

# OS-Barley Cultivars under Moderate Continental Climate of Croatia and Hungary

---

Alojzije LALIĆ<sup>1</sup>

Josip KOVAČEVIĆ<sup>1</sup>

Gyorgy MIKES<sup>2</sup>

## SUMMARY

---

In this paper parameters of stability of grain yields for two-rowed OS-barley cultivars Rodnik and Rex, and that are planting on the large area in Croatia and Hungary (Schildbach and Burbidge, 1996), standard cultivars of six-rowed winter barley cultivars in OMMI (Országos Mesogazdasági Minosito Intezet-Hungary) Eszter and Attila, and six-rowed winter barley cultivar Plaisant, standard cultivar in Croatian Official Varietal Registration Commission trials, were estimated.

Cultivars Rodnik, Plaisant and Attila have shown a significant reaction regarding conditions of production because in that sense they had significantly different coefficients of regression ( $b$ ) from  $b=1$ . Cultivar Rex under all conditions of production has realised greater grain yields than the average of trials, although as conditions of production were improving grain yields of cultivar Rex had a tendency of slight decreasing of coefficient of regression ( $b=0.956$ ). Favourable reaction in worse conditions of production has cultivar Rodnik ( $b=0.819$ ), but with significant relative decreasing of grain yield in comparison with average grain yield of all cultivars in trials in better conditions of production.

In worse conditions of production (trials of lower level of grain yields) cultivars of two-rowed winter barley Rodnik and Rex has responded by grain yield better than cultivars of six-rowed winter barley Attila, Plaisant and Eszter. Attila and Plaisant are cultivars which grain yield ability comes to expression in better conditions of production, and in more yielding years and better conditions of production realise higher grain yields ( $b=1.146$ ;  $b=1.117$ ).

## KEY WORDS

---

**breeding, cultivar, grain yield, two-rowed winter barley, six-rowed winter barley, grain yield, conditions of production, stability parameters, Hungary, Croatia.**

<sup>1</sup> Poljoprivredni institut Osijek, Croatia

<sup>2</sup> Országos Mesogazdasági Minosito Intezet, Hungary

Received: May 25, 1998

# Osječki kultivari ječma u srednje kontinentalnom klimatu Hrvatske i Mađarske

Alojzije LALIĆ<sup>1</sup>

Josip KOVAČEVIĆ<sup>1</sup>

Gyorgy MIKES<sup>2</sup>

## SAŽETAK

U radu su procijenjeni parametri stabilnosti uroda zrna osječkih kultivara ozimog dvorednog ječma Rodnik i Rex, koji se siju na značajnim površinama u Mađarskoj (Schildbach and Burbidge, 1996) i Hrvatskoj, standardnih kultivara ozimog višerednog ječma u OMMI-u (Országos Mesogazdasági Minosito Intezet-Mađarska) Eszter i Attila, te kultivara Plaisant standarda u Komisije za priznavanje, odobravanje i zaštitu sorti ratarskog i povrtlarskog bilja Republike Hrvatske.

Kultivari Rodnik, Plaisant i Attila pokazali su značajnu reakciju na uvjete proizvodnje, jer im se u tome smislu značajno razlikuju koeficijenti regresije ( $b$ ) od  $b=1$ . Parametri stabilnosti ukazuju na povoljnu reakciju kultivara Rex prema različitim uvjetima proizvodnje. Kultivar Rex je kod svih uvjeta proizvodnje ostvario urode zrna više od prosjeka pokusa, iako s poboljšanjem uvjeta proizvodnje urod zrna kultivara Rex ima tendenciju malog regresijskog smanjenja ( $b=0.956$ ). Povoljnu reakciju, u lošijim uvjetima proizvodnje ima sorta Rodnik ( $b=0.819$ ), ali uz značajno relativno smanjenje uroda zrna u odnosu na prosječan urod zrna svih kultivara u pokusu u boljim uvjetima proizvodnje.

Na lošije uvjete proizvodnje, (pokusi niže razine uroda zrna) kultivari ozimog dvorednog ječma Rodnik i Rex urodom zrna povoljnije su reagirali od kultivara ozimog višerednog ječma Attila, Plaisant i Eszter. Attila i Plaisant su kultivari čija rodnost dolazi do izražaja u boljim uvjetima proizvodnje, te u rodnim godinama i povoljnijim uvjetima proizvodnje ostvaruju i visoke urode zrna ( $b = 1.146$ ;  $b = 1.117$ ).

## KLJUČNE RIJEČI

**plemenjivanje, kultivar, urod zrna, ozimi dvoredni ječam, ozimi višeredni ječam, uvjeti proizvodnje, parametri stabilnosti, Mađarska, Hrvatska**

<sup>1</sup> Poljoprivredni institut Osijek, Hrvatska

<sup>2</sup> Országos Mesogazdasági Minosito Intezet, Mađarska

Primljeno: 25. svibnja 1998.

## UVOD

Oplemenjivanjem na Poljoprivrednom institutu Osijek stvoren je prepoznatljiv tip kultivara ozimog dvorednog ječma (22 kultivara), vrlo dobrih gospodarskih odlika s vrlo dobrom otpornošću na polijeganje i kod gustog sklopa (900-1100 m<sup>2</sup>), te intenzivnijih uvjeta uzgoja (Lalić i sur., 1988; Martinčić i sur., 1991; Kovačević i sur., 1994). Kultivari Rex i Sladoran su najzastupljeniji u proizvodnji ječma u Hrvatskoj (Kovačević i sur., 1994.; Kovačević i sur., 1997.; Lalić i Kovačević, 1997a), a Rex i Rodnik se siju na značajnim površinama u NR Mađarskoj (Schildbach and Burbidge, 1996). Trassimeno je 1991. godine priznat u Italiji.

Rasprostranjenost kultivara u proizvodnji ovisi o njegovoj prilagodljivosti različitim uvjetima proizvodnje i stresnim uvjetima proizvodnje. Urod zrna je složeno svojstvo, ovisno o više nasljedno uvjetovanih svojstava i uvjeta okoline u kojima se biljke razvijaju. Zbog toga je značajno poznavanje strukture uroda zrna ječma, obzirom na višerednu i dvorednu strukturu klasa.

## MATERIJAL I METODE RADA

Kultivari ozimog dvorednog ječma Poljoprivrednog instituta Osijek Rodnik i Rex nakon priznavanja u NR Mađarskoj (1987. i 1991. god) uključeni su u pokuse Nacionalnog instituta za poljoprivrednu kontrolu Mađarske (Országos Mesogazdasági Minosito Intezet-Mađarska), koji su u razdoblju 1991. do 1997. godine provedeni na 6 (1993) pa do 26 lokaliteta (1995).

Na temelju poljskih pokusa, četverogodišnjih rezultata (1994.-1997.) uroda zrna iz ukupno 69 pokusa (12-27 lokaliteta, ovisno o godini) u ispitivanjima u NR Mađarskoj (Országos Mesogazdasági Minosito Intezet-Mađarska) i Hrvatskoj na Poljoprivrednom institutu u Osijeku, u razdoblju 1994.-1997. god. napravljena je regresijska analiza uroda zrna osječkih kultivara ozimog dvorednog ječma Rodnik i Rex, standardnih kultivara ozimog višerednog ječma u OMMI-u (Országos Mesogazdasági Minosito Intezet-Mađarska) Eszter i Atilla, te kultivara Plaisant standarda u Komisije za priznavanje, odobravanje i zaštitu sorti ratarskog i povrtlarskog bilja Republike Hrvatske.

U radu je za urod zrna, kao mjerilo povoljnosti uvjeta proizvodnje korišten prosječni urod zrna svih kultivara i linija u pokusu. Parametri stabilnosti uroda zrna procijenjeni su sličnom metodom koju su primjenjivali Findley i Wilkinson (1963), Sikora (1973), Milas (1983), te Kovačević i sur. (1993).

Pokusi su bili postavljeni metodom slučajnog blok rasporeda u 4 ponavljanja na osnovnoj parceli veličine 7.56 m<sup>2</sup> na lokalitetu Osijek i na 10 m<sup>2</sup> u pokusima u NR Mađarskoj.

## REZULTATI RADA S RASPRAVOM

U radu smo usporedili kultivare Rodnik, Rex, Plaisant (standard u Komisije za priznavanje, odobravanje i zaštitu sorti ratarskog i povrtlarskog bilja Republike Hrvatske), te Attilu i Eszter kultivare višerednog ječma, standardi u pokusima Sortne komisije NR Mađarske (OMMI-a).

Najviši urod zrna tijekom sedmogodišnjih ispitivanja ostvario je Rex (6.25 t/ha), koji je za 5.93% viši od prosječnog uroda zrna svih kultivara u pokusu (Tablica 1). Značajno viši urod zrna (P=0.05) u odnosu na prosjek pokusa Rex je imao 1992., 1994., 1995. i 1997. godine. Rodnik je u provedenim ispitivanjima 2.54% nižeg uroda zrna od prosječnog uroda zrna svih kultivara u pokusu. U tim ispitivanjima Rodnik je značajno nižeg uroda zrna u odnosu na prosjek pokusa 1991., 1993. i 1997. godine, a statistički opravdano višeg (P=0.05) uroda zrna 1994. godine.

Regresijskom analizom procijenjena je stabilnost, odnosno reakcija na uvjete proizvodnje ispitivanih kultivara ozimog ječma (Graf. 1).

Kultivari Rodnik, Plaisant i Attila su pokazali značajnu reakciju na uvjete proizvodnje, jer im se u tom smislu značajno razlikuju koeficijenti regresije (b) od b=1 (Graf.1).

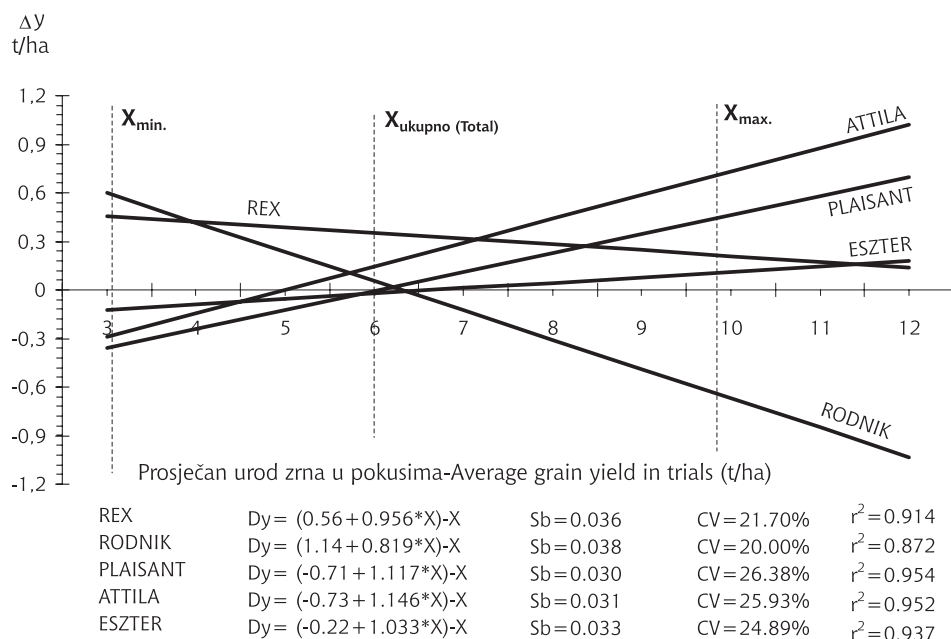
Visoki koeficijenti determinacije (r<sup>2</sup>), od 0.872 (Rodnik) do 0.954 (Plaisant) ukazuju da eksperimentalni rezultati uroda zrna na odstupaju značajnije u odnosu na regresijom procijenjene vrijednosti.

**Tablica 1.** Urod zrna osječkih kultivara ozimog dvorednog ječma u pokusima OMMI-a\*, od 1991. do 1997. godine  
**Table 1.** Grain yield of OS-varieties of two-rowed winter barley in the experiments at the National institute for Agricultural quality control- Hungary, for the period 1991- 1997.

Kultivar-Variety	Urod zrna-Grain yield (t/ha)								x	%
	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.			
Rodnik	6.31	5.77	4.64	5.69*	5.76	5.21	6.86	5.75	97.46	
Rex	7.00	6.10*	5.47	5.84*	6.32*	5.36	7.63*	6.25	105.93	
Plaisant	7.39	5.16	5.44	5.19	5.51	4.81	5.70	5.60	94.92	
Attila stand.	7.46	5.70	5.59	5.23	5.86	5.34	7.80*	6.14	104.07	
Eszter stand.	7.38	5.59	5.35	5.45	5.73	5.09	7.40	6.00	101.69	
Prosijek pokusa-Trial mean	6.91	5.53	5.24	5.30	5.74	5.25	7.36	5.90	100.00	
LSD <sub>0.05</sub>	0.57	0.53	0.49	0.32	0.24	0.27	0.24			
Broj lokaliteta-Number of trials	15	14	6	12	26	17	20			

\*Országos Mesogazdasági Minosito Intezet-Mađarska

Izvor Minosított Fajtak Kiserleti Eredményei



**Grafikon 1.** Regresijska analiza uroda zrna kultivara ozimog ječma u pokusima OMMI-a i Poljoprivrednog instituta u Osijeku, 1994-1997. godine

**Graph 1.** Regression analysis of grain yield of winter barley cultivars in the experiments at the National institute for Agricultural quality control-Hungary and Agricultural Institute Osijek, for the period 1994-97

Na raširenost kultivara u proizvodnji značajno utječe stabilnost uroda zrna, odnosno prilagodljivost kultivara na različite uvjete proizvodnje i stresne uvjete proizvodnje.

Parametri stabilnosti ukazuju na povoljnu reakciju kultivara Rex prema različitim uvjetima proizvodnje. U provedenim ispitivanjima u razdoblju od 1994.-1997. (69 pokusa) Rex je ostvario najviši urod zrna (6,505 t/ha). Regresija ukazuje da je u svim uvjetima proizvodnje Rex višeg uroda zrna u odnosu na prosjek pokusa, iako urod zrna Rex-a s poboljšanjem uvjeta proizvodnje ima tendenciju malog regresijskog smanjenja ( $b = 0.956$ ).

Povoljnu reakciju urodom zrna u lošijim uvjetima proizvodnje ima sorta Rodnik ( $b = 0.819$ ), ali uz značajno relativno smanjenje uroda zrna, u odnosu na prosječan urod zrna svih kultivara u pokusu u boljim uvjetima proizvodnje. Attila je kultivar čija rodnost dolazi do izražaja u boljim uvjetima proizvodnje, te u rodnim godinama i jako povoljnim uvjetima proizvodnje ostvaruje i visoke urode zrna ( $b = 1.146$ ) (Graf 1.). Plaisant na uvjete uzgoja reagira slično kultivaru Attila, ali uz niže urode zrna.

Urod zrna kultivara Eszter ne odstupa značajno od prosjeka pokusa ni kod lošijih ni boljih uvjeta proizvodnje, iako je u lošijim uvjetima proizvodnje ispod prosjeka pokusa, a u boljim uvjetima iznad prosjeka pokusa (Graf 1.).

Kultivar Rex je kod svih razina uroda zrna višeg uroda zrna nego prosječan urod zrna svih kultivara u pokusu. Statistički opravdano viši urod zrna kultivara Rex je procijenjen u pokusima niže razine (5.00-5.99 t/ha) ( $P = 0.01$ ) i pokusima srednje razine uroda zrna (6.00-6.99 t/ha) (Graf 2.).

U pokusima više (7.00-7.99 t/ha) i visoke (iznad 8.00 t/ha) razine uroda zrna, urodom zrna se ističe kultivar Attila. Ustanovljen je značajno viši ( $P = 0.05$ ) urod zrna tog kultivara u odnosu na prosječan urod zrna svih kultivara u pokusima više razine uroda zrna (7.00 -7.99 t/ha).

U provedenim ispitivanjima urod zrna Rex-a je iznosio od 3.93 t/ha do 10.07 t/ha, Attile od 3.35 t/ha do 10.12 t/ha, Esztera od 3.66 t/ha do 10.40 t/ha, Rodnika od 3.74 t/ha do 9.04 t/ha i

Plaisanta od 2.84 t/ha do 10.01 t/ha. Prosječan urod zrna svih kultivara u pokusima se kretao od 3.18 t/ha do 9.92 t/ha.

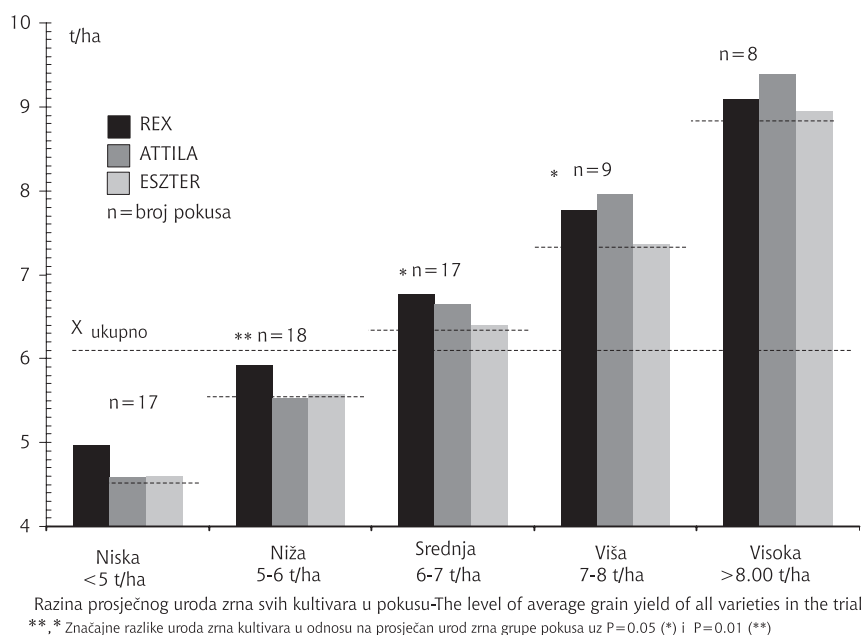
Kultivari Plaisant i Rodnik nisu statistički opravdano višeg uroda zrna u odnosu na prosječan urod zrna pokusa kod svih razina uroda zrna. U pokusima niske i niže razine uroda zrna Rodnik je višeg uroda zrna nego prosječan urod zrna svih kultivara u pokusima dok je u boljim uvjetima proizvodnje (viša i visoka razina uroda zrna u pokusu) taj kultivar nižeg uroda zrna od prosječnog uroda zrna pokusa.

Kultivari dvoredne i višeredne strukture klasa pokazuju opozitne reakcije u urodu zrna obzirom na uvjete uzgoja. Višeg uroda zrna u nepovoljnim uvjetima su kultivari dvoredne strukture klasa (Rex i Rodnik), dok u vrlo rodnom godinama, vrlo povoljnim uvjetima uzgoja ječma tendencija je višeg uroda zrna u kultivara višerednog ječma Attila i Plaisant (Graf 1, 2 i 3).

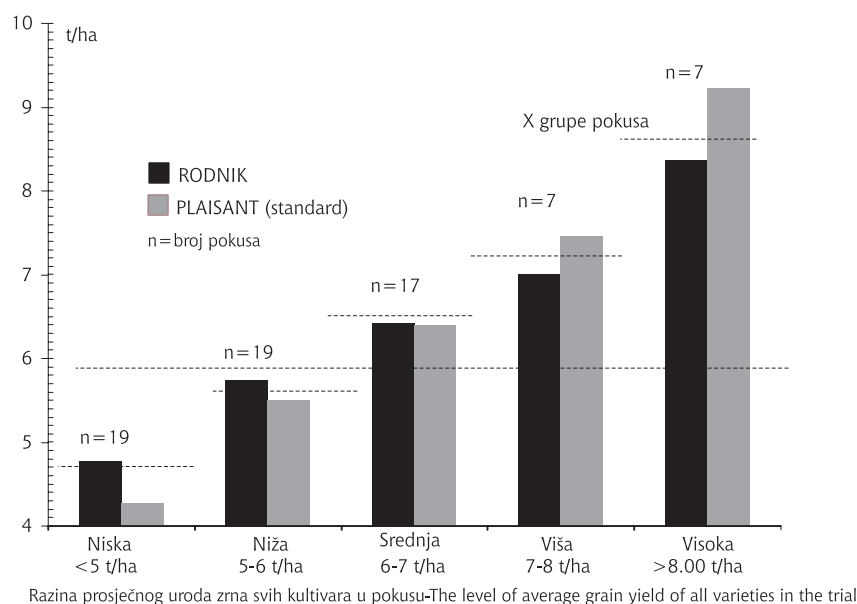
Na ujednačenije i stabilnije urode zrna ozimog dvorednog ječma u usporedbi s ozimim višerednim ječmom ukazuju i niži koeficijenti varijacije uroda zrna u dvorednih (20.00-21.70 %) u odnosu na višeredne (24.89-26.38 %) kultivare ječma (Graf 1).

Na višu masu zrna po biljci, te više variranje iste i pojedinih svojstava vezanih s masom zrna po biljci kod ozimog višerednog ječma u odnosu na ozimi dvoredni ječam, istraživanjima u ranijim generacijama oplemenjivačkog procesa i uvjetima pojedinačne sjetve, ukazali su Kump (1953), Kovačević i sur. (1986), a isto su potvrdili Tseng i Pöehlman (1974) u uvjetima proizvodnog sklopa u SAD. Međutim, Kump (1953) ukazuje na višu stabilnost uroda zrna dvorednog ječma u odnosu na višeredni ječam, uočivši da u

odgovarajućim gustoćama sjetve, pojedinim lokalitetima i godinama, osobito nepovoljnim za proizvodnju ječma, ozimi dvoredni ječam daje i više urode zrna od višerednog ječma. Istražujući različite robove jesenske sjetve, Knopp (1985) ukazuje na više urode zrna dvorednog ječma u odnosu na višeredni ječam u kasnijim rokovima sjetve, kao i na ujednačenije urode zrna dvorednog ječma. Na urode zrna slične razine ozimog dvorednog i višerednog ječma ukazuju Ulonska (1959), Martinčić i Kovačević (1984), te Martinčić i sur. (1987).



**Grafikon 2.** Urod zrna kultivara Rex u pokusima različite razine uroda zrna  
**Graph 2.** Grain yield of variety Rex in the trials of diferent level of grain yield



**Grafikon 3.** Urod zrna kultivara Rodnik u pokusima različite razine uroda zrna  
**Graph 3.** Grain yield of variety Rodnik in the trials of diferent level of grain yield

## ZAKLJUČAK

Istraživanja osječkih kultivara ozimog dvorednog ječma Rex i Rodnik i standardnih kultivara ozimog višerednog ječma Attila, Eszter (NR Mađarska) i Plaisant (RH) u NR Mađarskoj i Hrvatskoj ukazuju:

- Najviši urod zrna tijekom sedmogodišnjih ispitivanja (1991.-1997) ostvario je kultivar Rex, za 5.93% veći od prosječnog uroda zrna pokusa. Rodnik je u tim ispitivanjima imao za 2.54% niži urod zrna od prosječnog uroda zrna svih kultivara u pokusu.
- Kultivari Rodnik, Plaisant i Attila pokazali su značajnu reakciju na uvjete proizvodnje, jer im se u tome smislu značajno razlikuju koeficijenti regresije (b) od  $b=1$ .
- Parametri stabilnosti ukazuju na povoljnu reakciju kultivara Rex prema različitim uvjetima proizvodnje. Kultivar Rex je kod svih uvjeta proizvodnje ostvario urode zrna više od prosjeka pokusa, iako s poboljšanjem uvjeta proizvodnje urod zrna kultivara Rex ima tendenciju malog regresijskog smanjenja ( $b=0.956$ ).
- Povoljnu reakciju urodom zrna u lošijim uvjetima proizvodnje ima sorta Rodnik ( $b=0.819$ ), ali uz značajno relativno smanjenje uroda zrna u odnosu na prosječan urod zrna svih kultivara u pokusu u boljim uvjetima proizvodnje.
- Na lošije uvjete proizvodnje, (pokusi niže razine uroda zrna) kultivari ozimog dvorednog ječma Rodnik i Rex urodom zrna, povoljnije su reagirali od kultivara ozimog višerednog ječma Attila, Plaisant i Eszter.
- Attila i Plaisant su kultivari čija rodnost dolazi do izražaja u boljim uvjetima proizvodnje, te u rodnim godinama i povoljnijim uvjetima proizvodnje ostvaruje i visoke urode zrna ( $b=1.146$ ;  $b=1.117$ )

## LITERATURA

- Kovačević, J., A. Lalić, J. Martinčić, I. Šimić, J. Horvat, M. Juzbašić, Z. Kelečenji, I. Kutli, L. Lešić, I. Marjanović, Z. Mužar i B. Nikolić (1994) : Mogućnosti proizvodnje ječma i slada u Republici Hrvatskoj, Poljoprivredne aktualnosti, 30, 457-469.
- Kovačević, J., J. Šimić, A. Lalić M. Bošnjak, J. Stojić (1997): Perspektive razvoja domaće proizvodnje pivarskog ječma i slada. Svijet piva - Referat na četvrtom skupu hrvatskih pivovara i sladare. Broj 11, Umag, 14-21.
- Kovačević, J.; A. Lalić; J. Martinčić: Prilog problematici oplemenjivanja priroda zrna istraživanjem  $F_2$  generacije križanaca dvorednog i višerednog ječma. - Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji (Osijek), 1986, 15, 326-347.
- Knopp, E.: Shoot apex development, date of anthesis and grain yield of autumn-sown spring and winter barley (*Hordeum vulgare* L.) after different sowing times. - Zeitschrift für Acker- und Pflanzbau, 1985, 155, 73-81.
- Kump, M.: The inheritance of some quantitative characters winter barley (*Hordeum sativum* Jess). - Bulletin International, 1953, 10, 157-162.
- Lalić, A., J. Kovačević (1997): Oplemenjivanje ječma za potrebe sladarstva i stočarstva u Republici Hrvatskoj. Poljoprivreda, 3 (2); 31-45.
- Martinčić, J.; J. Kovačević: Iskustva i perspektiva proizvodnje ječma za industriju slada i ishranu stoke. - Poljoprivredne aktualnosti, 1984, 3, 519-528.
- Martinčić, J.; M. Bede; J. Kovačević; D. Hackenberger; G. Drezner; A. Lalić: Informacije o radu na oplemenjivanju pšenice, ozimog i jarog ječma u 1983, 1984, 1985. i 1986. godini. Poljoprivredni institut Osijek, 1987, 81-225.
- Tseng, S.T.; J.M. Poehlman: Hybrid performance among six - rowed \*two- rowed winter barleys (*Hordeum vulgare* L. and *Hordeum distichum* L.). - TAG, 1974, 44, 294-304.
- Ulonka, E.: Die Braugerste, Qualitätsforderungen für Anbau und Abstz. - Frankfurt/Main: DLG - Verlag, 1959.