

STADIJI ZRIOBE SJEMENA OZIME PŠENICE I OZIMOG JEČMA U SUODNOSU S ENERGIJOM KLIJANJA I KLIJAVOŠĆU

J. Martinčić i V. Guberac

Poljoprivredni fakultet Osijek

Faculty of Agriculture, Osijek

SAŽETAK

Tijekom 1994. godine na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku obavljena su istraživanja o utjecaju različitih stadija zriobe ozime pšenice i ozimog ječma (kultivari Žitarka i Mihael) na energiju klijanja i klijavost sjemena. Uzorci sjemena uzeti su u 4 različita stadija zriobe: kraj mliječne, voštana, početak pune i puna zrioba, a laboratorijska istraživanja postavljena u 4 ponavljanja. Ispoljene razlike u energiji klijanja kod pšenice, statistički su visoko opravdane (**), a kod ječma statistički neopravdane (ns). Najveća prosječna vrijednost energije klijanja kod ispitivanih kultivara pšenice i ječma javila se u punoj zriobi, a najmanja u stadiju kraj mliječne zriobe. Slični rezultati dobiveni su i kod ukupne klijavosti. Ispoljene razlike u ukupnoj klijavosti kod pšenice, ali i kod ječma, statistički su visoko opravdane (**). Najveća prosječna klijavost kod navedenih kultivara pšenice i ječma javila se u punoj zriobi, a najmanja u stadiju kraj mliječne zriobe. Masa 1000 zrna povećavala se srazmjerno od kraja mliječne zriobe te je najveće vrijednosti imala u punoj zriobi. Ispoljene razlike u energiji klijanja i klijavosti kod navedenih kultivara pšenice i ječma nisu izrazito velike (najviše 4.5 %) što sa praktične strane može biti vrlo važno. U uvjetima vrlo vlažnih godina (mjesec lipanj je po višegodišnjem prosjeku najkišovitiji mjesec za područje Slavonije i Baranje), moglo bi se žetvi sjemenskog usjeva ječma pristupiti ranije kako bi se izbjegli negativni klimatski utjecaji na kvalitetu sjemenske robe, uz dosušivanje sjemena bez posljedica na klijavost zrna. Kod pšenice u vrijeme zriobe često dolazi do tzv. "toplotnog udara" prouzrokovanog djelovanjem visokih temperatura. Stoga bi ranija žetva omogućila izbjegavanje istog, bez opasnosti od većeg gubitka klijavosti.

Ključne riječi: stadiji zriobe, ozima pšenica, ozimi ječam, energija klijanja, klijavost.

UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

Problemom utjecaja različitih stadija zriobe sjemena ozime pšenice i ozimog ječma na energiju klijanja i klijavost sjemenske robe bavio se, do sada, manji broj znanstvenika. Prema nekima od njih (Jevtić, 1971. i 1978) već u fazi početka voštane zriobe sjeme strnih žitarica postiglo je maksimalnu vrijednost energije klijanja i klijavosti. Isti autor navodi da se nakupljanje suhe tvari zrna završava u početku voštane zriobe pri vlažnosti od 35-40%. Daljnja zrioba sjemena temelji se na izdvajanju suvišne vlage iz endosperma zrna, čime se povećava zbijenost sjemena (Majsurjan, 1980.).

Vrijeme žetve mora se podesiti tako da osigurava dovoljnu zrelost sjemena koja se obično očituje u postocima vlažnosti i vanjskom izgledu (Kolak, 1994.) gdje prerano skidanje sjemenskog usjeva dovodi do smežuranosti sjemena, a pri skladištenju često do

smanjenja klijavosti. S druge strane, ukoliko se žetvi sjemenskog usjeva pristupi sa zakašnjenjem, dolazi do velikih gubitak tijekom žetve zbog prezrelosti usjeva i rasipanja sjemena (Koljak, 1994; Jevtić, 1978; Gricenko i Kološa, 1976). Rasipanje samo jednog zrna po klasu tijekom žetve dovodi do gubitaka oko 250 kg sjemena/ha. Zakašnjela žetva, naročito kod ječma, dovodi do gubitaka koji nastaju u vlažnim godinama i koji su uvjetovani najvećom količinom oborina u lipnju mjesecu (u Slavoniji približno 95 mm). U takovim klimatskim uvjetima nerijetko se događa da usjev ječma djelimično polegne što se nepovoljno održava na kakvoću i klijavost zrna. Tako Martinčić i sur. (1994) navode da polijeganje usjeva jarog pivarskog ječma negativno utječe na formiranje krupnog zrna (povećava se postotak sitnog zrna) koje je pored ostalog bitan čimbenik u doradi sjemenskog usjeva. Prevelike količine oborina u fazi pune zriobe zrna strnih žitarica dovode do ispiranja hranjivih tvari ili pojave viviparije te gubitaka na kvaliteti (Marić, 1987).

Iz navedenih razloga neki autori predlažu da se žetva pšenice i ječma obavlja sredinom ili na kraju voštane zriobe (Jevtić, 1978). Time bi se također ranije pripremile površine namijenjene za sjetvu postrnih usjeva što je od izuzetne važnosti za ukorjenjavanje istih u vlažnom dijelu godine.

Stoga smo našim istraživanjima željeli dati doprinos rješavanju ove problematike s ciljem određivanja ovisnosti energije klijanja i klijavosti o fazama zriobe sjemena, te značaj njihove ovisnosti u praksi.

MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanja su obavljena tijekom 1994. godine u laboratoriju Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku na kultivaru ozime pšenice Žitarka (OS) i kultivaru ozimog dvorednog ječma Mihael (OS) stvorenih na Poljoprivrednom institutu u Osijeku. Navedeni kultivari su novije kreacije, specifičnih genetskih svojstava u odnosu na kultivare na kojima su svojevrjemenom obavljena slična istraživanja, prošireni u proizvodnji (naročito kultivar Žitarka) pa su stoga i uzeti kao reprezentanti u provedenim istraživanjima.

Tijekom vegetacije na obje kulture uzeti su uzorci klasova u različitom stadiju zriobe. Napravljeni su drveni okviri čija je površina bila 1 m² te raspoređeni po slučajnom planu u 4 ponavljanja. Sa tih mjesta uzeti su uzorci u četiri stadija zriobe: kraj mlječne, voštana, početak pune i puna zrioba. Isti dan po uzimanju uzoraka odvojeni su klasići od klasnog vretena, a zatim i pljevice od samog sjemena, te je sjeme ostavljeno da se dosuši, na sobnoj temperaturi, do razine skladišne vlage od 14 %. Na taj način spriječen je dotok asimilativa iz zelenih pljevica u zrno. Prije ispitivanja energije klijanja i klijavosti određena je masa 1000 zrna za svaku fazu zriobe. Energija klijanja i klijavost sjemena kod oba kultivara određena je standardnom metodom ispitivanja na filter papiru u 4 ponavljanja za svaki stadij zriobe. Navlaženo sjeme stavljeno je u hladnjak na temperaturu 7 °C (5 dana), a zatim na temperaturu 20 -22 °C. Nakon 4 dana ustanovljena je energija klijanja a nakon 7 dana ukupna klijavost izražene u postocima. Dobiveni rezultati obrađeni su statistički analizom varijance i testirani LSD-testom.

REZULTATI RADA S RASPRAVOM

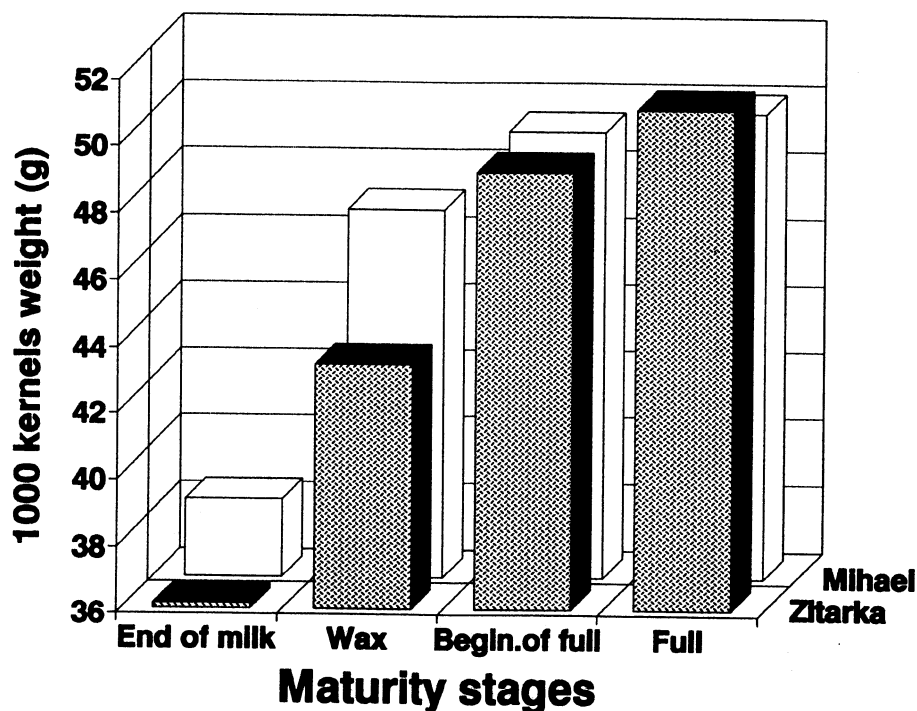
Masa 1000 zrna

Prosječna vrijednost mase 1000 zrna povećavala se kontinuirano od kraja mlječne do pune zriobe (Tablica 1, Grafikon 1). Jevtić (1978) navodi da se ponekad tijekom zriobe sjemena strnih žitarica može uočiti smanjenje mase 1000 zrna u punoj u odnosu na početak

pune zriobe. Autor navodi da je to vjerojatno posljedica trošenja određene količine hranjivih tvari u procesu disanja (u vlažnim godinama ti gubici mogu biti 20-25 % od ukupne mase zrna). Na temelju naših istraživanja može se vidjeti da su razlike u srednjim vrijednostima mase 1000 zrna (kod pšenice) između početka pune i pune zriobe vrlo male dok su kod ječma nešto veće (Tablica 1).

Tablica 1. Masa 1000 zrna kultivar Žitarka i Mihael po stadijima zriobe
 Table 1. 1000 Kernels Weight of Maturity Stages of Žitarka and Mihael Varieties

Kultivar Variety	Stadiji zriobe Maturity stages	Masa 1000 zrna (g) 1000 kernels weight
Žitarka	kraj mliječne - end of the milk	36.13
	voštana - wax	43.38
	početak pune - beginning of the full	49.12
	puna - full	51.02
Mihael	kraj mliječne - end of the milk	38.31
	voštana - wax	47.00
	početak pune - beginning of the full	49.37
	puna - full	49.96



Grafikon 1. Masa 1000 zrna kultivara Žitarka i Mihael po stadijima zriobe (g)
 Graph. 1. 1000 Kernels Weight of Maturity Stages of Žitarka and Mihael Varieties

Energija klijanja i klijavost pšenice

Prosječne vrijednosti energije klijanja i klijavosti pojedinih stadija zriobe kod ozime pšenice prikazane su u Tablici 2. i 3, te na Grafikonu 2. Na temelju dobivenih rezultata može se vidjeti da su najveće prosječne vrijednosti energije klijanja i klijavosti postignute u stadiju pune zriobe a najmanje u stadiju kraj mlječne zriobe zrna.

Statističkom obradom putem analize varijance i testiranjem "t"-testom (Tablica 2. i 3) ustanovljeno je da su ispoljene razlike u energiji klijanja, ali i u klijavosti, između pojedinih stadija zriobe visoko opravdane (**). Međutim, ispoljene razlike, kako u energiji klijanja tako i u klijavosti, između pojedinih stadija zriobe nisu tako izrazite i iznose svega 4 % (kraj mlječne u odnosu na punu zriobu). Ovakova, prilično visoka energija klijanja i klijavost u voštanoj zriobi (samo 2 % smanjena u odnosu na punu zriobu) može biti osobito važna s praktičnog stanovišta pri određivanju momenta žetve.

Pri određivanju momenta žetve pšenice treba biti obazriv i paziti da se žetva ne obavlja prerano jer će povećana količina vlage u sjemenu povećati troškove skladištenja koji se odnose na dosušivanje sjemena na skladišnu vlagu od 14 %. Također može doći do pojave smežuranosti sjemena (Kolak, 1994.) te smanjenja mase 1000 zrna. Naša istraživanja pokazala su da do većeg gubitka energije klijanja i klijavosti neće doći (Tablica 2. i 3), a smanjena klijavost od 2 % kod voštane zriobe može se eventualno kompenzirati povećanom količinom sjemena po jedinici površine.

Tablica 2. Rezultati istraživanja utjecaja različitih stadija zriobe ozime pšenice na energiju klijanja sjemena
Table 2. The Effects of Different Winter Wheat Maturity Stages to Sprouting Energy

Stadiji zriobe Maturity stages	Energije klijanja Sprouting energy (%)				Prosjek Average (%)
	Ponavljanja Repetitions				
Kraj mlječne-End of the milk	92	95	98	95	95.00
Voštana-Wax	94	98	99	97	97.00
Početak pune-Beginning of the full	98	98	99	97	98.00
Puna-Full	100	99	98	99	99.00
Izvor varijacija Source of variability	DF	SO	MQ	F	
Tretmani-Treatments	3	35	11.67	3.88889*	
Greška-Error	12	36	3.00		
Prosjek pokusa-Trial average					97.250
Stand. greška prosjek- Stand. error of average					0.866
Lsd 0.05			2.6687*		
Lsd 0.01			3.7416**		
Za uspoređivanje sredine tretmana For comparision of treatments average			$t = (X_1 - X_2) / 1.225$		

* Statistički opravdano (statistically significant)

** Statistički visoko opravdano (statistically very significant)

S druge strane žetva, poglavito sjemenskog usjeva, ne bi se smjela obavljati prekasno (puna zrioba), jer postoji opasnost od pojave gubitaka nastalih osipanjem prezrelog sjemena

(prema Jevtiću, 1978., rasipanjem 1 zrna/klasu nastaju gubici do 250 kg/ha). Također postoji opasnost od dugotrajnih kiša u vrijeme žetve koje bi smanjile kakvoću i kvantitetu sjemenske pšenice (respiracija, ispiranje itd.). Odgađanjem žetve često može doći do djelomičnog polijeganja sjemenskog usjeva te stvarnja dodatnih gubitaka (Martinčić i sur., 1994). Stoga bi žetvu trebalo početi nešto ranije kako bi se ona okončala prije nastupanja pune zriobe te tako izbjeći gubitke nastale osipanjem prezrelog sjemena. Mišljenja smo da bi se žetvi sjemenske pšenice moglo pristupiti u voštanoj ili krajem voštane zriobe, odnosno po nekim autorima, kada je vlažnost zrna 20 % i niža, uz eventualno dosušivanje pri skladištenju. Ovakovim ranijim skidanjem sjemenskog usjeva stvorile bi se mogućnosti ranije sjetve postrnih kultura i odvijanje fenofaza klijanja i nicanja u uvjetima kada u tlu ima dovoljno vlage za razvoj istih.

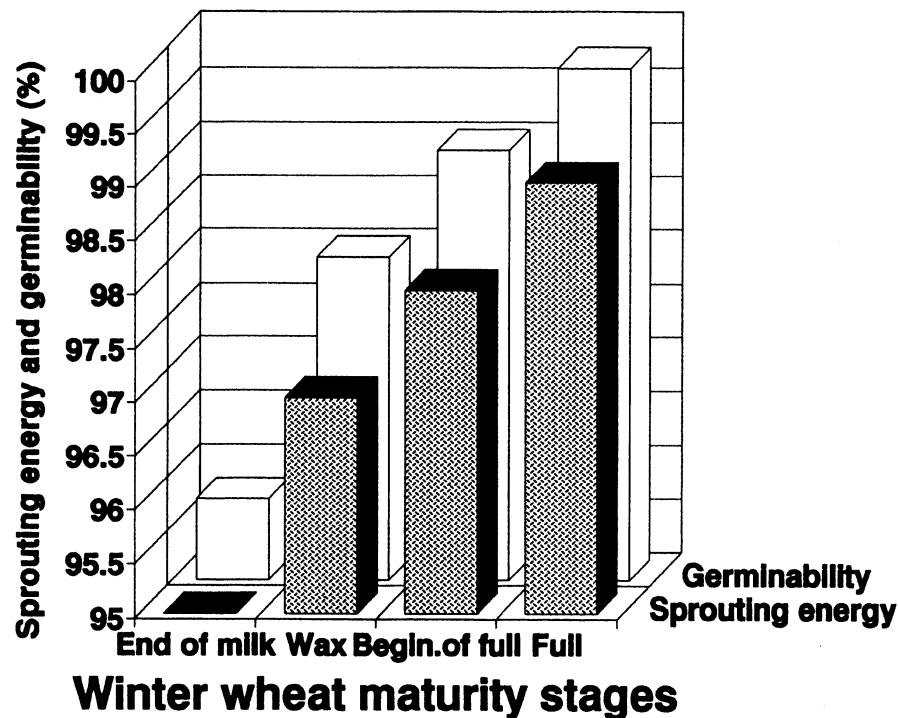
Tablica 3. Rezultati istraživanja utjecaja različitih stadija zriobe ozime pšenice na klijavost sjemena
Table 3. The Effects of Different Winter Wheat Maturity Stages to Germinability

Stadiji zriobe Maturity stages	Klijavost - Germinability (%)				Prosjek Average (%)
	Ponavljanja Repetitions				
Kraj mlječne-End of the milk	93	96	98	96	95.75
Voštana-Eax	97	98	99	98	98.00
Početak pune-Beninning of the full	100	98	99	99	99.00
Puna-Full	100	100	100	99	99.75
Izvor varijacija Source of variability	DF	SO	MQ		F
Tretmani-Treatments	3	36.25	12.080		8.2857**
Greška - Error	12	17.50	1.458		
Prosjek pokusa-Trial average					98.1250
Stand. greška prosjeka - Stand. error of average					0.6038
LSD 0.05			1.8607*		
LSD 0.01			2.6087**		
Za uspoređivanje sredina tretmana For comparison of treatments average			$t = (X_1 - X_2) / 0.854$		

Energija klijanja i klijavost ječma

Ispoljene razlike u srednjim vrijednostima energije klijanja i klijavosti između pojedinih stadija zriobe kod ozimog ječma prikazani su u Tablicama 4. i 5, te na Grafikonu 3. Najveće prosječne vrijednosti energije klijanja i klijavosti postignute su u fazi pune zriobe a najmanje u fazi kraj mlječne zriobe zrna. Statističkom obradom podatka putem analize varijance i testiranjem "t"-testom (Tablica 4. i 5) ustanovljeno je da ispoljene razlike u energiji klijanja statistički nisu opravdane (ns) dok su nastale razlike u ukupnoj klijavosti statistički visoko opravdane (**).

Kako kod pšenice tako i kod ječma, ispoljene razlike u energiji klijanja i klijavosti između pojedinih stadija zriobe nisu tako velike i iznose svega 3 % (klijavost u mlječnoj u odnosu na punu zriobu). Visoka energija klijanja i klijavost u voštanoj zriobi (2 % manja klijavost u odnosu na punu zriobu) s praktičnog stanovišta vrlo je važna za određivanje momenta žetve.



Grafikon 2. Rezultati istraživanja utjecaja različitih stadija zriobe ozime pšenice na energiju klijanja i klijavost sjemena
Graph. 2. The Effects of Different Winter Wheat Maturity Stages to Sprouting Energy and Germinability

Kao i kod pšenice, žetvu ozimog ječma ne bi trebalo obaviti prerano, jer će usljed povećane vlage u sjemenu doći do pojave smežuranosti sjemena a pri njegovom nepravilnom skladištenju ovakovo sjeme može imati smanjenu klijavost (Kolak, 1994). Naša istraživanja pokazala su da pri adekvatnom skladištenju sjemena ječma i smanjenju vlage na skladišnu razinu od 14 %, neće doći do značajnijeg smanjenja kakvoće sjemena (poglavito njegove energije klijanja i klijavosti) čak ako je žetva obavljena u stadiju voštane zriobe (Tablica 4. i 5). Stoga bi se žetva sjemenskog usjeva ječma mogla obaviti krajem voštane zriobe bez opasnosti od smanjenja tržišne vrijednosti ječma kao sjemenske robe, što su potvrdila i istraživanja ranije provedena (Je v t i ć, 1978.).

S druge strane, ako se žetvi ječma, poglavito sjemenskog, pristupi prekasno (odnosno u punoj zriobi) dolazi do neminovnih gubitaka koji nastaju osipanjem prezrelog sjemena tijekom žetve. Slično kao kod pšenice, ranija žetva ječma ima nekoliko prednosti u odnosu na kasniju žetvu. Zrioba ječma, pa i žetva, obavlja se najčešće u drugoj polovici lipnja koji je po višegodišnjem prosjeku najkišovitiji mjesec u godini. U takovim uvjetima često se javlja razdoblje dugotrajnih kiša koje uvjetuju smanjenje kvantitete, ali i kakvoće sjemenskog ječma procesima disanja zrelog sjemena, ispiranjem hranjivih tvari iz endosperma, a ponekad i djelomičnim polijeganjem sjemenskog usjeva (iako novi domaći kultivari ječma posjeduju vrlo dobru otpornost na polijeganje). Zato bi se žetva mogla obaviti nešto ranije

(krajem voštane zriobe) kako bi se ona okončala početkom pune zriobe i smanjili gubici sjemena nastali osipanjem u žetvi.

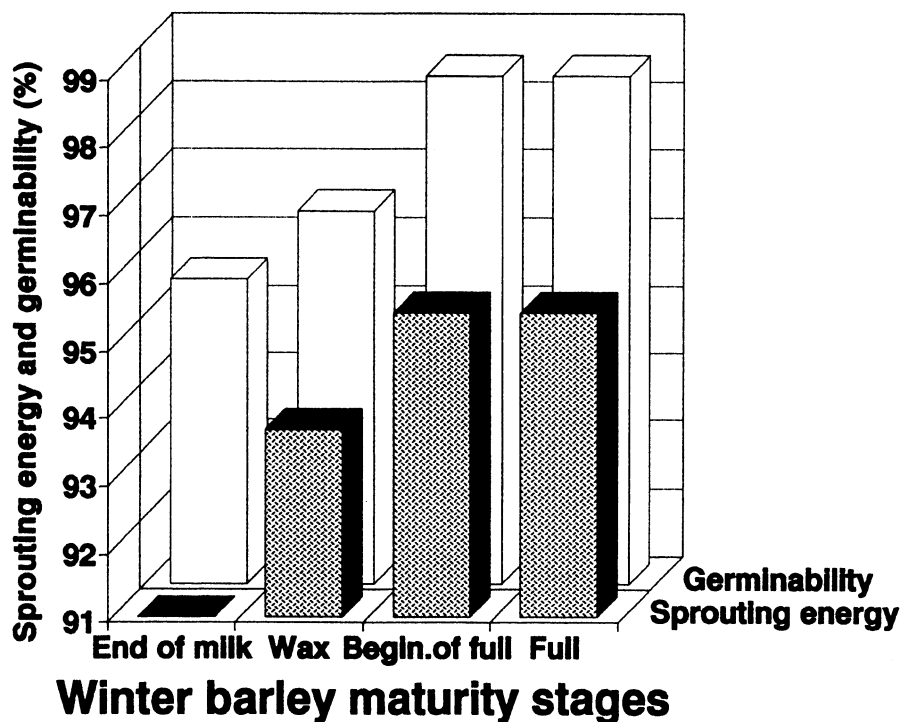
Tablica 4. Rezultati istraživanja utjecaja različitih stadija zriobe ozimog ječma na energiju klijanja sjemena
Table 4. The Effects of Different Winter Barley Maturity Stages to Sprouting Energy

Energije klijanja - Sprouting energy (%)					
Stadiji zriobe Maturity stages	Ponavljanja Repetitions				Prosjek Average (%)
Kraj mlječne-End of the milk	92	93	88	91	91.00
Voštana-Wax	95	97	89	94	93.75
Početak pune-Beginning of the full	95	95	96	96	95.50
Puna-Full	95	93	98	96	95.50
Izvor varijacija Source of variability	DF	SO	MQ	F	
Tretmani-Treatments	3	54.1875	18.0625	3.45418	
Greška-Error	12	62.7500	5.2292		

Tablica 5. Rezultati istraživanja utjecaja različitih stadija zriobe ozimog ječma na klijavost jemena
Table 5. The Effects of Different Winter Barley Maturity Stages to Germinability

Klijavost - Germinability (%)					
Stadiji zriobe Maturity stages	Ponavljanja Repetitions				Prosjek Average (%)
Kraj mlječne-End of the milk	96	95	96	95	95.50
Voštana-Wax	97	99	99	99	96.50
Početak pune-Beginning of the full	97	99	99	99	98.50
Puna-Full	98	98	99	99	98.50
Izvor varijacija - Source of variability	DF	SO	MQ	F	
Tretmani-Treatments	3	27	9.000	13.5**	
Greška-Error	12	8	0.666		
Prosjek pokusa-Trial average					97.2500
Stand. greška prosjeka Stand. error of average					0.4082
LSD 0.05					1.2580*
LSD 0.01					1.7638**
Za uspoređivanje sredine tretmana For comparison of treatments average					$t = (X_1 - X_2) / 0.577$

Daljnja prednost ranije žetve sjemenskog usjeva, poglavito ječma, jeste mogućnost ranije sjetve postranog usjeva koji će se sijati na takovoj parceli. U posljednje vrijeme sve više udjela u proizvodnji uzima heljda kao jedna od visokovrijednih žitarica, a koja je do sada bila zapostavljena po obimu sjetve u odnosu na druge žitarice. Heljda se može uzgajati kao postrni usjev zahvaljujući svojoj relativno kratkoj vegetaciji. Preduvjet toga je ranija žetva strnina, poglavito ječma i mogućnost ranije sjetve heljde u lipnju mjesecu. Ranija sjetva omogućila bi heljdi brže i sigurnije nicanje i zakorjenjavanje tijekom lipnja (kritične faze razvoja) odnosno pri dovoljnoj količini vlage u tlu, prije no što nastupi sušno razdoblje tijekom srpnja. Na taj način omogućene su praktično dvije žetve godišnje. Stoga smatramo,



uzevši u obzir sve navedeno, da nešto ranija žetva ječma ima određenih prednosti u odnosu na kasnu žetvu.

Grafikon 3. Rezultati istraživanja utjecaja različitih stadija zriobe ozimog ječma na energiju klijanja i klijavost sjemena
Graph. 3. The Effects of Different Winter Barley Maturity Stages to Sprouting Energy and Germinability

ZAKLJUČAK

Temeljem istraživanja provedenih tijekom 1994. godine na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku o utjecaju različitih stadija zriobe pšenice i ječma na energiju klijanja i klijavost sjemena može se zaključiti slijedeće:

1. Masa 1000 zrna kontinuirano se povećavala od kraja mliječne do pune zriobe s tim da je ispoljena razlika između početka pune i pune zriobe kod ječma neznatna.
2. Ispoljene razlike u energiji klijanja između pojedinih stadija zriobe zrna pšenice pokazale su se statistički visoko opravdane (**) gdje su najveće vrijednosti ostvarene u punoj, a najmanje krajem mliječne zriobe.
3. Razlike ispoljene u ukupnoj klijavosti između pojedinih stadija zriobe zrna pšenice također su statistički visoko opravdane (**) s tim da su najveće vrijednosti postignute u punoj a najmanje krajem mliječne zriobe.
4. Ispoljene razlike u energiji klijanja između pojedinih stadija zriobe zrna ječma pokazale su se statistički neopravdane (ns), ali su najveće vrijednosti ostvarene u punoj, a najmanje krajem mliječne zriobe.

5. Razlike ispoljene u ukupnoj klijavosti između pojedinih stadija zriobe zrna ječma statistički su visoko opravdane (**), s tim da su najveće vrijednosti također postignute u punoj, a najmanje krajem mliječne zriobe.

6. Žetva sjemenske pšenice i ječma mogla bi početi nešto ranije (krajem voštane zriobe) tako da bi se ona okončala preda punu zriobu. Adekvatnim uskladištenjem sjeme neće izgubiti najvažnija svojstva kvalitete sjemenske robe u pogledu energije klijanja i klijavosti, a gubitak klijavosti od 2 % može se kompenzirati nešto povećanom količinom sjemena u sjetvi pšenice i ječma.

MATURITY STAGES OF WINTER WHEAT AND WINTER BARLEY SEEDS IN RELATION OF THE SPROUTING ENERGY AND GERMINABILITY

SUMMARY

Investigations concerning influence of different maturity stages of winter wheat and winter barley (cultivars Žitarka and Mihael) upon the sprouting energy and seed germinability were conducted at the Faculty of Agriculture in Osijek in 1994. The seed specimens were taken on trial in four different maturity stages: the end of milk-, wax-, the beginning of the full maturity- and full maturity stage, and some laboratory investigations were set in four repetitions. Based on the obtained values and their statistical elaboration, some differences in the sprouting energy, which were statistically very significant at wheat (**), and statistically no significant at barley (ns) were revealed. The highest average value of the sprouting energy at both cultivars appeared at the full maturity stages and the lowest one was obtained at the end of the milk stage. Some similar results were also obtained at the total germinability for the both cultivars.

The revealed differences in the total germinability at wheat, but also at barley are statistically very significant (**). The highest average germinability at both cultivars appeared at the full maturity- and the lowest one at the end of the milk stage. The weight of 1000 grains, at both cultivars, had increased proportionally from the end of the milk stage and had its highest values in the full maturity stage. On the basis of the obtained mean values it can be concluded that the differences which appeared concerning the sprouting energy and the germinability, at both cultivars, are not explicitly high (4,5 % the highest one), which can be very important from the practical point of view. Under the conditions of very wet years (June is according to an average obtained in several years the rainiest month for the area of Slavonia and Baranja), the harvesting of the seed-barley crop could be conducted earlier, in order to avoid some negative climatic influences upon the quality of seed-goods, with a seed drying-up, without any consequences for the seed germinability. A so called "heat stroke", caused by high temperatures, often occurs at wheat in its maturing stage. Therefore, an earlier harvesting would make it possible for the "heat stroke" to be avoided, without any danger of a higher germinability loss.

Key words: Maturity Stages, Winter Wheat, Winter Barley, Sprouting Energy, Germinability

LITERATURA - REFERENCES

1. Gricenko, V. V. i Kalošina, Z. M. 1976. Semenovedenie polevih kultur. Moskva.
2. Jevtić, S. 1981. Biologija i proizvodnja semena ratarskih kultura. Novi Sad.
3. Jevtić, S. 1978. Biološke osnove vremena i načina žetve pšenice. Novi Sad.
4. Kolak, I. 1994. Sjemenarstvo ratarskih i krmnih kultura. Zagreb.
5. Majsurjan, N. A. 1980. Praktikum po rastenievodstvu. Moskva.
6. Marić, M. 1987. Sjemenarstvo. Beograd.
7. Martinčić, J., Guberac, V., Kovačević, J. i Lalić, A. 1994. Utjecaj polijeganja na neka svojstva jarog pivarskog ječma. Sjemenarstvo, 3-4, 251-260. Zagreb.

Adresa autora - Authors address:

prof dr. Julijo Martinčić
mr. Vlado Guberac
Poljoprivredni fakultet Osijek
Sveučilište Josip Juraj Strossmayer
Trg Svetog Trojstva 3
HR - 31 000 Osijek

Primljeno-Received

12.02.1995.