

**Dr Zijah Aganović,**  
Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

**Mr Nadežda Miletić,**  
Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

### **UTJECAJ RAZLIČITIH TERMINA PRIMJENE N ĐUBRIVA NA VISINU I KVALITET PRODUKCIJE OZIMOG JEČMA**

Najveći dio površina pod ječmom u našoj zemlji koncentrisan je u brdsko-planinskom području — gdje ova kultura često predstavlja vodeću žitaricu i njivsku kulturu općenito. U ovom regionu klimatski činioci uslovljavaju gotovo isključivi uzgoj dvorednog jarog ječma. Jare višeredne forme se susreću vrlo rijetko u kulturi, a uzgoj ozimih formi višerednog ili dvorednog ječma se odnosi na probni uzgoj u proizvodnim uslovima.

Podaci iz literature ističu da sadržaj bjelančevina u zrnu ozimih žita ima niže vrijednosti nego kod jarih. Kako su zahtjevi industrije piva na ovo svojstvo prilično specifični smatrali smo da je potrebno, s obzirom na značaj ječma, provjeriti potencijalne mogućnosti uzgoja ozimih formi u kombinaciji s rasporedom unošenja N đubrivima u različitim periodima vegetacije.

Literaturni podaci o uzgojnoj problematici ozimog ječma su znatno manjeg obima u poređenju s problematikom uzgoja jarog ječma. Ovo je i razumljivo budući da se uzgoj ječma u sjevernim područjima Evrope zasniva na jarim formama. Obimu istraživanja na jarom ječmu doprinio je i interes pivarske industrije tih zemalja, poznatih po znatnoj potrošnji ovog proizvoda. Tek u zadnjoj deceniji interes za ozimi ječam je povećan, nakon kreiranja novih sorata — većih proizvodnih mogućnosti, kod kojih je, prema A u f h a m m e r u (1970), otpornost prema niskim temperaturama, polije-ganju i pepelnici, kao i nestabilnost u visini produkcije znatno poboljšana. Površine pod ozimim ječmom u Saveznoj Republici Njemačkoj su u zadnjih 7 godina povećane za nešto više od 3 puta, a prinosi u zadnjih 25 godina za blizu 50%. U istim uslovima produktivnost ozimih sorata je — u poređenju s jarim — veća za 25%.

Interesantne su konstatacije koje smo i mi zapazili da ozimi ječmovi dvorednog tipa daju gotovo iste prinose kao višeredne forme. A u f h a m m e r smatra da i u pogledu krmne vrijednosti dvoredne forme stoje ispod višerednih, jer je uslijed manjeg broja zrna u klasu, sadržaj bjelančevina kod dvoredaca nešto veći. Prema krupnoći zrna ozime sorte dvorednog ječma stoje ispred jarih — tradicionalno pivarskih sorata ječma.

S k l a d a l (1959) ističe značaj rokova sjetve ozimog ječma budući da rana sjetva može usloviti da biljke do zime prođu stadij jarovizacije i da kao slabije otporne u toj fazi pretrpe jača oštećenja tokom zimskog perioda. Na osnovu općenito slabije otpornosti ječma prema niskim temperaturama preporučuje povećanje sjetvene norme.

Borisonik (1957) ističe da nedovoljna ishrana N u fazi bokorenja izaziva sniženje prinosa. Posebno naglašava da u fazi formiranja osnove budućeg klasa (faza 2—3 lista) uslovi mineralne ishrane i snabdijevanja vodom određuju broj zrna u klasu. Kasnije djelovanje ovih činilaca ne dovodi do povećanja osnove produktivnosti klasa, ali može biti od značaja za krupnoću zrna. Isti autor bokorenja smatra fiziološki pozitivnom pojavom, pa i kada dolazi do većeg stepena odbacivanja vlati prelazom u fazu vlatanja. Korijenov sistem bočnih, kasnije formiranih vlata lociran je u površinskom sloju koji je manje značajan za ishranu — u poređenju s dubljim korijenovim sistemom koji učestvuje u formiranju prinosa. Dio materija iz bočnih vlata se translocira u produktivne vlata tako da one služe kao faktor dopunske ishrane.

Garola (1914) navodi da među strnim žitima ozimi ječam ima nešto manje ukupne potrebe u osnovnim hranivima i da odnos apsorpcije pojedinih elemenata pokazuje određene razlike. Dinamika apsorpcije hraniva u jesenjem periodu je intenzivnija u odnosu na ozimu pšenicu. Tempo apsorpcije u fazi vlatanja — cvjetanje kod ozimog ječma teče sporije u poređenju s pšenicom tako da i u fazi poslije cvjetanja biljka treba da usvoji još oko 55% od ukupnih količina hraniva.

Avdonin (1954) ističe pozitivne efekte prihranjivanja kod ozimih žitarica, uključujući i ozimi ječam. Objašnjenje pozitivnih efekata na visinu produkcije on nalazi u činjenici da ozima žita, od početka proljetne vegetacije pa do klasanja, apsorbuje više od 50% hraniva potrebnih za cijeli vegetacijski period. U proljeće, s početkom vegetacije, mobilizacija hranjivih materija iz tla i organske materije u tlu teče krajnje usporeno uslijed visoke vlažnosti i niskih temperatura — koje sprečavaju nitrifikaciju i druge biološke procese u tlu. Ozima žita po pravilu ulaze u proljetni dio vegetacije oslabljena djelovanjem niskih temperatura, jakih dnevnih oscilacija temperatura i drugih nepovoljnih činilaca koji su karakteristični za period ranog proljeća. Budući da u ovom periodu započinje intenzivna apsorpcija hraniva autor stoji na stanovištu da prihranjivanje ozimih žita treba obaviti upravo u tom prelaznom periodu — po još smrznutom tlu. Najpovoljnije djelovanje postiže se kombinacijom osnovnih hraniva, iako u ovisnosti od osobina tla mogu biti prisutne i određene diferencije. Svrishodnost unošenja đubriva u sasvim ranim terminima Avdonin (1954) objašnjava kretanjem vode iz dubljih u gornje slojeve pod uticajem niskih temperatura. Dublji slojevi su suvlji nego površinski tako da otapanjem leda dolazi i do povlačenja hraniva u zonu mogućeg usvajanja. Kasnija primjena iziskuje ili prisustvo oborina ili intervencije mehaničkim sredstvima. Autor ne preporučuje intenzivnu N ishranu u ranom proljetnom periodu zbog povećane opasnosti od polijeganja. Optimum njihove primjene po Avdoninu je na predazu u fazu vlatanja, čime se intenzivira stepen realizacije vlata.

Hahne (1937) ističe da intenzivna ishrana N dovodi do ranog polijeganja i povećanja bjelančevina u zrnu u znatnom stepenu. U pogledu primjene N Autor navodi da oko 2/3 ukupnih potreba u N ozimi ječam apsorbuje od maja mjeseca do zrelosti. Primjena cijele doze N u proljeće dala je najbolje efekte na visinu produkcije. Intervencije N đubrivima u

različitim terminima, počev od početka februara pa do konca aprila, u intervalima od 15 dana (5 termina) nisu rezultirale u istoj visini produkcije. Prihranjivanje početkom marta povećalo je prinose za 27%. Do smanjenja efekta prihranjivanja dolazi u kasnijim rokovima njegove primjene.

#### Agroekološki uslovi

**Zemljište** — Zemljište Oglednog polja na Butmiru pripada lesivianom tipu tla. Prema Kaviću (1958) zemljište je u površinskom sloju ilovača, a u dubljim slojevima pjeskovita glina — sa šljunkovitom podlogom. Retencioni kapacitet za vodu u površinskom sloju je osrednji (oko 36 vol%), u dubljem sloju nizak do osrednji (34—36 vol%). Kapacitet za zrak u površinskom sloju je osrednji (oko 15 vol%), a u dubljem sloju mali (5—7 vol%). Hemijska svojstva zemljišta prema Šaćiragiću (1968), su slijedeća: Sadržaj humusa — 2,20%, pH u vodi — 6,80, pH u KCl — 5,70, sadržaj  $P_2O_5$  (DL metoda) 14,10 mg/100 g, sadržaj  $K_2O$  (DL metoda) — 23,00 mg/100 g.

#### Vremenski uslovi

**Temperaturni uslovi** — Temperaturne uslove u periodu izvođenja ogle-da na Butmiru karakterišu znatna odstupanja od višegodišnjeg prosjeka. U oktobru mjesecu odstupanja su imala pretežno negativan karakter. Nasu-prot tome novembarske temperature su bile iznad prosječnih vrijednosti.

Jača odstupanja u negativnom smislu karakterišu i zimski period 1967/68. i 1969/70. i pozitivna u 1965/66. godini (XII — II mjesec). Niže tempera-ture u zimskom periodu uslovljene su jačim odstupanjima u decembru i januaru mjesecu. U februaru 1965/66. i 1967/68. godine, međutim, tempera-ture su imale nadprosječne vrijednosti.

Jesensko-zimski period 1965/66. ističe se po pozitivnim, a 1967/68. i 1969/70. godine po negativnim odstupanjima.

Za period proljetnog porasta (III — V mjesec) u prvoj i zadnjoj godini izvođenja ogle-da karakteristične su niže, a u vegetacijskoj 1967/68. godini više temperaturne vrijednosti u odnosu na višegodišnji prosjek. Treba ta-kođe, istaći da su u periodu reprodukcije (VI — VII mjesec) u sve tri godine ispitivanja, prisutne tendencije negativnog odstupanja od višegodiš-njeg prosjeka koje su najjače izražene u 1969/70. godini.

Za proljetno — ljetni period (III — VII mjesec) u 1965/66. a posebno u 1969/70. vegetacijskoj godini karakteristične su temperature čije su vri-jednosti bile ispod prosjeka ( $-2,8^{\circ}C$  odnosno  $-6,1^{\circ}C$ ). 1967/68. godine, me-đutim, odstupanja u ovom periodu su imala pozitivan karakter ( $+2,7^{\circ}C$ ).

**Količina i raspored oborina** — Podaci o ukupnoj količini oborina i nji-hovom rasporedu po užim periodima u godinama izvođenja ogle-da ukazuju na znatna godišnja odstupanja i oscilacije ovih vrijednosti.

U vegetacijskoj 1967/68. i 1969/70. godini je palo 149, odnosno 84 mm više, a 1965/66. godini 63 mm manje oborina u odnosu na višegodišnji prosjek.

Jesensko zimski period (X — II mjesec) u vegetacijskoj 1967/68. i 1969/70. godini je bio suficitaran za 35, odnosno za 82 mm, a u 1965/66. defecitaran za 84 mm — u odnosu na prosječnu količinu oborina u istom periodu.

Za jesenji period (X — XI mjesec) je karakterističan deficit oborina, s izuzetkom novembra 1965. godine — kada je zabilježen suficit od 42 mm. Ukupni deficit u jesenjem periodu 1965/66. je iznosio 55 mm, 1967/68. 102 mm, a 1969/70. vegetacijske godine 115 mm.

U zimskom periodu 1967/68. i 1969/70. godine su bila prisutna pozitivna odstupanja u odnosu na višegodišnji prosjek za 137, odnosno 197 mm. Jedino je 1965/66. godine ovaj period bio defecitaran za 30 mm.

Period proljetno — ljetnog dijela vegetacije (III — VII mjesec) je znatno manje izdiferenciran. Odstupanja od višegodišnjih vrijednosti u sve tri godine ističu suficit oborina, a posebno u 1969/70. (87 mm).

Diobom ovog perioda na potperiode proljetnog porasta (III — V mjesec) i reprodukcije (VI — VII mjesec) dobija se nešto bolji uvid u raspoložive količine vode u njihov raspored u periodima kada su zahtjevi biljaka različiti. U vegetacijskoj 1965/66. i 1969/70. godini suma oborina u potperiodu proljetnog porasta je imala nadprosječne vrijednosti — suficit u odnosu na višegodišnji prosjek je iznosio 66, odnosno 70 mm. Nasuprot tome 1967/68. godinu karakteriše manjak oborina od 30 mm. U potperiodu reprodukcije količina oborina u 1967/68. i 1969/70. vegetacijskoj godini je bila suficitarna za 70, odnosno 17 mm, a u 1965/66. godini defecitarna za 21 mm.

Vegetacijski period kao cjelina (X — VII mjesec) takođe, ima svoje godišnje specifičnosti. U vegetacijskoj 1965/66. postoji deficit od 40 mm, a u ostale dvije godine suficit od 75, odnosno 169 mm. U posliježetvenom periodu (VIII — IX mjesec) postoji deficit u vegetacijskoj 1965/66. i 1969/70. — 24, odnosno 86 mm i suficit od 74 mm u vegetacijskoj 1967/68. godini.

Grafički prikazi toka vremenskih uslova i mjesečnim vrijednostima još više ističu oscilacije u raporedu oborina, posebno kada se uzmu u obzir vrijednosti mjesečnih perioda. Količina oborina date po periodima vezanim za faze porasta ječma donekle mogu da istaknu raspoložive rezerve vode i kontinuitet u njihovom obnavljanju. U ovom smislu oscilacije su znatne, a specifičnosti pojedinih godina još reljefnije istaknute.

### Metodika oglada

Ispitivanje uticaja različitih termina primjene N đubriva na visinu i kvalitet produkcije ozimog ječma bazira na poljskom sortno — gnojidbenom ogledu koji obuhvata 8 sorata ozimog ječma. Carstenov dvoredi, Tavčarov dvoredi, Prima, Tria, Malta, Hauterov višeredi, Adonia i Atlas i 9 varijanti termina primjene N đubriva (Tab. 1.).

Ogled je postavljen po metodi Boguslavskog u 4 repeticije. Veličina elementarne parcelice iznosila je 10 m<sup>2</sup>.

Tabela 1 Šema primjene N u prihranjivanju ozimog ječma ukupna doza = 100

Varijanta primjene	J e s e n		P r o l j e ć e	
	Pred sjetvu	Prihranjivanje 1	Prihranjivanje 2	Prihranjivanje 3
A	100	—	—	—
B	75	25	—	—
C	50	50	—	—
D	33	33	33	—
E	—	—	100	—
H	—	—	50	50
J	33	—	33	33
K	33	—	66	—
L	25	25	25	25

Statistička obrada podataka o visini postignutog prinosa izvršena je metodom analize varijance. Za analizu relativnog udjela komponenata varijance korištena je metoda Leinea, poboljšana od strane Aufhammera i Fischbecka (1961).

Analiza fizičkih osobina zrna obavljena je na naturalnim prosječnim uzorcima odgovarajućih kombinacija ogleđa, a rezultati prikazani u prosječnim vrijednostima sorata i varijanata gnojidbe.

Ogled je izveden na Oglednom polju Zavoda za ratarstvo Sarajevo (Butmir) 1965/66, 1967/68. i 1969/70. vegetacijske godine. Trogodišnje prosječne vrijednosti su rezultat statističke obrade podataka pri kojoj je godina uzimana kao faktor ispitivanja.

#### Agrotehnički podaci

U sve tri godine izvođenja ogleđa korištene su površine na kojima je pretkultura bio krompir. Osnovna obrada obavljena je odmah nakon žetve pretkulture — na dubinu od 23 do 25 cm. Predsjetvena priprema površinskog sloja vršena je neposredno nakon toga — kada je stanje vlažnosti to dozvoljavalo. Uz osnovnu obradu unošeno je 75% od planirane doze P i K đubriva. Preostali dio unešen je u površinski sloj uz predsjetvenu kultivaciju.

Gnojidba je obavljena sa 102 kg/ha  $P_2O_5$  (superfosfat 16—17%) i 80 kg/ha  $K_2O$  (kalijeva so 40%). Azotna đubriva unešena su u količini od 100 kg/ha N (KAN 20%).

Termini primjene N su bili različiti budući da je težište ispitivanja bilo postavljeno na utvrđivanju efekta vremenskog diferenciranja primjene.

U jesenskom periodu prihranjivanje je obavljeno 25—30 dana nakon nicanja. Prvo proljetno prihranjivanje izvršeno je na prelazu zime u pro-

ljeće — po smrznutom tlu, a zadnje u toku faze bokorenja, odnosno 35—45 dana kasnije. Kako je nestajanje snježnog pokrivača uslovljeno godišnjim tokom vremenskih prilika u tom periodu — to su i početni proljetni termini primjene N bili ovisni o ovom činiocu. Usporeniji ili brži ritam rasta u ovisnosti o temperaturnim uslovima nametnuo je potrebu da se drugo proljetno prihranjivanje obavi u približno istoj fazi porasta, što je i uslovljelo vremenske razlike u dužini međuintervalu. Pri dosta jakim oscilacijama temperatura u periodu nakon topljenja snijega zapažena je pojava slabije ili jače izraženog oštećenja lisne mase koja se kasnije obnavlja.

Utjecaj različitog vremena primjene N u ovom smislu je bio manje izražen. Sortne osobine su u ovom pogledu bile od primarnog značaja. Na varijantama primjene N — gdje je težište bilo na jesenskom periodu — donekle su se mogle zapaziti razlike u stepenu oštećenja kod pojedinih sorata. Ova pojava zapažena je u 1965/66. u jačem stepenu. U vegetacijskoj 1967/68. godini je bila znatno slabije izražena. U zadnjoj godini izvođenja ogleda oštećenja lisne mase nisu bila prisutna.

Godišnje razlike u režimu oborina i temperaturnih uslova u proljetnom periodu uslovile su pojavu intenzivnog bokorenja i nadprosječnu visinu biljaka, što je na varijantama sa isključivo proljetnom primjenom N dovelo do tendencije ka polijeganju. Visoke vrijednosti sklopa biljaka u bokorenju nisu rezultirale u povećanju vrijednosti sklopa u završnoj fazi vegetacije. U takvim slučajevima dolazilo je do znatnog odbacivanja vlati, formiranih i procesu bokorenja, tako da je sklop bio ispod vrijednosti koje mogu biti osnovica za viši nivo prinosa 1965/66. i dijelom 1967/68. godine.

Biljna oboljenja bila su ograničena na slabiji intenzitet pojave pepelnice. Prisustvo Puccinia sp. je bilo minimalno do osrednje. Veće razlike između sorata u ovom pogledu nisu zapažene.

U vegetacijskoj 1967/68. godini bila je nužna intervencija u cilju suzbijanja Leme. Pojava šteta uzrokovanih od švedske mušice nije konstatovana u jesenjem periodu. Nasuprot tome, u fazi klasanja let Oscinisa je bio veoma intenzivan. Oštećenja zrna koja su dovela do smanjenja prinosa bila su prilično visoka, posebno kod višerednih sorata.

Tabela 2 Relativni udio komponenata varijance u realizaciji prinosa

Vrsta variranja	1965/66.	1967/68.	1969/70.	Trogodišnji prosjek
Sorta	**33,40	** 7,01	**10,11	** 2,07
Gnojidba	** 5,06	**19,77	**74,02	** 4,67
Godina	—	—	—	**72,14
Sorta/godina	—	—	—	** 2,07
Gnojidba/godina	—	—	—	**11,09
Sorta/gnojidba	**27,84	4,66	** 6,51	—
Ostatak	34,09	69,21	9,51	7,30

## REZULTATI ISPITIVANJA

Visina produkcije. — Rezultati analiza trogodišnjih vrijednosti relativnog udjela komponenata varijance istakli su, prije svega, da je utjecaj godišnjeg toka vremenskih prilika imao dominirajući značaj. 72,14% ukupne varijabilnosti otpada na variranja uzrokovana utjecajem godišnjeg toka vremenskih prilika. Diferencirani termini primjene N đubriva i sorte su faktori koji su doprinijeli razlikama u visini produkcije u znatno manjem stepenu, iako je u svim slučajevima njihovo djelovanje visoko signifikantno. Interakcija prvog stepena postoji kako između sorte i godišnjeg toka vremenskih činilaca tako i između varijanata gnojidbe i toka vremenskih uslova godine. Znatno veći udio u variranju prinosa je uslovljen uzajamnim djelovanjem gnojidbe i vremenskih uslova. Ostatak varijance koji obuhvata interakcije višeg stepena i grešku ogleđa je nizak i nije imao značajnijeg efekta na visinu produkcije (Tab. 2).

U pojedinačnim godinama ispitivanja značaj pojedinih činilaca u ovom vidu ocjene njihovog efekta je prilično različit u poređenju s analizom višegodišnjih prosječnih vrijednosti. Ove razlike su uslovljene odsustvom mogućnosti i izdvajanja utjecaja ekoloških faktora — vremenskih uslova za pojedine godine. Usljed toga, relativni udio ispitivanih faktora u pojedinim godinama ispitivanja je znatno veći u poređenju s rezultatima analize višegodišnjih prosječnih vrijednosti.

Sorta i prihranjivanje ispoljili su visoko signifikantan uticaj na visinu prinosa. Godišnje razlike u djelovanju ovih faktora ukazuju na veći značaj prihranjivanja u poređenju sa sortom. Visok značaj sorte prisutan je samo u prvoj godini ispitivanja. U ostalim godinama pretežni značaj na visinu produkcije pripada diferenciranim terminima primjene N.

Ostatak varijance, iako nekada u visokim ali nesignifikantnim vrijednostima, ukazuje, pored ostalog, i na značaj nekih drugih činilaca čiji efekat ovom metodom nije mogao biti pojedinačno determinisan.

Analiza rezultata prosječnih vrijednosti ispitivanja je istakla godišnji tok vremenskih uslova kao najbitniji faktor. Ova konstatacija je u skladu sa istovrsnim testiranjem većeg broja ogleđa s jarim ječmom koje su obavili *Aufhammer* i *Fischbeck* (1961). Ovakva interpretacija rezultata dala je mogućnost za rangovanje pojedinih činilaca i doprinosi njihovoj realnijoj ocjeni u kompleksu faktora od značaja u biljnoj proizvodnji. Godišnje oscilacije u visini produkcije mogu se na osnovu ovoga podvrći specifičnoj ocjeni.

Efekat sorte — U apsolutnoj visini realizovanih prinosa ispitivanih sororata prisutne su znatne godišnje oscilacije kao i tendencija povećanja prosječnih prinosa u svakoj kasnijoj godini ispitivanja.

Prinosi višerednih sorata, iako je kod njih prisutna genetska osnova za veću produktivnost, nisu na onoj visini koja bi se mogla očekivati. U odnosu na prosjek ogleđa — sorte višerednog ječma: Atlas i Adonia dale su nadprosječan prinos zrna, ali ni u jednoj godini ispitivanja ove sorte nisu

Tabela 3 Realizovani prinosi zrna — prosječni prinosi sorata —

Sorta	1965/66.		1967/68.		1969/70.		Trogodišnji prosjek	
	Prinos zrna q/ha	Relat. prinos	Prinos zrna q/ha	Relat. prinos	Prinos zrna q/ha	Relat. prinos	Prinos zrna q/ha	Relat. prinos
<b>a. Dvoredni ječam</b>								
Tavčarov dvoredi	--28,33	94	38,52	95	--45,60	92	--37,59	95
Carstenov dvoredi	30,00	100	40,92	103	--46,60	94	39,26	99
Malta	**33,15	110	38,52	97	**52,20	106	**41,30	105
Prima	30,37	101	*41,29	104	**50,20	102	**41,11	104
Tria	--29,26		41,11	103	--	--	--	--
<b>b. Višeredi ječam</b>								
Hauterov višeredi	--26,48	88	--38,15	96	--47,60	96	--37,41	95
Adonia	--29,26	97	40,55	102	**50,40	102	40,19	102
Atlas	**32,59	108	--38,15	96	**50,20	102	40,37	102
Prosjek ogleđa:	--30,00	100	39,63	100	**49,20	100	39,45	100
--SDP = 5%	0,74		1,48		0,80		0,93	
SDP = 1%	0,92		2,03		1,00		1,11	



vodeće u visini produkcije. Atlas zauzima tek treće (40,37 q/ha), a Adonia četvrto mjesto (40,19 q/ha). Ovome su donekle doprinijele intenzivnija oštećenja zrna od švedske mušice koja su se ispoljila u većem stepenu na višerednim sortama.

Najranija sorta u ogledu — Hauterov višeredi zauzima jedno od zadnjih mjesta (kako po godišnjoj produkciji, tako i u trogodišnjem prosjeku (37,41 q/ha) zrna. Niske vrijednosti sklopa biljaka i slaba formiranost zrna su osnovni činioci koji su usloveli nisku produkciju ove sorte.

U višegodišnjem prosjeku sorte dvoredog tipa: Prima i Malta su najproduktivnije sorte ozimog ječma, (41,30, odnosno 41,11 q/ha). Ove sorte, kao i Tria su novijeg datuma, pri čijem kreiranju selekcije jednim dijelom je bila usmjerena u pravcu formiranja ozimih formi pivarskog ječma kod kojih bi bili otklonjeni nedostaci koje su dotadašnje sorte, pretežno poluintenzivnog tipa, posjedovale. To se prije svega odnosi na: otpornost prema niskim temperaturama, visinu slame, produktivnost i tehnološku vrijednost zrna. Produkciona svojstva sorata: Prima i Malta su znatno poboljšana. U nešto manjoj mjeri poboljšana su i tehnološka svojstva, ali su još uvijek ove sorte slabije u poređenju sa sortama jarog tipa. Posebno treba istaći izraženu krupnoću zrna ovih sorata koja, osim što doprinosi visini produkcije utiče i na povećani udio pivarske frakcije zrna u prinosu.

Sorte Carstenov dvoredi i Tavčarov dvoredi pripadaju starijim selekcijama poluintenzivnog tipa koje su u produktivnosti znatno slabije od dvorednih sorata novije selekcije.

Efekat termina primjene N — Pored izraženog uticaja toka vremenskih uslova u godinama ispitivanja zapaža se i vrlo značajan uticaj različitih termina primjene N na visinu prosječne godišnje produkcije ispitivanih sorata ozimog ječma. Prednost pojedinih termina primjene N đubriva u godinama ispitivanja je različit. U prvoj godini bolji efekat je postignut sa primjenom N u jesenjem periodu, u drugoj — u kombinaciji jesensko — proljetne, odnosno samo proljetne aplikacije. U zadnjoj godini prednost je imala varijanta sa težištem na proljetnoj primjeni N đubriva. U trogodišnjem prosjeku najbolji efekat je postignut u varijantama sa rasporedom ukupne doze N u svim terminima primjene (varijanta L) kao i pri predsvjetvenom unošenju u kombinaciji sa primjenom većeg dijela predviđenih količina N u proljetnom periodu (Varijanta J). Jesenja primjena N je imala negativan efekat na produkciju ozimog ječma. Varijante sa težištem samo na jesenjoj ili proljetnoj primjeni N, bilo u jednom ili dva termina nisu imale pozitivnog efekta na visinu realizovanih prinosa.

Podaci o dinamici usvajanja elemenata ishrane ozimog ječma koje navodi (Garola (1914) ukazuje da apsorpcija N,  $P_2O_5$  i CaO ima isti tok kako u jesenjem tako i u proljetnom periodu. Nasuprot tome, dinamika apsorpcije  $K_2O$  je izraženija u jesenjem, a posebno u proljetnom periodu, a usvajanje se završava znatno ranije nego kod ostalih elemenata ishrane. U poređenju s ozimom pšenicom tok usvajanja hraniva kod ječma je znatno intenzivnije tokom jesenjeg perioda. Kod pšenice najveći dio hraniva 75—85% biljka usvoji do faze cvjetanja, dok u tom periodu ozimi ječam usvoji između 36—48% od ukupnih količina. Usvajanje hraniva kod ječma teče

Tabela 4 Realizovani prinosi zrna — prosječni prinosi var. primjene N —

Varijanta gnojidbe	1965/66.			1967/68.			1969/70.			Trogodišnji prosjek 1966—1970.	
	Prinos zrna q/ha	Relat. prinos	Prinos zrna q/ha	Relat. prinos	Prinos zrna q/ha	Relat. prinos	Prinos zrna q/ha	Relat. prinos	Prinos zrna q/ha	Relat. prinos	
A	31,11**	103	36,11—	91	37,60—	76	34,67—	88			
B	31,11**	103	40,18	101	42,20—	85	37,78—	96			
C	30,56	102	42,04**	106	46,60—	94	39,63	101			
D	29,08—	97	42,41**	107	46,80—	95	39,44	100			
E	28,15	94	40,74	102	50,20*	102	39,82	101			
H	29,26—	97	37,22—	104	52,00**	105	40,00	102			
J	30,37	101	40,18	101	55,20**	112	42,04**	107			
K	30,37	101	37,04—	93	55,60**	113	39,07	99			
L	29,82	99	40,92	103	56,00**	114	42,04**	107			
Prosjek ogleda:	30,00	100	39,63	100	49,20	100	39,45	100			
SDP = 5%	0,74		1,66		0,80		1,11				
SDP = 1%	0,92		2,03		1,20		1,48				

veoma intenzivno do kraja vegetacije. Izuzetak čini apsorpcija K koja se završava u fazi neposredno pred cvjetanje. Na osnovu ovoga bi se moglo pretpostaviti da bi proljetna primjena N mogla kod ozimog ječma da se obavi i u kasnijim terminima — poslije faze bokorenja. Međutim, prema literaturnim podacima [Hahn (1937), Avdonin (1954)] primjena N nakon završetka bokorenja kod ozimog ječma rjeđe dolazi u obzir. Prije svega, radi mogućnosti polijeganja, jer je kod savremenih sorata ozimog ječma otpornost prema polijeganju još uvijek slabija u poređenju sa pšenicom. Ukoliko je proizvodnja predviđena za korištenje ozimog ječma za proizvodnju pivarskog slada to se, radi postizanja kvaliteta proizvoda, kasnija primjena N može odraziti negativno kao što je to slučaj i kod jarih formi. Treba naglasiti da je na varijanti sa težištem unošenja N u proljetnim terminima dolazila do izražaja tendencija ka polijeganju uslijed forsiranja bujnosti i visine biljaka. Rezultati vlastitih ispitivanja različite vremenske primjene N na pšenici i na jarom ječmu u našim uslovima istakla su da je prinos u velikoj mjeri ovisan o toku vremenskih uslova pojedinih godina, što je došlo do izražaja i kod ozimog ječma. Svakako da se trogodišnji period ispitivanja ne može smatrati dovoljnim za donošenje sigurnih zaključaka u ovom pogledu. Preciziranje najpovoljnijih termina primjene N, posebno u proljetnom periodu, treba da bude zasnovano na etapama razvoja biljaka, a manje na dužini vremenskih intervala, ili na bazi fenofaza. Ovi nedostaci prisutni su kako u našim ispitivanjima tako i u ispitivanjima obavljenim od strane drugih autora.

Postignuti rezultati ističu da ispitivanja treba usmjeriti na preciznije određivanje termina primjene N u proljetnom periodu. U jesenjem periodu predstajeno unošenje manjih količina, uz eventualno jedno prihranjivanje do nastupa zimskog perioda, osigurava osnovu za realizaciju viših prinosa. Od značaja bi bilo ispitati i efekte kasnijih termina primjene N u proljetnom periodu kako na kvalitativnu tako i kvantitativnu stranu prinosa.

Frakciona struktura prinosa — Analiza frakcijske strukture prinosa zrna ističe da su, prije svega, sorti karakterističan oblik i veličina zrna u slovuili postojeće razlike unutar ispitivanog sortimenta. Ove razlike su jače izražene u strukturi I klase zrna nego u zastupljenosti ove kategorije koja obuhvata najkrupnije frakcije. Relativni udio I klase zrna u prinosu ozimog ječma je oko 10 — 15% veći nego kod jarih formi uzgajanih u istim uslovima. Aganović — Kitić, (1972). Pored toga, godišnje oscilacije u učešću ove kategorije zrna imaju tendencije stabilnijih kretanja u odnosu na jari ječam — gdje utjecaj uslova godine u periodu sazrijevanja ima dominantno djelovanje. Utjecaj sorte u tom smislu je znatno manji. Nasuprot tome, sorte razlike u kategoriji krupnijih frakcija su prisutne u većem stepenu, posebno kod odnosa frakcija promjera 2,8 i 2,5 mm.

Prisustvo dvorednih i višerednih formi u ispitivanom sortimentu uslovalo je i znatnije razlike o rezultatima sortiranja. Zastupljenost I klase zrna je općenito niža kod višerazrednih sorti u poređenju sa dvorednim. Kategoriju I klase zrna kod višerednih formi sačinjavaju većim dijelom zrna promjera 2,5 mm, a kod dvorednih formi je dominantna najkrupnija

frakcija, 2,8 mm kako u godišnjim rezultatima, tako i u prosječnim vrijednostima sorata za čitav period ispitivanja.

Tavčarov dvoredi, iako dvoredog tipa, odstupa od opšte karakteristike ove grupe. Jedino u ovom slučaju učešće najkrupnije frakcije u prinosu zrna je niže u poređenju sa višeredim formama. Međutim, učešće I klase je na nivou višerednih formi.

Kako na rezultate analize frakcione strukture prinosa ima značaja sorti karakterističan oblik zrna i njegova krupnoća — to su i sorte koje su poznate po izrazito krupnom zrnju vodeće u tom pogledu: Prima, Malta, Carstenov dvoredi.

Vrlo povoljna frakcijska struktura prinosa ozimih sorata ječma u pogledu zastupljenosti I klase zrna i visokog učešća najkrupnije frakcije navodi na potrebu korekcije u zaključcima o postojanju pune opravdanosti da se kao pivarski ječam koriste isključivo jare forme. Pored povoljnijih rezultata sortiranja svakako bi i niz drugih osobina zrna koje imaju limitirajući karakter u tehnološkom smislu mogle da imaju povoljnije i stabilnije vrijednosti kod ozimih sorata — kod kojih je putem oplemenjivanja formiran pivarski ječam koji može zadovoljiti ne samo u potencijalu rodnosti nego i u pogledu kvalitativnih svojstava zrna.

Kodanev (1964) i brojni drugi autori ističu činjenicu da zrno ozimog ječma sadrži manje bjelančevinastih materija, što pri uzgoju pivarskog ječma u našim uslovima — sa tendencijama visokog učešća ovih materija može da bude potencijalna prednost u odnosu na jari ječam.

Nasuprot izraženom efektu tipa ječma i sorte utjecaj diferencirane gnjidbe na rezultate frakcijske strukture prinosa nije došao do izražaja. Tako, dok su karakteristike sorata, iako uz znatne godišnje oscilacije ipak prisutne efekti različitih termina primjene N kako u godišnjim tako i u prosječnim vrijednostima, ostaju pretežno uniformnog karaktera u pogledu frakcijske strukture prinosa.

T 1000 zrna — Rezultati analize T 1000 zrna, uz rezultate sortiranja, ukazuju na bolju ispunjenost zrna ozimih u odnosu na jare forme ječma. Aganović — Kitić (1972).

Rezultati sortiranja ne moraju da rezultiraju u sličnim vrijednostima kao krupnoća zrna, jer u ovom slučaju dolaze do izražaja svi parametri veličine zrna dok kod sortiranja dominantan značaj ima jedna dimenzija, odnosno debljina zrna. Kod sorte Tavčarov dvoredi krupnoća zrna i pored slabijih rezultata sortiranja nije niža, nego, naprotiv, viša u komparaciji sa višerednim ječmovima.

Razlike između sorata u krupnoći zrna su prilično visoke, a takođe i između grupa dvorednih i višerednih ječmova. Unutar ispitivanog sortimenta može se izdvojiti nekoliko sorata kod kojih krupnoća zrna pokazuje nešto veću stabilnost u godišnjim intervalima (sorte: Tavčarov dvoredi, Atlas). Može se zapaziti, takođe da sorte sitnijeg zrna imaju veću stabilnost u godišnjim vrijednostima, iako relativno smanjenje krupnoće može da bude znatno izraženije.

Relativno visoke vrijednosti za krupnoću zrna ozimih sorata samo dopunjuje ranije istaknutu konstataciju o potrebi većeg obima provjere ozimih formi, posebno u proizvodnim regijama, gdje ekološki uslovi omogućavaju uspješno prezimljenje.

Izrazitije razlike u krupnoći zrna između različitih termina primjene N nisu prisutne. Naprotiv, zapaža se tendencija niveliranja ovih vrijednosti, kao i kod frakcijske strukture prinosa. Godišnje oscilacije, međutim su evidentne.

Povezanost krupnoće zrna s godišnjom visinom produkcije nije u ovim ispitivanjima bila zapažena. Dopunski podaci ukazuju na veći značaj konačnog sklopa biljaka u realizaciji prinosa.

HT zrna. — Kao i kod krupnoće zrna tip ječma, sorta i variranje vremenskih uslova u godinama ispitivanja izazivaju razlike u HT zrna.

Višeredne forme u odnosu na dvorede imaju nižu volumnu težinu, što se moglo i očekivati s obzirom na prisustvo bočnih slabije formiranih zrna. Sorte sa najkrupnijim zrnom Carstenov dvoredi, Malta su istovremeno i sorte s najvećom volumnom težinom.

Utjecaj termina primjene N nije došao do izražaja ni u ovoj osobini zrna.

## R E Z I M E

Potencijalne mogućnosti ozimih sorata ječma nisu dovoljno provjerenе u našim uslovima, posebno u brdsko-planinskom području. Otpornost prema zimi ozimog ječma je od primarnog značaja za proširenje uzgoja u zonama veće nadmorske visine.

Postignuti prinosi ozimih sorata u našim ispitivanjima su u pravilu viši u poređenju s jarim uzgajanim u istim uslovima (10 — 16%). Frakcijska struktura prinosa, krupnoća zrna i HT zrna također pokazuju povoljnije vrijednosti u odnosu na jare sorte.

U uslovima srednje Bosne kao najprinosnije su se pokazale sorte dvoredog ječma: Malta i Prima, sa prinosom od 41,30, odnosno 41,11 q/ha zrna. Ove sorte bi mogle da predstavljaju osnovu za uzgoj ozimog pivarskog ječma. Od značaja bi bilo provjeriti mogućnost njihovog uzgoja u zonama veće nadmorske visine (600 — 700 m).

Rezultati analize značaja pojedinih činilaca u realizaciji prinosa (metod Leinea) ističu, u trogodišnjem prosjeku, izuzetak visok uticaj godišnjeg toka vremenskih uslova na visinu realizovane produkcije (72,14% ukupnog varijabiliteta). Efekat sorte i termina primjene N kao i interakcije ovih faktora je znatno niža (između 2,07 — 11,09%).

Značaj sorte i termina primjene N u analizama godišnjih rezultata ispitivanja dolazi do znatno većeg izražaja, a posebno termini primjene N.

Godišnje oscilacije uticaja ovih činilaca ukazuju na dosta izražen značaj i drugih činilaca koji analizom po metodi Leina nisu mogli biti izdvojeni.

Primjena iste doze N u više različitih termina tokom vegetacije nije rezultirala u istoj visini produkcije. Najslabiji prinosi postignuti su primjenom cijele doze N u toku jeseni ili u toku proljeća. Kombinacija jesenje s proljetnom primjenom (varijanta J) i predsjetvenog unošenja s primjenom u dva proljetna termina (varijanta L) rezultirala je u najvećoj produkciji — 42,04 q/ha zrna. Ravnomjerniji tok azotne ishrane ali s težištem na primjeni većeg dijela N u proljeće, kada apsorpcija N teče u povećanom obimu, uslovljava i povoljnija kretanja u sklopu biljaka. Nasuprot tome varijanta s primjenom većeg dijela ili cijele doze N u proljeće uvjetuju bokorenje koje intenzivira opasnost od polijeganja, a ne rezultira u povoljnim vrijednostima sklopa biljaka koji bi bio sigurna osnova za realizaciju prinosa.

Postignuti rezultati navode na zaključak da termine prihranjivanja treba preciznije određivati na bazi faza razvoja ječma. Određivanje termina primjene N na bazi fenofaza ili dužine vremenskih intervala ne mora da označava iste razvojne etape. Kako se pri prihranjivanju ozimog ječma najpovoljniji rezultati postižu unošenjem većeg dijela N u proljetnom periodu kada se forsira bokoronje, mislimo da bi NP ili NPK kombinacije đubriva u proljetnoj primjeni mogle da eliminišu neke negativne tendencije u sklopu biljaka posebno u fazi bokorenja.

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

1. **Aganović Z., Kitić Lj.** — Ovisnost tehnološke vrijednosti zrna pivarskog ječma o sorti, područjima i visinskim zonama uzgoja u Jugoslaviji, *Pivarstvo* 3, 1972, 7—22.
2. **Aufhamer G.** — Neue zweizeilige Wintergerstensorten in Anbau und Verwertung, *Brauwiss.* 25, 4, 1972, 93—97.
3. **Aufhamer G., Fischbeck G.** — Varianzursachen für Kornertrag Korneigenschaften und Mälzungsergebnisse aus internationalen Gerstenversuchen der EBC 1957—1959, *Zeitschr. für Pflzücht.* 46, 3, 1961, 222—229.
4. **Avdonin N. S.** — Podkormka selkhozjajstvenih rastenij, Moskva 1954.
5. **Borisonik Z. B.** — Jačmen i oves v nečernozemnoj polose, Moskva 1957.
6. **Fedoseev A. P.** — Agrometeorologičeskij uslovija formirovanija produktivnogo steblestoja jačmenja, *Trudi inst. ekperiment. meteorologiji* 11, 1970, 5—25.
7. **Garola C. V.** — *Les cereales*, Paris 1914.
8. **Hahne J.** — *Der Wintergerstenbau*, Berlin, 1937.
9. **Kodanev I. M.** — Jačmen, Moskva 1964.