

KOMPONENTE GENETIČKE VARIJABILNOSTI I HERITABILNOST BROJA REDOVA ZRNA SILAŽNOG KUKURUZA¹

M. Sečanski, T. Živanović, G. Todorović²

Sadržaj: Cilj ovog istraživanja je bio da se za broj redova zrna silažnog kukuruza procene: (i) varijabilnost inbred linija i njihovih dialelnih hibrida, (ii) heterozis u odnosu na boljeg roditelja i (iii) komponente genetičke varijabilnosti i heritabilnosti na bazi dialelnog seta. Utvrđeno je da na varijabilnost ove osobine značajno utiču genotip, godina i njihova interakcija. Inbred linije ZPLB 402, ZPLB 403 i ZPLB 405 imale su veći broj redova zrna od većine hibrida u obe godine ispitivanja, što je rezultiralo kako niskim pozitivnim tako i negativnim vrednostima heterozisa.

Analiza komponenti genetičke varijanse pokazuje da je aditivna komponente (D) bile veća od dominantne (H_1 i H_2) genetičke varijanse, a komponenta F koja je pozitivna i frekvencija dominantnih gena (u) i recesivnih gena (v) za ovu ispitivanu osobinu ukazuju da dominantni geni preovlađuju nad recesivnim. Takođe ovo potvrđuje i odnos dominantnih prema recesivnim genima kod roditeljskih genotipova za broj redova zrna ($Kd/Kr > 1$) u obe godine ispitivanja. Izračunata vrednost prosečnog stepena dominacije $\sqrt{H_1 / D}$ je manja od jedinice, što pokazuje da se u nasleđivanju ove osobine radi o parcijalnoj dominaciji u obe godine ispitivanja.

Rezultati Vr/Wr regresione analize ukazuju na parcijalnu dominaciju u nasleđivanju broja redova zrna. Takođe je ustanovljeno i prisustvo nealelne interakcije, što ukazuje na potrebu proučavanja efekta epistaze, jer može imati veći značaj kod pojedinih hibrida. Veća vrednost aditivne od dominantne varijanse uticala je da se dobije visoka

¹ Originalni naučni rad – Original scientific paper

² Mr Mile Sečanski, istraživač saradnik Institut za kukuruz Zemun Polje, Zemun, dr Goran Todorović, naučni saradnik; Dr Tomislav Živanović, docent, Poljoprivreni fakultet Zemun, Beograd

heritabilnost u užem smislu za broj redova zrna u obe godine ispitivanja (86,83% i 69,44%).

Gljučne reči: silažni kukuruz, heterozis, komponente genetičke varijanse, heritabilnost, regresiona analiza

Uvod

Mali broj kabastih hraniva koji se po hranljivoj vrednosti mogu porediti sa silažom (*Mišović i sar.1974*). Kukuruzna silaža je odlična kabasta hrana za ishranu preživara (*Gunn 1975*). Autor je istakao da ciljevi selekcije na stvaranju silažnih formi kukuruza ne treba da budu orijentisani samo na stvaranje hibrida koji daju visok prinos zrna i zalaže se da se selekcija usmeri na stvaranje takvih hibrida kojima se postiže visok prinos ukupne suve materije. Vreme kada biljke kukuruza dostignu maksimalan sadržaj suve materije varira od jednog do drugog geografskog područja i varira u zavisnosti od genotipa u istom području gajenja .

Istraživanja *Duvick-a (1984)*, *Russell-a (1985)* i *Tollenaar-a (1989)* ukazuju da su prinosi cele biljke i zrna kukuruza, kao i žetvenog indeksa, odnosno povećanje suve materije rasli u poslednje četiri dekade u SAD-u i Kanadi.

Vattikonda i Hunter (1983) ispitujući 28 hibrida u dve godine su utvrdili da je najrodniji hibrid za zrno imao za 10% manji prinos silaže u odnosu na najrodniji silažni kukuruz. Ovi rezultati ukazuju da postoje opravdani razlozi da se radi na posebnom programu selekcije silažnog kukuruza. Nasledna osnova osobina koje su od značaja za povećanje prinosa i kvaliteta silažnog kukuruza je do sada u manjoj meri proučavana u odnosu na proučavanje nasleđivanja prinosa zrna i njegovih komponenti. *Dhillon et al. (1990)* su na osnovu dialelne analize zaključili da je neadaptivno delovanje gena (dominacija i epistaza) od najvećeg značaja za ispoljavanje osobina značajnih za kvalitet silažnog kukuruza (prinos zelene mase cele biljke, prinos suve materije, prinos klipa i žetveni indeks). Veće vrednosti heritabilnosti u užem smislu dobijene su za prinos zelene mase cele biljke i žetveni indeks u odnosu na prinos zrna. U skladu sa ovim rezultatima su i rezultati *Barriere-a et al. (1988)*.

Pejić (1994) iznosi opšte prihvaćeno mišljenje da je za optimalne uslove gajenja kukuruza gde spada i naša zemlje stadijum kada biljke sadrže 30-35% suve materije najpovoljniji momenat za siliranje kukuruza kako sa gledišta ostvarenja prinosa i dobijanja kvalitetne silažne mase tako i sa gledišta obezbeđenja povoljnih odnosa vlage i suve materije za

uspešnu fermentaciju silaže. Pristupanje siliranju pre ovog stadijuma zrelosti biljaka umanjuje prinose suve materije i narušava strukturu prinosa prvenstveno na račun umanjenja učešća zrna kao najkvalitetnije komponente prinosa, a povećanog učešća vegetativnih delova biljaka čija je hranljiva vrednost niža.

U primarne komponente prinosa spadaju: broj redova, broj zrna u redu, broj klipova po biljci, težina zrna. U sekundarne komponente uključuje se ukupna težina zrna na klipu i broj zrna na klipu. Heterozis kao hibridna bujnost F_1 generacije u odnosu na roditelje se maksimalno koristi u prizvodnji kukuruza. Međutim, pojava heterozisa nije tako česta, a još je ređi slučaj da je potomstvo u svim osobinama bolje od boljeg roditelja. Pravilna ocena nasleđivanja neke osobine može se izvršiti samo na osnovu analize genetičke varijabilnosti i heritabilnosti.

Po *Hayman-u (1954)* i *Jinks-a (1954)*, genetička varijansa se može razdvojiti na sledeće komponente: D -varijansa na osnovu aditivnog delovanja gena; H_1 i H_2 -varijansa na osnovu dominantnog delovanja gena; F -suma efekata interakcije (aditivni x dominantni); h^2 -heritabilnost koja se izračunava iz odnosa ukupne genetičke varijanse i fenotipske varijanse. Pored ovoga prikazuje se i grafikon odnosa varijanse Vr i kovarijanse Wr , ograničavajuće parabole i očekivane linije regresije na osnovu čega se prikazuje priroda delovanja gena.

Hanson (1963) ističe da se heritabilnost (h^2) kao deo variranja zbog genetičke konstitucije roditelja može razmotriti u širem smislu (odnos genetičke i fenotipske varijanse) i u užem smislu (odnos aditivne genetičke i fenotipske varijanse). *Falconer (1960)* ističe da prilikom procene vrednosti heritabilnosti treba imati u vidu da dobijena heritabilnost za neku osobinu predstavlja vrednost koja se odnosi na određenu populaciju i određene uslove spoljne sredine.

Štarić, (1978) je ispitivao načine nasleđivanja kod hibrida kukuruza za broj redova zrna i utvrdili da najveći udeo u varijabilnosti pripada aditivnoj u ukupnoj genetičkoj varijansi.

Ivanović (1982); *Draganić et al. (1982)*, *Pajić (1984)*, *Trifunović (1986)*, *Babić (1993)* i *Todorović (1995)* su, na osnovu analize po *Mather-a* i *Jinks-a (1971)*, ustanovili da se u nasleđivanju broja redova zrna ispoljava parcijalna i puna dominacija, kao i da je aditivna varijansa je bila veća od dominantne, što je uticalo na visoke vrednosti heritabilnosti i niske vrednosti heterozisa.

Imajući u vidu da je malo istraživanja vezanih za nasleđivanja osobina silažnog kukuraza kod nas, a i da do danas nema većeg broja hibrida tipično silažne forme kukuruza navelo je autore da započnu ovakva istraživanja.

Materijal i metod rada

Za ispitivanje odabrano je šest inbred linija silažnog kukuruza FAO grupe zrenja 400 iz ZP kolekcije (ZPL401, ZPL402, ZPL403, ZPL404, ZPL405, ZPL406) i petnaest hibrida dobijenih ukrštanjem inbred linija po dialelnoj šemi. Uporedni poljski ogled linija i hibrida postavljen je po metodu slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja 1997. i 1998. godine na lokaciji Zemun Polje. Svaki genotip je sejan u po jedan red po ponavljanju sa gustom od 71400 biljaka/ha. Površina elementarne parcele je bila 2,8 m². Statistička obrada rezultata je izvršena za svaku godinu posebno zbog visoke značajnosti uticaja godina na broj redova zrna na klipu kukuruza. Izračunati su sledeći biometrički parametri: srednje vrednosti, standardna devijacija, koeficijent varijacije i heterozis u odnosu na srednju vrednost boljeg roditelja. Analiza komponenti genetičke varijanse i regresiona analiza su urađeni po modelu *Hayman-a (1954)*, *Jinks-a (1954)* i *Mather-a i Jinks-a (1971)* takođe je procenjena i heritabilnost.

Rezultati i diskusija

Dobijeni rezultati dvofaktorijalne analize varijanse pokazuju visoko značajne vrednosti sredina kvadrata genotipova, godina i interakcije godina x genotip (Y x G) (tabela 1).

Tabela 1. Sredine kvadrata ANOVA za broj redova na klipu
Table 1. Mean squares of ANOVA for number of rows on a cob

Izvor varijacije Source of variance	Df	Broj redova na klipu Number of rows on a cob
Godina – Year (Y)	1	15,00**
Genotip – Genotype (G)	20	22,65**
Y x G	20	0,50**
Pogreška - Error	126	0,23

Srednje vrednosti za broj redova zrna silažnog kukuruza su varirale u zavisnosti od ispitivanih genotipova. Najveći broj redova zrna na klipu kod roditelja u obe ispitivane godine imala je inbred linija silažnog kukuruza ZPLB402 (18,45 1997. i 18,00 1998., tabela 2). U 1997. godini najmanji broj redova zrna je imala linija ZPLB404 (12,10) dok je u 1998. godini najmanji broj redova zrna imala linija ZPLB401 (11,55). Od ispitivanih hibrida kukuruza najveći broj redova zrna na klipu u obe godine ispitivanja imala je hibridna kombinacija ZPLB402 x ZPLB405

(1997. - 17,95 i 1998. - 17,25). Najmanji broj redova zrna u obe godine ispitivanja je imala hibridna kombinacija ZPLB401 x ZPLB404 (12,40 1997. i 12,55 1998., tabela 2).

Koeficijent varijacije ove osobine su bili niski i varirali su 0,66% (ZPLB 401 x ZPLB 402) od 7,2% (ZPLB 404 x ZPLB 405) (tabela 2).

Značajno pozitivnu vrednost heterozisa imala je F₁ generacija ZPLB403 x ZPLB405 u obe ispitivane godine. Najveći pozitivni heterotični efekat u 1997. godini imala je kombinacija ZPLB403 x ZPLB405 (9,6%) a u 1998. godini ZPLB404 x ZPLB406 (11,0%, tabela 2).

Tabela. 2. Srednje vrednosti (\bar{x}), standardne devijacije (σ), koeficijenti varijacije (CV%) i heterozis (%) za broj redova zrna

Table 2. Mean values (\bar{x}), standard deviations (σ), coefficient of variation (CV%) and heterosis for number of rows on a cob

Genotip - Genotype	\bar{x}		σ		CV (%)		Heterozis (%) Heterosis (%)	
	1997.	1998.	1997.	1998.	1997.	1998.	1997.	1998.
ZPLB401	12,45	11,55	0,166	0,296	1,33	2,56		
ZPLB402	18,45	18,00	0,497	0,245	2,70	1,36		
ZPLB403	15,10	14,05	0,300	0,166	1,99	1,18		
ZPLB404	12,10	11,60	0,360	0,245	2,98	2,11		
ZPLB405	14,05	14,60	0,472	0,187	3,36	1,28		
ZPLB406	13,70	12,30	0,224	0,574	1,63	4,67		
ZPLB401 x ZPLB402	16,05	15,10	0,260	0,100	1,62	0,66	-13,0	-16,1
ZPLB401 x ZPLB403	14,95	14,50	0,384	0,173	2,57	1,19	-1,0	3,2
ZPLB401 x ZPLB404	12,40	12,55	0,346	0,328	2,79	2,61	-0,4	8,2
ZPLB401 x ZPLB405	14,45	13,80	0,572	0,245	3,96	1,77	2,8	-5,5
ZPLB401 x ZPLB406	13,95	13,40	0,260	0,141	1,86	1,06	1,8	8,9
ZPLB402 x ZPLB403	16,95	16,75	0,477	0,606	2,81	3,62	-8,1	-6,9
ZPLB402 x ZPLB404	16,15	15,05	0,384	0,455	2,38	3,03	-12,5	-16,4
ZPLB402 x ZPLB405	17,95	17,25	0,296	0,554	1,65	3,21	-2,7	-4,2
ZPLB402 x ZPLB406	16,00	14,90	0,469	0,538	2,93	3,61	-13,3	-17,2
ZPLB403 x ZPLB404	15,40	14,30	0,316	0,538	2,05	3,77	2,0	1,8
ZPLB403 x ZPLB405	16,55	15,90	0,328	0,458	1,98	2,88	9,6*	8,9*
ZPLB403 x ZPLB406	15,40	14,60	0,969	0,245	6,30	1,68	2,0	3,9
ZPLB404 x ZPLB405	14,05	14,05	1,014	0,296	7,21	2,11	0,0	-3,8
ZPLB404 x ZPLB406	13,45	13,65	0,218	0,357	1,62	2,62	-1,8	11,0
ZPLB405 x ZPLB406	14,90	14,00	0,300	0,245	2,01	1,75	6,0	-4,1

LSD0.05= 0.06; LSD0.01= 0.07; *,** značajno na nivou verovatnoće 0,05 i 0,01

Na osnovu analize komponenata genetičke varijanse za osobinu broj redova zrna ustanovljeno je da aditivni i dominantni geni imaju značajnu ulogu. Efekat aditivnih gena (*D*) je u obe godine ispitivanja bio

veći od efekta dominantnih gena (H_1 i H_2) za nasleđivanje ove osobine (tabela 3).

Tabela 3. Komponente varijanse broja redova zrna u 6x6 dialelnom ukrštanju kukuruza

Table 3. Components of genetic variability of number of rows on a cob in 6x6 diallel crosses

Komponente varijanse Components of variance	Vrednost - Value	
	1997.	1998.
D	5,29**	1,98**
H_1	1,50**	1,68**
H_2	1,30**	1,59**
F	0,25	0,10
E	0,07	0,03
$H_2/4H_1$	0,22	0,24
U	0,68	0,62
V	0,32	0,38
$\sqrt{H_1 / D}$	0,53	0,92
Kd/Kr	1,09	1,06
\bar{Vr}	1,68	0,91
\bar{Wr}	2,60	0,97
Vp	5,37	2,01
\bar{Vr}	0,10	0,49
h_{ns}^2	86,83%	69,44%
h_{bs}^2	97,62%	97,50%

S obzirom da je vrednost F pozitivna može se zaključiti da u ispoljavanju broja redova zrna preovlađuju dominantni nad recesivnim genima. Ovo potvrđuje izračunata frekvencija dominantnih alela koja je u obe ispitivane godine bila veća od frekvencije recesivnih alela ($u = 0,68$; $v = 0,32$ za 1997. godinu i $u = 0,62$; $v = 0,38$ za 1998. godinu). Na nejednaku zastupljenost dominantnih i recesivnih alela ukazuje i odnos $H_2/4H_1$ koji je u obe ispitivane godine bio niži od 0,25 (tabela 3).

Prosečan stepen dominacije je bio manji od jedinice ($\sqrt{H_1 / D} = 0,53$ (1997.) i $\sqrt{H_1 / D} = 0,92$ (1998.), što ukazuje na parcijalnu dominaciju u nasleđivanju broja redova zrna. Odnos ukupnog broja dominantnih prema

recesivnim alelima Kd/Kr je veći od jedinice. To pokazuje da preovlađuju dominantni nad recesivnim genima (tabela 3).

Za broj redova zrna u 1998. godini utvrđeno je prisustvo interalelne interakcije. Eliminacijom svakog roditelja pojedinačno ustanovljeno je da epistazu unosi linija ZPLB 402, tako da je analiza urađena bez ove linije. U 1997. godini nije uočeno prisustvo epistaze. Linija regresije je dosta blizu limitirajućoj paraboli (grafikoni 1 i 2) što ukazuje na aditivno delovanje gena za broj redova zrna na klipu. Ovo je u skladu sa izračunatom vrednošću prosečnog stepena dominacije ($\sqrt{H_1/D}$) koji je manji od jedinice (tabela 3). U obe ispitivane godine linija regresije seče W_r osu iznad koordinatnog početka, što ukazuje da je parcijalno delovanje gena najvažnije za nasleđivanje broja redova zrna (grafikoni 1 i 2). Raspored tačaka dijagrama rasturanja ukazuje na genetičku divergentnost roditelja. Na osnovu položaja roditeljskih genotipova u odnosu na liniju regresije i udaljenost od koordinatnog početka može se uočiti da su linije ZPLB 403 i ZPLB 406 nosioci većeg broja dominantnih gena za ovu osobinu u obe godine ispitivanja, dok su linije ZPLB 401 i ZPLB 404 nosioci gena sa recesivnim delovanjem. Linija ZPLB 405 je u 1997. godini imala veći broj recesivnih gena što je u suprotnosti sa rezultatima iz 1998. godine. To se može objasniti većim uticajem faktora spoljne sredine na ekspresiju osobine broj redova zrna kod linije ZPLB 405 (grafikoni 1 i 2).

Za osobinu broj redova zrna utvrđena je visoka heritabilnost u užem i širem smislu ($h^2_{ns}=86,83\%$ (1997.), $h^2_{ns}=69,44\%$ (1998.), $h^2_{bs}=97,62\%$ (1997.) i $h^2_{bs}=97,50\%$ (1998.), tabela 3).

Prinos zrna je važna i složena osobina koja se sastoji od većeg broja komponenata kvantitativne prirode čija je genetička osnova poligena. Jedna od komponenata je i broj redova zrna na klipu kukuruza, koja značajno utiče na prinos kukuruza, a samim tim i na veći sadržaj zrna u silaži kao najkvalitetnijeg dela biljke kukuruza koja se silira. Broj redova zrna na klipu je kvantitativna osobina koja varira pod uticajem genetičkih faktora, uslova spoljne sredine u manjoj meri i njihove interakcije. Ova osobina je vrlo važna za prinos zrna kukuruza. Dobijene su niske vrednosti koeficijenta varijanse za broj redova zrna na klipu pa se može reći da je ova osobina bila stabilna u obe ispitivane godine, tj. da relativno malo varira pod uticajem faktora spoljne sredine (tabela 1). Ovo je značajno, jer na ovu osobinu imaju relativno mali uticaj uslovi gajenja. Koeficijent variranja kao pokazatelj varijabilnosti je u obe

godine ispitivanja bio viši za linije u odnosu na hibride. Hibridi i linije su ispoljili niže vrednosti koeficijenta varijacije u 1998. godini (tabela 2). Variranje ispitivanih genotipova je uslovljeno kako razlikama u genotipu tako i faktorima spoljne sredine kao i interakcijom genotip x spoljašnja sredina.

Heterozis je procenjen u odnosu na prosečne vrednosti boljeg roditelja. Visok heterozis se obično javlja kada su veći efekti neaditivnih gena, naročito kada je u pitanju superdominacija što nije slučaj u ovom istraživanju. Negativan heterozis u odnosu na roditelja sa većim brojem redova zrna ispoljio se kod većine hibridnih kombinacija (tabela 1) u obe ispitivane godine što je u skladu sa rezultatima (Todorovića 1995).

Rešavanjem sistema jednačina Jinks (1954), Hayman (1954), Mather i Jinks (1971) izračunate su komponente genetičke varijanse za broj redova zrna na klip u silažnog kukuruza u obe godine (tabela 3). Rezultati dobijeni u ovom istraživanju su u saglasnosti sa rezultatima koje su dobili Babić (1993) i Todorović (1995).

Analizom komponenata genetičke varijanse utvrđeno je da aditivni geni imaju veću ulogu od efekta dominantnih gena za nasleđivanje osobine broj redova zrna (tabela 3) što je u skladu sa rezultatima koje su dobili u svojim istraživanjima Babić (1993) i Todorović (1995).

Vr/Wr regresionom analizom je utvrđeno da se radi o parcijalnoj dominaciji u nasleđivanju broja redova zrna (grafikoni 1 i 2) što se podudara sa istraživanjima drugih autora (Babića 1993; Todorovića 1995).

Ispoljena je visoka heritabilnost u užem smislu za ovu osobinu (tabela 3) što ukazuje na veliki udeo aditivne varijanse u ispoljavanju ove osobine i u skladu je sa analizom regresije, i vrednošću aditivne komponente (D). Visoku heritabilnost u užem smislu za broj redova zrna iznosi Todorović (1995).

Ovi rezultati mogu imati praktični značaj u selekciji hibrida kukuruza namenjenih za silažu koji se odlikuju specifičnim kako hemijskim (sadržaj suve materije, žetveni indeks, sadržaj proteina, odnos proteina i nestrukturanih šećera itd), tako i drugim biološkim osobinama (podnošenje velikih gustina, visoka energija klijanja i nicanja, intenzivan porast, visoki prinosi kako klipa tako zrna, kao i cele biljke i dr.), Selekcijom na ovu i druge komponente prinosa uz praćenje i selekciju na bitne hemijske osobine i žetveni indeks moguće je stvoriti hibride koji će biti namenjeni za silažu.

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata dvogodišnjeg istraživanja može se zaključiti da analiza varijanse pokazuju visoko značajne razlike između ispitivanih genotipova za broj redova zrna, kao komponentu prinosa silažnog kukuruza i značajan uticaj uslova spoljne sredine (godine) i interakcija godina x genotip na varijabilnost ove osobine. Inbred linije silažnog kukuruza ZPLB402, ZPLB403 i ZPLB405 imale su veći broj redova zrna od većine hibrida u obe ispitivane godine, što je rezultiralo kako niskim pozitivnim tako i negativnim vrednostima heterozisa.

Analiza komponenti genetičke varijanse pokazuje da je aditivna komponente (D) bile veća od dominantne (H_1 i H_2) genetičke varijanse i da ima važniju ulogu u nasleđivanju ove osobine u F_1 generaciji. Komponenta F je pozitivna, frekvencija dominantnih gena (u) je veća od frekvencije recesivnih gena (v) i odnos dominantnih gena prema recesivnim ($Kd/Kr > 1$) kod roditeljskih genotipova pokazuje da dominantni geni preovlađuju nad recesivnim kod ove osobine u obe godine ispitivanja. Izračunata vrednost prosečnog stepena dominacije $\sqrt{H_1/D}$ je manja od jedinice za broj redova zrna, što pokazuje da se u nasleđivanju ove osobine radi o parcijalnoj dominaciji.

Rezultati V_r/W_r regresione analize ukazuju na parcijalnu dominaciju u nasleđivanju broja redova zrna, takođe je ustanovljeno i prisustvo nealelne interakcije. To ukazuje na potrebu proučavanja efekta epistaze pošto može imati veći značaj kod pojedinih hibrida. Visoka heritabilnost u užem smislu je dobijena za broj redova zrna u obe godine (86,83% i 69,44%), što se moglo i pretpostaviti obzirom da je aditivna komponenta genetičke varijanse veća od dominantne. Ovi rezultati mogu imati praktičnu primenu u selekciji kukuruza namenjenog silaži i uticati da se počne selekcija namenskih tipova kukuruza u nas.

COMPONENTS OF GENETIC VARIABILITY AND HERITABILITY OF
THE NUMBER OF ROWS PER EAR IN SILAGE MAIZE

M. Sečanski, T. Živanović, G. Todorović

Summary

The aim of this study was to estimate the following components for the number of rows per ear in silage maize: variability of inbred lines and their diallel hybrids, superior-parent heterosis and components of genetic variability and heritability on the basis of diallel hybrids. It was determined that the variability of this trait was significantly affected by a genotype, year and their interaction. Inbred lines ZPLB 402, ZPLB 403 and ZPLB 405 had a higher number of rows per ears than majority of hybrids in both years of investigation, which resulted in negative values of heterosis.

The analysis of components of genetic variance indicates that the additive component (D) was higher than the dominant (H_1 and H_2) genetic variance, while a positive value of the component F and frequency of dominant (u) and recessive (v) genes for the observed trait point out that dominant genes prevailed over recessive ones. Furthermore, this is confirmed by a dominant to recessive genes ratio in parental genotypes for the number of rows per ear ($K_d/K_r > 1$) in both years. The evaluated average degree of dominance $\sqrt{H_1/D}$ was below 1, indicating to a partial dominance in heritability of this trait in both years.

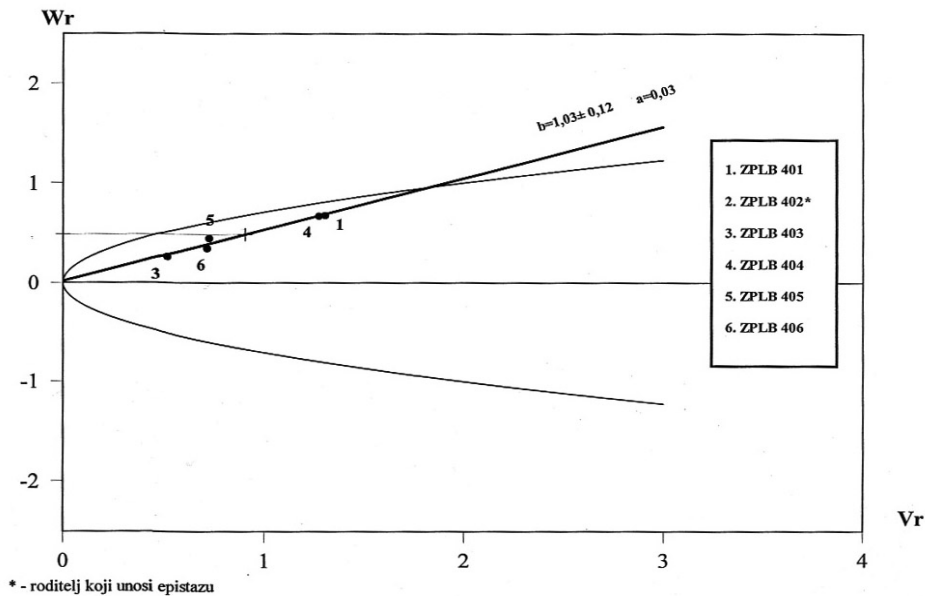
Results of the V_r/W_r regression analysis point out to a partial dominance in heritability of the number of rows per ear. Moreover, a presence of non-allelic interaction was detected, which indicates to a need to study effects of epistasis as it can be more important in certain hybrids. The greater value of additive variance resulted in greater narrow-sense heritability for the number of rows per ear in both years of investigation (86.83% and 69.44%, respectively).

Literatura

1. BARRIERE, Y.A., GALLAIS, A., BARTHET, H. (1988): Utilization du gene brown midrüb-3 pour l'amélioration du maïs fourrage, II, selection recurrenente de populations. *Agronomic*, 8, 625.
2. BABIĆ, M. (1993): Nasleđivanje prinosa zrna, zapremine kokičavosti i morfoloških osobina kukuruza kokičara (*Zea mays* L. everta). Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
3. DHILLON, B., GURRATH, P.A., ZIMMER, E., WERMKE, M., POLLMER, W.G., KLEIN, D. (1990): Analysis of diallel crosses of

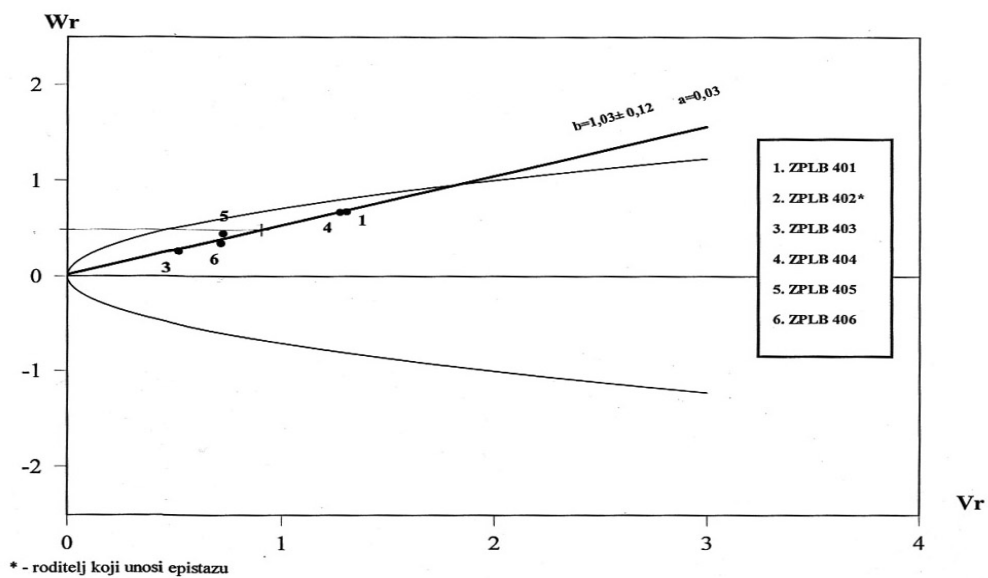
- maize for variation and coveraiaition in agronomic traits at silage and grain harvests. *Maydica*, 35, 297.
4. DRAGANIĆ, M., KRALJEVIĆ-BALALIĆ, M., KOJIĆ, L. (1982): Nasleđivanje prinosa zrna kukuruza (*Zea mays* L.), *Arhiv za poljoprivredne anuke*, No 149: 63-70.
 5. DUVICK, D.N.(1984): Genetic contributions to yield gains of V.S. hybrid maize, 1930 to 1980. In *Genetic Contributions of Five Major Crop Plants*. Fehr. Ed. CSSA Spec. Publ. 7, CSSA, Madison.
 6. FALCONER, S.D. (1960): *Introduction to Quantitative Genetics*. London, 129-140.
 7. GUNN R.E. (1975): Breeding Maize for Forage production. *EUCARPIA*, 8th Congres International de la Section Mais-Sorgho, Paris-Versailles. pp. 37-58.
 8. HAYMAN, B.I. (1954a): The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics*, 39: 789-809.
 9. HAYMAN, B.I. (1954): The analysis of variance of diallel tables. *Biometrics*, 10(2): 235-244.
 10. HANSAN, W.D. (1963): Heritability. *Statis. Gen. and Pl. breed. Nat. Acad. of Sci. Publ.*
 11. IVANOVIĆ, M. (1982): Nasleđivanje otpornosti stabla kukuruza (*Zea mays* L.) prema poleganju. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
 12. JINKS, J.L. (1954): The analysis of continious variation in a diallel cross of *Nicotiana rustica* varieties. *Genetics*, 39: 767-788.
 13. MATHER, K. I JINKS, J.L. (1971): *Biometrical Genetics*. Methuen and Co. London.
 14. MIŠOVIĆ, M., ROSIĆ, K. I BEBIĆ, Z. (1974): Selekcija hibrida kukuruza sa specifičnim svojstvima određenog kvaliteta i namene. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, God.III-Sv. 100, str. 59-75.
 15. PEJIĆ, Đ.(1994): *Silažni kukuruz. Tehnologija proizvodnje i siliranja*. Beograd.
 16. RUSSELL, W.A. (1985): Evaluations for plant ear and grain traits of maize cultivars representing different ears of breeding. *Maydica*, 30, 85.
 17. ŠATARIĆ, I. (1978): Proučavanje genetičkog variranja elementarnih osobina rodnosti zrna kod hibrida kukuruza (*Zea mays* L.). Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Zemun.
 18. TOLLENAAR, M. (1989): Genetic Improvement in grain yield of commercial maize hybrids grown in Ontario from 1959 to 1988. *Crop.Sci.*, 29, 1365.

19. TODOROVIĆ, G. (1995): Genetički efekti heterozisa dialelnih hibrida kukuruza (*Zea mays* L.) F₁ generacije. Magistarska teza, Zemun.
20. TRIFUNOVIĆ, B. (1986): Proučavanje zavisnosti i odnosa prinosa zrna i nekih morfoloških osobina hibrida kukuruza. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Zemun.
21. VATTIKONDA, M.R., HUNTER, R.B. (1983): Comparison of grain yield and wholeplant silage production of recommended corn hybrids. *Can.J. Sci.*, 63, 601.



Grafikon 1. Vr/Wr regresiona analiza za broj redova zrna šest linija kukuruza u 1997. godini

Graph 1. Vr/Wr regression analysis for a number of rows per ears in six maize inbred lines in 1997 (*parent which includes epistasis)



Grafikon 2. V_r/W_r regresiona analiza za broj redova zrna šest linija kukuruza u 1998. godini
 V_r/W_r regression analysis for a number of rows per ears in six maize inbred lines in 1998 (* parent which includes epistasis)