberstein L., Kovalski I., Brotman Y., Perin C., Dogimont C., Pitrat M., Klingler J., Thompson G., Portnoy V., Katzir N., and Perl-Treves R. (2003):** Linkage map of *Cucumis melo* including phenotypic traits and sequence-characterized genes. *Genome* 46, 761–773.
- Slomka A., Kawalec P., Lellner K., Jedrezejczyk-Korycinska M., Rostanski A., Kuta E. (2010):** Was reduced pollen viability in *Viola tricolor* L. the result of heavy metal pollution or rather the test applied? *Acta biologica cracoviensia, Series Botanica* 52/1: 123–127.
- Sokal R. R., Michener C. D. (1958):** A statistical method for evaluating systematic relationships. *University of Kansas Scientific Bulletin* 38: 1409-1438.
- Song Z. P., Lu B. R., Chen J. K. (2001):** A study of pollen viability and longevity in *Oryza rufipogon*, *O. sativa*, and their hybrids. *International Rice Research Notes*, 26(2): 31-32.
- Sorensen T. (1948):** A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Videnski Selskab Biologiske Skrifter* 5: 1-34.
- Stanković Lj (2009):** Usmene konsultacije, Smederevska Palanka
- Stanković Lj., Sušić Z., Šurlan-Momirović G. (2001):** Ekspresija pola kod dinje modifikovana upotrebom etrela. *Savremena poljoprivreda*, 50(1-2): 269-272.

- Stankovic Lj., Prodanovic S. (2002):** Silver nitrate effects on sex expression in cucumber. *Acta Horticulturae (ISHS)*, 579: 203-206.
- Stanković Lj., Stevanović D., Zdravković M. (2005):** Neki efekti etrela na biljke iz familije *Cucurbitaceae*. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 66(4): 81-88.
- Staub, J.E. (1999):** Inheritance and linkage relationships of melon (*Cucumis melo* L.) isozymes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 123: 264-272.
- Staub J. E., Box J., Meglic V., Horejsi T. F., McCreight J. D. (1997):** Comparison of isozyme and random amplified polymorphic DNA data for determining intraspecific variation in *Cucumis*. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 44(3): 257-269.
- Staub J., Bacher J., Petter K. (1996):** Sources of potential errors in the application of random amplified polymorphic DNAs in cucumber. *HortScience*, 31(2): 262-266.
- Staub J. E., Danin-Poleg Y., Fazio G., Horejsi T., Reis N., Katzir N. (2000):** Comparative analysis of cultivated melon groups (*Cucumis melo* L.) using random amplified polymorphic DNA and simple sequence repeat markers. *Euphytica* 115(3): 225-241.
- Staub J. E., Lopez-Sese A. I. and Fanourakis N. (2004):** Diversity among melon landraces (*Cucumis melo* L.) from Greece and their genetic relationships with other melon germplasm of diverse origins. *Euphytica* 136, 151–166.
- Stepansky A., Kovalski I., Schaffer A. A., Perl-Treves R. (1999a):** Variation in sugar levels and invertase activity in mature fruit representing a broad spectrum of *Cucumis melo* genotypes. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 46(1): 53-62.
- Stepansky A., Kovalski I., and Perl-Treves R. (1999b):** Intraspecific classification of melons (*Cucumis melo* L.) in view of their phenotypic and molecular variation. *Plant Syst. Evol.* 217, 313-332.
- Suhr D. D (2005):** Principal component analysis vs. exploratory factor analysis. *SUGI 30 Proceedings*: 203-230.
- Szabo Z., Gyulai G., Humphreys M., Horvath L., Bittsanszky A., Lagler R. and Heszky L. (2005):** Genetic variation of melon (*C. melo*) compared to an extinct landrace from the Middle Ages (Hungary) I. rDNA, SSR and SNP analysis of 47 cultivars. *Euphytica* 146, 87–94.

- Szamosi C., Solmaz I., Sari N., Barsony C. (2010):** Morphological evaluation and comparison of Hungarian and Turkish melon (*Cucumis melo* L.) germplasm. *Scientia Horticulturae*, 124(2): 170-182.
- Šurlan-Momirović G., Rakonjac V., Prodanović S., Živanović T. (2005):** Genetika i oplemenjivanje biljaka – praktikum. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Tadesse W., Manes Y., Singh R. P., Payne T., Braun H. J. (2010):** Adaptation and performance of CIMMYT spring wheat genotypes targeted to high rainfall areas of the world. *Crop science*, 50: 2240-2248.
- Taha M., El Jack A.E., Omara S. (2007):** Estimation of genetic variability and broad sense heritability of some traits in melon (*Cucumis melo* L.). *Sudan Journal of Agricultural Research* 8: 51-57.
- Taha, M., Omara K., El Jack A. (2003):** Correlation among Growth, Yield and Quality Characters in *Cucumis melo* L. *Cucurbit Genetics Cooperative Report* 26: 9-11.
- Takahashi H., Jaffe M.J. (1984):** Further studies of auxin and ACC induced feminization in the cucumber plant using ethylene inhibitors. *Phyton* 44, 81–86.
- Takeno K., Watanabe K., Suyama T. (1995):** Sex Determination of Flowers of *Salsola komarovii* Iijin by Photoperiod. *J Plant Physiol.*, 146: 672-676.
- Tanaka K., Nishitani A., Akashi Y., Sakata Y., Nishida H., Yoshino H., Kato K. (2007):** Molecular characterization of South and East Asian melon, *Cucumis melo* L., and the origin of Group Conomon var. *makuwa* and var. *conomon* revealed by RAPD analysis *Euphytica*, Volume 153, Numbers 1-2.
- Tanurdzic M., Banks J. A. (2004):** Sex-determining mechanisms in land plants. *The Plant Cell*, 16(Supplement): S61-S71.
- Tezuka T., Waki K., Yashiro K., Kuzuya M., Ishikawa T., Takatsu Y., Miyagi M. (2009):** Construction of a linkage map and identification of DNA markers linked to *Fom-1*, a gene conferring resistance to *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* race 2 in melon. *Euphytica*, 168(2): 177-188.
- Thomas T. D. (2004):** *In vitro* modification of sex expression in mulberry (*Morus alba*) by ethrel and silver nitrate. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 77, 277–281.

- Thomas D. T. (2008):** The effect of in vivo and in vitro applications of ethrel and GA3 on sex expression in bitter melon (*Momordica charantia* L.). *Euphytica*, 164(2): 317-323.
- Touyama T., Asami I., Oyabu T., Yabe K., Sugahara S., Kanbe M. (2000):** Development of PCR-based markers linked to a long-shelf-life-character 'non-yellowing' in muskmelon. *Research Bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center* 32: 47-52.
- Traka-Mavrona E., Koutsika-Sotiriou M. (2002):** Breeding the landraces of winter melon „Thraki“ and „Amynteo“. *Acta Horticulturae (ISHS)*, 579: 133-138.
- Trebitsh T., Rudich J., Riov J. (1987):** Auxin, biosynthesis of ethylene and sex expression in cucumber (*Cucumis sativus*). *Plant Growth Regul*, 5: 105–113.
- Trebitsh T., Staub J. E., O'Neill S. D. (1997):** Identification of a 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid synthase gene linked to the Female (F) locus that enhances female sex expression in cucumber. *Plant Physiol*, 113: 987–995.
- Trimech R., Zaouali Y., Boulila A., Chabchoub L., Ghezal I., Boussaid M. (2013):** Genetic variation in Tunisian melon (*Cucumis melo* L.) germplasm as assessed by morphological traits.
- [Genetic Resources and Crop Evolution](#), online: 1-8.
- UPOV - <http://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg104.pdf>**
- Vashishta, A., et al. (2006):** In vitro refolded napin-like protein of *Momordica charantia* expressed in *Escherichia coli* displays properties of native napin. *Biochim. Biophys. Acta*. 1764(5): 847-855.
- Vijay O.P. (1987):** Genetic variability, correlation, and path-analysis in muskmelon (*Cucumis melo* L.). *Indian J. Hort.* 44: 233-238.
- Vlahović B., Puškarić A., Červenski J. (2010):** Obeležja proizvodnje povrća u Republici Srbiji. *Ratarstvo i povrtarstvo*, 47: 461-466.
- Wall, J.R. (1967):** Correlated inheritance of sex expression and fruit shape in *Cucumis*. *Euphytica* 16:199-208.
- Walsh (Gary):** Biopharmaceutical benchmarks 2010. *Nature biotechnology*, 28 (9): 917.
- Wang Y. H., Thomas C. E. and Dean R. A. (1997):** A genetic map of melon (*Cucumis melo* L.) based on amplified fragment length polymorphism (AFLP) markers. *Theor Appl Genet* 95, 791-798

- Wang Y., Zhang D., Renner S., Chen Z. (2004):** Botany: A new self-pollination mechanism. *Nature* 431, 39-40.
- Wang Y-H., Joobeur T., Dean R. A., Staub J. E. (2006):** Cucurbits. In *Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants, Volume 5 – Vegetables*. Editor Kole C., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 315-329.
- Ward B.L., Anderson R.S., and Bendich A.J. (1981):** The mitochondrial genome is large and variable in a family of plants (Cucurbitaceae). *Cell* 25: 793–803.
- Wehner T. C., Walters S. A. (2002):** Incompatibility in diploid and tetraploid crosses of *Cucumis sativus* and *Cucumis metuliferus*. *Euphytica*, 128:371–374.
- Westergaard M. (1940):** Studies on cytology and sex determination in polyploid forms of *Melandrium album*, *Dan. Bot. Ark.*, 5: 1-131
- Whitaker T. W. (1931):** Sex ratio and sex expression in the cultivated cucurbits. *American Journal of Botany*, 18(5): 359-366.
- Williams J. G. K., Kubelik A. R., Livak K. J., Rafalski J. A., Tingey S. V. (1990):** DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Res*, 18, 6531-6535.
- Winterová R., Mikulíková R., Mazáč J., Havelec P. (2008):** Assessment of the authenticity of fruit spirits by gas chromatography and stable isotope ratio analyses. *Czech J. Food Sci.* 26 (5): 368-375.
- Wray N., Visscher P. (2010):** Estimating trait heritability. *Nature Education*, 1(1): 1-16.
- Wu T., Qinn Z., Zhou X., Feng Z., Du Y. (2010):** Transcriptome profile analysis of floral sex determination in cucumber. *Journal of Plant Physiology*, 167: 905–913
- Yamasaki S., Fujii N., Takahashi H. (2000):** The ethylene-regulated expression of CS-ETR2 and CS-ERS genes in cucumber plants and their possible involvement with sex expression in flowers. *Plant Cell Physiol.*, 41: 608–16.
- Yamasaki S., Fujii N., Takahashi H. (2005):** Hormonal regulation of sex expression in plants. *Vitamins and Hormones*, 72: 79-110.
- Yampolsky C., Yampolsky H. (1922):** Distribution of the sex forms in the phanerogamic flora. *Bibl. Genet.*, 3: 1-62

- Yang S.F., Hoffman N.E. (1984):** Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plants. *Annual Review of Plant Physiology* 35:155–189.
- Yang S. F., Liu Y., Lau. O. L. (2011):** Regulation of ethylene biosynthesis in ripening apple fruits. In V International Symposium on Growth Regulators in Fruit Production 179: 711-720.
- Yildiza M., Ekbicb E., Kelesc D., Sensoya S., Abakd K. (2011):** Use of ISSR, SRAP, and RAPD markers to assess genetic diversity in Turkish melons. *Scientia Horticulturae*, 130: 349–353.
- Yin T., Quinn J. A. (1995):** Tests of mechanistic model of one hormone regulating both sexes in *Cucumis sativus* (Cucurbitaceae). *American Journal of Botany*, 82(12): 1537-1546.
- Zalapa J.E., Staub J.E., McCreight J.D. (2008):** Variance component analysis of plant architectural traits and fruit yield in melon. *Euphytica* 162: 129–143.
- Zhang W., Hao H., Ma L., Zhao C., Yu X. (2010):** Tetraploid muskmelon alters morphological characteristics and improves fruit quality. *Scientia Horticulturae*, 125(3): 396-400.

9. PRILOZI

Prilog 1. Lista skraćenica

- P1; 1 - Sezam
- P2; 2 - ED-3
- P3; 3 - ED-4
- P4; 4 - Pobeditel
- P5; 5 - Kineska muskatna
- P6; 6 - Ananas
- P7; 7 - Fiata
- P8; 8 - Medna rosa
- P9; 9 - A2-3lb
- M1 - Broj internodija
- M2 - Dužina internodije
- M3 - Debljina stabla
- M4 - Dužina liske
- M5 - Širina liske
- M6 - Dužina peteljke ploda
- M7 - Debljina peteljke ploda
- E1 - Broj cvetova
- E2 - Zastupljenost cvetova sa ženskim reproduktivnim organima
- E3 - Zastupljenost muških cvetova
- E4 - Vreme pojave cvetova sa ženskim reproduktivnim organima
- E5 - Vreme pojave muških cvetova
- E6 - Vreme sazrevanja plodova
- E7 - Broj plodova
- P1 - Dužina ploda
- P2 - Širina ploda
- P3 - Debljina kore
- P4 - Debljina mezokarpa
- P5 - Masa ploda
- P6 - Masa semena
- P7 - Broj semena
- K1 - Sadržaj suve materije
- K2 - Sadržaj šećera
- K3 - Sadržaj pepela

- Sd - superdominacija
- D - dominacija
- I - intermedijarnost
- Pd - Parcijalna dominacija

Prilog 2. Osobine UPOV deskriptora

Redni	Osobina	Opis	Ocena	Redni	Osobina	Opis	Redni	Osobina	Opis	Ocena					
1	Klijanac: dužina hipokotila	veoma mala	1	9	Liska: mehuravost	slaba	3	17	Mladi plod: kontrast između boje tačkica i boja kore	slab	3				
		mala	3			srednja	5			srednji	5				
		medium	5			jaka	7			jak	7				
		velika	7	uzdignut	1	odsutna ili veoma slaba	1								
		veoma velika	9	10	Peteljka: položaj	polu uzdignut	3	18	Mladi plod: izraženost obojenja žlebova	slaba	3	srednja	5	jaka	7
2.	Klijanac: veličina kotiledona	veoma mali	1	11	Peteljka: dužina	kratka	3	19	Mladi plod: intenzitet boje žlebova	svetla	3				
		mali	3			srednja	5			srednja	5				
		medium	5			duga	7			tamna	7				
		veliki	7	12	Cvetanje: polna ekspresija	monoecius	1	20	Mladi plod: dužina peteljke	kratka	3	srednja	5	duga	7
		veoma veliki	9	13	Mladi plod: nijansa zelene boje	beličasto zelena	1	21	Mladi plod: debljina peteljke na 1 cm od ploda	veoma svetla	1	svetla	3	srednja	5
3.	Klijanac: intenzitet zelene boje kotiledona	svetla	3	14	Mladi plod: intenzitet zelene boje	žućkasto zelena	2	22	Mladi plod: produžetak tamne boje oko peteljke	veoma tamna	9	odsutna ili veoma mala	1		
		medium	5			zeleni	3			mala	3				
		tamna	7			4	veoma tamna			9	srednja	5	velika	7	
4.	Liska: veličina	mala	3	15	Mladi plod: gustina tačkica	retko	3	23	Plod: promena boje kore od mladog ploda do zrelosti	rano u razvoju	1				
		medium	5			srednje	5			kasno u razvoju	2				
velika	7	veoma svetla	1			gusto	7			jako kasno ili bez	3				
5	Liska: intenzitet zelene boje	svetla	3	16	Mladi plod: veličina tačkica	veoma gusto	9	16	Mladi plod: male	male	3				
		medium	5			velike	7								
tamna	7	6	Liska: razvijenost režnjeva			srednja	5								
6	Liska: razvijenost režnjeva	slaba	3	7	Liska: dužina vršnog režnja	kratak	3	7	Liska: gustina margina	slaba	3				
		srednja	5			srednji	5			srednja	5				
		jaka	7			dug	7			jaka	7				
7	Liska: dužina vršnog režnja	kratak	3	8	Liska: gustina margina	slaba	3	8	Liska: gustina margina	srednja	5				
		srednji	5			jaka	7								
8	Liska: gustina margina	slaba	3	8	Liska: gustina margina	srednja	5	8	Liska: gustina margina	jaka	7				
		veoma velika	9			veoma velika	9								

Redni	Osobina	Opis	
24	Plod: dužina	jako mala	1
		mala	3
		srednja	5
		duga	7
		jako duga	9
25	Plod: širina	jako mala	1
		mala	3
		srednja	5
		širok	7
		jako širok	9
26	Plod: odnos dužina/širina	veoma mali	1
		veoma mali ka	2
		mali	3
		mali ka srednji	4
		srednji	5
		srednji ka veliki	6
		veliki	7
		veliki ka veoma	8
		veoma veliki	9
27	Plod: najšire područje	ka peteljci	1
		u sredini	2
		ka cvetnom delu	3
28	Plod: oblik na uzdužnom preseku	ovalni	1
		srednje eliptični	2
		široko eliptični	3
		okrugli	4
		četvorougao	5
		splošten	6
		jajolik	7
		izdužen	8

Redni	Osobina	Opis	
29	Plod: osnovna boja kore	bela	1
		žuta	2
		zelena	3
		siva	4
30	Plod: intenzitet osnovne boje kore	svetla	3
		srednja	5
		tamna	7
31	Plod: nijansa osnovne boje kore	odsutna ili veoma slaba	1
		beličasta	2
		žučkasta	3
		narandžasta	4
		oker	5
		zelenkasta	6
		sivkasta	7
32	Plod: gustina tačaka	odsutne ili veoma retke	1
		retke	3
		srednje	5
		guste	7
		veoma guste	9
33	Plod: veličina tačaka	male	3
		srednje	5
		velike	7
34	Plod: boja tačaka	bela	1
		žuta	2
		zelena	3
35	Plod: intenzitet boje tačaka	svetla	3
		srednja	5
		tamna	7

Redni	Osobina	Opis	
36	Plod: gustina mrlja	odsutne ili veoma retke	1
		retke	3
		srednje	5
		guste	7
		veoma guste	9
37	Plod: veličina mrlja	male	3
		srednje	5
		velike	7
38	Plod: bradavice	odsutne	1
		prisutne	9
39	Plod: jačina povezanosti peteljke sa plodom u punoj zrelosti	veoma slabo	1
		slabo	3
		srednje	5
		jako	7
		veoma jako	9
40	Plod: oblik osnove	šiljat	1
		zaobljen	2
		zarubljen	3
41	Plod: oblik vrha	šiljat	1
		zaobljen	2
		zarubljen	3
42	Plod: veličina cvetnog ožiljka	mali	3
		srednji	5
		veliki	7
43	Plod: žlebovi	odsutni ili veoma slabo	1
		slabo izraženi	2
		jako izraženi	3
44	Plod: širina žlebova	uski	3
		srednji	5
		široki	7

Redni	Osobina	Opis		Redni	Osobina	Opis		Redni	Osobina	Opis	
45	Plod: dubina žlebova	jako plitki	1	52	Plod: brzina promene boje kore od pune zrelosti do prezrelosti	odsutno ili jako sporo	1	60	Seme: dužina	jako kratko	1
		plitki	3			sporo	3			kratko	3
		srednji	5			srednje brzo	5			srednje dugo	5
		duboki	7			brzo	7			dugo	7
		jako duboki	9							jako dugo	9
46	Plod: boja žlebova	bela	1	53	Plod: širina mezokarpa na uzdužnom preseku (u	tanko	3	61	Seme: širina	jako usko	1
		žuta	2			srednje	5			usko	3
		zelena	3			debelo	7				
47	Plod: naboranost površine	odsutno ili veoma	1	54	Plod: osnovna boja mezokarpa	bela	1	62	Seme: oblik	srednje široko	5
		slabo	3			zelenkasto bela	2			široko	7
		srednje	5			zelena	3			jako široko	9
		jako	7			žučkasto bela	4			vretenast	1
		veoma jako	9			narandžasta	5			pinjolast	2
48	Plod: formiranje plute	odsutno	1	55	Plod: intenzitet narandžaste boje mezokarpa	crvenkasto narandžasta	6	63	Seme: boja	beličasta	1
		prisutno	9			svetla	3			krem žuta	2
49	Plod: debljina plutanog sloja	veoma tanka	1	56	Plod: sekundarno crvenkasto obojenje mezokarpa	tamna	7	64	Seme: intenzitet boje	svetla	3
		tanka	3			odsutna ili jako slaba	1			srednja	5
		srednja	5			slaba	3			tamna	7
		debela	7			srednja	5			rano	3
50	Plod: izgled plutanog sloja	veoma debela	9	57	Plod: čvrstina mezokarpa	jaka	7	65	Vreme cvetanja muških cvetova	srednje	5
		samo tačke	1			meko	3			kasno	7
		tačke i linije	2			srednje	5			rano	3
		samo linije	3			tvrd	7			srednje	5
		linija i mreža	4			žuta	1			kasno	7
51	Plod: gustina plutanog sloja	samo mreža	5	58	Prezreli plod: nijansa boje kore	narandžasto žuta	2	66	Vreme cvetanja ženskih cvetova	jako rano	1
		veoma retko	1			krem	3			rano	3
		retko	3			svetla	3			srednje rano	5
		srednje	5			srednja	5			kasno	7
		gusto	7			tamna	7			jako kasno	9
51	Plod: gustina plutanog sloja	veoma gusto	9	59	Prezreo plod: intenzitet žute boje kore	svetla	3	67	Vreme sazrevanja		
						srednja	5				

Prilog 3.

Na slikama od 1 do 9 su prikazani genotipovi roditelja:



Slika 1 - Sezam



Slika 2 - ED-3



Slika 3 - ED-4



Slika 4 - Pobeditel



Slika 5 - Kineska muskatna



Slika 6 - Ananas



Slika 7 - Fiata



Slika 8 - Medna rosa



Slika 9 - A2-3lb

Na slikama od 10 do 31 su prikazani plodovi hibrida:



Slika 10 - Sezam x ED-3



Slika 11 - Sezam x Pobeditel



Slika 12 - Sezam x K. muskatna



Slika 13 - Sezam x Ananas



Slika 14 - Sezam x Fiata



Slika 15 - Sezam x Medna rosa



Slika 16 - Sezam x A2-3lb



Slika 17 - ED-3 x Pobeditel



Slika 18 - ED-3 x K. muskatna



Slika 19 - ED-3 x Ananas



Slika 20 - ED-3 x Medna rosa



Slika 21 - ED-3 x A2-3lb



Slika 22 - ED-4 x Pobeditel



Slika 23 - ED-4 x K. muskatna



Slika 24 - ED-4 x Ananas



Slika 25 - ED-4 x Fiata



Slika 26 - ED-4 x Medna rosa



Slika 27 - ED-4 x A2-3lb



Slika 28 - Pobeditel x K. muskatna



Slika 29 - Pobeditel x Ananas



Slika 30 - Pobeditel x Medna rosa



Slika 31 - Pobeditel x A2-3lb

Prilog 4.



Slika 32 - Satelitski snimak eksperimentalne parcele (Google Earth, 2013)

Prilog 5 - Genetičke distance genotipova dinje po *Jaccard* metodu

Genotip*	2	3	4	5	6	7	8	9	1x2	1x4	1x5	1x6	1x7	1x8	1x9	2x4	2x5	2x6	2x8	2x9	3x4	3x5	3x6
1	0,73	0,74	0,73	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,73	0,74	0,72	0,72	0,74	0,72	0,75	0,74	0,74	0,75	0,78	0,76	0,74	0,76	0,76
2		0,72	0,72	0,74	0,74	0,74	0,73	0,73	0,72	0,75	0,72	0,73	0,76	0,72	0,75	0,74	0,73	0,75	0,75	0,73	0,75	0,74	0,75
3			0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,72	0,72	0,73	0,72	0,73	0,76	0,74	0,74	0,73	0,71	0,73	0,76	0,74	0,74	0,73	0,74
4				0,73	0,73	0,72	0,72	0,72	0,73	0,75	0,73	0,73	0,75	0,74	0,74	0,73	0,74	0,74	0,76	0,74	0,74	0,74	0,75
5					0,72	0,73	0,72	0,73	0,75	0,75	0,75	0,74	0,77	0,74	0,73	0,74	0,74	0,74	0,74	0,73	0,74	0,74	0,74
6						0,71	0,72	0,72	0,73	0,74	0,74	0,73	0,76	0,75	0,73	0,73	0,74	0,73	0,74	0,72	0,73	0,73	0,75
7							0,70	0,72	0,74	0,74	0,75	0,73	0,74	0,75	0,74	0,73	0,74	0,74	0,75	0,73	0,73	0,73	0,75
8								0,70	0,74	0,74	0,73	0,72	0,74	0,73	0,73	0,73	0,73	0,72	0,75	0,72	0,74	0,73	0,75
9									0,72	0,74	0,73	0,72	0,76	0,73	0,73	0,71	0,71	0,72	0,73	0,72	0,72	0,71	0,73
1x2										0,73	0,71	0,72	0,76	0,73	0,74	0,71	0,72	0,75	0,74	0,75	0,73	0,74	0,75
1x4											0,72	0,73	0,76	0,74	0,75	0,73	0,74	0,76	0,78	0,76	0,74	0,74	0,74
1x5												0,70	0,74	0,72	0,74	0,73	0,74	0,73	0,75	0,74	0,74	0,74	0,73
1x6													0,72	0,71	0,73	0,73	0,74	0,74	0,75	0,74	0,73	0,73	0,74
1x7														0,72	0,75	0,75	0,75	0,75	0,77	0,75	0,77	0,75	0,75
1x8															0,73	0,74	0,74	0,75	0,77	0,75	0,75	0,75	0,76
1x9																0,73	0,75	0,74	0,74	0,74	0,75	0,74	0,75
2x4																	0,70	0,73	0,72	0,71	0,73	0,73	0,74
2x5																		0,72	0,74	0,73	0,74	0,72	0,74
2x6																			0,73	0,73	0,75	0,74	0,73
2x8																				0,70	0,75	0,74	0,74
2x9																					0,74	0,74	0,73
3x4																						0,71	0,73
3x5																							0,72

* 1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata; 8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

Prilog 5 - (nastavak)

Genotip*	3x7	3x8	3x9	4x5	4x6	4x8	4x9
1	0,77	0,75	0,74	0,74	0,75	0,76	0,74
2	0,76	0,74	0,74	0,73	0,74	0,76	0,74
3	0,74	0,73	0,72	0,73	0,74	0,78	0,73
4	0,75	0,73	0,73	0,75	0,74	0,76	0,73
5	0,77	0,75	0,73	0,73	0,73	0,77	0,72
6	0,75	0,73	0,74	0,74	0,73	0,78	0,75
7	0,74	0,72	0,72	0,74	0,72	0,78	0,74
8	0,76	0,74	0,73	0,73	0,73	0,77	0,74
9	0,72	0,73	0,71	0,73	0,73	0,75	0,72
1x2	0,74	0,73	0,73	0,73	0,74	0,77	0,75
1x4	0,75	0,74	0,74	0,74	0,76	0,77	0,75
1x5	0,75	0,73	0,73	0,73	0,74	0,76	0,74
1x6	0,75	0,75	0,72	0,73	0,74	0,77	0,75
1x7	0,77	0,76	0,76	0,76	0,78	0,80	0,78
1x8	0,76	0,75	0,74	0,74	0,75	0,78	0,75
1x9	0,75	0,75	0,74	0,74	0,74	0,77	0,74
2x4	0,73	0,74	0,72	0,73	0,74	0,76	0,73
2x5	0,74	0,75	0,73	0,74	0,75	0,77	0,73
2x6	0,74	0,73	0,74	0,74	0,74	0,78	0,73
2x8	0,73	0,74	0,74	0,74	0,73	0,77	0,74
2x9	0,74	0,74	0,73	0,73	0,72	0,76	0,74
3x4	0,74	0,72	0,71	0,72	0,73	0,74	0,73
3x5	0,74	0,72	0,72	0,71	0,73	0,74	0,74
3x6	0,73	0,73	0,73	0,71	0,74	0,75	0,74
3x8		0,71	0,73	0,75	0,74	0,77	0,74
3x9			0,72	0,74	0,73	0,76	0,73
4x5				0,70	0,72	0,74	0,72
4x6					0,73	0,73	0,73
4x8						0,74	0,73
4x9							0,72

* 1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata; 8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

Prilog 6 - Genetičke distance genotipova dinje po *Dice* metodu

Genotip*	2	3	4	5	6	7	8	9	1x2	1x4	1x5	1x6	1x7	1x8	1x9	2x4	2x5	2x6	2x8	2x9	3x4	3x5	3x6
1	0,57	0,58	0,57	0,58	0,58	0,58	0,58	0,59	0,58	0,59	0,56	0,56	0,59	0,57	0,60	0,59	0,59	0,60	0,64	0,61	0,59	0,61	0,62
2		0,57	0,57	0,59	0,58	0,59	0,57	0,58	0,57	0,60	0,56	0,58	0,61	0,57	0,60	0,59	0,58	0,60	0,60	0,57	0,60	0,59	0,60
3			0,57	0,58	0,58	0,57	0,57	0,56	0,56	0,57	0,56	0,57	0,62	0,59	0,59	0,58	0,55	0,57	0,61	0,59	0,59	0,57	0,58
4				0,57	0,57	0,56	0,57	0,57	0,57	0,60	0,57	0,57	0,60	0,59	0,59	0,58	0,59	0,59	0,62	0,58	0,59	0,59	0,61
5					0,56	0,57	0,56	0,58	0,60	0,60	0,60	0,59	0,62	0,59	0,58	0,58	0,59	0,59	0,59	0,58	0,59	0,59	0,59
6						0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,59	0,58	0,61	0,60	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,57	0,57	0,57	0,60
7							0,54	0,56	0,58	0,59	0,61	0,58	0,59	0,60	0,59	0,58	0,59	0,58	0,61	0,58	0,57	0,58	0,60
8								0,54	0,58	0,59	0,58	0,56	0,59	0,58	0,58	0,57	0,58	0,56	0,59	0,57	0,59	0,58	0,59
9									0,57	0,58	0,58	0,56	0,61	0,58	0,57	0,55	0,55	0,57	0,58	0,56	0,56	0,56	0,58
1x2										0,58	0,55	0,57	0,61	0,58	0,59	0,56	0,57	0,60	0,59	0,60	0,58	0,58	0,60
1x4											0,56	0,57	0,62	0,58	0,60	0,58	0,59	0,61	0,63	0,62	0,59	0,59	0,58
1x5												0,54	0,59	0,56	0,59	0,58	0,58	0,58	0,60	0,59	0,58	0,58	0,58
1x6													0,56	0,55	0,58	0,57	0,58	0,59	0,61	0,58	0,58	0,58	0,59
1x7														0,57	0,60	0,60	0,60	0,60	0,63	0,60	0,62	0,60	0,60
1x8															0,57	0,58	0,59	0,60	0,62	0,59	0,60	0,61	0,62
1x9																0,58	0,60	0,58	0,59	0,58	0,60	0,59	0,60
2x4																	0,54	0,57	0,57	0,55	0,57	0,57	0,58
2x5																		0,56	0,58	0,58	0,58	0,57	0,59
2x6																			0,57	0,57	0,60	0,59	0,58
2x8																				0,54	0,59	0,59	0,59
2x9																					0,58	0,58	0,58
3x4																						0,55	0,58
3x5																							0,56

* 1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata; 8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

Prilog 6 - (nastavak)

Genotip*	3x7	3x8	3x9	4x5	4x6	4x8	4x9
1	0,62	0,59	0,59	0,59	0,60	0,61	0,59
2	0,62	0,59	0,58	0,58	0,59	0,61	0,58
3	0,59	0,57	0,56	0,57	0,59	0,64	0,58
4	0,61	0,58	0,58	0,59	0,58	0,61	0,57
5	0,62	0,59	0,58	0,58	0,58	0,62	0,57
6	0,60	0,58	0,58	0,58	0,58	0,63	0,60
7	0,58	0,57	0,57	0,59	0,56	0,63	0,59
8	0,61	0,59	0,57	0,58	0,57	0,63	0,58
9	0,57	0,57	0,55	0,57	0,58	0,60	0,57
1x2	0,59	0,58	0,57	0,58	0,59	0,63	0,60
1x4	0,61	0,59	0,59	0,59	0,61	0,63	0,60
1x5	0,60	0,58	0,57	0,57	0,59	0,61	0,58
1x6	0,60	0,60	0,57	0,58	0,58	0,63	0,60
1x7	0,63	0,62	0,61	0,62	0,63	0,67	0,64
1x8	0,62	0,60	0,58	0,59	0,60	0,64	0,60
1x9	0,60	0,60	0,59	0,59	0,59	0,63	0,59
2x4	0,58	0,58	0,56	0,57	0,58	0,61	0,58
2x5	0,58	0,60	0,58	0,58	0,59	0,63	0,58
2x6	0,59	0,58	0,59	0,58	0,59	0,64	0,57
2x8	0,58	0,59	0,59	0,59	0,58	0,63	0,58
2x9	0,58	0,58	0,57	0,58	0,56	0,61	0,58
3x4	0,58	0,56	0,55	0,56	0,58	0,59	0,57
3x5	0,58	0,56	0,56	0,55	0,58	0,58	0,58
3x6	0,58	0,57	0,57	0,55	0,59	0,60	0,59
3x8		0,55	0,57	0,60	0,59	0,63	0,59
3x9			0,56	0,59	0,57	0,62	0,58
4x5				0,54	0,57	0,59	0,56
4x6					0,57	0,58	0,57
4x8						0,59	0,58
4x9							0,56

* 1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata; 8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

Prilog 7 - Genetičke distance genotipova dinje po SM metodu

Genotip*	2	3	4	5	6	7	8	9	1x2	1x4	1x5	1x6	1x7	1x8	1x9	2x4	2x5	2x6	2x8	2x9	3x4	3x5	3x6
1		0,59	0,61	0,62	0,60	0,60	0,62	0,61	0,63	0,60	0,62	0,58	0,57	0,57	0,57	0,60	0,61	0,61	0,59	0,62	0,60	0,61	0,62
2			0,60	0,62	0,61	0,60	0,63	0,60	0,62	0,59	0,64	0,59	0,60	0,59	0,58	0,62	0,61	0,60	0,60	0,60	0,58	0,64	0,61
3				0,62	0,60	0,60	0,61	0,60	0,61	0,60	0,62	0,59	0,59	0,60	0,61	0,60	0,60	0,58	0,58	0,60	0,60	0,62	0,59
4					0,62	0,62	0,62	0,62	0,63	0,62	0,67	0,62	0,62	0,61	0,63	0,62	0,63	0,65	0,62	0,64	0,62	0,65	0,64
5						0,58	0,60	0,58	0,61	0,62	0,63	0,62	0,60	0,60	0,60	0,58	0,60	0,61	0,58	0,57	0,57	0,62	0,60
6							0,58	0,59	0,60	0,60	0,63	0,60	0,59	0,58	0,61	0,58	0,59	0,60	0,58	0,57	0,57	0,60	0,58
7								0,58	0,61	0,62	0,65	0,64	0,60	0,59	0,62	0,61	0,61	0,62	0,59	0,61	0,59	0,61	0,60
8									0,58	0,62	0,63	0,60	0,58	0,57	0,59	0,59	0,59	0,60	0,57	0,59	0,57	0,62	0,60
9										0,61	0,64	0,61	0,60	0,61	0,61	0,59	0,59	0,59	0,58	0,59	0,58	0,61	0,59
1x2											0,62	0,57	0,58	0,59	0,59	0,60	0,58	0,59	0,60	0,59	0,60	0,61	0,60
1x4												0,60	0,60	0,61	0,61	0,63	0,61	0,63	0,63	0,64	0,64	0,63	0,63
1x5													0,55	0,56	0,57	0,59	0,59	0,60	0,58	0,59	0,58	0,61	0,59
1x6														0,53	0,56	0,57	0,58	0,60	0,58	0,58	0,58	0,60	0,59
1x7															0,54	0,56	0,57	0,58	0,55	0,56	0,56	0,60	0,57
1x8																0,56	0,59	0,60	0,58	0,60	0,58	0,61	0,61
1x9																	0,58	0,60	0,56	0,56	0,56	0,61	0,58
2x4																		0,56	0,57	0,55	0,55	0,60	0,58
2x5																			0,56	0,57	0,58	0,61	0,58
2x6																				0,54	0,55	0,61	0,58
2x8																					0,51	0,59	0,57
2x9																						0,59	0,58
3x4																							0,57
3x5																							

* 1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata; 8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

Prilog 7 - (nastavak)

Genotip*	3x7	3x8	3x9	4x5	4x6	4x8	4x9
1	0,63	0,62	0,61	0,60	0,61	0,60	0,60
2	0,63	0,62	0,61	0,59	0,60	0,60	0,60
3	0,61	0,61	0,59	0,59	0,61	0,64	0,60
4	0,65	0,64	0,63	0,63	0,63	0,64	0,62
5	0,63	0,62	0,60	0,59	0,59	0,61	0,59
6	0,60	0,60	0,60	0,59	0,59	0,62	0,61
7	0,61	0,61	0,60	0,61	0,59	0,64	0,62
8	0,63	0,62	0,60	0,59	0,59	0,63	0,61
9	0,59	0,62	0,59	0,60	0,61	0,62	0,60
1x2	0,60	0,61	0,60	0,59	0,61	0,63	0,62
1x4	0,63	0,64	0,63	0,62	0,65	0,65	0,64
1x5	0,60	0,60	0,60	0,58	0,60	0,60	0,60
1x6	0,60	0,62	0,58	0,58	0,59	0,61	0,61
1x7	0,58	0,60	0,59	0,58	0,60	0,60	0,61
1x8	0,61	0,62	0,60	0,59	0,60	0,62	0,61
1x9	0,59	0,62	0,60	0,59	0,59	0,60	0,59
2x4	0,58	0,61	0,58	0,58	0,59	0,60	0,59
2x5	0,59	0,63	0,60	0,59	0,61	0,62	0,60
2x6	0,57	0,59	0,59	0,57	0,58	0,60	0,57
2x8	0,55	0,59	0,58	0,56	0,56	0,58	0,57
2x9	0,57	0,59	0,58	0,56	0,56	0,58	0,58
3x4	0,60	0,60	0,58	0,58	0,60	0,59	0,60
3x5	0,58	0,58	0,57	0,55	0,59	0,57	0,59
3x6	0,57	0,59	0,58	0,55	0,59	0,58	0,59
3x8		0,57	0,58	0,59	0,59	0,61	0,60
3x9			0,60	0,61	0,60	0,62	0,60
4x5				0,55	0,58	0,58	0,59
4x6					0,57	0,56	0,58
4x8						0,58	0,59
4x9							0,55

* 1 - Sezam; 2 - ED-3; 3 - ED-4; 4 - Pobeditel; 5 - Kineska muskatna; 6 - Ananas; 7 - Fiata; 8 - Medna rosa; 9 - A2-3lb

Prilog 8.

Изјава о ауторству

Потписани-а Зденка Гирек
број уписа _____

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

Индукција полне експресије и генетичка варијабилност особина диње

(*Cucumis melo* L.)

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 06.06.2013.

Zdenka Girek

Prilog 9.

**Изјава о истоветности штампане и електронске верзије
докторског рада**

Име и презиме аутора Зденка Гирек

Број уписа _____

Студијски програм Ратарство и повртарство

Наслов рада Индукција полне експресије и генетичка варијабилност особина диње
(*Cucumis melo* L.)

Ментор Проф. др Томислав Живановић

Потписани Зденка Гирек

изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, 06.06.2013.

Zdenka Girek

Prilog 10.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Индукција полне експресије и генетичка варијабилност особина диње

(*Cucumis melo* L.)

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, _____06.06.2013._____

Zorica Ginek

10. BIOGRAFIJA

Girek Zdenka je rođena 1978. godine u Zemunu. Diplomirala je 2006. godine na ratarskom odseku Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu. 2007. godine je upisala doktorske studije na studijskom programu Ratarstvo sa Povrtarstvom, uža oblast Genetika, oplemenjivanje bilja i biotehnologija, na Poljoprivrednom fakultetu u Zemunu. U Institutu za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci je zaposlena od 2008. godine u oblasti genetike i oplemenjivanja povrtarskih biljaka na selekciji biljaka iz familije *Cucurbitaceae*, oplemenjivanju pasulja i boranije.

Autor je 4 rada u kategoriji M23, 2 rada u kategoriji M24, 1 rad u kategoriji M51, 1 rad u kategoriji M52, 2 rada u kategoriji M53, 1 rad u kategoriji M33, 6 radova u kategoriji M34.