

**MEĐUZAVISNOST I KOEFICIJENTI VEZE OŠTEĆENOSTI ZRNA,
ENERGIJE KLIJANJA I KLIJAVOSTI SJEMENA
SAMOOPLODNIH LINIJA KUKURUZA**

Branimir ŠIMIĆ

Izvorni znanstveni rad
Primljeno 17.3.1994.**SAŽETAK**

Tijekom 1990. i 1991. godine, nakon procesa dorade provedena su ispitivanja utjecaja oštećenosti zrna na energiju klijanja i klijavost sjemena putem koeficijenta korelacije (r) i koeficijenta veze (Path koeficijent).

Koeficijent korelacije (r) ukazuje na jaku pozitivnu korelaciju između energije klijanja i klijavosti kod obje ispitivane linije kukuruza u obje godine (r 0,60 - 0,95). Također je utvrđena jaka negativna korelacija između oštećenosti i energije klijanja kao i oštećenosti i klijavosti ispitivanih linija (r - 0,695 do - 0,925).

Međuzavisnost i koeficijenti veze ukazuju na direktan i indirektan utjecaj oštećenosti zrna na smanjenje energije klijanja i klijavosti sjemena. Oštećenost zrna kod linije MO 17 ima veći utjecaj na smanjenje energije klijanja i klijavost sjemena u odnosu na liniju Os 84 - 44.

Ključne riječi: kukuruz (*Zea mays* L.), samooplodne linije kukuruza, oštećenost zrna, energija klijanja i klijavost sjemena, koeficijent korelacije i koeficijent veze.

**CORRELATIONS AND PATH COEFFICIENTS IN GRAIN INJURIES,
GERMINATION ENERGY AND GERMINABILITY OF SOME
INBRED LINES OF MAIZE**

B. ŠIMIĆ

Original scientific paper
Received: 17. 03. 1994.**SUMMARY**

The effects of grain injury on germination energy and germinability were examined after processing by the correlation coefficients (r) and path coefficients in 1990 and 1991.

The correlation coefficient (r) indicated a strong positive correlation between the germination energy and germinability in both inbred lines in both years of the investigation ($r = -0,695$ to $-0,925$).

The correlations and path coefficients indicated both the direct and indirect effects of grain injury on the reduction of germination energy and germinability.

¹⁾ RH 54 000 Osijek Poljoprivredni institut Osijek Odjel za sjemenarstvo

In comparison to the line Os 84-44, the injured kernels of the Mo 17 line had larger effects on the reduction of germination energy and germinability.

Key words: maize (*Zea mays* L.), self-pollinated maize lines, grain injury, germination energy, germinability, correlation coefficient, path coefficient

UVOD I PROBLEM

Kukuruz je u svijetu jedna od najvažnijih ratarskih kultura. Po sjetvenim površinama nalazi se na trećem mjestu iza riže i pšenice. Najveće površine merkantilnog kukuruza (25 - 30 milijuna hektara) i proizvodnju sjemenskog kukuruza (500.000 ha) imaju SAD (Pucarić, 1992., cit. Curtis, 1978) Isti autor (1992) iznosi da se u svijetu kukuruz sije na oko 138 milijuna hektara, od toga su 63% hibridi kukuruza a 27% su sorte kukuruza. U EEZ kukuruz se sije na oko 7 milijuna hektara i to sve sjemenom hibrida kukuruza.

U Hrvatskoj se kukuruz sije na oko 450 - 500 tisuća hektara, a sjemenom hibrida kukuruza zasijava se oko 350.000 ha (Švarc i suradnici, 1986).

Podaci iz literature pokazuju da poslije procesa dorade dolazi do smanjenja klijavosti i energije klijanja sjemena te do povećanja oštećenosti sjemena. To dovodi do smanjenja kvaliteta sjemena, a on je upravo ograničavajući činitelj uspješne proizvodnje linija, hibrida i merkantilnog kukuruza (Koehler, 1957, Gotlin, 1962, Spitel, 1984, Pucarić, 1985, 1992).

Budući da se linije i hibridi kukuruza razlikuju po svom obliku, građi zrna, debljini perikarpa potrebno je stalno analizirati postojeća svojstva zrna te ih izraziti međuzavisnošću i koeficijentima veza. Analizom navedenih svojstava imamo bolji uvid u značaj povećanja oštećenosti sjemena u procesu dorade.

METODIKA ISPITIVANJA

U ispitivanu međuzavisnosti i koeficijentata veze oštećenosti, energije klijanja i klijavosti sjemena odabrane su dvije inbred linije kukuruza Os 84-44 i MO 17. Linije se razlikuju po fenotipu, građi zrna, dubini zrna, obliku zrna i dužini vegetacije (Informacije o radu na kukuruzu u Poljoprivrednom institutu Osijek 1989. godine, str. 77-95).

U procesu dorade (poslije selektriranja) 1990, 1991. godine uzeti su prosječni uzorci od svake linije. Ukupno 25 od svake linije u svakoj godini ispitivanja.

Nakon uzimanja uzoraka obavljena je laboratorijska analiza oštećenosti, klijavosti i energije klijanja. Oštećenosti zrna izvršena je vizuelnim putem promatranjem zrna pod stolnom lupom sa svjetlom, koja povećava zrno 10 puta. Oštećenost zrna je izražena u postotku oštećenih zrna po ispitivanom uzorku

Energija klijanja i klijavost ispitivanih linija obavljena je standardnom metodom. Dobiveni podaci za postotak klijavosti, energije klijanja i oštećenosti sjemena obrađeni su koeficijentom korelacije (r):

$$\frac{\sum x_1 x_2}{\sqrt{(\sum x_1^2) \cdot (\sum x_2^2)}}$$

i koeficijentom veza (Path koeficijent). U našim istraživanjima provedena je analiza između oštećenosti zrna i energije klijanja kao varijabli x (uzorak) i klijavosti zrna kao varijable y (posljedica). Direktni (P) i indirektni (fP) utjecaji procijenjeni su rješavanjem slijedećih linearnih jednadžbi:

$$r_{1,2} = P_{1,3} + r_{1,2} P_{2,3}$$

$$r_{2,3} = r_{1,2} P_{1,3} + P_{2,3}$$

REZULTATI RADA

Oštećenost zrna ispitivanih linija kukuruza u obje godine varirala je od 38,4% (Os 84-44, 1990. godine) do 54,0% (MO 17, 1991. godine). Veći postotak oštećenosti kod linije MO 17 u obje godine može se tumačiti osjetljivošću linije na proces dorade (Buris, 1989. i 1990), te okruglog oblika zrna i debljine perikarpa (Koehler, 1957. i Spitel, 1984.).

Energija klijanja je varirala u obje godine ispitivanja. Linija MO 17 u 1990. godini imala je manju energiju klijanja, 1,8% a 1991. godine 8,8% u odnosu na liniju OS 84-44 (Tablica 1).

Tablica 1. Svojstva sjemena linija kukuruza Os 84-44 i MO 17 nakon procesa dorade u 1990. i 1991. godini

| Linija | Godina | Oštećenost % | Energija klijanja % | Klijavost % |
|----------|--------|--------------|---------------------|-------------|
| MO 17 | 1990. | 40,8 | 89,4 | 90,2 |
| | 1991. | 54,0 | 77,2 | 85,0 |
| Os 84-44 | 1990. | 38,4 | 91,2 | 95,6 |
| | 1991. | 39,2 | 86,0 | 88,0 |

Klijavost sjemena varirala je od 85,0% do 95,6% a linija MO 17 u obje godine imala je manju klijavost (3 - 5,4 %).

Oštećenost sjemena značajno je negativno utjecala na energiju klijanja ($r = -0,69$ do $r = -0,89$) kod obje linije kukuruza u obje godine ispitivanja. Također je značajan visoko negativan utjecaj oštećenosti zrna na klijavost ($r = -0,75$ do $r = -0,93$), kod obje linije u obje godine ispitivanja.

Viši negativan utjecaj oštećenosti zrna energiju klijanja procijenjen je kod linije MO 17 kao i negativni utjecaj oštećenosti na klijavost u odnosu na liniju OS 84 - 44 (Tablica 2).

Tablica 2. Koeficijenti korelacije između oštećenosti zrna (a), energije klijanja (b) i klijavosti sjemena (c) za dvije linije kukuruza u dvije godine istraživanja

| Linija | Godina | Koeficijent korelacije (r) | | |
|----------|--------|----------------------------|-------|------|
| | | a:b | a:c | b:c |
| Os 84-44 | 1990. | -0,72 | -0,74 | 0,61 |
| | 1991. | -0,69 | -0,75 | 0,95 |
| MO 17 | 1990. | -0,75 | -0,91 | 0,92 |
| | 1991. | -0,89 | -0,93 | 0,97 |

Klijavost sjemena značajne je vrlo visoke pozitivne korelacije s energijom klijanja u obje godine ispitivanja ($r = 0,61$ do $r = 0,97$). Koeficijenti veza daju nam bolji uvid uzročno posljedične veze oštećenosti zrna i energije klijanja s klijavosti sjemena kod ispitivanih linija kukuruza.

Koeficijenti veza ukazuju na visok negativni, direktni utjecaj oštećenosti zrna na klijavost sjemena, koji je viši kod linije MO 17. Vrlo značajan je viši negativni, direktni utjecaj oštećenosti zrna preko energije klijanja na klijavost linije MO 17 u odnosu na liniju Os 84-44 (Tablica 3).

Tablica 3. Koeficijenti veza oštećenosti zrna i energije klijanja s klijavosti zrna kod linije kukuruza Os 84-44 i MO 17 u 1990. i 1991. godini.

| God | Svojstvo | Os 84-44 | | | | MO 17 | | | |
|------|-------------|----------|------------------------|-------------|------------|---------|------------------------|-------------|------------|
| | | Direkt. | Indir. preko ošt. zrna | Energ. klj. | Koef. kor. | Direkt. | Indir. preko ošt. zrna | Energ. klj. | Koef. kor. |
| 1990 | Ošteć. zrna | -0,636 | - | -0,744 | -0,500 | - | -0,408 | -0,908 | |
| | Energ. klj. | +0,150 | +0,458 | - | +0,608 | +0,544 | +0,375 | - | +0,919 |
| 1991 | Ošteć. zrna | -0,165 | - | -0,746 | -0,301 | - | -0,624 | -0,925 | |
| | Energ. klj. | +0,833 | +0,116 | - | +0,949 | +0,698 | +0,269 | - | +0,967 |

Negativni, indirektni utjecaj oštećenosti zrna preko energije klijanja na klijavost sjemena značajni su obje godine ispitivanja. Kod obje linije, iste godine, smanjeni su u odnosu na 1990. godinu negativni direktni utjecaji oštećenosti zrna na klijavost sjemena, naročito kod linije Os 84-44.

Energija klijanja je visoke pozitivne korelacije s klijavošću sjemena. Direktni utjecaj energije klijanja na klijavost sjemena značajni su naročito u 1991. godini kod obje linije. linija Os 84-44 je u 1990. godini nižih korelacija energije klijanja i klijavost sjemena u odnosu na istu u 1991. godini, te iste korelacije kod linija MO 17 u obje godine ispitivanja (Tablica 3).

Linija MO 17 u 1990. godini ima nizak pozitivni direktni utjecaj energije klijanja na klijavost sjemena, ali viši indirektni utjecaj energije klijanja preko oštećenosti zrna na klijavost sjemena. Ista linija je niskog indirektnog utjecaja energije klijanja preko oštećenosti na klijavost sjemena.

Viši direktni, pozitivni utjecaj energije klijanja na klijavost, u obje godine ispitivanja ustanovljen je kod linije MO 17. Iz naprijed iznesenog možemo procijeniti da je energija klijanja i klijavost sjemena linije MO 17. Ova povezanost je uvjetovana građom zrna, oblikom zrna, debljinom perikarpa i osjetljivošću linije u procesu dorade (Buris, 1989, 1990).

ZAKLJUČAK

Na osnovu ispitivanja međuzavisnosti i koeficijenta veze oštećenosti zrna na energiju klijanja i klijanja sjemena samooplodnih linija kukuruza MO 17, koja pripada FAO grupi zrenja 600, zrna u tipu zubana, okruglog oblika te linije Os 84-44 koja pripada FAO grupi zrenja 500, u tipu polutvrduca, klinastog oblika zrna provedenih 1990. i 1991. godine može se zaključiti sljedeće:

Nakon procesa dorade ispitivanih linija dolazi do značajnog povećanja oštećenosti zrna te smanjenja klijavosti i energije klijanja.

Međuzavisnost i koeficijent veza oštećenosti, energije klijanja i klijavosti ispitivanih linija ukazuju na bitan direktni i indirektni negativni utjecaj oštećenosti zrna na energiju klijanja ($r = -0,2$ do $r = -0,6$) i klijavosti sjemena ($r = -0,4$ do $r = -0,6$), te znatan pozitivni, direktni utjecaj ($r=0,2$ do $r=0,6$) energije klijanja na klijavost sjemena ispitivanih linija kukuruza.

Međuzavisnost oštećenosti, klijavosti i energije klijanja ovise o genotipu kukuruza, građi zrna, obliku zrna i debljini perikarpa. Značajni utjecaj oštećenosti na klijavost i energiju klijanja bitnije kod linije MO 17 u odnosu na liniju OS 84-44.

LITERATURA

1. Burris, J.S. (1989.): Seed for improving maize production. Georgicon for Agriculture Vol. 2 (Supplement) 139-150. Pannon University of Agricultural Sciencis, Georgicon Faculty, Keszthely, Hungary.
2. Burris, J.S. (1990.): Production of high quality seed in sensitive genotypes such as B 73. Seedcorn newsletter, str. 26- 72.
3. Gotlin, J. (1962.): Suvremena proizvodnja kukuruza, str. 114- 118, Zagreb.
4. Pucarić, A. (1966.): Značenje mehaničkih oštećenosti zrna za kvalitet sjemena kukuruza, Zagreb, Seminar sušenje i dorada sjemena kukuruza, str. 27-39.
5. Pucarić, A. (1992.): Proizvodnja sjemena kukuruza, str. 2-38 Zagreb.
6. Spitel, A. (1984.): Untersuchungen die Auswirkung dynamischer Beanspruchungen auf die Keimfähigkeit von Maissaatgut. Doktorska disertacija str. 3-38. Dortmund.
7. Švarc, A. (1980.): Utjecaj berbe i režim sušenja sjemenskog kukuruza na kvalitet sjemena. Magistarski rad, Zagreb.