

UTJECAJ OŠTEĆENJA SJEMENA SOJE NA PRIROD I NJEGOVE
KOMPONENTE*

INFLUENCE OF SOYBEAN DAMAGE ON COMPONENTS OF YIELD

Z. Matotan

UVOD

Prinos kao rezultat uspješnosti svake biljne proizvodnje pod utjecajem je velikog broja faktora. Od nasljedne rodnosti sorte ili hibrida, proizvodne vrijednosti sjemena, plodnosti tla do primjenjenih agro i fitotehničkih postupaka. U nizu tih faktora svakako značajno mjesto zauzima kvaliteta sjemena. Samo kvalitetno sjeme sposobno je u polju razviti snažne biljke i dati usjev pune sorte rodnosti. Jedan od kvalitativnih pokazatelja proizvodne vrijednosti sjemena je stupanj i oblik njenog oštećenja. Sjeme je živi organizam i svako njegovo oštećenje nepovoljno utječe na rast i rodnost buduće biljke. Oštećeno sjeme ima smanjeno nicanje u polju što naročito dolazi do izražaja u nepovoljnim uvjetima za nicanje. Oštećeno sjeme mnogo lakše napadaju patogeni mikroorganizmi roda *Pythium*, *Aspergillus*, *Penicillium* i drugi, uzrokujući propadanje sjemena i klijanaca čime reduciraju sklop, a iznikle biljčice slabijeg su vigora, daju neujednačeni usjev, nisko produktivne biljke, a često puta i propadaju. Zbog specifičnosti građe, sjeme soje je izuzetno osjetljivo na mehanička i druga oštećenja. Zbog toga je i cilj ovih istraživanja bio utvrditi utjecaj pojedinih kategorija oštećenja sjemena soje na produktivnost buduće biljke.

MATERIJAL I METODE RADA

Uzorak deklariranog, dorađenog sjemena soje podijeljen je u četiri skupine s obzirom na vrstu oštećenja. Prvu skupinu sačinjavala su zrna bez vidljivih vanjskih oštećenja, drugu skupinu zrna sa fiziološkim puknućem sjemene ljuske, treću zrna s mehaničkim oštećenjima (puknuća kotiledona) i četvrtu dijelovi zrna ispod polovice njegove veličine. Od prvih triju skupina, zrna su pojedinačno vagnuta, kako bi se odredila homogeniziranost tako dobivenih skupina i masa prosječnog zrna. Isto tako je učinjeno s ručno izdvojenim zrnima sa biljke iste sorte i istog lokaliteta proizvodnje koja će služiti za komparaciju sa ostalim ispitivanim skupinama. Sjetva je izvršena ručno u redove razmaka 40 cm sa razmakom zrna u redu od 5 cm. Nakon nicanja utvrđen je sklop, a u žetvi su pojedinačno izdvojene sve biljke, utvrđen je broj mahuna i zrna po biljci, izvagan prinos zrna po biljci te preračunat prinos po hektaru. Pokus je izveden na PPK Županja 1987. godine sa sortom Sivka.

* Rad je iznesen na znanstveno-stručnom savjetovanju "Analiza dostignuća ratarske proizvodnje u SRH te odraz ekonomske politike na agroindustrijski kompleks", Dubrovnik, 1988.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Analizom izdvojenih uzoraka sjemena soje utvrđeno je da zrna bez vidljivih oštećenja u uzorku ima težinski svega 47.00%. Zrna sa fiziološkim puknućem sjemene ljuske bilo je težinski 34.45%, a zrna s mehaničkim oštećenjima (puknućima kotiledona) bilo je 16.96%. Ostatak od 1.59% činili su dijelovi zrna manji od polovice veličine zrna (nečistoće).

Vaganjem zrna ustanovljeno je da su zrna bez vidljivih vanjskih oštećenja prosječno bila teška 163 mg, slično kao i zrna ručno izdvojena sa biljaka koja su prosječno imala masu 164 mg. Zrna sa fiziološkim oštećenjem sjemene ljuske, kao i zrna s mehaničkim oštećenjima kotiledona prosječno su bila teška 189 mg. Prema tome oštećena su više najkrupnija zrna.

Oštećenja sjemene ljuske koja smo nazvali fiziološkim, posljedica su neravnomjernog razvoja kotiledona i sjemene ljuske, a uvjetovana su naglim promjenama vlažnosti i temperature zraka. Takovo pucanje sjemene ljuske može se smatrati i sortnom karakteristikom i tipično je za ispitivanu sortu.

U fazi prvog para pravih listova obavljeno je brojenje izniklih biljaka. Od posijanih zrna ručno ovršenih sa biljke niklo ih je 95%, zrna bez vidljivih vanjskih oštećenja je niklo 83%, zrna sa fiziološkim puknućem sjemene ljuske 54%, a zrna s mehaničkim oštećenjima kotiledona svega 25%. Dio niklih biljaka tokom vegetacije je propao, tako da je u žetvi od mogućih 500.000 biljaka po hektaru kod zrna ručno ovršenih s biljaka, ostvaren sklop od 460.938 biljaka po hektaru ili postignuto ostvarenje sklopa od 92.19%. Kod zrna bez vidljivih oštećenja ostvaren je sklop od 279.110 biljaka što je 55.82% ostvarenja sklopa, zrna sa fiziološkim puknućem sjemene ljuske dala su sklop od 241.438 biljke ili ostvarenje sklopa od 48.29%, a zrna s puknućima na kotiledonima svega 92.465 biljaka što je ostvarenje sklopa samo 18.49% (tabela 1.).

Tab. 1 Postotak nicanja i ostvarenje sklopa kod različitih kategorija oštećenja sjemena soje.

Germination and plant spacing in different category of damage soybean grain (%)

Kategorija oštećenja <i>Category of damage</i>	Prosje. masa zrna mg <i>Average mass of grain mg</i>	% niklih biljaka <i>% of germination</i>	Broj biljaka po ha 000 <i>Number plant per ha (000)</i>	Ostvareni sklop % <i>Realized plant spacing (%)</i>
Zrna sa biljaka ručno brana <i>Handbranching grain</i>	164	95	461	92
Zrna bez vidljivih oštećenja <i>Grain without damage</i>	163	83	279	56

Zrna sa fiziološkim oštećenjem <i>Grain with physiologically damage</i>	189	54	241	48
Zrna s mehaničkim oštećenjima <i>Grain with mechanically damage</i>	189	25	92	18

Iz navedenog je vidljivo da kod uzoraka komercijalnog sjemena deklariranog sa 83% klijavosti (zakonski minimum za sjeme soje je 75%) nicanje u polju je bilo svega 63%, a ostvarenje sklopa u žetvi 47%.

Prema tome već u početku jedna od najvažnijih komponenata prinosa broj biljaka po jedinici površine je znatno reducirana.

Broj mahuna po biljci kao komponenta priroda koja najviše utječe na produkciju zrna po biljci u negativnoj je korelaciji sa ostvarenim sklopom. Broj mahuna se povećavao s kategorijom oštećenja sjemena. Najmanji broj 22.55 bio je kod sjemena bez

Tab. 2 Komponente prinosa kod različitih kategorija oštećenja sjemena soje
Components of yield in different category of damage soybean grain

Kategorija oštećenja <i>Category of damage</i>	Broj mahuna po biljci <i>Number of pods per plant</i>	Broj zrna u mahuni <i>Number of grain in pod</i>	Broj zrna po biljci <i>Number of grain per plant</i>	Prinos po biljci g <i>Yield per plant (g)</i>	Masa 1000 zrna <i>Mass of 1000 grains</i>
Zrna sa biljaka ručno brana <i>Handbranching grain</i>	28,24	1,93	54,63	9,48	174
Zrna bez vidljivih oštećenja <i>Grain without damage</i>	22,55	2,15	48,59	8,26	170
Zrna sa fiziološkim oštećenjem <i>Grain with physiologically damage</i>	28,11	2,17	61,22	10,89	178
Zrna s mehaničkim oštećenjem <i>Grain with mechanically damage</i>	39,46	2,26	89,00	14,40	162

vidljivih oštećenja. Kod sjemena sa fiziološkim puknućem sjemene ljuske iznosio je 28.21, a sjemena s puknutim kotiledonama 39.46. Zrna ručno ovršena sa biljke prosječno su dala 28.24 mahune.

U sličnim odnosima se kretao broj zrna po biljci kao i produkcija po biljci. Zrna ručno ovršena sa biljke dala su prosječno 54.63 zrna ukupne produkcije 9.48 g po biljci. Zrna bez vidljivih vanjskih oštećenja su dala 48.59 zrna ili 8.26 g, a zrna sa fiziološkim puknućem sjemene ljuske prosječno 61.22 zrna ukupne mase 10.89 g. Najveću produkciju po biljci imala su zbog prorijeđenog sklopa zrna s mehaničkim oštećenjima kotiledona i to 89.00 zrna ili 14.40 grama.

Slično ovim odnosima se kretao prosječan broj zrna u mahuni. Najmanji je bio kod posijanih zrna ručno ovršenih sa biljke i iznosio 1.93. Kod zrna bez vidljivih vanjskih oštećenja iznosio je 2.15, zrna sa fiziološkim puknućem sjemene ljuske 2.17 te zrna s mehaničkim oštećenjima kotiledona 2.26.

Masa tisuću zrna sjemena ručno izdvojenog sa biljaka bila je 174 grama, sjemena bez vidljivih vanjskih oštećenja 170 g i sjemena sa fiziološkim oštećenjima sjemene ljuske 178 g. Znatno niža masa tisuću zrna dobivena je kod sjemena s mehaničkim oštećenjima, iznosila je 162 g zbog vrlo rijetkog sklopa koji je uvjetovao razvoj velikog broja mahuna po biljci. (Tabela 2.).

Kao rezultat svih komponenti prinosa, ostvareni prinos zrna po hektaru pokazuje ogromne razlike između pojedinih varijanti. Najviši prinos zrna sa 13% vlage postignut je sjetvom sjemena ručno ovršenog sa biljaka i iznosio je 44.61 dt/ha. Prinos zrna sjemena bez vidljivih oštećenja bio je svega 52.03% od postignutog prinosa zrna sa biljke i iznosio je 23.21 dt/ha. Zrna sa fiziološkim puknućem sjemene ljuske dala su prinos od 26.45 dt/ha ili 59.29% prinosa zrna ručno ovršenih sa biljke, a najniži prinos od svega 13.31 dt/ha dala su zrna s mehaničkim oštećenjima kotiledona što je bilo svega 29.84% prinosa ostvarenog sa sjemenom ručno ovršenim sa biljaka. (Tabela 3.).

Tab. 3 Prinos sjemena soje sa 18% vlage kod različitih oštećenja
Yield of soybean grain with 18% moisture in different damage

Kategorija oštećenja <i>Category of damage</i>	Prinos po hektaru (dt) <i>Yield per hectare (dt)</i>	Prinos relativno <i>Relative yield</i>
Zrna sa biljaka ručno brana <i>Handbranching grain</i>	44,61	100,00
Zrna bez vidljivih oštećenja <i>Grain without damage</i>	23,21	52,03
Zrna sa fiziološkim oštećenjem <i>Grain with physiologically damage</i>	26,45	59,29
Zrna s mehaničkim oštećenjem <i>Grain with mechanically damage</i>	13,31	29,84

Budući da su oštećenjima najpodložnija najkrupnija zrna željeli smo za ispitivanu sortu utvrditi položaj tih najkrupnijih zrna na biljci. U tu svrhu je analizirano 45 biljaka i dobiveni slijedeći rezultati. (Tabela 4.).

Tab. 4 Struktura biljke soje obzirom na učešće broja zrna i njegove mase po plodnim nodijim
Plant structure soybean in view of grain number and its mass per fertile nodes

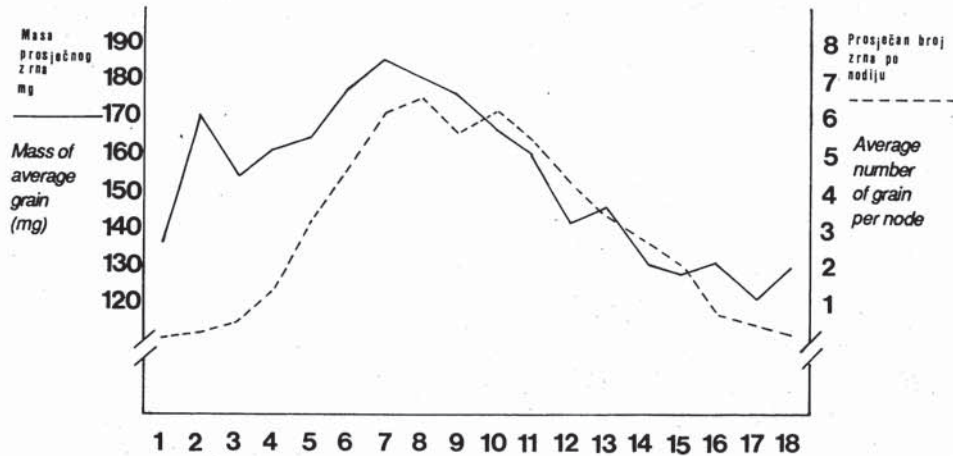
Redni broj nodija <i>Ordinal number of nodes</i>	Prosječan broj zrna po nodiju <i>Average number of grain per node</i>	Masa prosječnog zrna mg <i>Mass average grain mg</i>
1	0.02	137.0
2	0.2	172.4
3	0.5	154.7
4	1.4	161.9
5	3.3	165.3*
6	4.6	179.0*
7	6.2	185.7*
8	6.6	180.9*
9	5.7	176.3*
10	6.2	166.4*
11	5.4	159.9
12	4.3	143.5
13	3.0	147.2
14	2.8	131.2
15	2.1	128.3
16	0.8	130.6
17	0.5	120.6
18	0.2	129.5
Prosjek <i>Average</i>	2.99	164.3

Iz provedene analize vidljivo je da su biljke analizirane sorte razvile maksimalno 18 plodnih nodija, te da se zrna najveće mase (veće od prosječne vrijednosti) nalaze između 5. i 10. plodnog nodija gdje se zapravo nalazi i najveći broj zrna 60.57%.

To je dobro vidljivo iz slijedećeg grafikona (Graf. 1.)

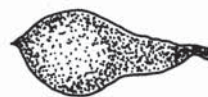
Ako se promatra raspored zrna obzirom na masu unutar mahuna kod analiziranih biljaka, tada se vidi da se najkrupnija zrna nalaze u mahunama sa po jednim zrnom i njihova masa je iznosila 173.01 mg. Mahune sa po dva zrna imala su zrna slične mase.

Grafikon 1. Raspored broja zrna i njegove prosječne mase s obzirom na plodne nodije biljke soje
Scheme of grain and average mass in view of fertile nodes

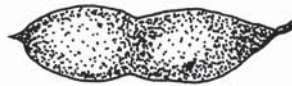


Prvo formirano zrno u mahuni imalo je masu 164.15 mg a drugo 164.62 mg. Najsitnija zrna su bila u mahunama sa po tri zrna kod kojih je prvo imalo masu 157.96 mg, 155.97 mg, a treće 149.56 mg. (Crtež 1.)

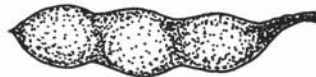
Crtež 1. Raspored zrna soje unutar mahuna sa različitim brojem zrna obzirom na masu prosječnog zrna
Scheme of grain soybean within podes, with different number of grain in view of mass average grain



173,01



164,15 164,62



157,96 155,97 149,56

ZAKLJUČCI

Iako su dobiveni rezultati iz jednogodišnjih istraživanja može se pouzdano zaključiti da su najviše oštećena najkrupnija zrna soje koja se nalaze na nodijima srednje trećine biljke i najvećim dijelom u mahunama sa po jednim zrnom.

Dobivene velike razlike u prinosima između pojedinih varijanti ispitivanog sjemena najvećim su dijelom rezultat ostvarenog sklopa koji je bio najveći kod zrna ručno izdvojenih sa biljaka jer na njima nije bilo oštećenja. Zrna bez vidljivih vanjskih oštećenja dala su gotovo upola manji prinos od zrna ručno ovršenih sa biljaka. Tako velike razlike u prinosu posljedica su sigurno prostim okom nevidljivih mikrooštećenja sjemena u procesu žetve i dorade.

Prema tome uspješnijoj proizvodnji kvalitetnog sjemena treba posvetiti znatno više pažnje. Na kvalitetu sjemena naročito utječe sadržaj vlage zrna u momentu žetve koji bi morao biti oko 13% jer su tada oštećenja zrna najmanja, zatim podešenost žetvenog aparata oštećenja kombajna te način manipulacije sjemenom do momenta dorade kao i sama dorada.

Na taj način oštećenja bi se svela na najmanju moguću mjeru i samo takvim kvalitetnim sjemenom mogla bi do izražaja doći visoka nasljedna rodnost sorata kojih danas imamo.

SUMMARY

The dependence of soybean damage on the components of yield was investigated in PPK Županja 1987. with Sivka variety.

Mostly damage manifested at large seeds, which are on middle one third node, and at pods with one grain.

Considerable difference in yield between variants is result in realization plant spacing, It was biggest at handbranching grains, because no manifested any damage on it.

LITERATURA

1. Bewley, J.D., Black, M., (1985.): Seeds: Physiology of Development and Germination, New York — London
2. Duncan, A.V., Bernard, R.L., Sinclair, J.B., Indra, K.K., (1987.): Soybean Seed Coat Development. Crop Science vol. 27, No 4.
3. Norman, A.G., (1978.): Soybean Physiology, Agronomy and Utilization, New York
4. Pucarić, A., (1984.): Značenje mehaničkih oštećenja zrna na kvalitet sjemena kukuruza. Seminar sušenje i dorada sjemena kukuruza. Osijek.
5. Šatović, F., (1987.): Savremena mehanizacija i kvaliteta sjemena. Savjetovanje mehanizatora. Rovinj.
6. Šatović, F., (1984.): Važnost dorade za povećanje proizvodne vrijednosti sortnog sjemena. Semearstvo.
7. Šatović, F., (1987.): Važnost istraživačko — razvojnog rada u sjemenarstvu Jugoslavije. Bilten Poljodobra.

Adresa autora — *Author's address*

Zdravko Matotan, dipl. ing.
Fakultet poljoprivrednih znanosti
41000 Zagreb