

KNIN, TOMISLAV, TVRTKO I SLADAR – VISOKORODNI, KVALITETNI KULTIVARI JAROG PIVARSKOG JEČMA

I. Kolak¹, Z. Šatović¹, H. Rukavina¹ i I. Rozić²

¹Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i metodiku istraživanja
¹Faculty of Agriculture University of Zagreb
Department for Plant Breeding, Genetics and Biometrics
²Sveučilište u Mostaru
University of Mostar

SAŽETAK

U razdoblju od 1993. do 1995. godine priznata su četiri nova visokorodna kultivara jarog pivarskog ječma oplemenjena na Zavodu za oplemenjivanje bilja, genetiku i metodiku istraživanja Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Navedeni kultivari, Knin, Tomislav, Tvrtko i Sladar su u postupku priznavanja znatno nadmašili standarde Velebit, Jaran i Berenice kako po prirodu tako i po kakvoći zrna. Potencijal rodosti navedenih kultivara je iznad 9 t/ha, a u širokoj proizvodnji uz primjenu sorte tehnologije ostvaruju sigurne i stabilne prirode od 5.5 do 6.0 t/ha.

Kao novostvoreni i kvalitetni kultivari jarog pivarskog ječma brzo se šire u proizvodnim područjima Hrvatske, Slovenije i HR Herceg-Bosne (BiH), te se mogu preporučiti industriji slada i piva kao i obiteljskim gospodarstvima.

Ključne riječi: jari pivarski ječam, kultivar, prirod, kakvoća

UVOD

Stvaranje novih kultivara ozimog te fakultativnog i jarog, pivarskog i krmnog ječma započeto je u Hrvatskoj 1983. u Križevcima. Utemeljenjem Agronomskog fakulteta u Zagrebu 1919. godine Aloiz Tavčar sa suradnicima započeo je znanstveno oplemenjivanje ječma. Program oplemenjivanja ječma pedesetih godina nastavljen je i u Osijeku. U Poljoprivrednom centru Hrvatske, Zagreb, program oplemenjivanja ječma utemeljili su 1974. godine I. Vičić i I. Kolak. Iz tog programa priznati su kultivari: Trojanac, Sava, Knin, Tvrtko, Tomislav i Sladar. Navedeni kultivari upisani su u nacionalnu sortnu listu.

Prelaskom I. Kolaka na Agronomski fakultet u Zagrebu, nastavljeno je stvaranje novih kultivara ječma te je u razdoblju od 1993. do 1995. godine priznato pet novih jarih kultivara pivarskog ječma: Knin, Tvrtko, Tomislav, Saturn i Sladar.

U nastavku rada obrađene su metode kreiranja i rezultati istraživanja svojstava navedenih kultivara te njihova usporedba sa standardima.

MATERIJAL I METODIKA RADA

Na pokušalištu u Maksimiru od 1991. do 1994. godine postavljeni su egzaktni pokusi sa osam kultivara jarog pivarskog ječma, tj. šest linija i dva standarda (Berenice i Jaran). Pokusi su postavljeni po blok metodi sa slučajnim rasporedom varijanti u pet ponavljanja. Veličina osnovne parcelice bila je 5 m². U pokusu su utvrđivani prirod i kakvoća sjemena. Rezultati istraživanja obrađeni su analizom varijance.

TIJEK STVARANJA KULTIVARA

Prikupljanje i procjena nasljedne plazme ječma započeto je 1973. godine u Poljoprivrednom centru Hrvatske, Zagreb. Prva križanja izvršena su 1974. godine čime je započeto kontinuirano stvaranje nove nasljedne plazme, odabir superiornih genotipova, prelinarna istraživanja, mikropokusi i testiranja odabranih linija na većim površinama.

TOMISLAV I TVRTKO (KULTIVARI PRIZNATI 1993. GODINE)

Križanje radi stvaranja nove genetske varijabilnosti iz kojeg su nastala dva kultivara, Tvrtko i Tomislav izvedeno je 1980. godine.

Majčinska komponenta u križanju bio je novostvoreni kultivar Trojanac koji se odlikovao visokom rodnošću, dobrom pivarskom kakvoćom sjemena, dobrom otpornošću na glavne bolesti ječma i polijeganje te izuzetno dobrom otpornošću na sušu.

Očinska komponenta u križanju bio je nizozemski kultivar Emir, visoke rodnosti i izuzetno dobrih pivarskih osobina te velike krupnoće zrna, iznad 55 g.

U 1981. godini uzgojena je F1 generacija a u 1982. godini F2 generacija te u 1983. godini F3 generacija. U 1984. godini iz F4 generacije izdvojeno je dvadesetak linija i testirano u 1985. godini. Iste godine izdvojene su dvije linije 3.20 (priznata kao Tomislav 1993. godine) i 3.23 (priznata kao Tvrtko 1993. godine) radi umnažanja i testiranja istih u preliminarnim i sortnim mikropokusima uz standarde Berenice, Velebit, Jaran i Trojanac. Umnažanje linija započeto je metodom "klas na red" paralelno s izvođenjem egzaktnih i preliminarnih pokusa i mikrorazmnožavanja. Godine 1989. umnoženo sjeme je poslano Sortnoj komisiji na priznavanje a istovremeno je nastavljen rad na selekciji tj. umnažanju sjemena i mikropokusima. Umnožene količine sjemena su se reproducirale u PPK Nova Gradiška od 1992. godine, u Medniku, Županija od 1993. godine i u Hordeum, Slatina od 1996. godine.

Prirod zrna prikazan je u grafikonu 1 iz čega je vidljivo da je Tomislav dao opravdano veći prirod od standarda. U razdoblju od 1991. do 1994. godine Tomislav je dao 6.56 t/ha što je 1.16 t/ha ili 21,48% više od standardnog kultivara Berenice. Tomislav je dao 1.21 t/ha ili 22.62% od standardnog kultivara Jaran. Tvrtko je bio na trećem mjestu u eksperimentima i dao je opravdano veći prirod od standarda Jaran i Berenice. Tvrtko je dao 1.0 t/ha veći prirod ili 18.52% više. U odnosu na standard Jaran, Tvrtko je dao 1.05 t/ha veći prirod ili 19.63% više.

KNIN

Stvaranje ovog kultivara započeto je 1980. godine. Majčinska komponenta u križanju bio je češki kultivar Biser izvrsnih pivarskih osobina, visine 55 cm, izvrsne otpornosti na polijeganje i zadovoljavajuće rodnosti. Očinska komponenta u križanju bila je domaća linija L-36/78 vrlo stabilna i otporna na uobičajene bolesti ječma te sušu.

Godine 1982. uzgojena je F1 generacija, 1983. F2 generacija a 1984. godine F3 generacija. Odabir linija započeo je u F4 generaciji, tj. 1985. godine kada je iz ove populacije križanja izdvojeno devet linija koje su umnožene u narednim generacijama i testirane u preliminarnim i egzaktnim pokusima. Umnoženo sjeme linije 4.9/96 poslano je Sortnoj komisiji na priznavanje 1991. godine. Linija je priznata kao novostvoreni kultivar Knin u 1995. godini.

Tijekom provođenja egzaktnih pokusa na pokušalištu u Maksimiru, Knin je u prosjeku dao 6.41 t/ha suhog zrna (13% vlage) ili 1.01 t/ha više od standardnog kultivara Berenice. Knin je dao 18.70% veći prirod od prvog standarda koji je signifikantno opravdan. U odnosu na Jaran, Knin je dao opravdano veći prirod koji iznosi 1.20 t/ha ili 22.43% više, grafikom 1. Tomislav, Knin, Tvrtko i Trojanac glede priroda zrna, značajno su bolji kultivari od standarda.

SLADAR I SATURN

Stvaranje ova dva kultivara započeto je 1980. godine križanjem kultivara Trojanac x Berenice. Majčinska komponenta bio je već opisani domaći kultivar Trojanac, a očinska također opisani Berenice, kultivar porijeklom iz Francuske.

Godine 1982. uzgojena je F1 generacija, 1983. godine F2 generacija a 1983. godine producirana je F3 generacija populacije križanja. Godine 1985. obavljeno je izdvajanje šest linija od kojih su najvažnije 3.21/86 (Saturn) i 3.19/86 (Sladar). U narednim godinama nastavljeno je umnažanje i testiranje linija a umnoženo sjeme prijavljeno je sortnoj komisiji 1991. godine na priznavanje. Kultivari su priznati kao novostvoreni 1994. godine.

Tablica 1. Hektolitarska masa u kg po godinama

Kultivar	Godina				Prosjek
	1991	1992	1993	1994	
1 Tomislav	65.7	66.3	68.7	72.8	68.4
2 Tvrtko	67.8	74.4	69.5	75.0	71.7
3 Knin	69.2	70.2	69.0	74.3	70.7
4 Trojanac	65.9	71.0	68.8	70.6	69.1
5 Sladar	66.4	72.1	66.4	68.2	68.3
6 Saturn	70.5	65.6	68.7	69.0	68.5
7 Jaran (St.andard)	65.7	65.0	62.7	63.5	64.2
8 Berenice (St.andard)	65.0	64.2	63.5	63.7	64.1

U tablici 1 prikazane su vrijednosti hektolitarske mase u kg po godinama izvođenja pokusa. Iz rezultata istraživanja vidljivo je da se hektolitarska težina u godinama istraživanja kretala od 62.7 kg (Jaran 1993. godine) do 75.0 kg (Tvrtko, 1994. godine).

U prosjeku je najveću hektolitarsku težinu ostvario Tvrtko 71.7 kg a najmanju Berenice 64.1 kg što je 7.6 kg manje. Novopriznati kultivari jarog ječma imaju bolju hektolitarsku težinu od standarda.

Masa 1000 sjemenki prikazana je u tablici 2. Vidljivo je da se u godinama ispitivanja masa kretala od 44.24 g kod kultivara Berenice 1994. godine do 53.16 g kod kultivara Tvrtko u 1993. godini. U prosjeku godina istraživanja, najveću masu 1000 sjemenki imao je kultivar Sladar 51.42 g što je za 5.68 g više od standarda Berenice koji je ostvario 45.74 g prosječnu masu 1000 sjemenki. Svi novopriznati kultivari imaju prosječno veću masu 1000 sjemenki od standarda Jaran i Berenice.

Tablica 2. Masa 1000 sjemenki u g po godinama

Kultivar	Godina				Prosjek
	1991	1992	1993	1994	
1 Tomislav	48.98	49.35	52.32	50.16	50.20
2 Tvrtko	48.23	51.28	53.16	50.08	50.69
3 Knin	48.46	52.16	51.32	49.21	50.29
4 Trojanac	47.25	50.50	53.26	48.32	49.83
5 Sladar	48.96	52.16	52.28	52.28	51.42
6 Saturn	48.32	50.70	51.96	51.89	50.72
7 Jaran (Standard)	47.86	48.32	50.05	49.29	48.88
8 Berenice (Standard)	47.21	45.26	46.26	44.24	45.74

Sadržaj prve klase sjemena iznad 2.5 mm prikazan je u tablici 3. Tijekom provedenih istraživanja sadržaj prve klase sjemena iznad 2.5 mm kretao se od 70.16% (Jaran 1994. godine) do 95.10% (Tomislav 1991. godine). U prosjeku je najveći sadržaj prve klase sjemena imao kultivar Tomislav 91.94% a najmanju kultivar Jaran 74.62%, što je 17.32% niže. Svi novopriznati kultivari i za ovo svojstvo kakvoće sjemena bojli su od oba standarda.

Tablica 3. Sadržaj prve klase sjemena (iznad 2.5 mm) u % po godinama

Kultivar	Godina				Prosjek
	1991	1992	1993	1994	
1 Tomislav	95.10	93.06	90.20	89.39	91.94
2 Tvrtko	90.00	87.24	84.24	88.29	87.44
3 Knin	94.10	88.32	88.82	89.31	90.14
4 Trojanac	88.32	90.00	85.55	87.56	87.86
5 Sladar	93.20	91.21	87.32	85.25	89.25
6 Saturn	82.65	87.38	89.96	88.32	87.08
7 Jaran (Standard)	78.23	74.81	75.26	70.16	74.62
8 Berenice (Standard)	72.88	85.36	79.28	75.39	78.23

Iz navedenih podataka, tablice 4-6, vidljivo je da su u bitnim agronomskim osobinama novostvoreni kultivari u svim godinama i prosječno za sve ispitivane osobine bili znatno bolji.

Tablica 4. Fizičko-mehaničke i kemijsko-tehnološke osobine sjemena (1994.)

Podaci kakvoće	Tomislav	Tvrtko	Knin	Trojanac	Slador	Saturn	Jaran (Standard)	Berenice (Standard)
Frakcija sjemena (2.5 mm)	89.34	88.29	89.31	87.56	85.25	88.32	70.16	75.34
Sadržaj pepela u %	2.496	2.402	2.475	2.521	2.536	2.631	2.895	2.902
Sadržaj bjelančevina u %	10.20	10.41	10.08	11.25	11.38	10.58	12.86	12.43
Sadržaj škroba u %	56.19	57.50	58.18	56.01	55.20	54.32	58.82	59.22
Sadržaj pljeve u %	9.41	9.86	9.30	9.28	9.90	9.82	10.85	11.11
Energija klijanja u %	94.00	95.00	92.00	93.00	96.00	92.00	86.00	85.00

Tablica 5. Poljeganje u % po godinama

Kultivar	Godina				Prosjek
	1991	1992	1993	1994	
1 Tomislav	0.00	10.00	0.00	5.00	3.75
2 Tvrtko	5.00	15.00	0.00	0.00	5.00
3 Knin	0.00	5.00	5.00	0.00	2.50
4 Trojanac	0.00	5.00	5.00	0.00	2.50
5 Sladar	20.00	10.00	0.00	0.00	7.50
6 Saturn	25.00	5.00	10.00	0.00	10.00
7 Jaran (St.)	45.00	35.00	25.00	15.00	30.00
8 Berenice (St.)	52.00	45.00	35.00	20.00	38.00

Napredak u oplemenjivanju ječma jasan je i vidljiv a to osigurava mogućnost da se novi kultivari čim prije nađu na našim oranicama.

Iz tablice 4. vidljivo je da su važna fizičko-mehanička i kemijsko-tehnološka svojstva pivarskog ječma bolja kod novopriznatih kultivara glede standarda. U svim ispitivanim osobinama, novi kultivari pokazuju prednost korištenja za industriju slada glede standarda Berenice i Jaran, pa ih s pravom možemo preporučiti industriji slada i piva.

U tablici 5 prikazani su podaci polijeganja u godinama izvođenja pokusa i prosječno. Vidljivo je da je i u ovoj osobini prednost kod novostvorenih kultivara koji manje poliježu glede standardnih kultivara. U prosjeku najmanje poliježu Knin i Trojanac 2.5% dok Jaran poliježe prosječno 30% a Berenice čak 38%.

Tablica 6. Prosječna ocjena bolesti *Erysiphe graminis* po godinama (Skala 1-9)

Kultivar	Godina				Prosjek
	1991	1992	1993	1994	
1 Tomislav	0	0	1	0	0.25
2 Tvrtko	0	1	1	0	0.50
3 Knin	1	0	1	0	0.50
4 Trojanac	0	1	1	1	0.75
5 Sladar	0	0	0	1	0.25
6 Saturn	1	0	1	0	0.50
7 Jaran (St.andard)	5	3	4	3	3.75
8 Berenice (St.andard)	4	5	6	5	5.00

Tablica 7. Prosječna ocjena bolesti *Puccinia graminis f.sp. Hordei* (skala 1-9)

Kultivar	Godina				Prosjek
	1991	1992	1993	1994	
1 Tomislav	2	0	0	1	0.75
2 Tvrtko	1	2	1	1	1.25
3 Knin	1	1	0	1	0.75
4 Trojanac	1	0	0	1	0.50
5 Sladar	0	0	1	1	0.50
6 Saturn	1	2	1	1	1.25
7 Jaran (St.andard)	5	4	5	3	4.25
8 Berenice (St.andard)	5	6	5	4	5.00

U odnosu na *Erisiphe graminis* i *Puccinia graminis* tablica 6 i 7 vidljivo je da novostvoreni kultivari imaju bolju otpornost na ove bolesti od standarda. S bozirom na to, može se reći da za njihovu proizvodnju treba manje zaštitnih sredstava (fungicida) nego za standarde. Ovo upućuje i na bolju ekonomičnost proizvodnje novokreiranih kultivara u odnosu na standarde.

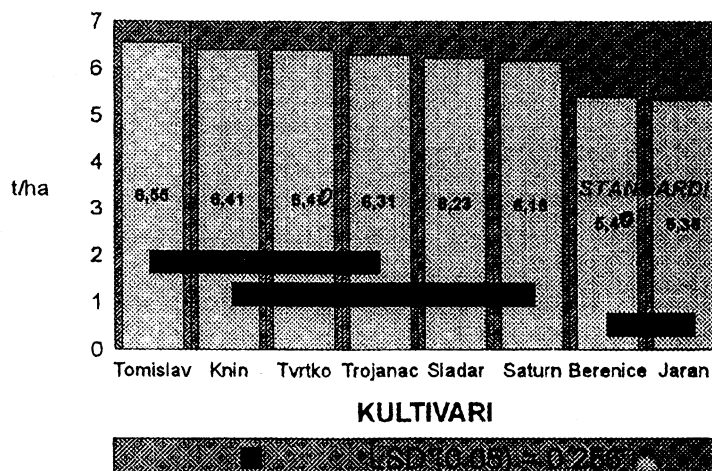
ZAKLJUČCI

Na temelju provedenih istraživanja i prikazanih rezultata u ovom radu možemo zaključiti slijedeće:

Novopriznati kultivari jarog pivarskog ječma Tomislav, Knin, Sladar, Saturn, Tvrtko i Trojanac imaju opravdano veći prirod u odnosu na standarde Berenice i Jaran.

Hektolitarska težina, masa 1000 sjemenki i sadržaj prve klase sjemena bolji je kod novostvorenih kultivara u odnosu na standarde.

Grafikon 1. Kultivari jarog pivarskog ječma - prirod zrna u t/ha (1991-1994)



Pivarsko-sladarske osobine novokreiranih kultivara znatno su bolje od standarda.

Polijeganje i otpornost na bolesti Tomislava, Knina, Tvrтка, Sladara, Saturna i Trojanca boja je u odnosu na standarde Berenice i Jaran.

Sve ispitivane agronomске osobine novopriznatih kultivara bolje su od standarda pa se s pravom mogu preporučiti za široku upotrebu.

KNIN, TOMISLAV, TVRTKO AND SLADAR - HIGHYIELDING AND QUALITY CULTIVARS OF SPRING MALTING BARLEY

SUMMARY

In the period between 1993 and 1995 four new high yielding cultivars of spring malting barley were created at the Department for Plant Breeding, Genetics and Biometrics at the Faculty of Agriculture, University of Zagreb. The cultivars Knin, Tomislav, Tvrtko and Sladar exceeded significantly in the Official variety trials the standard Velebit, Jaran and Berenica both in yield and the quality of grain. The yield potential of these new cultivars is over 9 t/ha and in wide production applying the appropriate technology yield sure and stable crops ranging from 5.5 to 6.0 t/ha.

As new high quality cultivars of spring malting barley they spread fast in the agricultural areas of Croatia, Slovenia and Bosnia and Herzegovina they can be recommended to malt and beer industries as well as to family farms.

Key words: spring malting barley, cultivar, yield, quality

LITERATURA

1. Kolak, I. (1979): Proučavanje gospodarskih vrijednosti nekih sorti ozimog pivarskog ječma u Hrvatskoj. Poljoprivreda i šumarstvo, XXV. 69-86.
2. Kolak, I. (1979): Usporedna istraživanja kvantitativnih i kvalitativnih svojstava domaćih i stranih sorata pivarskog ječma. Agronomski glasnik 2:253-274.
3. Kolak, I. (1982): Stanje, problemi i mogućnosti proizvodnje ozimog i jarog ječma s ciljem povećanja prinosa i površina. Poljoprivredne aktualnosti 4-5:187-196.
4. Kolak, I. (1983): Bitni činioci tehnološkog procesa proizvodnje ozimog i jarog ječma s ciljem povećanja prinosa i površina. Poljoprivredne aktualnosti 4-5:187-196
5. Kolak, I. (1984): Robur - novopriznata sorta ozimog namjenskog ječma - osobine, prirod i kvaliteta. Poljoprivredne aktualnosti 6:212-227.
6. Kolak, I., Brnić, I. (1984): Bitni činioci tehnološkog procesa proizvodnje ječma i perspektive dugoročnog razvoja. Poljoprivredne aktualnosti 1-2:295-313.
7. Kolak, I. i sur. (1984): Program proizvodnje proteina u Hrvatskoj i perspektive razvoja, N. Sad, Zbornik str. 31-39.
8. Kolak, I. i sur. (1984): Mogućnosti povećanja prirodna i poboljšanja kvalitete zrna pivarskog i namjenskog ječma. Poljoprivredne aktualnosti br. 4-5:621-635.
9. Kolak, I. (1984): Kvantitativne i kvalitativne osobine nove sorte jarog ječma Berenice. Agronomski glasnik br. 3-4: 219-231.
10. Kolak, I. (1985): Nove mogućnosti proizvodnje ječma. Poljoprivreda danas, Ljubljana, str. 1-19.
11. Kolak, I. (1986): Trojanac - novopriznata sorta jarog pivarskog ječma. Poljoprivredne aktualnost br. 4-5: 585-602.
12. Kolak, I. (1986): Nove tehnološko-tehničke mogućnosti povećanja hektarskog prirodna krmnog ječma. M. Sobota, Zbornik radova str. 57-66.
13. Kolak, I. (1989): Alternative uvoznim proteinim: III Poljodjelsni dnevni, M. Sobota, Zbornik str. 89-96.
14. Kolak, I. (1991): Žetva i dorada sjemena žitarica i krupnosjemenih fabaceae. Sjemenarstvo 1: 31-36.
15. Kolak, I. (1991): Zaštita sjemena žitarica i krupnosjemenih fabaceae. Sjemenarstvo 2: 101-110.
16. Kolak, I. (1991): Žetva i uskladištenje sjemenskog usjeva žitarica i krupnosjemenih fabaceae. Sjemenarstvo 2: 111-116.
17. Kolak, I., Krešić, S. (1992): Stanje i mogućnosti proizvodnje sjemena ratarskih i krmnih kultura u Hrvatskoj. Sjemenarstvo 2-3: 161-179.
18. Kolak, I. (1995): Novostvoreni kultivari zobi, ječma, lupine i graška. Sjemenarstvo, Zagreb, 2-3: 47-59.
19. Kolak, I. (1980-1994): Sjetvenici i oplemenjivačko sjemenarske knjige i zabilješke, Zagreb

Adresa autora - Authors' address:

prof. dr. sc. Ivan Kolak
mr. sc. Zlatko Šatović
Hrvoje Rukavina, dipl. ing.
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za oplemenjivanje bilja,
genetiku i metodiku istraživanja
Svetošimunska 25
HR-10000 Zagreb

Ilija Rozić, prof.
Sveučilište u Mostaru
Biskupa Čule 10
88000 Mostar, HR-HB

Primljeno - Received
05.09.1996.