

Agrovoc descriptors: triticum spelta, triticum aestivum, wheats, germinability, germination, seed, milling, chaff

Agris category code: F62, F63

COBISS koda 1.01

Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta
Oddelek za agronomijo

Kalivost oluščnega in obrušenega semena pira (*Triticum aestivum* L. var. *spelta*) v primerjavi s kalivostjo plevnatega semena

Darja KOCJAN AČKO¹

Delo je prispelo 11. junija, 2004; sprejeto 15. oktobra 2004

Received June 11, 2004; accepted October 15, 2004

IZVLEČEK

Kmetje, ki sejejo oluščeno ali oluščeno in obrušeno seme pira (*Triticum aestivum* L. var. *spelta*) ugotavljajo slab vznik, zapleveljenost redkega posevka, pridelek pa je manjši od pričakovanega. V postopku luščenja plevnatega semena in brušenja oluščnega semena pira lahko nastanejo poškodbe, zaradi katerih seme ne kali ali le deloma kali. Da bi ugotovili razlike med različno obdelanimi semeni in da bodo kmetje, ki ne kupijo deklariranega semena, posejali seme pira s čim večjo kalivostjo, je bila z laboratorijskimi testi kalivosti po metodiki ISTA preučena kalivost plevnatega, oluščnega in obrušenega semena pira sorte 'Ostro' iz pridelka na isti njivi v letih 2002 in 2003 pri štirih pridelovalcih. Luščenje in brušenje je potekalo na različnih aparatih v lasti pridelovalcev ali služnostno drugje. V primerjavi s povprečno 96,4-odstotno kalivostjo plevnatega semena pira pri vseh pridelovalcih v obeh letih, je bila povprečna kalivost oluščnega semena 80,5-odstotna, kalivost obrušenega semena pa le 37,8-odstotna. Na podlagi rezultatov kalivosti je za setev najbolj ustrezno plevnato seme pira. Oluščeno seme posejano z žitno sejalnico ima prednost pred plevnatim semenom le pri dovolj veliki kalivosti. Med štirimi vzorci oluščnega semena je bila obe leti preučevanja kalivost nad 90 % samo pri vzorcu od enega pridelovalca. Obrušeno seme pira je zaradi premajhne kalivosti neprimerno ne le za setev, ampak tudi za pripravo kalčkov, na kar velja še posebej opozoriti uporabnike. V kolikor semena za setev ali kalčkov ne spremlja semenska deklaracija, naj uporabniki izvedejo test kalivosti po metodi med papirjem (BP), ki ima zaradi enostavne izvedbe prednost pred drugimi metodami, s katerimi se ugotavlja laboratorijska kalivost semena.

Ključne besede: pira (sevka, spelta), plevnato seme, oluščeno seme, obrušeno seme, luščilnik plev, brusilnik zrna, testi kalivosti, laboratorijska kalivost

¹ viš. pred., dr., Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Jamnikarjeva 101, 1111 Ljubljana

ABSTRACT

COMPARISON BETWEEN SEED GERMINATION ABILITIES: SHELLED AND GRIND SPELT WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L. VAR. *SPELTA*) AND CHAFF SPELT WHEAT SEED GERMINATION

Low germination rate, crop weediness and low crop yield was observed by farmers, when shelled or shelled and grind spelt wheat (*Triticum aestivum* L. var. *spelta*) was sown. Shelling and grinding procedures may damage the spelt wheat seeds, which consequently don't germinate or germinate only partly. In order to establish differences between germination abilities of seeds that have been processed at different levels and to enable high germination rate when sowing undeclared spelt wheat seed, a comparison between germination ability of chaff, shelled and of grind spelt wheat seeds of cv. 'Ostro', produced at the same field, using laboratory germination tests (according to ISTA methodology) was performed in years 2002 and 2003. Four localities (farmers) were included in the experiment. Shelling and grinding of seed was made by mills owned by farmers – producers of spelt wheat, or was made by partners. Considering the average seed germination rate at all four farmers and both experimental years, the average germination rates of chaff, shelled and of grind spelt wheat seeds were 96.4%, 80.5 % and 37.8 %, respectively. With regard to germination ability, chaff spelt wheat seeds were found to be the most convenient for sowing. Machine sowing of shelled spelt wheat seeds represents the advantage over the chaff seeds only when the germination rate of shelled spelt wheat exceeds 90 %. Among four tested samples of shelled spelt wheat such level of germination rate (> 90 %) was observed only at one producer in both experimental years. Due to low germination ability, grind spelt wheat seed is not suitable for sowing or for preparation of spelt wheat germs. Seed users should be warned about inappropriateness of the grind spelt wheat seed for sowing purposes. When the seed aimed at sowing or at preparation of spelt wheat germs is not declared and official data on germination rate are not available, users should make a germination test between paper (BP test). Due to its simplicity this test has an advantage over other available methods in germination testing.

Key words: spelt wheat, chaff seed, shelled seed, grind seed, shelling mill, grinding mill, germination testing, germination ability

1 UVOD

Specializacija kmetovanja in vse večji hektarski pridelek neplevnatega zrnja navadne pšenice (*Triticum aestivum* L. var. *aestivum*) so vzroki, da je po drugi svetovni vojni zamrla setev plevnate večzrne pšenice tako imenovane pire (*Triticum aestivum* L. var. *spelta*). Konec 20. stoletja in na začetku 21. stoletja, ko se vrednote spreminjajo, kaže, da se pira ponovno vrača zlasti na kmetije, kjer so se odločili za ekološki način pridelave (Ur. l. RS, št. 31/34/56/01).

Obdobje brez pire na njivah je prineslo generacijski odmik od pridelave in obdelave zrn za uporabo. V preteklosti so sejali kmetje plevnato in nerazkuženo seme pire ročno in povprek (Sadar, 1949; Kocjan Ačko, 1999). Švicarski raziskovalci Riesen in sod. (1986) in Peter (1994) so ugotovili pozitiven vpliv plev, ki varujejo posejano seme pred okužbami s povzročitelji glivičnih bolezni, shranjeno seme pa pred skladiščnimi škodljivci. Kmetje pri nas, ki ne kupijo za setev deklariranega plevnatega navadno nerazkuženega semena pire, posejejo doma pridelano plevnato in nerazkuženo seme pire. Plevnato seme je mešanica plevnatih klaskov (v katerih so 2 do 3 semena), semen v plevah in semen, ki so sama izpadla iz plev. Setev opravijo večinoma s trosilnikom mineralnih gnojil, ki razmeče seme po njivi neenakomerno povprek, nekateri pa uporabijo žitno sejalnico za setev v vrste na medvrstni razmik

12,5 cm. Pri setvi neizenačenega setvenega materiala je za optimalno gostoto posevka težko pravilno nastaviti sejalnico, zato so takšni posevki mestoma pregosti ali preredki. V primerjavi s plevnatim semenom je z oluščenim semenom pira, posejanim v vrste s sejalnico, lažje doseči optimalno gostoto posevka. Mehanske poškodbe oluščene in obrušene semena pri luščenju in brušenju pa so lahko vzrok, da so takšni posevki preredki in močno zapleveljeni, pridelek zrnja pa manjši od pričakovanega.

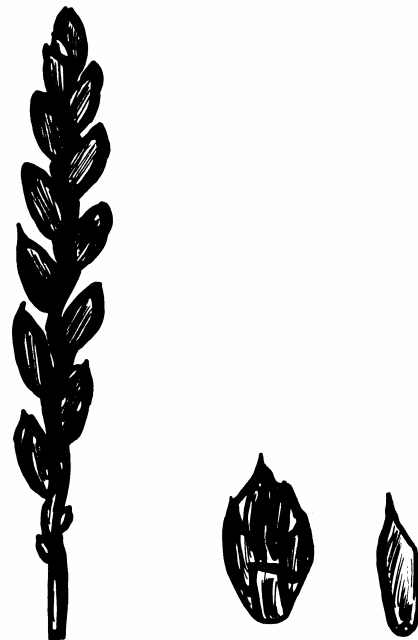
Pri nakaljevanju semen za prehrano s kalčki se zvečine uporabljajo oluščena in obrušena semena, ki pa zaradi poškodb semena ali kalčka pri luščenju in brušenju ne kalijo ali le deloma kalijo, zato se porabniki kalčkov jezijo na trgovce, ki jim prodajo za ta namen nekakovostno seme.

1.1 Morfološke posebnosti pira

Navadna pšenica ima dlakavo in čvrsto (nelomljivo) klasno vreteno (*rachis*), na katerem so nameščeni večcvetni klaski z najmanj tremi fertilnimi zrni, ki pri mlačvi izpadejo iz plev, izpadlo zrno ali plod pa se botanično imenuje golec (*caryopsis*) - Slika 1. V primerjavi z navadno pšenico so pirini klaski nameščeni na gladkem in krhkem (lomljivem) klasnem vretenu (Slika 2). Posledica lomljivosti klasa je razsejavanje klaskov po okolici, zato ni presenetljivo, da so v preteklosti plevnato večzrno piro imenovali sevka (De Wit, 1978). Za razliko od zrn navadne pšenice, so zrna pira tesno prekrita s predplevo in krovno plevo, dva do tri zrna v klasku pa od zunaj pokrivata dve ogrinjalni plevi (Slika 2). Kljub mlačvi s kombajnom ostanejo klaski pri piri zvečine celi in plevnati.



Sl. 1 Klas, klasno vreteno, klasek in golo zrno pri navadni pšenici (*Triticum aestivum* L. var. *aestivum*)



Sl. 2 Klas, klasno vreteno klasek in plevnato zrno , pri piri (*Triticum aestivum* L. var. *spelta*)

1.2 Namen in domneva raziskave

Ker mora imeti seme za setev in za prehrano s kalčki čim večjo kalivost, je namen raziskave ugotoviti kalivost plevnatega, oluščenega in obrušenega semena pira sorta 'Ostro' in sicer na vzorcih plevnatega semena, oluščenega semena in obrušenega semena pira iz pridelka na isti njivi, ki smo jih v letih 2002 in 2003 dobili od istih štirih pridelovalcev.

Domnevamo, da je kalivost oluščenega in obrušenega semena manjša od kalivosti plevnatega semena in da so med luščilniki in brusilniki razlike v načinu luščenja in brušenja. Menimo, da bomo na podlagi rezultatov testov kalivosti plevnatega, oluščenega in obrušenega semena pira lažje svetovali pri izbiri semena s čim večjo kalilno sposobnostjo, ki je temelj velikega pridelka zrnja in čim bolj kalivega semena, ki ga želijo porabniki kalčkov.

2 MATERIAL IN METODE DELA

Za ugotovitev kalivosti smo zbrali po tri vzorce plevnatega, oluščenega in obrušenega semena pira sorta 'Ostro' iz pridelka na isti njivi, prvič v letu 2002 in drugič v letu 2003. V raziskavo smo vključili štiri pridelovalce pira (A, B, C, D), ki imajo kmetije v okolici Ljubljane, Maribora, Celja in Novega mesta. Pridelovalci so plevnato seme pira (P_1, P_2, P_3, P_4) oluščili (L_1, L_2, L_3, L_4) in obrusili (B_1, B_2, B_3, B_4) na aparatih različnih tipov domače in tuje izdelave, ki jih imajo v lasti oziroma so pridelek plevnatega semena odpeljali na luščenje in brušenje drugam.

A	→	P₁	→	L₁	→	B₁
B	→	P₂	→	L₂	→	B₂
C	→	P₃	→	L₃	→	B₃
D	→	P₄	→	L₄	→	B₄

Teste kalivosti smo v obeh letih izvedli po veljavni metodiki ISTA in sicer po metodi med papirjem (BP), tako imenovani "roll" metodi oziroma metodi zvitka. Za pšenico kot semensko blago je predpisana energija kalivosti nad 87 %, končna kalivost pa nad 90 % (Anon., 1999).

Iz posameznega vzorca (plevnato, oluščeno, obrušeno seme) smo našli 4-krat po 100 semen. Da smo tudi pri plevnatem semenu v vsaki ponovitvi nakalili natančno 100 semen, smo posamezna semena ročno izluščili. Na papirnato brisačo smo položili štiri liste filter papirja velikosti 30 cm x 30 cm. Vsako notranjo polovico prepognjenega lista smo navlažili in po njej razvrstili 100 semen. Semena smo prekrili, navlažili z destilirano vodo in brisačo s štirimi ponovitvami testa kalivosti zavili v zvitke. Zvitke smo položili v kalilno omaro, kjer smo naravnali gumb na sobno temperaturo 20 °C in na 90-odstotno zračno vlago. Teste kalivosti za vse tri vzorce (plevnato, oluščeno, obrušeno seme) iz štirih njiv smo izvedli v dveh ponovitvah. Ker hitrosti kalitve ali tako imenovane energije kalivosti (4. dan testa kalivosti) nismo ugotavljali, smo zavitke razvili 8. dan testa kalivosti, ko smo analizirali končno kalivost. Rezultate testov kalivosti smo testirali s statistično izračunanimi tolerancami, ki so glede na odstotek kalivosti zbrane v preglednicah (Anon., 1999). Na podlagi odnosa razlike med ponovitvami in testoma ter toleranco te razlike lahko izvedbo določenega testa sprejmemo ali pa ne. Razlika med ponovitvami oziroma med testi, ki je manjša od tolerance pri stopnji verjetnosti $p = 0,025$, je potrdila veljavnost izvedbe testa kalivosti. Nasprotno, če je razlika večja od tolerance, treba test ponoviti, kar pa se pri izvedenih testih ni zgodilo.

2.1 Luščenje plev in brušenje zrna

Za uporabo v prehrani ljudi je treba zrnje oluščiti. Da je zrnje lepšega videza, lažje prebavljivo in prej kuhano, mlinarji obrusijo zrnje v pirino kašo oziroma v pirin riž. Žal večina porabnikov ne ve, da imajo obrušena zrna slabšo prehransko vrednost, ki se kaže v manjši vsebnosti beljakovin, ki jih je največ pod semensko lupino in v kalčku (Belitz, 1989). Če je kalček

poškodovan ali odstranjen, pa je obrušeno zrnje tudi revno z vitamini in minerali (Kurth in Müller, 1995).

Odstranjevanje pleve plevnatemu semenu pri piri lahko poteka z brušenjem zrn ali pa tako, da se pleve odstranijo zaradi trenja in močnih trkov s trdo podlago (Nikolić, 1998). Izkoristek pri luščenju znaša 60 do 70 % oluščene zrnja. Pravilno oluščeno zrno pira je kalivo, pri nepravilnem luščenju pa se lahko poškodujejo semenska lupina, alevronska plast pod njo in kalček. Iz strokovne literature je znano, da se pri luščenju pira na neustreznih strojih zrna drobijo v moko in lomijo, obrusi pa se ne le semenska lupina ampak tudi kalček. Luščilniki, ki delujejo na podlagi trenja, povzročijo manj poškodb na semenu (Nikolić, 1998). Sorte pira 'Ostro', 'Oberkulmer', 'Rotkorn', 'Altgold' in druge imajo tesno prilegle pleve, zato jih je težje odstraniti kot pleve pri sortah pira, ki so križanci pira in navadne pšenice (Rüegger in sod., 1990; Reento in Mück, 1999).

3 REZULTATI Z DISKUSIJO

3.1 Primerjava kalivosti vzorcev plevnatega, oluščene in obrušene semena pira iz pridelka na isti njivi od pridelovalcev A, B, C in D

Rezultati so pokazali visok odstotek kalivosti **plevnatega semena** pira, pri katerem je povprečna kalivost semena od vseh štirih pridelovalcev (A, B, C, D) v obeh letih (2002 in 2003) znašala 96,4 % (Preglednica 1, slika 3). V tem obdobju je bila kalivost vseh analiziranih vzorcev nad 90 %. Kljub razlikam v kalivosti med posameznimi vzorci, sta bili povprečni kalivosti štirih vzorcev obe leti enaki in sicer 96,4 %, razlika med največjo in najmanjšo kalivostjo plevnatega semena pa je bila 4,0 % leta 2002 in 6,1 % leta 2003 (Preglednica 1, slika 3).

Pregl. 1: Kalivost **plevnatega (P)**, **oluščene (L)** in **obrušene (B)** semena pri piri sorta 'Ostro' od pridelovalcev A, B, C in D v letu 2002 in v letu 2003 ter povprečna kalivost obeh let. Lab. testi kalivosti po metodi med papirjem (BP), november 2002 in november 2003

Plevnato seme (P), Oluščeno seme (L), Obrušeno seme (B)	Kalivost semena pira (%)				Povprečna kalivost (%)
	Pridelovalec A	Pridelovalec B	Pridelovalec C	Pridelovalec D	
P v letu 2002	98,4	94,4	96,1	96,7	96,4
P v letu 2003	98,1	96,6	92,5	98,6	96,4
Povprečje P	98,2	95,5	94,3	97,7	96,4

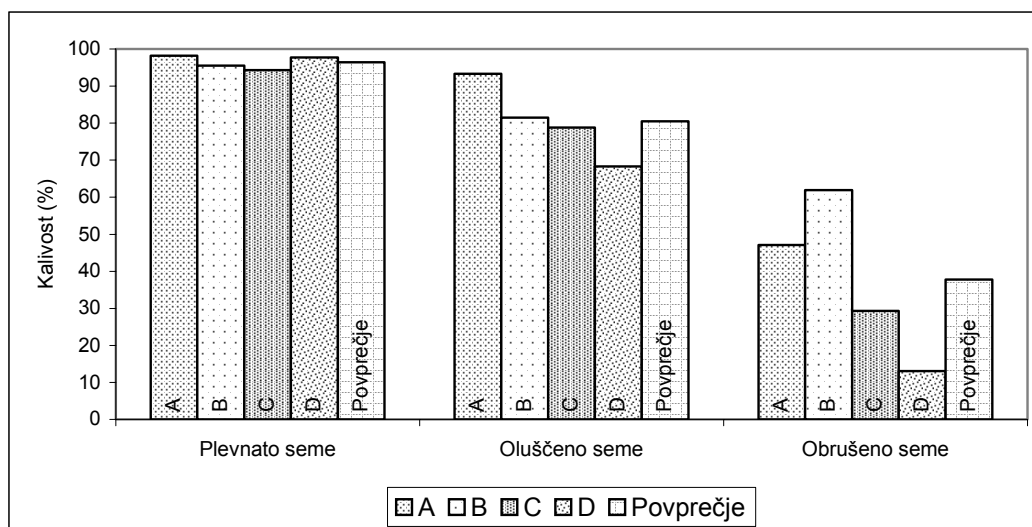
L v letu 2002	93,9	80,1	84,0	62,1	80,0
L v letu 2003	92,7	82,9	73,6	74,5	80,9
Povprečje L	93,3	81,5	78,8	68,3	80,5

B v letu 2002	54,7	65,7	28,4	9,0	39,4
B v letu 2003	39,4	58,0	30,2	17,2	36,2
Povprečje B	47,1	61,9	29,3	13,1	37,8

Povprečna kalivost **oluščene semena** od vseh štirih pridelovalcev je za obe leti (2002 in 2003) znašala 80,5 % (Preglednica 1, slika 3). Med preučevanimi vzorci oluščene semena je bila le kalivost od pridelovalca A nad 90 %, skupno povprečje

obeh let pa je bilo 93,3 %. Najmanj je kalilo oluščeno seme od pridelovalca D leta 2002 in sicer je bila kalivost za 31,8 % manjša v primerjavi s kalivostjo oluščene semena od pridelovalca A (93,9 %). Kalivost oluščene semena od pridelovalca B in od pridelovalca C je bila približno 80 %, kar je na ravni skupnega povprečja kalivosti. Leta 2003 je luščilnik najbolj poškodoval vzorec oluščene semena pire od pridelovalca C (73,6 %), ki je imelo za 19,1 % manjšo kalivost od kalivosti oluščene semena od pridelovalca A. Oluščeno seme od pridelovalca D je bilo za 0,9 % bolj kalivo kot oluščeno seme od pridelovalca C, kalivost oluščene semena od pridelovalca B (82,9 %) pa je bila na ravni skupne kalivosti (80,9 %).

Povprečni kalivosti **obrušenega semena** od vseh štirih pridelovalcev sta bili obe leti pod 40 %; povprečje leta 2002 je bilo 39,4 %, leta 2003 pa je bila povprečna kalivost nekoliko manjša, to je 36,2 % (Preglednica 1, slika 3). Nastavitev brusilnika v lasti pridelovalca B je v letu 2002 povzročila najmanj poškodb na semenu (kalivost 65,7 %) med vsemi vzorci obrušenega semena. Tudi kalivost vzorca od pridelovalca A je preseгла polovično kalivost semena (54,7 %), medtem ko je bila kalivost vzorca od pridelovalca C 28,4 %, od pridelovalca D pa le 9,0 %; razlika med vzorcema B in D je bila 56,7 %. Leta 2003 je bilo najmanj poškodovanih semen v vzorcu od pridelovalca B (58 %), kalivost vzorca od pridelovalca A je bila le 39,4 %, podobno kalivost je imel vzorec C (30,2-odstotna kalivost), najmanj kalivo pa je bilo obrušeno seme od pridelovalca D (17,2-odstotna kalivost); razlika med največjo in najmanjšo kalivostjo med vzorcema B in D v tem letu je bila 40,8 %.



Sl. 3: Kalivost **plevnatega (P)**, **oluščene (L)** in **obrušenega (B) semena** pri piri sorta 'Ostro' od pridelovalcev A, B, C in D v primerjavi s povprečno kalivostjo v letih 2002 in 2003. Lab. testi kalivosti po metodi med papirjem (BP), november 2002 in november 2003.

Med preučeni vzorci plevnatega semena je torej najbolj kalilo seme pire od pridelovalca A (2002) in D (2003), pri oluščnem semenu je bila dosežena največja kalivost vzorca od pridelovalca A v obeh letih preizkušanja; kalivost obrušenega semena je bila neprimerna ne le za setev, ampak tudi za kalčke, vendar je brušenje pri

pridelovalcu B obe leti preučevanja najmanj vplivalo na zmanjšano življenjsko sposobnost semena.

Nasprotno je bila najslabša kalivost plevnatega semena od pridelovalca B (2002) in C (2003). Pri oluščnem semenu je bila ugotovljena najmanjša kalivost vzorca od pridelovalca D (2002) in C (2003), pri obrušenem semenu pa je obe leti najslabše kalilo seme vzorca od pridelovalca D.

3.2 Razlike v kalivosti vzorcev plevnatega in oluščene ter oluščene in obrušene semena med letoma

Med kalivostjo plevnatega in oluščene semena je v letu 2002 ugotovljena najmanjša razlika 4,5 % pri pridelovalcu A, nekoliko večja pri pridelovalcu C to je 12,1 %, pri pridelovalcu B 14,3 % in pri pridelovalcu D 34,6 %. V letu 2003 pa je ugotovljena najmanjša razlika v kalivosti plevnatega in oluščene semena pri pridelovalcu A (5,4 %), nekoliko večja pri pridelovalcu B to je 13,7 %, pri pridelovalcu C 18,9 % in pri pridelovalcu D 24,1 % (Preglednica 2).

Rezultati kalivosti obrušene semena v letu 2002 so v prid oluščene, razlika med oluščnim in obrušenim je največja pri pridelovalcu C (55,6 %), nekoliko manjša je pri pridelovalcu D (53,1 %), pri pridelovalcu A je bila 39,2 %, najmanjša (14,4 %) pa pri pridelovalcu B, ki mu je med vsemi pridelovalci obrušeno seme najbolj kalilo. V letu 2003 je največja razlika med oluščnim in obrušenim semenom pri pridelovalcu D (57,3 %), pri pridelovalcu A je 52,3 %, pri pridelovalcu C 43,4 %, najmanjša pa je pri pridelovalcu B to je 13,7 %, ki je imel med vsemi pridelovalci obrušeno seme pira z največjo kalivostjo (Preglednica 2).

Pregl. 2: Razlike v kalivosti med **plevnatim** (P) in **oluščnim** (L) in **obrušenim** (B) semenom pri piri sorta 'Ostro' od pridelovalcev A, B, C in D v letu 2002 in v letu 2003 ter razlike v kalivosti med obema letoma. Lab. testi kalivosti po metodi med papirjem (BP), november 2002 in november 2003.

Plevnato seme (P), oluščeno seme (L), obrušeno seme (B)	Razlike v kalivosti semena pira (%)			
	Pridelovalec A	Pridelovalec B	Pridelovalec C	Pridelovalec D
P - L v letu 2002	4,5 (1)	14,3 (3)	12,1 (2)	34,6 (4)
P - L v letu 2003	5,4 (1)	13,7 (2)	18,9 (3)	24,1 (4)
Povprečje P - L	4,9 (1)	14,0 (3)	15,5 (4)	10,5 (2)
L - B v letu 2002	39,2 (2)	14,4 (1)	55,6 (4)	53,1 (3)
L - B v letu 2003	52,3 (4)	13,7 (1)	43,4 (2)	57,3 (3)
Povprečje L - B	45,7 (2)	9,0 (1)	49,5 (3)	55,2 (4)

(1) do (4) - razvrstitev razlik od najmanjše do največje

4 SKLEPI

- Raziskava vpliva luščenja in brušenja plevnatega semena pira na kalivost semena pira sorta 'Ostro' od štirih pridelovalcev iz štirih kmetij v letih 2002 in 2003 je potrdila razlike v kalivosti plevnatega, oluščene in obrušene semena pira in

razlike med načini luščenja in brušenja. V primerjavi s povprečno 96,4-odstotno kalivostjo plevnatega semena pire, je bila povprečna kalivost oluščene semena 80,5-odstotna, kalivost obrušenega semena pa le 37,8-odstotna.

- Na podlagi rezultatov kalivosti je bila v obdobju preučevanja le pri plevnatem semenu od vseh pridelovalcev ugotovljena nad 90-odstotna kalivost, kar pomeni, da je za setev najbolj ustrezno plevnato seme pire.
- Oluščeno seme pire posejano z žitno sejalnico ima prednost pred plevnatim semenom le pri dovolj veliki kalivosti. Med štirimi vzorci oluščene semena je bila obe leti preučevanja kalivost nad 90 % samo pri vzorcu od enega pridelovalca.
- Obrušeno seme pire je zaradi premajhne kalivosti neprimerno ne le za setev, ampak tudi za pripravo kalčkov, na kar velja še posebej opozoriti uporabnike, ki po takem semenu posegajo.
- Ker kmetje ne sejejo le deklariranega plevnatega semena pire, ki mora imeti nad 90-odstotno kalivost ampak tudi doma pridelano in različno obdelano seme (oluščeno, obrušeno) z navadno manjšo kalilno sposobnostjo, je treba potencialnim pridelovalcem svetovati, da sami ugotovijo kalivost oluščene ali obrušenega semena pire. Kot enostaven preizkus kalivosti semena priporočamo uporabo metode ugotavljanja kalivosti med papirjem BP (Anon., 2001) s pomočjo papirnate brisače in predpisanega postopka. Tudi pri kalitvi semen za prehrano s kalčki je pomembno, koliko semen vzkali, zato priporočamo izvedbo testa kalivosti tudi uporabnikom, ki se prehranjujejo s kalčki pred nakupom večje količine semena. Vsekakor bi bilo bolj racionalno, da poskrbi za ustrezno kalivost oluščene semena trgovec, ki mu je zadovoljitev kupca zakon številka ena.
- Pridelovalci (A, B, C, D) so luščili plevnato seme (P_1, P_2, P_3, P_4) na lastnih in služnostnih luščilnikih (L_1, L_2, L_3, L_4) oziroma so ga obdelali (obrusili) v kašo (pirin riž) z različnimi brusilniki (B_1, B_2, B_3, B_4). Zaradi domnevnih razlik v delovanju in nastavitvah luščenja in brušenja, bi kazalo preveriti kalivost vzorcem plevnatega semena od različnih pridelovalcev, ki bodo oluščeni na istem luščilniku oziroma preveriti kalivost plevnatega semena od enega pridelovalca, ki bo oluščeno na različnih luščilnikih in obrušeno na različnih brusilnikih.

A → P ₁ → L ₁ → B ₁	A → P ₁ → L ₁ → B ₁
B → P ₂ → L ₁ → B ₁	A → P ₁ → L ₂ → B ₂
C → P ₃ → L ₁ → B ₁	A → P ₁ → L ₃ → B ₃
D → P ₄ → L ₁ → B ₁	A → P ₁ → L ₄ → B ₄

- Dopolnila k uredbi EU o ekološki pridelavi in v okviru nje tudi slovenski pravilnik predpisujeta za setev od 31. 12. 2004 dalje uporabo ekološko pridelanega semena in sadik. Pri pridelavi semena za ekološke posevke pire, bi bilo primerno vključiti preverjanje kalivosti ne le za plevnato, ampak tudi za oluščeno seme.

6 LITERATURA

- Anon. 1999. International rules for Seed testing. International Seed Testing Association (1999), Seed Science and Technology, 27, Supplement. Zürich, 155-199, 295.
- Belitz, H. D. 1989. Untersuchungen über die Proteine des Dinkels. Symposiumsband der Dinkelackerstiftung, Stuttgart/Hohenheim, 61-79.
- De Wit, H. C. D. 1978. Rastlinski svet 2. del. Uredil in prevedel: Leon Detela, MK, Ljubljana, str. 358-359.

- Kocjan Ačko, D., Nikolić, Z., Pavlič, E. 1998. Pira - novo odkritje pozabljenega žita. MKGP, Kmetijska svetovalna služba, 33 str.
- Kocjan Ačko, D. 1998. Pira. V: Pozabljene polščine. ČZD Kmečki glas, str. 13-32.
- Kurth, T., Müller, R. 1995. Korn und Dinkel gesund und marktfähig. Die Grüne, 39, 20-21.
- Peter, F. 1994. Zukunft der Dinkels ungewiss. Die Grüne, 32, 20-21.
- Reento, H. J., Mück U. 1999. Alte und neue Dünkelsorten. Institut. F. bio. Dyn. Forschung Darmstadt
- Riesen, T. H. Wizeler, H., Rüeegger, A., Fried, P. M. 1986. The effect of glumes on fungal infection og germinating seed of spelt (*Triticum spelta* L.) in comparison to wheat (*Triticum aestivum* L.). Yournal of Phytopathology, 115, 318-324.
- Rüeegger, A., Winzeler, H., Nosberger, J. 1990. Die Ertragsbildung von Dinkel (*Triticum spelta* L.) und Weizen (*Triticum aestivum* L.) unter verschidenen Umweltbedingungen im Freiland. J. Agronomy & Crop Science 164, 145-152.
- Sadar, V. 1949. Pšenica. V: Naše žito. Založba Kmečki glas, str. 79-108.
- Winzeler H., Rüeegger A. 1990. Dinkel: Renaissance einer alten Getreideart. Landwirtschaft Schweiz, Band 3, 9, 503-511.