

"Zbornik radova", Sveska 35, 2001.

**Pregledni rad - Review**

**PARAMETRI OPLEMENJIVANJA JEČMA NA PRINOS I KVALITET**

*Pržulj, N., Momčilović, Vojislava<sup>1</sup>*

**IZVOD**

Sa oko 80 miliona hektara u svetskoj biljnoj proizvodnji ječam zauzima četvrto mesto i predstavlja značajan elemenat u marketingu poljoprivrednih proizvoda. U Srbiji se gaji na oko 125 000 hektara sa trendom povećanja zasejanih površina. Oplemenjivanjem i odgovarajućom tehnologijom proizvodnje nastoji se obezbediti ječam koji prinosem i kvalitetom zadovoljava industiju slada i piva i fabrike stočne hrane. Pošto su ekološki uslovi Srbije specifični u odnosu na padavine i temperature, potrebno je selekcionisati genotip ječma koji će svojom dinamikom razvoja i rasta biti najbolje prilagođeno uslovima proizvodnje. U radu su istaknuti osnovni parametri prinosa i kvaliteta ječma, kao i mogućnost njihovog poboljšanja oplemenjivanjem. U oplemenjivanju pivskog ječma na prinos i tehnološki kvalitet masa hiljadu zrna predstavlja veoma važan parametar. Pivski ječam treba da ima manji a stočni veći sadržaj proteina, dok sadržaj b-glukana kod obe forme treba da je što niži. Pivski ječam treba da obezbedi slad sa visokim sadržajem ekstrakta, dobre citolitičke, proteolitičke i amilolitičke razgrađenosti. Što veći nivo otpornosti prema prevalentnim bolestima i uslovima stresa predstavljaju prednost za svaku visokoprinosnu i kvalitetnu sortu ječma.

**KLJUČNE REČI:** Ječam (*Hordeum vulgare* L.), oplemenjivanje, prinos, kvalitet, bolesti, stres

**Uvod**

Ječam je biljna vrsta koja se još pre 10 000 godina koristila za ishranu ljudi i stoke, proizvodnju raznih napitaka sličnih pivu, a kasnije proizvodnju viskija (Nevo, 1992; Harlan, 1995). Predstavlja izuzetno pogodan objekat za genetička i fiziološka proučavanja zbog kratkog životnog ciklusa, diploidnog genoma i malog broja hromozoma, autogamnog načina razmnožavanja i mogućnosti multiplog testiranja, široke fiziološke i morfološke divergentnosti i dobro definisane i

---

1 Prof. dr Novo Pržulj, dipl. biol. Vojislava Momčilović, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

proučene genetičke mape (Koornneef et al. 1997). Po ukupnim zasejanim površinama u svetu zauzima četvrto mesto- iza pirinča, pšenice i kukuruza (Bengtsson, 1992). Glavna proizvodna područja ječma su Evropa, zemlje Severne Afrike, Etiopija, zemlje bivšeg SSSR, Kina, Indija, Kanada, SAD, Južna Amerika i Australija. U svetskom marketingu poljoprivrednih proizvoda ječam ima veoma značajnu ulogu, sa prometom oko 17 miliona tona zrna godišnje (Brophy, 1996). To predstavlja, uz rastuće potrebe za pivskim i stočnim ječmom, siguran indikator ekonomski opravdanih ulaganja u naučni rad i veću proizvodnju ove biljne vrste. U Srbiji postoji pozitivni trend zasejanih površina, čemu su doprineli i rezultati oplemenjivanja na prinos i kvalitet, kao i usavršavanje tehnologije proizvodnje.

### **Model sorte pivskog i stočnog ječma**

Opšte je poznata činjenica da ne postoji sorta ječma koja poseduje sve poželjne agronomske i tehnološke osobine, a posebno sorta koja će ispoljavati tražene osobine u različitim agroekološkim uslovima gajenja. To se posebno odnosi na parametre tehnološkog kvaliteta, koji su pod značajnim uticajem uslova proizvodnje (Pržulj i sar., 1998a; Pržulj i sar., 1999). Iz tih razloga poželjno je za svako specifično proizvodno područje predložiti sortu sa određenim osobinama, koja će u tim uslovima ostvariti najbolji ekonomski efekat. Jedan od prvih modela ječma publikovan je u SAD (Rasmusson, 1987), dok je za naše agroekološke uslove model pivskog ječma definisan kasnije (Pržulj i Momčilović, 1995). Prilikom definisanja modela sorte neophodno je poznavati genetičku osnovu koju treba da ima sorta, željene vrednosti glavnih komponenti prinosa i parametara kvaliteta, kao i zahteve predloženog modela prema uslovima sredine.

Glavni ciljevu u oplemenjivanju ječma su povećanje prinosa i stabilnosti prinosa (Pržulj i sar., 2000a), nizak sadržaj proteina kod pivskog (ispod 12% sm) i visok sadržaj kod stočnog ječma (iznad 13%), visok sadržaj finog ekstrakta (iznad 80% sm), povećanje ukupne nadzemne biomase uz zadržavanje postignutog žetvenog indeksa (0,45-0,50), povećanje intenziteta nalivanja uz postojeću dužinu trajanja nalivanja zrna (Pržulj i sar., 2000b), otpornost prema dominantnim bolestima i stresnim uslovima, posebno suši.

### **Oplemenjvanje na prinos**

Visok i stabilan prinos ječma je glavni cilj većine oplemenjivača, pogotovu u ustanovama koje ne obezbeđuju adekvatno testiranje kvaliteta selekcionog materijala. Povećanje prinosa je rezultat genetičkog poboljšanja germplazme i poboljšanja u tehnologiji proizvodnje (primene ubriva, herbicida, insekticida), što podrazumeva i primenu savremenijih mašina u proizvodnji. Kako je prinos po strukturi, genetičkoj osnovi i stepenu uticaja spoljašnjih faktora kompleksan, teško je istovremeno raditi oplemenjvanje na veći broj komponenti prinosa (Mladenov, 1996). U novosadskom programu oplemenjivanja krupnoća zrna se smatra veoma važnom komponentom prinosa i nastoje se stvoriti genotipove mase hiljadu zrna iznad 45g, sa više od 30 zrna po klasu kod dvoredog i 60 zrna kod višeredog ječma. U drugoj polovini ovoga veka masa hiljadu zrna

jugoslovenskih sorti ječma povećavana je godišnje za 0,20g kod jarog dvoredog i ozimog višeredog i za 0,13g kod ozimog dvoredog ječma (Pržulj i sar., 1996). U istom periodu prinos je povećavan za oko 100kg godišnje. Novosadske sorte pivskog i stočnog ječma koje se nalaze u proizvodnji poseduju visok potencijal za prinos, koji iznosi do 10 t ha<sup>-1</sup> kod ozimog, odnosno 8 t ha<sup>-1</sup> kod jarog (Pržulj i sar., 1996; Momčilović i sar., 2000; Pržulj i Momčilović, 2000). Tako su npr. u semenskoj proizvodnji 2000. godine, na površini od 5 ha, sorte ozimog pivskog ječma Novosadski 519 i Novosadski 525 ostvarile prinos od 8,9 i 8,3 t ha<sup>-1</sup> (nepublikovani podaci). Iste godine prinosi sorti jarog pivskog ječma Pek, Viktor i Jelen iznosili su 5-6 t ha<sup>-1</sup>.

U oplemenjivanju na prinos neophodno je poznavati kompeticiju koja postoji izme utri osnovne komponente prinosa, gde promena jedne komponente uslovljava promenu ostale dve (Rasmusson i Cannell, 1970). Kompeticijski odnosi nemaju istu jačinu u svim ontogenetskim fazama razvoja, s obzirom da se broj klasova i broj zrna formiraju u vegetativnom, a krupnoća zrna tokom perioda nalivanja zrna. Na taj način prinos je konačno odre en masom zrna (Wiegand i Cuellar, 1981), koja je uslovljena intenzitetom i dužinom trajanja perioda nalivanja zrna.

### **Oplemenjivanje na kvalitet**

Oplemenjivanje na kvalitet je teško zbog kompleksnosti i niske heritabilnosti osobina koje odre ukvalitet, nepoželjnih me uzavisnostii testiranja selekcionog materijala različitog stepena homozigotnosti. Kod novosadskog programa oplemenjivanja ječma osnovni kriterijumi selekcije u ranim generacijama su otpornost na bolesti, ranozrelost i visina stabljike, dok se kvalitet testira kod već izdvojenih linija koje imaju zadovoljavajuće agronomske osobine. To neminovno dovodi do gubitka genotipova sa povoljnim kombinacijama biološko-produktivnih i tehnoloških osobina, što je moguće izbeći jedino primenom metoda testiranja malih uzoraka u F<sub>3</sub>-F<sub>5</sub> generaciji.

#### ***Spoljašnji pokazatelji kvaliteta zrna***

Zrno pivskog ječma treba da ima blistavi sjaj i čistu, svetlo-žutu boju, dok je zrno stočnog ječma obično nešto tamnije boje. Ječam koji je neposredno pre žetve ili u vreme žetve pokisao, kao i ječam inficiran patogenima može imati neodgovarajuću boju, koja se ogleda u sme e obojenim vrhovima. Neke sorte (Novosadski 529, Novosadski 535) imaju tragove plavičasto-zelenkaste boje usled nakupljenog antocijana ispod opni ploda i semena. Miris ječma treba da je svež i na slamu. Pojedine sorte pokazuju smanjenu otpornost na prežetveno prokljavanje (Pržulj i sar., 1998b) zbog čega predstavljaju lošu sirovinu kako za sladovanje, tako i za proizvodnju stočne hrane. Osetljivije sorte treba blagovremeno požnjeti, čak i pri povećanoj sadržini vlage, ali uz dosušivanje, da bi se sačuvao potrebni kvalitet. Zrno ječma treba da je trbušasto, kratkog i debelog zrna, čime se smanjuje učešće plevica i povećava sadržaj ekstrakta kod pivskog i hranljivih materija kod stočnog ječma.

## ***Mehaničke osobine zrna***

Iako više nemaju takav značaj kao ranije, hektolitarska masa i masa hiljadu zrna još uvek predstavljaju važne pokazatelje kvaliteta ječma (Gaćeša i sar., 1992). U programu oplemenjivanja ječma za manje povoljne uslove proizvodnje krupnoća zrna ima jednu od ključnih uloga, kako sa stanovišta dobijanja visokog intenziteta nalivanja zrna i prinosa (Pržulj i sar., 2000b) tako i dobrog kvaliteta (Pržulj i Momčilović, 1995). Za sladovanje se koristi ječam I i II klase (zrno > 2,2mm), a kod stočnog ječma krupnije zrno ima manji udeo plevica i veću hranidbenu vrednost. Smatra se da je ječam ujednačen ako je sadržaj I klase (zrno > 2,5mm) preko 85%. Takav ječam se lakše sladuje i od njega se dobija homogenije razgra en slad. Povećan sadržaj proteina (do 11,5%) može se delimično kompenzirati oplemenjivanjem na krupnije zrno. Naime, ako se udeo zrna debljine preko 2,8mm poveća za 3,7% sadržaj ekstrakta se poveća za 1% (Narziss, 1976). Konzistencija endosperma, tj. staklavost može biti dobar pokazatelj kvaliteta ječma. Ukoliko ne predstavlja dobroćudnu staklavost, odnosno staklavost koja nastaje usled veoma suvog i žarkog vremena tokom voštane zreobe ili žetve, staklavost se nalazi u pozitivnoj korelaciji sa sadržajem proteina.

## ***Hemijske osobine zrna***

Pokazatelji hemijske analize ječma su od posebno velikog značaja u odre ivanju kvaliteta pivskog ječma. Vlaga zrna mora biti kontrolisana tokom prijema i skladištenja i nalaziti se u granicama koje osiguravaju bezbedno skladištenje i minimalne gubitke usled disanja. Sadržaj finog ekstrakta nalazi se u negativnoj korelaciji sa proteinima, zbog čega njihovo učešće kod pivskih sorti treba da je niže. Ječam namenjen za ishranu stoke treba da ima veći veći sadržaj proteina, što se lakše postiže kod dvorednih nego višeredig sorti. b-glukani su komponenta ječma koja dovodi do povećanja viskoziteta sladovine, slabije konverzije u ishrani stoke ali ima pozitivan efekat u proizvodnji funkcionalne hrane i novel food (Pržulj i sar., 1997). Poboljšanje kvaliteta pivskog ječma se u velikoj meri ostvaruje selekcijom novih sorti, gde se posebna pažnja poklanja dobijanju ječma koji ispunjava dodatne zahteve, kao što su ječam bez proantocijana ili ječam sa malim sadržajem b-glukana (Gaćeša i sar. 1992).

## ***Osobine slada***

Za formiranje sigurne ocene kvaliteta ječma kao sirovine za proizvodnju slada nije dovoljno analizirati samo ječam, nego je neophodno mikrosladovanjem proizvesti slad i na osnovu toga odrediti tehnološke osobine pivskog ječma. Slad koji se koristi kao sirovina u proizvodnji piva ocenjuje se na osnovu spoljašnjih pokazatelja i na osnovu parametara dobijenih mehaničkom i hemijsko-tehnološkom analizom. U spoljašnje pokazatelje kvaliteta slada spadaju čistoća, miris, boja i ukus slada (Analytica EBC, 1975; Narziss, 1976). Spoljašnji pokazatelji slada odre uju se ručnim bonitiranjem, a često se ova odre ivanja nazivaju i

organoleptička ocena slada. Mehanička analiza slada obuhvata određivanje hektolitarske mase, mase hiljadu zrna, sortiranje, određivanje brašnavosti, specifične mase slada, dužine lisne klice i probe tonjenja.

Hemijska analiza slada obuhvata određivanje vlage, komljenje u cilju utvrđivanja sposobnosti ošćenja i određivanja sadržaja ekstrakta u sladu. Sladovina služi za određivanje drugih pokazatelja kvaliteta slada, a indirektno i zrna ječma. Ekstrakt slada je jedan od najvažnijih ekonomskih pokazatelja a obuhvata zbir rastvorljivih sastojaka slada i sastojaka koji postaju rastvorljivi prilikom komljenja. Laboratorijsko iskorišćenje fine meljave slada kreće se u opsegu 79-82% na suhu materiju slada. Pored sorte i habita, i uslovi proizvodnje značajno utiču na kvalitet pivskog ječma i njegovog slada (Narziss, 1976; Gačeša i sar., 1992; Pržulj i sar., 1998a; Pržulj i sar., 1999). U našim agroekološkim uslovima u godinama sa prosečnim temperaturama i količinom padavina sorte jarog ječma imaju veći sadržaj ekstrakta, dok u godinama sa deficitom vlage i visokim temperaturama kvalitetniji je slad kod ozimog ječma (Pržulj i sar., 1998a). Iskorišćenje ekstrakta slada zavisi od sorte ječma, proizvodne oblasti, godine proizvodnje i parametara koji se nalaze u korelaciji sa iskorišćenjem ekstrakta slada, kao što su sadržaj proteina, sadržaj plevica, udeo zrna debljih od 2,8mm i razgra enostislada (Narziss, 1976). Pokazatelji razgra enostislada daju informaciju o razgra enosti ćelijskih opni u endospermu, koja obezbeđuje dobro usitnjenje slada i pristup enzima do skrobnih zrnaca tokom komljenja (citolićka razgra enost), informaciju o razgra enosti proteinskih supstanci (proteolićka razgra enost) i informaciju o razgra enosti skroba u sladnom zrnu, odnosno sladovini nakon ukomljavaanja. Kolbachov broj je pokazatelj proteolićke razgradnje i predstavlja udeo rastvorljivog azota u ukupnom azotu slada.

### **Oplemenjivanje ječma prema bolestima i suši**

Biotički i abiotički faktori mogu u značajnoj meri redukovati prinos zrna ječma. Tako je npr. u SAD prosečno godišnje smanjenje prinosa ječma usled bolesti u periodu 1951-1960. iznosilo 13,5% od ukupne proizvodnje (Moseman, 1979). Redukciju prinosa usled nekih bolesti teško je odrediti zbog nepostojanja vidljivih simptoma. Neke bolesti dovode do smanjenja gustine i vigora useva, što može biti delimično kompenzirano primenom ubriva i intenzivnijom agrotehnikom. Druge bolesti uzrokuju smežuranost zrna, manju hektolitarsku masu i/ili lošiji kvalitet. Gubici usled bolesti mogu biti smanjeni gajem otpornih i tolerantnih sorti, primenom većeg nivoa tehnologije proizvodnje i upotrebom fungicida. Prema Jevtiću i sar. (1996) važniji patogeni ječma uzrokuju prugavost listova (*Pyrenophora graminea*/ *Helminthosporium gramineum*), mrežastu prugavost lista (*Pyrenophora teres*/ *Helminthosporium teres*), trulež korena i stabla i pegavost lista (*Cochliobolus sativus*/ *Helminthosporium sativum*), lisnu ru (*Puccinia hordei*), glavnicu (*Ustilago nuda*, *Ustilago hordei*) i virusnu žutu patuljavost (*BYDV*). Veliki broj parazita prenosi se semenom, zaraženim biljnim ostacima i preko samoniklih biljaka, zbog čega je izuzetno važno korišćenje deklarisanog semena u proizvodnji, izbegavanje setve u monokulturi i primena

odgovarajuće tehnologije proizvodnje. U sklopu integralnih mera zaštite, očuvanja životne sredine i proizvodnje zdravstveno bezbedne hrane stvaranje i gajenje otpornih sorti ima prioritetan značaj.

Većina proizvodnih područja ječma se ne odlikuje optimalnim uslovima za proizvodnju usled neodgovarajućeg vodnog i temperaturnog režima tokom razvoja i porasta useva. Prema Downing (1995) južni delovi Evrope biće još deficitarniji u padavinama, dok će severna Evropa biti humidnija. Putarić (1996) iznosi da je u Vojvodini u periodu 1930-1965. godina došlo do povećanja prosečne temperature za 1-1,5 °C dok su se padavine smanjivale godišnje za 1,3 mm. Jovanović i sar. (1996) ističu da su u Jugoslaviji najveće suše zabeležene posle 1980. i da se suša širi u regione i područja gde se ranije nije sretala. I niz drugih autora ukazuje na evidentne klimatske promene u našem regionu u pravcu smanjenja dostupne vode i povećanja temperatura, što zahteva od oplemenjivača da stvaraju genotipove čiji će ritam razvoja u najvećoj meri odgovarati sadašnjim klimatskim uslovima. U selekciji prema suši u novije vreme značajni rezultati se postižu korišćenjem molekularnih markera. U adaptaciji biljnih vrsta prema agroekološkim uslovima posebno su važni geni razvika jer ispoljavaju plejotropni efekat na brojne osobine, uključujući i tolerantnost prema stresu (Foster et al., 2000).

## ZAKLJUČAK

U cilju uspešnijeg iskorišćenja povoljne interakcije genotip x agroekološki uslovi proizvodnje, poželjno je za specifična proizvodna područja stvarati odgovarajući tip sorte, koja će imati visok i stabilan prinos i dobar kvalitet zrna.

Oplemenjivanje pivskog ječma treba usmeriti na selekciju genotipova sa većim brojem zrna po klasu, većom masom hiljadu zrna, krupnijim zrnom, visokim sadržajem finog ekstrakta, dobrom citolitičkom, proteolitičkom i amilolitičkom razgrađenošću slada i niskim viskozitetom sladovine. Dobar stočni ječam, pored visokog i stabilnog prinosa, ima visok sadržaj proteina i nizak sadržaj plevica.

## LITERATURA.

- Bengtsson, B.O. (1992): Barley genetics. *Trends in Genetics* 8: 3-5.
- Brophy, M. (1996): Global production and markets for barley in the 21<sup>st</sup> century. *In*: G. Scoles and B. Rosnagel (Eds) VII International Barley Genetics Symposium, University of Saskatchewan, Saskatoon; Canada, pp. 37-43.
- Downing, T.E. (1995): Integration of crop model results: Study recommendations for policy and further research. Conclusions and relevance for European climate change policy. *In*: Assessment of Impact and Adaptations (Eds. P.A. Harrison, R.E. Butterfield and T.E. Downing). Research Report # 9, Environmental Change Unit, University of Oxford, UK, pp 408-412.
- Foster, B.P., Ellis, R.P., Thomas, W.T.B., Newton, A.C., Tuberosa, R., This, D., El-Enein, R.A., Bahri, M.H., Ben Salem, M. (2000): The development and application of molecular markers for abiotic stress tolerance in barley. *Journal of Experimental Botany* 51:342: 19-27.

- Gaćeša, S., Grujić, O., Klačnja, M., (1992): Značaj i ocena kvaliteta ječma u tehnologiji slada i piva. *In*: V. Lazić (Ed) Pivski ječam i slad, Sladara Bačka Palanka, str. 217-248.
- Harlan, J.R. (1995): Barley. *In*: Smartt, J and N.W. (Eds) Evolution of crop plants, 2<sup>nd</sup> edn. London, Longman, pp. 140-147.
- Jevtić, R., Jerković, Z., Pribaković, M. (1996). Bolesti strnih žita i značaj stvaranja otpornih sorti u sklopu integralne zaštite. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Zbornik radova 25: 305-313.
- Jovanović, O., Popović, T., Spasova, D. (1996). Spreading of the area with long term drought duration in the Federal Republic of Yugoslavia. Book of abstracts of 4th ESA-congress, Veldhoven-Wageningen, pp 34-35.
- Koornneef, M, Alonso-Blanco, C., Peeters, A.J.M. (1997): Genetic approaches in plant physiology. *New Phytologists* 137: 1-8.
- Mladenov, N. 1996. Proučavanje genetičke i fenotipske varijabilnosti linija i sorti pšenice u različitim agroekološkim uslovima. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Beograd-Zemun.
- Momčilović, V., Pržulj, N., Mikić, K., Malešević, M., Jevtić, R. (2000): Ozimi pivski ječam Novosadski 525. Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Zbornik radova 33: 173-181.
- Moseman, J.G. (1979). Barley diseases and their control. Barley: Origin, Botany, Culture, Winter Hardiness, Genetics, Utilization, Pests. Agriculture Handbook # 338, USA department of Agriculture, Science and Education Administration, Washington, D.C. pp 55-77.
- Narziss, L. (1976): Die Technologie der Malzbereitung. Enke, Stuttgart.
- Nevo, E. (1992) Origin, evolution, population genetics and resources for breeding of wild barley, *Hordeum spontaneum* in the Fertile Crescent. *In*: Shewry, P.R. (Ed) barley genetics, biochemistry, molecular biology and biotechnology. Wallingford, UK: cab International, 19-43.
- Pržulj, N., Momčilović, V. (1995): Oplemenjivanje pivskog ječma. *Pivarstvo* 28:3-4: 161-163.
- Pržulj, N., Mikić, K., Momčilović, V., Malešević, M. (1996): Napredak u oplemenjivanju stočnog i pivskog ječma. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Zbornik radova 25:291-303.
- Pržulj, N., Mladenov, N., Momčilović, V. (1997): Ječam i ovas kao sirovine za proizvodnju novel food i funkcionalne hrane. *Savremena poljoprivreda* 5-6: 5-10.
- Pržulj, N., Dragović, S., Malešević, M., Momčilović, V., Mladenov, N. (1998a): Comparative performance of winter and spring malting barleys in semiarid growing conditions. *Euphytica* 101: 377-382.
- Pržulj, N., Momčilović, V. (1998b): Barley tolerance to pre-harvest sprouting. *In*: S. Jevtić and M. Sarić (Eds), Proceedings of International Symposium Breeding of Small Grains, pp. 201-207, Agricultural Research Institute Serbia, Belgrade, Yugoslavia. (Kragujevac, November 24-27).
- Pržulj, N., Momčilović, V., Mladenov, N. (1999): Temperature and Precipitation Effect on Barley Yields. *Bulg. J. Agric. Sci.* 5: 403-410.
- Pržulj, N., Momčilović, V. (2000). Uroš, Slavko i Novosadski 438-sorta jarog pivskog ječma. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad 34: 29-38.

- Pržulj, N., Momčilović, V., urić, V. (2000a): Dobar tehnološki kvalitet i stabilan prinos - glavni pravci oplemenjivanja ječma u Novom Sadu. Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Zbornik radova 33: 151-162.
- Pržulj, N., Momčilović, V., Mladenov, N. (2000b): Grain filling in two-rowed barley. Rostlinna Vyroba 46: 81-86.
- Putarić, V. (1996). Climate change in the Carpathian basian. Book of abstracts of 4th ESA-congress, Veldhoven-Wageningen, pp 52-53.
- Rasmusson, D.C., Cannell, R.Q. (1970): Selection for grain yield and components of yield in barley. Crop. Sci. 10, 51-54.
- Wiegand, C.L., Cuellar, J.A. (1981): Duration of grain filling and kernel weight of wheat as affected by temperature. Crop Sci. 21, 95-101.

## ***PARAMETERS OF BREEDING BARLEY FOR YIELD AND QUALITY***

***Pržulj, N.; Momčilović, Vojislava***

Institute of Field and vegetable Crops, Novi Sad

### **SUMMARY**

With a total of around 180 milion ha worldwide, barley is in fourth place in the world crop production and is therefore a significant product in the marketing of agricultural commodities. In Serbia, the area sown to this crop is about 125,000 hectares and rising. Using breeding and adequate production technologies, domestic barley growers are trying to provide barley that will meet the demands of the malt and beer industry and livestock feed plants in terms of yield and quality. The environmental conditions in Serbia are specific precipitation- and temperature-wise, so a barley genotype needs to be bred whose dynamics of growth and development will be best adapted to the growing conditions in question. The present paper discusses the basic parameters of barley yield and quality and the possibility of their improvement by breeding. The 1000-kernel weight is a highly important parameter in breeding malting barley for yield and technological quality. Malting barley should have a lower protein content, forage barley a higher one, while the levels of beta-glucans should be as low as possible in both types. Malting barley should produce malt with a high extract content and a good level of cytolytic, proteolytic, and amilolytic degradation. As a high resistance to prevalent diseases and stress conditions as possible is also advantageous to any high-yielding, high-quality cultivar of barley.

**KEY WORDS:** barley (*Hordeum vulgare* L.), breeding, yield, quality, diseases, stress