

**Dr Zijah Aganović,**  
**Mr Nadežda Miletić,**  
Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

### **SMANJENJE PRODUKCIJE I TEHNOLOŠKE VRIJEDNOSTI ZRNA JAROG JECMA POD UTICAJEM VREMENA I INTENZITETA POLIJEKANJA**

Polijeganje je pojava s kojom se često susrećemo u proizvodnim uslovima i koja dovodi do sniženja kako visine produkcije tako i vrijednosti proizvedenog zrna. Ispitivanja u ovom pravcu bila su većim dijelom usmjerena na izučavanje uzroka polijeganja i mogućnosti sprečavanja nastupa ove pojave. Literaturni podaci o efektu polijeganja na visinu i kvalitet produkcije su područje koje je znatno slabije obrađeno. U praktičnom radu stručnjaci u biljnoj proizvodnji su često u situacijama da im podaci ovakvog karaktera nedostaju, posebno pri procjeni šteta koju vrši osiguravajući zavod. Kako u suvremenoj proizvodnji nije od značenja samo visina produkcije, nego i vrijednost realizovane proizvodnje, kao sirovine za dalju preradu, to podaci ovakvog karaktera mogu da doprinesu realnijoj ocjeni gubitaka koji se ispoljavaju u kvalitetu i kvantitetu produkcije, uslovljene nastupom polijeganja u različitim fazama porasta i različitog intenziteta.

Miladinović (1958) je ispitivao utjecaj prirodnog polijeganja na produktivnost, zastupljenost frakcija zrna prema krupnoći, T 1000 zrna, HT zrna, kao i farinološka svojstva pšenice. Produktivnost i sve analizirane osobine zrna pogoršavaju se u ovisnosti o dužini trajanja polijeganja. Prinos pšenice pri trajno poleglom usjevu do žetve smanjio se za 30,8%, a pri devetodnevnom trajanju za 10,1%.

Janković (1966) je pri ispitivanjima s vještački izazvanim polijeganjem pšenice došla do zaključka da ono u znatnom stepenu utječe na smanjenje prinosa, ozrnenost klasa i krupnoću zrna i da je ovaj utjecaj izraženiji pri ranijem nastupu polijeganja. Pri polijeganju prije klasanja prinos je smanjen za 86%, a u vrijeme klasanja za 66,8%. Pri polijeganju izazvanom 20 dana nakon klasanja gubici u prinosu su znatno manji, (32%). U tom vremenskom intervalu tendencija opadanja prinosa se postupno smanjuje da bi koncem ovog perioda došlo do znatnijeg smanjenja efekta polijeganja. Raniji nastup polijeganja utječe također na povećanje proteina uslijed slabije formiranosti zrna.

Landi i Pauli (1956) su takođe pratili efekat vještački izazvanog polijeganja na visinu produkcije i neke osobine zrna (ozrnenost klasa, težinu zrna i sadržaj bjelančevinaste komponente), i došli do zaključka da intenzitet smanjenja prinosa i promjene ostalih osobina zavisi od trajanja polijeganja. Polijeganje prije klasanja smanjuje prinose za 30—35%, u oba klasanja za 27%, a 20 dana nakon klasanja za 24%. Najveće smanjenje krupnoće zrna prouzrokuje polijeganje 11—15 dana poslije klasanja — kadta je i smanjenje HT zrna najveće. Sadržaj proteina u svim slučajevima je veći kod poleglog usjeva.

Pendelton (1954) kod ovsu konstatuje sniženje prinosa za 37% pri punom polijeganju 20 dana nakon klasanja. Nepotpuno polijeganje (ugao 45°) u kraćem trajanju već dovodi do sniženja produkcije od 3%.

Day i Dickson (1958) izučavajući efekat polijeganja na produkcija i tehnološka svojstva ozimog pivarskog ječma, dolaze do zaključka da se sadržaj proteina u zrnu općenito povećava pri poliganju i da je pad tehnoloških svojstava zrna i kvalitet slada najjače izražen pri polijeganju 10—20 dana nakon klasanja.

Aganović (1963) i Aganović i Kitić (1968) pri ispitivanju značenja krupnoće zrna konstatuju da je ova osobina od znatnijeg utjecaja na tehnološku vrijednost pivarskog ječma i da sa smanjivanjem veličine zrna dolazi do pogoršavanja svih svojstava. Kako je pri polijeganju udio sitnijih frakcija zrna povećan to se pored efekta na produktivnost ova pojava negativno odražava i u smislu vrijednosti prinosa.

#### METODIKA RADA

Ogledi su postavljeni u 1966. godini na OP Butmir u 4 repeticije po randomiziranom blok sistemu s elementarnim parcelicama veličine 6 m<sup>2</sup>.

Polijeganje biljaka vršeno je pomoću lakih žičanih mreža, uz prethodno ručno usmjeravanje polijeganja u jednom pravcu. Mreže su postavljene cca 30 cm iznad polehlih biljaka. Nepotpuno polijeganje, gdje je ostavljena mogućnost da se biljke djelimično vrte u poluuspravan položaj, obavljeno je postavljanje sisal veziva preko biljaka na razmacima od oko 50 cm.

Poliganje je obavljeno u vremenskim intervalima od 5 dana, počev od nastupa faze klasanja. Uzorci zrna za analize uzimani su kao prosječni uzorci iz određenih varijanata oglada, a prikazani rezultati predstavljaju prosječne vrijednosti varijanata u svim repeticijama. Sjetva je obavljena sortom union i gustom sjetve od 500 zrna/m<sup>2</sup>.

Obrada rezultata postignutih prinosa izvršena je po Fischerovoj analizi varijanse.

#### REZULTATI ISPITIVANJA

Rezultati koje smo dobili izazvanim polijeganjem jarog ječma postavljanjem žičanih mreža preko biljaka i njihovim fiksiranjem pri nepotpunom polijeganju u određenim vremenskim intervalima ističu, prije svega, razlike u visini gubitaka prinosa između potpuno poleglog usjeva i nepotpunog polijeganja — gdje je biljkama ostavljena mogućnost da djelimičnim uspravljanjem od 3 do 4 koljenca smanje visinu gubitaka.

Pri polijeganju ječma u fazi bokorenja maksimalno sniženje produkcije iznosilo je 68,38% — pri potpunom polijeganju, odnosno 37,24% — pri nepotpunom polijeganju. U terminima polijeganja nakon klasanja, proporcionalno dužini vremenskog intervala sniženje prinosa se postupno smanjuje bez obzira na intenzitet polijeganja.

Pri najkasnijem polijeganju (15 dana nakon klasanja) još uvijek su gubici u prinosu osjetni. Kod potpunog polijeganja iznose 9,49%, a kod nepotpunog 8,51%, iako u ovom slučaju ne postoji signifikantnost. Opravdano sniženje prinosa je uslijedilo kod svih varijanata s potpunim polijeganjem. Nepotpuno polijeganje je imalo isti efekat osim u varijanti sa zadnjim terminom polijeganja (15 dana nakon klasanja). Gubici prinosa u apsolutnim vrijednostima pri datom nivou produktivnosti na varijanti s potpunim polijeganjem iznose maksimalno 32,02 q/ha, a minimalni 4,44 q/ha zrna. Pri nepotpunom polijeganju, uslijed nižeg nivoa realizovanog prinosa, i relativne vrijednosti gubitaka oni iznose 12,95 odnosno 2,96 q/ha.

Mogućnost da pri nepotpunom polijeganju biljke djelomično dođu u vertikalni položaj, a time i povoljnije uslove za aktiviranje bar dijela biljnog organizma rezultirala je u smanjenju gubitaka ali su i u ovom slučaju posljedice s gledišta realizacije potencijalnog prinosa još uvijek prilično jako izražene.

Rezultati analiza nekih osobina zrna jarog ječma mogu nam u određenom obimu dati uvid u kome stepenu se vrijeme polijeganja odrazilo najjače, kao i kod kojih osobina.

Prije svega, na osnovu rezultata sortiranja može se zapaziti da je zastupljenost najkrupnijih frakcija zrna pri polijeganju u fazi klasanja smanjena u izuzetno visokom stepenu, tako da udio I klase zrna iznosi svega 27,00%. Kod nepoleglog usjeva udio ovih frakcija iznosi 73,40%. Neobično niska zastupljenost najkrupnijih frakcija (2,8 mm) i znatno smanjenje srednje frakcije (2,5 mm) rezultiralo je u izrazito niskoj zastupljenosti I klase zrna. U drugom terminu polijeganja (5 dana nakon klasanja) dolazi do naglijeg porasta zastupljenosti obeju frakcija, a time i I klase zrna (68,10%). Pri kasnijem polijeganju učešće ovih frakcija pojedinačno i skupno, preko I klase zrna, ima nešto blaže tendencije porasta. Razlike u zastupljenosti I klase zrna pri zadnjem polijeganju (15 dana nakon klasanja) u odnosu na varijantu bez polijeganja još uvijek su prisutne. I klasa zrna ima neznatno niže vrijednosti ali je komponovana na bazi većeg učešća sitnije frakcije (2,5 mm) koja je jače zastupljena nego kod nepoleglog ječma.

Zastupljenost pojedinih frakcija pokazuje određene pravilnosti. Frakcija zrna promjera većeg od 2,8 mm ima tendenciju porasta na varijanti s kasnijim polijeganjem, ali ne dostiže vrijednosti nepoleglog usjeva. Druga frakcija ima iste tendencije u pogledu zastupljenosti, s tim što je na zadnjoj varijanti polijeganja udio veći nego na kontrolnoj varijanti.

Sitnije frakcije zrna (treća i četvrta) pokazuju obrnute tendencije, odnosno smanjivanje učešća u prinosu na varijantama s kasnijim nastupom polijeganja, ali je ipak udio četvrte frakcije nešto veći u koređenju s kontrolnom varijantom.

UTICAJ POLIJEGANJA NA NEKA TEHNOLOSKA SVOJSTVA ZRNA  
JAROG JECMA

Varijante polijeganja	Prinos zrna q/ha	Rezultati sortiranja u %						HT zrna kg	Sadržaj pljevica %	
		2,8	2,5	2,2	2,2	I klasa	II klasa			T 1000 zrna g.
Kontrola	46,80	38,20	35,20	15,30	11,30	73,40	15,30	41,31	63,75	8,30
Po 1	14,80	5,00	22,00	27,80	45,20	27,00	27,80	21,45	42,80	11,51
Po 2	28,12	28,50	39,60	24,50	7,40	68,10	24,50	29,53	57,80	10,21
Po 3	36,44	33,25	39,25	17,15	10,35	72,50	17,15	33,61	61,35	9,30
Po 4	42,36	34,50	37,72	14,85	12,85	72,22	14,85	38,12	62,80	8,35
Prosjeck:	33,70	27,89	34,75	19,92	17,42	62,64	19,92	32,80	57,70	9,53

**UTICAJ TERMINA I INTENZITETA POLIJEGANJA NA VISINU PRODUKCIJE  
JAROG JECMA**

A. Potpuno polijeganje				b. Nepotpuno polijeganje			
Varijante polijeganja	Prinos zrna q/ha	Relat. prinos	Smanjenje prinos q/ha	Varijante polijeganja	Prinos zrna q/ha	Relat. prinos	Smanjenje prinos q/ha
		%				%	
Kontrola	46,80	100,00	—	Kontrola	34,78	100,00	—
Po 1	14,80	31,62	32,02	Po 1	21,83	62,76	12,95
Po 2	28,12	60,08	28,04	Po 2	27,01	77,65	7,77
Po 3	36,44	77,86	10,36	Po 3	29,78	85,62	5,00
Po 4	42,36	90,51	4,44	Po 4	31,82	91,49	2,96
SDp = 5%	4,25			SDp = 5%	4,81		
SDp = 1%	5,92			SDp = 1%	6,84		

Podaci o krupnoći zrna ukazuju da je ovdje polijeganje izazvalo najjače izražen negativan efekat i da u slabijem odlaganju plastičnih materija u zrnu treba tražiti značajnije uzroke sniženju prinosa. Neosporno je da intenzitet smanjenja oplodjenih cvjetova ima određeno značenje, ali je ipak dominantan efekat slabije izražene krupnoće zrna. U ovoj činjenici treba tražiti i uzroke slabijim rezultatima sortiranja koji sa svoje strane daju jasniju sliku o frakcionoj strukturi prinosa.

Vrijednosti za HT zrna prate u potpunoj pravilnosti smanjenje ili povećanje krupnoće zrna. Negativan efekat snižene krupnoće zrna se odražava ne samo na visinu produkcije, rezultate sortiranja i HT zrna, nego i na intenzitet pljevičavosti. Uzorvi zrna s većim udjelom sitnijih frakcija imaju znatno veći sadržaj pljevica, koji sa smanjenjem sitnijih frakcija, uslijed povećanja T 1000 zrna postupno dolazi u normalne vrijednosti.

Aganović i Kitić kao i Day i Dickson navode pogoršavanje i drugih osobina zrna koje uslovljavaju njegovu tehnološku vrijednost (sadržaj bjelančevinaste komponente, ekstraktivnosti, dijastatske snage).

Na osnovu raspoloživih podataka može se istaći da polijeganje, ukoliko nastupi ranije — bliže fazi klasanja, izaziva veće sniženje prinosa zrna i da je krupnoća zrna, kao element značajan za formiranje prinosa, najjače izložena negativnim efektima koji se odražavaju kako na visini produkcije tako i kvalitetu prinosa pivarskog ječma — u okviru fizičko mehaničkih osobina zrna koje u osnovi treba posmatrati kao funkciju ispunjenosti zrna.

Kod intenziteta pljevičavosti smanjenje količine rezervnih materija u zrnu smanjuje veličinu (krupnoću) zrna, a time povećava relativni udio balastnih materija, odnosno pljevica.

U svakom slučaju, već na bazi podataka o fizičko mehaničkim osobinama zrna, može se zaključiti da smanjenje krupnoće zrna, na račun smanjenog odlaganja ugljohidrata komponente u zrnu dovodi i do relativnog povećanja bjelančevinastih komponenti i sniženja ekstraktivnosti, kako iz toga razloga tako i zbog većeg udjela proteinske komponente i povećanja balastnih materija, odnosno pljevice — koje ne učestvuju u formiranju ekstrakta.

Svi navodi iz literature ističu da pri polijeganju dolazi i do smanjenja klijavosti što je kod pivarskog ječma, gdje su zahtjevi u tom pogledu vrlo visoki vrlo značajan momenat, jer takav ječam pored ostalog, može da bude bezvrijedan kao sirovina za proizvodnju slada.

## R E Z I M E

1. Potpuno polijeganje izaziva vrlo visoke gubitke u prinosu ječma. U fazi klasanja gubici u prinosu iznose 68,38%. Nastupanje ove pojave 15 dana nakon klasanja ima za posljedicu sniženje produkcije za 9,49%.

2. Nepotpunim polijeganjem, gdje je ostavljena mogućnost da se biljke djelomično vrate u prvobitan položaj rezultira u manjim gubicima. Sniženje prinosa pri ovom tipu polijeganja u fazi klasanja iznosi 37,24<sup>0/0</sup>, a 15 dana kasnije 8,51<sup>0/0</sup>.
3. Zastupljenost krupnijih frakcija zrna (2,8 i 2,5 mm) ima tendenciju povećanja pri kasnijim terminima polijeganja. Udio sitnijih frakcija (2,2 i < 2,2 mm) nasuprot tome opada.
4. Krupnoća zrna je svojstvo koje se pri polijeganju nalazi pod najjačim negativnim efektom tako da sniženje produkcije i nekih tehnoloških svojstava zrna stoji u direktnoj ovisnosti o ovoj osobini.

#### L I T E R A T U R A

1. Aganović Z. — Uticaj krupnoće zrna na fizičko tehnološka i neka hemijska svojstva zrna pivarskog ječma *Agronom. glasnik* 9, 1963, 636—639.
2. Aganović Z. — Kitić Lj. — Tehnološka svojstva pojedinih frakcija zrna različite krupnoće *Pivarstvo* 1, 1968, 43—47
3. Day A. D. — Effect of lodging on yield, test weight and other seed characteristics of spring barley grown under flood irrigation as a winter annual *Agron. journal* 49, 1957, 536—539
4. Day A. D., Dickson A. D. — Effect of artificial lodging on grain and malt quality of fall sown irrigated barley *Agron. journal* 50, 1958, 338—340
5. Janković M. — Uticaj poleganja na prinos i kvalitet sorte bezostaja 1 *Savremena poljoprivreda* 2, 1966, 111—116
6. Laude H. H., Pauli W. A. — Influence of lodging on yield and other characters in Winter wheat *Agron. journal* 10, 1956
7. Miladinović N. — Uticaj prirodnog poleganja u različitom trajanju na prinos, kvalitet roda i semenske kvalitete ozime pšenice *Arhiv za polj. nauke*, 1958, 73—85
8. Pendelton J. W. — The effect of lodging on spring oat yields and test weight *Agron. journal* 6, 1954.