

KRUPNOĆA SJEMENA SUNCOKRETA (*Helianthus annuus* L.) U SUODNOSU S ENERGIJOM KLIJANJA, KLIJAVOŠĆU I DUŽINOM KORJENČIĆA*J. MARTINČIĆ¹, V. GUBERAC¹ i M. KRIZMANIĆ²¹Poljoprivredni fakultet, Osijek
Faculty of Agriculture, Osijek²Poljoprivredni institut, Osijek
Agricultural Institute Osijek

SAŽETAK

Tijekom 1994. i 1995. godine u laboratoriju Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku obavljene su analize utjecaja krupnoće sjemena suncokreta na energiju klijanja, klijavost i dužinu primarnih klicinih korjenčića. Pokus je postavljen sa 2 hibrida suncokreta (Fakir i Osječanin) u 5 ponavljanja sa 3000 pojedinačnih mjerenja.

Najveće vrijednosti energije klijanja kod hibrida Fakir postigle su frakcije sjemena promjera 3.5 mm i 2.75 mm (80.5%), a najmanje frakcija sjemena promjera 2.5 mm (69.0%). Ispoljene razlike pokazale su se statistički značajne ($p < 0.05^*$). Kod hibrida Osječanin najveće vrijednosti energije klijanja postigla je frakcija sjemena promjera 3.5 mm (84.4%), slijedi frakcija 2.5 mm (81.6%) a najmanje vrijednosti imala je frakcija 2.75 mm (80.0%). Ispoljene razlike statistički nisu značajne (ns).

Najveće vrijednosti ukupne klijavosti kod hibrida Fakir postigla je frakcija sjemena promjera 3.5 mm (90.8%), slijedi frakcija sjemena 2.75 mm (89.5%), a najmanje vrijednosti imala je frakcija sjemena promjera 2.5 mm (88.0%). Ispoljene razlike statistički nisu značajne (ns).

Najveće vrijednosti ukupne klijavosti kod hibrida Osječanin postigla je frakcija sjemena promjera 3.5 mm (85.6%), slijedi frakcija sjemena 2.75 mm (84.0%) a najmanje vrijednosti imala je frakcija sjemena promjera 2.5 mm (83.8%). Ispoljene razlike statistički nisu značajne (ns).

Dužina primarnih klicinih korjenčića također je varirala po frakcijama sjemena, ali i po hibridima. Najveće prosječne vrijednosti dužine korjenčića kod hibrida Fakir ostvarila frakcija sjemena promjera 3.5 mm (7.95 cm), slijedi frakcija sjemena 2.75 mm (6.67 cm) a najniže vrijednosti imala je frakcija sjemena promjera 2.5 mm (5.86 cm). Slični rezultati dobiveni su i kod hibrida Osječanin tako da je najduži korjenčić postigla najkrupnija frakcija, a najkraći najsitnija frakcija sjemena. Ispoljene razlike u dužini korjenčića između pojedinih frakcija sjemena, kod oba hibrida, pokazale su se statistički visoko opravdane ($P < 0.01^{**}$).

Ključne riječi: suncokret, sjeme, hibridi, frakcije sjemena, masa 1000 zrna, energija klijanja, klijavost, dužina korjenčića.

*Rad će biti izložen na Međunarodnom znanstvenom simpoziju "Kvalitetnim sjemenom i kultivarom u Europu II" koji će se održati od 30. siječnja do 2. veljače 1966. godine u Opatiji.

UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

Kakvoća sjemena suncokreta osnovni je preduvjet kvalitetne i stabilne proizvodnje, kako sjemenske tako i markentilne. Jedan od pokazatelja kakvoće sjemena svakako je njegova krupnoća. Svojstvo krupnoće sjemena te njegov utjecaj na klijavost i konačni urod zrna po jedinici površine, proučavan je od strane nekoliko autora kao npr. Martinčić i sur. (1990 i 1991), Adrjuhov i sur. (1975), Mirza i sur. (1994), te Stojanova i sur. (1983). Većina njih smatra da je svojstvo krupnoće zrna u pozitivnoj korelaciji sa klijavošću i ukupnim urodom, dok uzajamna povezanost krupnoće sjemena sa družinom primarnih klicinih korjenčića nije dovoljno proučena. Stoga smo ovim radom željeli doprinijeti razrješenju te problematike kao i o utjecaju mase 1000 zrna, promatrane u tom kontekstu.

MATERIJAL I METODIKA RADA

Istraživanja su obavljena na hibridima suncokreta Fakir i Osječanin, koji su kreacije Poljoprivrednog instituta u Osijeku.

Hibrid Fakir ima čvrstu srednje visoku stabljiku od 180-200 cm s naglašenom otpornošću na polijeganje. Dužina vegetacije mu je 130-135 dan a posjeduje genetski potencijal rodnosti od 5,0-5,5 t/ha. Sadržaj ulja u sjemenu kreće se od 45-48 %, a optimalan sklop je 50.000 biljaka/ha. Visina stabljike hibrida Osječanin je 170-180 cm a dužina vegetacije je 125-130 dana. Posjeduje visok genetski potencijal za urod zrna (4,5 - 5,0 t/ha), a u praksi daje prosječne rezultate od 3 tone zrna/ha. Sadržaj ulja u sjemenu kreće se od 48-52 %. Posjeduje pancirni sloj te je otporan na suncokretovog moljca (*Homeosoma nebullela* Hbn.). Optimalan sklop je 55 000 biljaka/ha.

Da bi ustanovili kako određeni hibrid suncokreta i krupnoća njegovog sjemena utječe na energiju klijanja, klijavost i dužinu korjenčića obavljeno je uzorkovanje početkom 1994. godine (za hibrid Osječanin), a početkom 1995. za hibrid Fakir. U metodici rada prvo je obavljeno izdvajanje frakcija sjemena hibrida Osječanin na sitima okruglih otvora promjera 3,5 mm, 2.75 mm i 2.5 mm. Uzet je uzorak od 1000 g te prosijan kroz gore navedena sita. Određena je masa 1000 zrna svake frakcije sjemena, a zatim izbrojane sjemenke, sasvim slučajnim odabirom, za sjetvu u vlažan pijesak. Od svake frakcije sjemena napravljeno je 5 repeticija, a svaka repeticija sadržavala je 100 sjemenki (ukupno 1500 sjemenki u istraživanju za jedan hibrid, odnosno 1500 sjemenki za drugi hibrid). Sjemenke u sijane u posude sa vlažnim pijeskom te prekrivene slojem pijeska visine oko 4 cm, pazeći pri tom da se sjemenke ne dodiruju.

Posude su stavljene u hladnjak, 10 dana, na temperaturu 3-4°C. Zatim su posude prebačene u klijalište na temperaturu 25°C, te nakon 4 dana određena je energija klijanja. Nakon daljnjih 6 dana provedenih na temperaturi 25°C ustanovljena je ukupna klijavost. Rezultati analiza izraženi su u postocima s preciznošću do 1 decimale.

Nakon određivanja energije klijanja i klijavosti pristupilo se određivanju dužine korjenčića kod svake repeticije. Biljčice su pažljivo vađenje iz pijeska pazeći da ne dođe do pucanja korjenčića a zatim dužina mjerena pomičnim milimetarskim mjerilom. Pod dužinom korjenčića podrazumjevala se dužina od vrha klicinog korjenčića do mjesta gdje korjenčić postepeno prelazi u hipokotil (na tom mjestu nema korjenovih dlačica). Rezultati mjerenja izraženi su u cm s preciznošću do 2 decimale.

Svi dobiveni rezultati podvrgnuti su analizi varijance i testirani Lsd-testom.

REZULTATI RADA S RASPRAVOM

Masa 1000 zrna

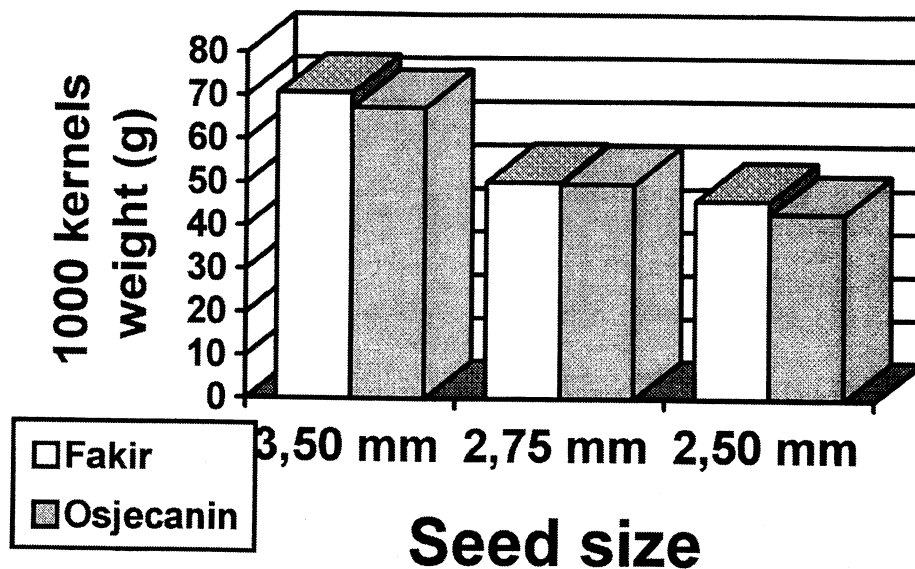
Dobivene vrijednosti mase 1000 zrna varirale su kako po frakcijama sjemena tako i po hibridima (Grafikon 1). Najveće prosječne vrijednosti mase 1000 zrna postigla je najkrupnija frakcija sjemena hibrida Fakir a najmanje sitna frakcija sjemena hibrida Osječanin:

Fakir (3,50 mm) ... 70,69 g	Osječanin (3,50 mm) ... 50,31 g
Fakir (2,75 mm) ... 50,31 g	Osječanin (2,75 mm) ... 49,88 g
Fakir (2,50 mm) ... 46,06 g	Osječanin (2,50 mm) ... 43,18 g

Iz Grafikona 1 može se vidjeti da je hibrid Fakir općenito imao veću masu 1000 zrna kod svih frakcija, što se pozitivno odrazilo na energiju klijanja. Masa 1000 zrna kod svih frakcija, što se pozitivno odrazilo na energiju klijanja. Masa 1000 zrna imala je utjecaja na vrijednosti energije klijanja kod hibrida Fakir gdje je ispoljila statistički opravdane razlike između pojedinih frakcija sjemena ($P < 0.05$) dok kod hibrida Osječanin (koji je manje mase 1000 zrna) te razlike nisu pokazale statističke opravdanosti.

Na istraživanju varijabilnosti mase 1000 zrna suncokreta i njegove krupnoće radio je Fick (1978) koji iznosi da postoji velika varijabilnost u krupnoći sjemena kada se promatra njegova dužina (6- 25 mm) i širina (3-13 mm) dok se masa 1000 zrna kreće u intervalu od 40-100g.

Graf. 1 Masa 1000 zrna hibrida Fakir i Osječanin
Graph. 1. 1000 kernels weight of hybrids Fakir and Osječanin



Masa 1000 zrna, pored genetskih, može biti uvjetovana i ekološkim čimbenicima tako da ona može varirati od partije do partije sjemena. Povećan broj sjemenki po biljci u visokoj

je negativnoj korelaciji sa krupnoćom tj. masom 1000 zrna, na što ukazuje Đakova (1981). Drugi autori ustanovili su da masa 1000 zrna ovisi i o položaju sjemenke na glavi suncokreta, Vrebalov i sur. (1987). Oni ističu da su sjemenke u središnjem dijelu glave suncokreta lakše za 25,4% od sjemenki smještenih na rubnom dijelu.

Prema istraživanjima u Osijeku, Krizmanić et al. (1995), visoke dnevne temperature i niska relativna vlažnost zraka imaju negativan utjecaj na proces cvatnje i oplodnje jer se smanjuje viabilnost polena. Posljedica je veliki postotak šturog, neoplodnog sjemena i znatno manji urod zrna po hektaru. Nepovoljni agroekološki uvjeti mogu znatno utjecati na kvalitet sjemena što podrazumjeva sniženje mase 1000 zrna i smanjenu klijavost.

Na sličnoj problematici radio je i Andrade (1995) koji je ustanovio da suncokret može lakše kompenzirati manji urod zrna se povećanom masom 1000 zrna nego što to može soja i kukuruz. Problemom mase 1000 zrna kod suncokreta bavili su se Mirza et al. (1994) koji su zaključili da broj sjemenki po glavi suncokreta kao i masa 1000 zrna imaju presudan utjecaj na visinu uroda.

Energija klijanja i klijavost

Rezultati o postignutim srednjim vrijednostima energije klijanja i klijavosti pojedinih hibrida prikazani su u Tablicama 1 i 2, te na Grafikonu 2. Hibrid Fakir postigao je najveće vrijednosti energije klijanja kod krupne (3,50 mm) i srednje krupne (2,75 mm) frakcije sjemena, tj. 80,5%. Vrlo niske vrijednosti energije klijanja postigla je sitna frakcija (2,50 mm) sjemena, odnosno svega 69,0%. Ispoljene razlike u energiji klijanja između ispitivanih frakcija sjemena hibrida Fakir pokazale su se statistički opravdane ($P < 0.05^*$).

Adrjuhov i sur. (1975) istraživali su utjecaj krupnoće sjemena na visinu uroda suncokreta i ustanovili da su biljke dobivene iz krupnog sjemena dale veći urod zrna od biljaka dobivenih iz sitnog sjemena (ta je razlika iznosila i do 250 kg/ha). Drugi istraživači kao npr. Martinčić i sur. (1994, 1991 i 1990) bavili su se istraživanjem utjecaja krupnoće sjemena na energiju klijanja, klijavosti i dužinu korjenčića kod strnih žita. U svim tim radovima ustanovili su da je krupnije sjeme imalo veću energiju klijanja u odnosu na sitnije, ali i niz drugih prednosti (veću poljsku klijavost, veću otpornost na pokoricu i nepogodne čimbenike rasta u poljskim uvjetima itd.).

Chastain et al. (1995) ustanovili su, tijekom 1991. i 1992. godine u Oregonu, da krupnoća sjemena pšenice nije imala utjecaja na laboratorijsku klijavost. Također su ustanovili da krupnoća sjemena nije imala utjecaja na dužinu koleoptile ni u jednoj godini istraživanja.

Tabela 1. Energija klijanja i klijavost hibrida Fakir
Table 1. Sprouting energy and germinability of hybrid Fakir

Krupnoća sjemena-Seed size (mm)			Krupnoća jemena - Seed size (mm)		
3,50	2,75	2,50	3,50	2,75	2,50
Energija klijanja-Sprouting energy (%)			Klijavost-Germinability (%)		
80,5	80,5	69,0	90,8	89,5	88,0

F = 5,186236*,
Lsd_{0,05} = 9,3265
Lsd_{0,01} = 13,4001
Prosjeck pokusa (Trial average) = 76,67 %,
Stand. greška prosjeka (Stand. error of average) = 2,916,

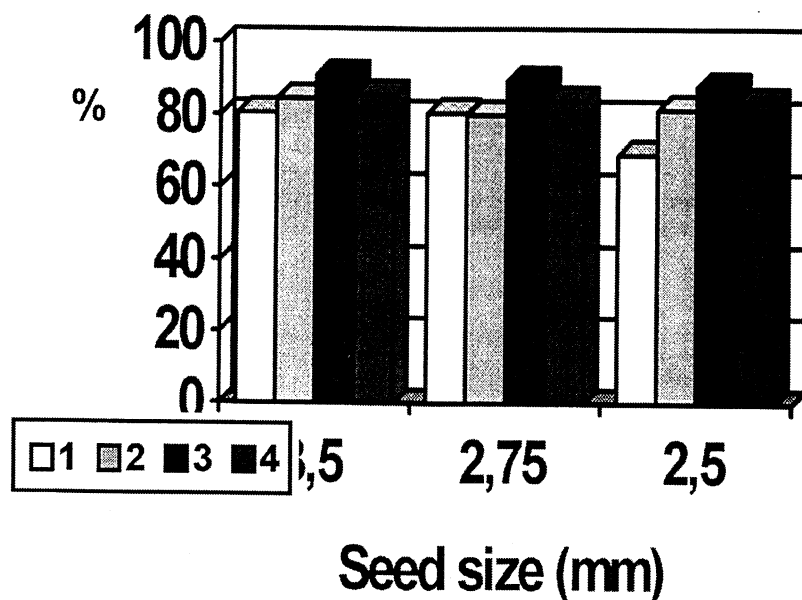
F = 0,4596813
Prosjeck pokusa (Trial average) = 89,42 %
Stand. greška prosjeka (Stand. error of average) = 2,040

J. Martinčić et al.: Krupnoća sjemena suncokreta (*Helianthus annuus* L.) u suodnosu s energijom klijanja, klijavošću i dužinom korjenčića *Sjemenarstvo* 12(95)6, str.389-397

S druge strane, *M a t o t a n* (1992) ustanovio je da zrna veće mase (krupnija zrna) imaju snažniju i vitalniju klicu u odnosu na zrna manje mase. Krupnija zrna razvila su u prosjeku 0,75 primarnih korjenčića više u odnosu na sitna zrna. *Šatović* (1984) navodi da je laboratorijska klijavost često znatno viša u odnosu na klijavost u polju.

Kao i hibrid *Fakir*, hibrid *Osječanin* postigao je najveće vrijednosti energije klijanja kod krupne frakcije sjemena (84,4%) ali, najslabije vrijednosti imao je kod srednje krupne frakcije (2,75 mm) sjemena, odnosno 80 %. Ovakovo odstupanje rezultata energije klijanja kod *Osječanina*, za razliku od *Fakira*, ne bi smo mogli očekivati ubuduće što je pokazala i statistička obrada podataka, odnosno F-test nije pokazao statističke opravdanosti između nastalih razlika.

Graf. 2. Energija klijanja i klijavost hibrida *Fakir* i *Osječanin*
Graph. 2. Sprouting energy and germinability of hybrids *Fakir* and *Osječanin*



Legenda:
1 - Energija klijanja - Sprouting energy of hybrid *Fakir*
2 - Energija klijanja - Sprouting energy of hybrid *Osječanin*
3 - Klijavost - Germinability of hybrid *Fakir*
4 - Klijavost - Germinability of hybrid *Osječanin*

Tabela 2. Energija klijanja i klijavost hibrida *Osječanin*
Table 2. Sprouting energy and germinability of hybrid *Osječanin*

Krupnoća sjemena - Seed size (mm)			Krupnoća sjemena - Seed size (mm)		
3,50	2,75	2,50	3,50	2,75	2,50
Energija klijanja-Sprouting energy (%)			Klijavost-Germinability (%)		
84,4	80,0	81,6	85,6	84,0	83,8

F = 0,5310493
Prosjek pokusa (Trial average) = 82,0%
Stand. greška prosjeka (Stand. error of average) = 3,0561

F = 0,1216797
Prosjek pokusa (Trial average) = 84,47%
Stand. greška prosjeka (Stand. error of average) = 2,8284

Za razliku od energije klijanja, prosječne vrijednosti ukupne klijavosti kod oba hibrida srazmjerno su rasle kako se povećavala krupnoća sjemena kao i masa 1000 zrna (Tablica 1 i 2, Grafikon 2). Ovakovi rezultati podudaraju se sa rezultatima Martinčića i sur. (1990) koji su ustanovili da krupno sjeme žita, pored veće mase 1000 zrna, ima i veći udjel škroba i bjelančevina izražen u apsolutnim vrijednostima, u odnosu na sitno zrno. Autori su utvrdili da sveto ima pozitivan utjecaj na ukupnu klijavost sjemena, kako laboratorijsku tako i poljsku klijavost.

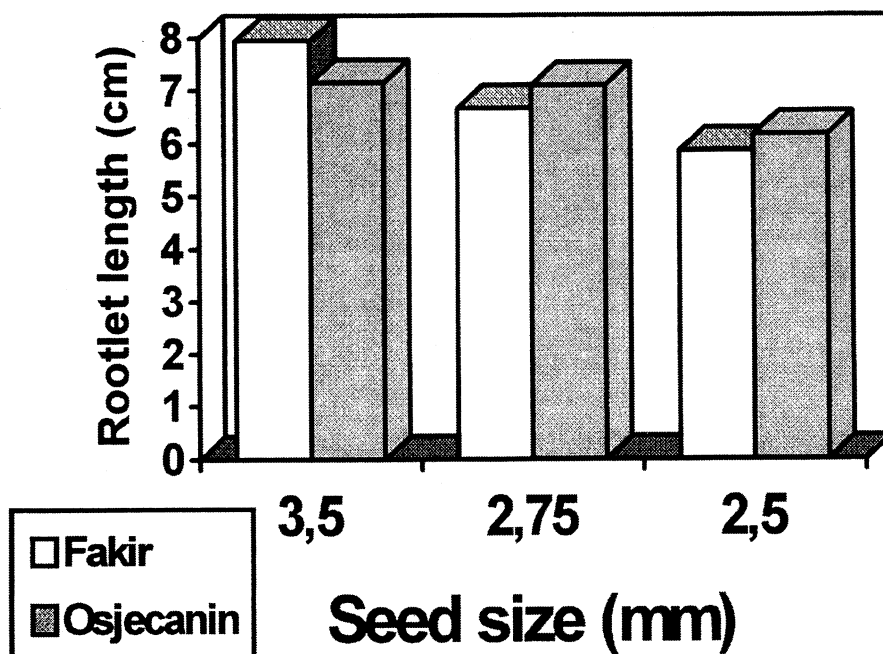
Proučavanjem utjecaja krupnoće sjemena na prinos zrna suncokreta po biljci bavili su se Stojanova i sur. (1983) koji su ustanovili da postoji pozitivna korelacija ($r=0,426$) između prinosa sjemena po biljci i debljine sjemena.

Iako dobiveni rezultati o ukupnoj klijavosti pojedinih frakcija ukazuju na pozitivan utjecaj krupnoće sjemena suncokreta na klijavost, ipak ispoljene razlike nisu se pokazale statistički značajne (Tablica 1 i 2).

Dužina korjenčića

Kao kod rezultata ukupne klijavosti, tako i kod dužine korjenčića javila se tendencija povećanja dužine korjenčića srazmjerno povećanju krupnoće sjemena suncokreta. Tako je najveće vrijednosti dužine korjenčića, kod oba hibrida suncokreta, postigla najkrupnija frakcija sjemena (frakcija promjera 3,50 mm) a najmanje vrijednosti imala je najsitnija frakcija promjera 2,50 mm (Tablica 3 i Grafikon 3).

Graf. 3. Dužina korjenčića hibrida Fakir i Osječanin
Graph. 3. Rootlet length of hybrides Fakir and Osječanin



J. Martinčić et al.: Krupnoća sjemena suncokreta (*Helianthus annuus* L.) u suodnosu s energijom klijanja, klijavošću i dužinom korjenčića *Sjemenarstvo* 12(95)6, str.389-397

Također je važno da su ispoljene razlike u dužini korjenčića između pojedinih frakcija sjemena, kod oba hibrida, statistički visoko opravdane ($P < 0.01^{**}$). To znači da ubuduće s vrlo velikom vjerojatnošću možemo očekivati duži korjenčić kod krupnijeg sjemena u odnosu na sitnije, a vjerojatno i duži korjenčić kod hibrida sa većom masom 1000 zrna. Na problemu utjecaja krupnoće sjemena na dužinu korjenčića radio je Guberac (1992) koji je ustanovio da je krupnoća sjemena u pozitivnoj i statistički visoko opravdanoj korelaciji sa dužinom klicinih korjenčića. To je u skladu sa istraživanjima Martinčića i sur. (1994) koji zaključuju da povećana količina hranjivih tvari endosperma ima pozitivan utjecaj na dužinu kako primarnih klicinih korjenčića tako i na dužinu klice.

Tabla 3. Dužina korjenčića hibrida Fakir i Osječanin
Table 3. Rootlet length of sunflower hybrids Fakir and Osječanin

Krupnoća sjemena - Seed size (mm)			Krupnoća sjemena - Seed size (mm)		
3.50	2.75	2.50	3.50	2.75	2.50
Rootlet length of hybrid Fakir (cm)			Rootlet length of hybrid Osječanin (cm)		
7,95	6,67	5,86	7,15	7,10	6,17

F = 54,20572**

Lsd^{0.05} = 0,4594

Lsd^{0.01} = 0,6600

Prosjek pokusa - Trial average = 6,83 cm

Stand. greška prosjeka - Stand. error of average = 1436

F = 10,37383**

Lsd^{0.05} = 0,5263

Lsd^{0.01} = 0,7379

Prosjek pokusa - Trial average = 6,81 cm

Stand. greška prosjeka - Stand. error of average = 0,1708

ZAKLJUČAK

Na temelju istraživanja sprovedenih tijekom 1994. i 1995. godine na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku, o utjecaju krupnoće sjemena suncokreta na energiju klijanja, klijavost te dužinu korjenčića može se zaključiti sljedeće:

1. Masa 1000 zrna varirala je, kako po hibridima tako i po frakcijama sjemena, pa je hibrid Fakir kao krupnozrni hibrid imao veću masu 1000 zrna u odnosu na hibrid Osječanin. Krupna frakcija sjemena imala je veću masu 1000 zrna u odnosu na sitnu frakciju, kod oba hibrida.
2. Najveće vrijednosti energije klijanja kod hibrida suncokreta Fakir postigle su frakcije sjemena promjera 3,5 mm i 2,75 (80,5%) a najniže vrijednosti frakcija sjemena promjera 2.5 mm (69,0%). Ispoljene razlike statistički su značajne ($P < 0.05^*$).
3. Kod hibrida Osječanin najveće vrijednosti energije klijanja također je postigla krupna frakcija sjemena promjera 3.5 mm (84.4%) ali je najmanje vrijednosti imala srednja, po krupnoći, frakcija sjemena promjera 2.75 mm (80.0%). Ispoljene razlike nisu pokazale statistički značajnost.
4. Ukupna klijavost sjemena imala je najveće vrijednosti kod frakcije sjemena promjera 3.5 mm, kako kod hibrida Fakir (90.8%) tako i kod hibrida Osječanin (85.6%), a najmanje kod sitne frakcije promjera 2.5 mm (kod Fakira 88.0% a kod Osječanina 83.8%). Ispoljene razlike u ukupnoj klijavosti, kod oba hibrida suncokreta, pokazale su se statistički neopravdane.
5. Dužina primarnih klicinih korjenčića, slično energiji klijanja i klijavosti, također je varirala ovisno o frakcijama sjemena ali i o hibridima. Kod oba hibrida suncokreta najveće vrijednosti dužine korjenčića postigla je krupna frakcija sjemena promjera 3.5 mm (kod Fakira 7.95 cm, a kod Osječanina 7.15 cm) dok je najmanje vrijednosti

J. Martinčić et al.: Krupnoća sjemena suncokreta (*Helianthus annuus* L.) u suodnosu s energijom klijanja, klijavošću i dužinom korjenčića Sjemenarstvo 12(95)6, str.389-397

imala sitna frakcija promjera 2.5 mm (kod Fakira 5.86 cm, a kod Osječanina 6.17 cm). Ispoljene razlike u dužini korjenčića između pojedinih frakcija sjemena, kod oba hibrida suncokreta, pokazale su se statistički visoko opravdane ($P < 0.01^{**}$).

Na temelju navedenoga može se zaključiti da krupnoća sjemena kao i masa 1000 zrna imaju pozitivan utjecaj na energiju klijanja, klijavost i dužinu primarnih korjenčića što se zasigurno pozitivno održava na intenzitet odvijanja prvih fenofaza razvoja suncokreta, odnosno klijanja i nicanja.

SPROUTING ENERGY, GERMINABILITY AND ROOTLET LENGTH IN CORRELATION WITH SEED SIZE OF SUNFLOWER (*Helianthus annuus*)

SUMMARY

In the laboratory of the Agricultural faculty in Osijek - CROATIA, the analysis of seed size (seed fractions of 3.5 mm, 2.75 mm and 2.5 mm) on sprouting energy, germinability and rootlet length has been made, during 1994 and 1995. Fakir and Osječanin sunflower varieties were used for the analysis.

Seed fraction of 3.5 mm achieved the greatest sprouting energy (variety Fakir 80.5% and variety Osječanin 84.4%). Seed fraction of 2.5 mm achieved the smallest sprouting energy in variety Fakir (69.0%) and seed fraction of 2.75 mm in variety Osječanin (80.0%). By statistical analysis, between investigated seed fractions, demonstrated differences of sprouting energy in variety Fakir were significant ($p < 0.05^*$) and in variety Osječanin were not significant (ns).

Seed fractions of 3.5 mm achieved the greatest germinability in both varieties (variety Fakir 90.8% and variety Osječanin 85.6%). Seed fractions of 2.5 mm achieved the smallest germinability in both varieties (variety Fakir 88.0% and variety Osječanin 83.8%). By statistical analysis the values obtained by measuring germinability in both varieties, demonstrated differences between seed fractions which were not significant (ns).

Seed fractions of 3.5 mm achieved the greatest rootlet length in both varieties (variety Fakir 7.95 cm and variety Osječanin 7.15 cm). Seed fractions of 2.5 mm achieved the smallest rootlet length in both varieties (variety Fakir 5.86 cm and variety Osječanin 6.17 cm). By statistical analysis, between investigated seed fractions, demonstrated differences of sunflower rootlet length were very significant ($P < 0.01^{**}$), in both varieties.

Key words: sunflower, seed size, seed fraction, variety, 1000 kernels weight, sprouting energy, germinability, rootlet length

LITERATURA - REFERENCES

1. Adrjuhov, G. V., N. N., Turovskij, I. A. 1975. Podsolnečnik, Rosseljhazizdat. Moskva.
2. Andrade, F. H. 1995. Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at balcarce. *Field Crops Research*, 41 (1):1-12.
3. Chastain, T. G., Ward, K. J. and Wysocki, D. J. 1995. Stand establishment responses of soft white winter wheat to seedbed residue and seed size. *Crop Science*. 35, (1): 213-218.
4. Đakova, A. B. 1981. Physiological bases of sunflower variety and ideotypes for limited conditions. Proc. of the Eucarpia Symposium "Sunflower breeding". Prague.
5. Fick, G. N. 1978. Breeding and Genetics Sunflower Science and Technology, Chapter 9: 279-338.

J. Martinčić et al.: Krupnoća sjemena suncokreta (*Helianthus annuus* L.) u suodnosu s energijom klijanja, klijavošću i dužinom korjenčića Sjemenarstvo 12(95)6, str.389-397

6. Guberac, V. 1992. Utjecaj veličine zrna na duljinu klice, korjenčića te neke komponente priroda zrna kod jarog ječma. Magistarska radnja, Osijek.
7. Krizmanić, M., Jukić, V. i Bilandžić, M. 1995. Problematika proizvodnje sjemena hibrida suncokreta. *Sjemenarstvo*, 12 (95) 1, 85-91.
8. Martinčić, J., Bede, M., Drezner, G. 1990. Utjecaj veličine zrna, sadržaja škroba i bjelančevina na energiju klijanja i klijavost zrna ozime pšenice. *Savremena poljoprivreda*, Vol. 38, br. 5-6., 641-644.
9. Martinčić, J. i Guberac, V. 1991. Utjecaj veličine zrna, sadržaja škroba i bjelančevina na energiju klijanja i klijavost zrna ječma. *Bilten poljodobra*, 5-12., 61-64.
10. Martinčić, J. i Guberac, V. 1994. Dužina klice i korjenčića u suodnosu s kultivarom i krupnoćom zrna ozime pšenice. *Agronomski glasnik*, 5-6., 461-470.
11. Matotan, Z. 1992. Varijabilitet mase pšena i njezin utjecaj na prirodu pšenice. Disertacija, Agronomski fakultet, Zagreb.
12. Mirza, S. H., Nessa D., Azimuddin, M. 1994. Genetic parameters and character association in sunflower. *Bangladesh Journal of Botany*. 23 (2) :175-180.
13. Stojanova, I. P. D., Porisova, M. Study on the yield and coefficient of reproduction in inbred sunflower lines. *Rasteniovedni Nauki* 19 (7), 23-29, 1982, (Pl. Brid. Abst., 1985, Vol. 55 No. 9 (7105)).
14. Šatović, F. 1984. Važnost dorade za povećanje proizvodne vrijednosti sortnog sjemena. *Sjemenarstvo*. Jugoslavenski simpozij o sjemenarstvu, referat. Plitvička jezera, 84. Zagreb.
15. Vrebalov, T., Škorić, D., Maširević, S. 1987. *Suncokret*. Novi Sad.

Adresa autora - Author's addresses:

prof. dr. Julijo Martinčić
mr. Vlado Guberac
Poljoprivredni fakultet Osijek
Trg Svetog Trojstva 3
HR - 31 000 Osijek

mr. Miroslav Krizmanić
Poljoprivredni institut Osijek
Južno predgrađe 17
HR - 31 000 Osijek

Primljeno - Received
10. 11. 1995.