

Dr Ljubo Pavićević  
Poljoprivredni institut Titograd

## TRITICUM POLONICUM L

*Triticum polonicum* L.

### Izvod

U ovom radu prikazuju se višegodišnja opažanja na dva varijeteta *Tr. polonicum* L.: var. *levissimum* Haller i var. *Martinari* Körn. Posebno se razmatraju neke njihove morfološke i biološke osobine, a ujedno se ukazuje i na neka pozitivna genetska svojstva ove vrste, koja mogu poslužiti kao materijal i osnova za hibridizaciju i unapređivanje kulture pšenice, posebno tetraploidnih vrsta sa AB genomima. Pri tome, prirodno, treba voditi računa i o negativnim osobinama ove vrste i njenih varijeteta.

### Résumé

Dans le présent travail les résultats des observations pluri-annuelles des caractères morphologiques et biologiques de deux variétés de *Tr. polonicum* L.: var. *levissimum* Haller et var. *Martinari* Körn, sont exposés. En même temps des indications de certaines qualités génétiques de cette espèce, qui pourraient servir comme matériel et la base pour l'hybridisation, surtout des espèces tetraploïdes à génomes AB, sont données. Il est, pourtant, très important de tenir compte aussi de certains caractères négatifs de cette espèce et de ses variétés.

### Uvod

*Tr. polonicum* L. sa *Tr. turgidum* L., *Tr. durum* Desf., *Tr. Turanicum* Jakubz., *Tr. Aethiopicum* Jakubz. i *Tr. Persicum* Vav. ex Žhuk. spada u veliku raznovrsnu i značajnu grupu tetraploid-

nih golozrnih pšenica sa AB genomima i 28 hromozoma u somatskim ćelijama.

I pored toga što je porijeklo pšenice pobuđivalo interesovanje čovjeka još od drevnih doba, a kasnije bilo i predmet opsežnih proučavanja, nije do skoro bilo pune saglasnosti o tome gdje se zapravo nalazi prvobitni centar nastanka, domestikacije i početnog diferenciranja oblika te najstarije i svakako najznačajnije kulturne biljke.

Za porijeklo i evoluciju kulturnog bilja, posebno za stvaranje novih oblika i osobina, veliko značenje imaju mutacija gena i hromozoma i međusobna, posebno spontana hibridizacija u uslovima zajedničkog i istovremenog rasta i razvoja srodnih divljih ili divljih i kulturnih oblika.

Mac Key (1968) smatra da je sasvim vjerovatno pšenica prva biljka uvedena u kulturu, u vrijeme prvobitne zemljoradnje, 10 000 — 9 000 godina st. ere. Taj znameniti događaj u istoriji ljudskog roda dogodio se, izgleda, u visijskim oblastima Sirije, Palestine, Kilikije ili Kurdistana. Još prije toga pojavila se u divljem stanju u tim istim oblastima tetraploidna vrsta — dvozrnac, kao prvi korak ka poliploidnoj pšenici, nastala kao rezultat amfidiploidne sinteze diploidnog *Tr. monococcum* L. s genomom A i *Aeg. speltoides* s genomom B ili, tačnije, između prototipova ovih savremenih vrsta, u zajedničkom prirodnom arealu rasta divljih srodnih rodova *Aegilops*, *Agropyrum*, *Secale*, *Haynaldia* i *Elymus*.

Još su P. Sarkar i Stebbins (1956) a kasnije i Riley (1958 i 1965) ustanovili da je najvjerovatnije donator genoma A divlji jednozrnac — *Tr. boeoticum* Boiss. ssp. *thaoudar* Reut., a mogućim donatorom genoma B treba smatrati *Aeg. speltoides*, čiji je kariotip sasvim blizak kariotipu genoma B tetraploidnih vrsta. Riley (1965) smatra da je prva tetraploidna pšenica nastala kao divlja, a Mac Key (1968) pretpostavlja dugi drevni put odomaćivanja pšenica od početka gajenja jednozrnaca i dvozrnaca nizom mutacionih promjena u pravcu mikroevolucionog pomjeranja ka dobijanju kulturnih oblika. U tom procesu nastao je i prelaz od pljevičastih ka golozrnih oblicima i oblika lomljivog ka oblicima čvrstog klasnog vretena u zreлом stanju.

Mišljenje Sarkara i Stebbinsa (1956) o amfidiploidnoj polifiletskoj prirodi tetraploidnih pšenica potvrdio je Riley 1965. citogenetskim ogledima i sintezom tetraploidnog amfidiploida *Tr. dicoccoides* i Sears (1959) ukrštanjem *Tr. boeoticum* Boiss. sa *Aeg. speltoides*. Takvo gledište o porijeklu tetraploidnih pšenica prihvatio je u novije vrijeme veliki broj genetičara: Kihara (1958), Zuckovski (1964), Kuckuck (1964), Müntzing (1967) i dr. Sears (1959) smatra sasvim opravdanom pretpostavku da je *Emmer* grupa nastala kao alotetraploid između *Tr. boe-*

*oticum* Boiss. i jedne (po Žukovskom 1964 *Tr. thaoudar*) diploidne vrste *Agropyrum* ili *Aegilops*.

*Tr. dicoccum* Schübl. je prema Helbaeck-u, izgleda dominirao u kulturi na Bliskom istoku tokom nekoliko milenijuma. Zatim se brzo širio iz prvobitnog centra nastanka i diferenciranja oblika, uglavnom na zapad prema Mediteranu. Kad je izbio na more, kultura mu se razgranala. Jedan pravac je vodio na jug ka Egiptu i Sjevernoj Africi, gdje je sve do vremena Rimske imperije imao osobiti značaj za ishranu stanovništva tih oblasti, a drugi se širio dalje obalama mora duž Anadolije i Egejske oblasti ka Balkanu, Podunavlju i ostaloj Evropi, gdje se gajio hiljadama godina i predstavljao osnovu ishrane evropskog stanovništva. Klimatske prilike subborealnog perioda pogodovale su više gajenju ove nego koje druge vrste žita. Njena zrna nalaze se u svim neolitskim naseljima od Srednje Azije i Egipta do Engleske i Skandinavije.

Tako je *Tr. dicoccum* Schübl. dugotrajnom evolucijom širio areal gajenja i dospijevao u nove različite geografsko-ekološke oblasti, sa drukčijim uslovima proizvodnje prikladnim za diferenciranje i stvaranje novih oblika, mutacionim i drugim procesima. Tako je nastajao postepeno sve širi polimorfizam, koji se dalje razvijao nezavisno od početnih oblika. Zbog toga se ova vrsta može smatrati s pravom praroditeljem svih drugih kulturnih tetraploidnih vrsta.

*Tr. durum* Desf. i *Tr. turgidum* L. pojavile su se, prema Helbaeck-u (1966), kao mutacije na jednom ili više mjesta Prednje Azije ili istočnog Mediterana tokom druge polovine prvog milenijuma st. e. Pri tom su procesu pljeve *Tr. dicoccum* Schübl. toliko omekšale da se lako odvajaju od zrna, iako je, izgleda, prema Watkinsu (1940), gen *q* ostao neizmijenjen u *Tr. durum*. Nakon toga su one kao rodnije i kvalitetnije u uslovima tada već razvijenog saobraćaja u Mediteranu brzo istiskivale iz proizvodnje dvozrnce i širile se, te su ulazile u kulturu susjednih zemalja. U toj istoj oblasti nalazi se, prema Vavilovu 1927, Schiemannovoj 1939. i Gökgölu 1941. posebno u Anadoliji, izraziti gencentar ovih vrsta sa velikim brojem oblika.

Vjerovatno su u to vrijeme i u toj istoj oblasti nastali mutacionim procesima i prvobitni oblici *Tr. polonicum* L., iako je, prema Žukovskom 1964, porijeklo te vrste ostalo i dalje nepoznato.

Sve su tetraploidne pšenice, osim *Tr. persicum* Vav., međusobno veoma srodne. Između *Tr. durum* i *Tr. turgidum* mala je razlika. Između njih čak postoje i prelazni oblici. *Tr. polonicum* od njih se razlikuje izduženim travastim pljevama i jakom izbočinom klasnog vretena pri osnovi pljeva.

Tetraploidne pšenice imaju posebno mjesto u evoluciji roda *Triticum*, a neke i veliki privredni značaj. *Tr. dicoccum* je najsta-

rija kulturna vrsta među njima, nastala dubokim genetskim promjenama, tijesno vezana s razvojem kulture starih naroda Prednje Azije, Afrike i Evrope. *Tr. durum* se ističe polimorfizmom, a već podugo i proizvodnjom. Zauzima 10-11% ukupne površine pod pšenicom i gaji se na oko 25 miliona hektara. Rasne i varijetetne odlike usredotočene su joj u mediteranskoj oblasti, a areal gajenja vezan zonalno za pojaseve stepa, kestenjastih zemljišta i žarke srazmjerno suve i sparne klime bliskoistočnih i mediteranskih zemalja i prostranih stepskih oblasti Sovjetskog Saveza, Sjeverne Amerike, Argentine, Južne Afrike i Jugoistočne Australije. Srodna *Tr. turgidum* L. imala je svojevremeno zapaženi privredni značaj u hidrogenim oblastima Mediterana i priatlantskoj zoni Zapadne Evrope.

Koliko nam je danas poznato, *Tr. polonicum* L. nije nikada imala zapažen privredni značaj. Nije mogla izdržati konkurenciju produktivnijih vrsta i pored odličnog kvaliteta zrna i nekih drugih pozitivnih osobina. Privlačila je pažnju lijepim izgledom i posebno krupnim klasovima i staklastim zrnima, ali negativna iskustva sa njom u proizvodnji, odbijala su proizvođače od daljega gajenja. Stoga se rijetko gajila kao čista kultura i mahom na neznatnim površinama, u arealu gajenja tvrdih pšenica, a posebno u zemljama Bliskog istoka i Mediterana, u Ukrajini, Semirečju, Kavkazu i Zapadnom Sibiru. Danas se sreća u tim istim oblastima većinom kao primjesa u usjevima jarih tvrdih pšenica.

Nema podataka o tome da se ikada gajila u našoj zemlji, ili makar da je zapažena kao primjesa u usjevima drugih srodnih vrsta.

Vavilov je 1931. podijelio *Tr. polonicum* (kao i *Tr. turgidum* i *Tr. durum*) na dvije geografsko-botaničke podvrste: s u b s p. *abyssinicum* Steud. i *subsp. mediterraneum* Vav. Prve se sretaju sporadično u Abisiniji i Eritreji, a druge u širokom arealu gajenja tvrdih pšenica.

Odlike abisinske podvrste karakterišu se ljubičastom bojom klica, nešto slabije izraženom nego u ostalih tetraploidnih vrsta u Abisiniji, (*Tr. dicoccum*, *Tr. durum*, *Tr. turgidum*), slabim bokorenjem, srazmjerno niskim biljkama, tankim stabljikama maljavog lišća, sitnim rastresitim klasovima primjetno piramidalnog oblika, šiire dvoredne strane od strane lica i kratkim zrnima. Klasno vreteno im je dovoljno elastično, a krupni višecvijetni klasići pokrivaju jedan drugoga poput crijepa na krovu kuće. Pljeve su ovalno lancetaste, dugačke do 2,5 cm, višenerвне, kratkog ili srednje dugaćkog oštrog zupca trbata i srednje dugačkog osja. Unutrašnja pljevica je ivicom obrasla sitnim maljama. Ranostasne su i osjetljive prema napadu mrke rđe.

Odlike mediteranske podvrste karakterišu se pak moćnim snažnim biljkama, visokim i čvrstim monokulmnmim stabljikama, lišćem bez malja, krupnim prilično dugačkim klasovima, višecvjetnim klasićima (vršni cvijet je redovno sterilan) i dugačkim staklastim zrnima. Kasnostasne su, veoma otporne prema polijeganju i osipanju zrna, a znatno i prema napadu mrke rđe. Još je Vavilov (1931) ustanovio da težina 1 000 zrna odlika ove podvrste doseže i do 80 grama, a neki oblici imaju u zrnu i do 27% bjelančevina. Od krupnih staklastih zrna dobija se hljeb odličnog kvaliteta sa dovoljno glutena. Geografsko-ekološki je dovoljno ujednačena sa izraženijim sortnim nego varijetnim osobenostima.

Negativne su joj osobine srazmjerno visoke stabljike, znatan broj sterilnih klasića pri osnovi klasa, kasnostasnost, nedovoljna otpornost prema pepelnici, rđi stabla i glavnici i visoki zahtjevi prema zemljišnoj vlazi. Međutim, ukoliko nakon cvjetanja duže potraje kišovito vrijeme, tada nerijetko, usljed vlage koja se zadržava u krupnim klasovima, začeci zrna trunu.

Klasovi *Tr. polonicum* znatno se razlikuju oblikom od klasova drugih srodnih vrsta, posebno dugačkim pljevama i pljevicama i dugačkim staklastim zrnima.

#### Literaturni podaci

Prvi pisani pomen o *Tr. polonicum* L., prema Flaksbergeru (1935), potiče iz 1651. Te godine J. Bauhin zapazio ju je u nekim evropskim botaničkim baštama. Morison ju je sijao 1683. u Oksfordskoj botaničkoj bašti pod nazivom *Tr. Poloniae*. Plukenet je 1691. preimenovao u *Tr. polonicum*, a da se ni danas ne zna na osnovu čega, utoliko manje što nema podataka o tome da se ikada gajila u Poljskoj. Linné je 1753. u »Species plantarum« usvojio Plukenet-ov naziv — *Tr. polonicum*. Lagasca navodi 1816. podatak da se gaji na Balearskim ostrvima pod nazivom »Blat de bona«, što bi, prema Körnicke-u (1885) moglo ukazivati na njeno sjeveroafričko porijeklo. Körnicke 1885. saopštio je da se gaji u španskim provincijama Leone i Staroj Kastiliji pod nazivom »Trigo de Polonia« ili »Trigo Polaco«, a takođe i u Italiji i Abisiniji. Prema Nees von Esenbeak-u, gaji se i u Brazilu. Sudeći prema starim nazivima »Ganer«, »Gommer« i »Gummer«, gajila se i u Njemačkoj — ali, izgleda, jedino u ogleđima. Prema Haller-u 1768—1774. sreća se rijetko u Tiringiji i Švajcarskoj, iako se prema Séringé-u 1819. u Švajcarskoj nije nigdje održala.

Nerijetko su *Tr. polonicum* L. nazivali ražju. Na to upućuju nazivi: *Reisenroggen*, *Reisenkorn*, *Montana Roggen*, *Walachische Roggen*, *Aegiptische Roggen*, *Sibirische Roggen* — na njemačkom, ili *Belgian rye*, *German rye*, *Jerusalem rye* — na engleskom; *asirijska*

rož, sirijska rož, gimalajskaja rož — na ruskom i *Seigle de Pologne* — na francuskom jeziku. Vjerovatno su je tako nazivali zbog dugačkih zrna i izduženih pljeva i pljevica, a možda i zbog sivkaste boje brašna — što podsjeća na odgovarajuće osobine raži.

De Candolle (1883), J. Virmorin (1850) i I. Stebut smatrali su ovu vrstu tvrdom pšenicom. Njihova morfološka sličnost i nalazi spontanih interspecijesnih hibrida ukazuju na njihovu srodnost kao i na mogućnost nastanka *Tr. polonicum* od *Tr. durum* — možda mutacionim procesima, na što ukazuje i Percival 1921. Vavilov (1926) takođe zastupa mogućnost nastanka prve poljske pšenice mutacijom od tvrdih pšenica u Abisiniji, odakle se, kao njena primjesa, mogla spustiti u mediteransku oblast, gdje se vremenom izdiferencirala u nekoliko oblika, dok su neki njeni evropski oblici mogli nastati mutacijom i od južnoevropskih srodnih pšenica — sudeći po endemičnim oblicima tvrdih pšenica, koje je M. Jakubciner našao u Palestini 1932.

Flaksberger (1935) smatra, na osnovu, izgleda klasova ove vrste, koje je vidio u nekim zapadno-evropskim kolekcijama, da normalno razvijene biljke mogu imati jedino odlike circummediteranske i stepskih oblasti, kojima su one inače dobro prilagođene.

Flaksberger je 1935. botanički podijelio *subsp. abyssinicum* Steud. na dvije grupe varijeteta: klasova (pljeva) bez malja i klasova (pljeva) sa maljama. Prvoj grupi pripadaju var. *Körnische* i *Flaksb.* — bijelih klasova, osja i zrna, var. *rubrosemineum* Vav. et Fort. — crvenih zrna i var. *deviatum* Vav. — crnih klasova i osja i bijelih zrna; a drugoj: var. *sporadicum* Vav. et Fort. — bijelih klasova, osja i zrna, var. *pseudo-sporadicum* Vav. — crnog osja i var. *rarovillosum* Vav. — crvenih zrna. Ovi varijeteti sretaju se kao rijetke primjese jedino u Abisiniji i brdskim oblastima Eritreje.

Znatno rasprostranjeniju *subsp. mediterraneum* Vav. podijelio je Flaksberger iste, 1935. god., na nekoliko grupa. Sve je varijete ove podvrste podijelio po obliku klasova na dvije osnovne grupe: *simplex* Flaksb. — sa klasovima normalne dužine, rastresite ( $D = 15-20$ ) i srednje zbijene ( $D = 20-30$ ) kvadratnog ili ovalnog oblika i *compactoides* Flaksb. — patuljaste, kratke i široke klasove, čija je dvoredna strana šira od strane lica. Pri tome je jednu krajnje rijetku odliku razgranatih klasova — *ramosa* Flaksb. izdvojio kao posebnu grupu.

Po zbijenosti klasova diferencirao ih je na: *laxa* — rastresite ( $D = 15-20$ ), *densa* — srednje zbijene ( $D = 20-30$ ) i *compacta* ili *compactoides* — zbijene ( $D = 30-40$ ); po dužini osja: na grupu *longiaristata* — dugačkog i *breviaristata* — kratkog osja; po boji klasova: na bijele, crvene i crne; po boji osja, po boji zrna, kao i po prisustvu ili odsustvu voštane prevlake (*pruinosa* i *epruinosa*).

Osnovne grupe *simplex* i *compactoides* podijelio je dalje na po dvije podgrupe: varijete golih klasova (pljeva) i varijetete maljavih klasova (pljeva).

Prvoj podgrupi grupe *simplex* Flaksb. pripadaju: *var. levissimum* Haller — bijelih klasova i zrna i osja normalne dužine, *var. pseudo-levissimum* — bijelih klasova i zrna, i crnog osja, *var. submuticum* Lk — kraćeg bijelog osja, *grex ramosum* Metzg. — razgranatih klasova, *var. chrysospermum* Körn. — bijelog osja normalne dužine i crvenih zrna i *var. rufescens* — crvenih klasova, osja i zrna.

Drugoj podgrupi ove grupe pripadaju: *grex villosum* Desv. — bijelih klasova, osja i zrna, *grex pseudo-villosum* Flaksb. — dugog crnog osja, *var. gracile* Flaksb. — kratkog bijelog osja, *var. novissimum* Körn. — normalnog bijelog osja i crvenih zrna, *var. pseudo-novissimum* Flaksb. — crnog osja normalne dužine, *grex rubrovelutinum* Körn. — crvenih klasova i osja, *grex Vilmorini* Körn. — dugačkog crnog osja, *grex nigrescens* Körn. — crnih klasova i dugačkog osja i *var. anomalum* Körn. — kratkog osja.

Cijela grupa *compactoides* Flaksb. ima bijele klasove. Prvoj podgrupi pripadaju: *grex crassispicatum* Flaksb. — bijelog osja, normalne dužine, *var. nigrobarbatum* Desv. — crnog osja, *var. eucompactum* Asch. et Gr. — kratkih klasova, bijelog osja i zrna, *var. pseudo-compactum* Flaksb. — crnog osja, *var. elongatum* Körn. — nešto dužeg klasa i bijelog osja i *var. saronicum* Jakubc. — bijelih zrna i osja.

Drugoj podgrupi ove grupe pripadaju: *grex Martinari* Körn. — bijelih zrna i bijelog dugačkog osja, *grex pseudo-Martinari* Flaksb. — crnog dugačkog osja i bijelih zrna, *var. vestitum* Körn. — kratkog, bijelog osja, *var. Heidelbergi* Flaksb. — crnog osja, *var. Halleri* Körn. — crvenih zrna i bijelog osja normalne dužine, *var. homsicum* Jakubc. — crnoga osja i *var. rubro-vestitum* Flaksb. — bijelog kratkog osja.

Flaksberger je ovako podijelio poznate varijetete *Tr. polonicum* L. oslanjajući se pretežno na ranija proučavanja Séringé-a 1818, Metzgera 1824, Körnicke-a 1885, Wernera 1885, Percivala 1921, Vilmorina 1925, Miège-a 1924. i nekih drugih autora. Veći broj ovih varijeteta sreća se u mediteranskim zemljama, nekima je porijeklo nepoznato, jedan broj je zapažen na poljoprivrednim izložbama u Beču 1873, Parizu 1878. i Milanu 1881. a neki su viđeni samo kao uzorci u Haidelbergu i nekim drugim zapadnoevropskim kolekcijama. Najrasprostranjenije od svih *gr. villosum* Desv. i, rjeđe, *var. levissimum* Haller sreću se u arealu gajenja tvrdih pšenica. Svima je danas privredni značaj neznatan, pa bi se reklo da u novije vrijeme sve više opada i interesovanje za njihova dalja proučavanja.

### Sopstvena zapažanja

Predusretljivošću Istituta Sperimentale per la Cerealicoltura — Roma, dobio je Poljoprivredni institut u Titogradu u jesen 1969. godine 54 uzorka sjemena različitih vrsta i rodova porodice *Graminea*, među kojima i sve poznate divlje i kulturne vrste pšenice, sa po nekoliko podvrsta i varijeteta. Otada se ti rijetki oblici održavaju i proučavaju u Poljoprivrednom institutu — Titograd.

Ovim radom želimo saopštiti svoja zapažanja o dva varijeteta *Tr. polonicum* L.: var. *levissimum* Haller i var. *Martinari* Körn. *Vigliano* 492264.

Iako se *Tr. polonicum* L. smatra jarom kulturom, mi ispitivane varijetete sijemo redovno u jesen, kao i ostale vrste i varijetete roda *Triticum*. Oni se i pri jesenjoj sjetvi razvijaju sasvim normalno u toku vegetacije i na kraju formiraju sasvim normalno razvijene biljke sa normalno krupnim klasovima i krupnim staklastim lijepo razvijenim zrnima u njima.

Optimalni rok sjetve pšenice u bazenu Skadarskog jezera smatra se sredina oktobra. Međutim, ona se često sije i kasnije — tokom druge polovine ili krajem oktobra, a nekad čak i početkom decembra, pošto jesenju sjetvu pšenice i ostalih strnih žita u ovom rejonu često ometaju jake kiše koje u to vrijeme padaju u ovoj oblasti. Zri krajem druge ili početkom treće dekade juna.

Var. *levissimum* Haller pripada, prema Flaksbergeru (1935), *ssp. mediterraneum* Vav. grupi *simplex* Flaksb. sa prilično rijetkim klasovima ( $D = 15-20$ ), normalne dužine, bez malja, ovalnog oblika, bijelog osja takođe normalne dužine i bijelih zrna. Sreća se sporadično u Sredozemlju i SAD. Var. *Martinari* Körn. pripada istoj podvrsti — *mediterraneum* Vav. ali grupi *compactoides* Flaksb. gustih širokih i kratkih maljavih klasova ( $D = 30-40$ ), dugačkog bijelog osja i bijelih zrna. Sreća se u Mediteranu i Argentinu.

Var. *levissimum* Haller. Period od sjetve do nicanja biljaka ovog varijeteta nedovoljno je ujednačen po godinama. Zavisi od niza spoljnih faktora, prije svega temperature i vlažnosti zemljišta. Traje mahom 9-15 dana.

Čvor bokorenja formira se na nekoliko centimetara ispod površine zemlje. Iz njega izrasta snažan žilni sistem od po 22-30 žilica. Sekundarno korijenje je jače od primarnog — klicinog, a klicino stablo dugačko 2,5 — 3 cm. Rijetko se zapaža u zrelih biljaka ovog varijeteta. Snažnije biljke imaju jači korijenov sistem, bolje raspoređen, koji jače prožima zemljište i snabdijeva se iz njega asimilativima, a ujedno i čvršće ukorjenjuje samu biljku. Razvoj opšte mase korijena i njegova moćnost zavise i od uslova razvoja biljaka, posebno od osobina i stanja oraničnog sloja zemljišta. Ad-



ventivno korijenje izbija rijetko, jedino iz stabljika bazalnog internodija do svega 2 cm dužine. Ovakvo snažno korijenje smatra se veoma pozitivnom osobinom ove vrste, ne samo za pojačanu ishranu biljaka nego i za njihovo bolje ukorjenjavanje i čvrstinu, posebno u kasnijim fazama njihove ontogeneze.

Tip rasta mladih biljaka je prostratum. Zelene biljke nemaju malja. Bokorenje je slabo. Iz jednog čvora bokorenja izrasta pretežno jedna, nekada i dvije plodne stabljike, a pored njih i po 3-4 sasvim zakržljala ili do 20 cm dugačka začetka stabljika. Ova pojava *Tr. polonicum* L. smatra se prilično negativnom, i pored toga što neplodne stabljike u kasnijim fazama razvoja postepeno odumiru a njihovi se produkti fotosinteze premještaju u plodne stabljike. Slabim bokorenjem ova vrsta se pozitivno razlikuje od domaćih srodnih tvrdih i turgidum pšenica u istim uslovima gajenja, sa više plodnih stabljika (Pavićević 1975).

Zrele biljke su bijele sa jedva primjetnom žutom nijansom. Ni u jednoj fazi njihova razvoja nije zapažena pojava antocijana. Stabljike su visoke do klasa oko 130 cm. Dovoljno su čvrste i prilično ispunjene parenhimom cijelom dužinom. Prekrivene su kutikulom i voštanom prevlakom, koje ih štite od prekomjerne transpiracije. Imaju mahom po 7 internodija različite dužine. Najkraći je bazalni, a najduži vršni. Od osnove ka klasu se, po pravilu, progresivno povećavaju. Stoga su im i listovi međusobno nejednako udaljeni. Bazalni internodij dugačak je 8 cm, drugi 14, treći 14,5, četvrti 15, peti 17, šesti 20,5 i sedmi 45 cm. Takav dužinski odnos internodija pojačava čvrstinu i otpornost stabljika prema polijeganju, koja je uslovljena naročito prečnikom i debljinom zidova posebno bazalnih internodija.

Debljina je srednjeg internodija, bez rukavca, 3-3,5 mm. Bazalni internodiji su dovoljno zdrvenjeni, veoma čvrsti i debljih zidova od viših. Nodiji su bez malja, uzdužno izbrazdani, niži ojačani, a viši manje ili više suženi, bijele do smeđe boje, široki 3-4 mm i nejednako dugački 4-5, a neki vršni čak i do 10 mm.

Internodiji su goli, takođe bez malja, glatki, sjajni i slavnastobijele boje.

Osobiti značaj za svaku vrstu pšenice imaju broj, veličina i položaj listova, posebno vršnih. Takođe je značajno trajanje njihove fotosintetske aktivnosti.

Listovi ispitivanih varijeteta raspoređeni su spiralno. Sastoje se od dugačkog cilindričnog rukavca i prilično široke liske. Rast internodija i listova je koordinantan proces sa diobom ćelija interkalarnog meristema.

Rukavci dobro obavijaju i čvrsto drže stabljike duž svih internodija. Svi dosežu manje ili više do iznad susjednog višeg nodija, osim što je viši dio vršnog internodija bez rukavca. Osnova

rukavca je nešto zadebljala, pa obrazuje lisni čvor, a uzdužno se bočne ivice, obavijajući internodije, dodiruju ili čak djelimično preklapaju.

Rukavac ima veoma značajnu ulogu kako za fotosintetsku aktivnost, tako i za čvrstinu stabljika, posebno u vrijeme rasta bazalnih djelova internodija, kada ih, još nedovoljno ojačane dobro obavijaju i drže čvrsto u ranijim fazama razvoja. Time se znatno pojačava potporni sistem mladih još nedovoljno ojačanih stabljika. U kasnijim fazama razvoja — klasanje, cvjetanje i zrenje — ta uloga rukavca postepeno opada, dok u vrijeme punoga zrenja, postaje prije ili kasnije, sasvim beznačajna. Boje su kao i stabljike, takođe bez malja, glatki i uzdužno izbrazdani.

Na mjestu na kojem rukavac prelazi u lisku veoma je izražena ligula u obliku opnastog izraštaja. Široka je koliko i obim rukavca na tom mjestu, prilično prozirna, bezbojna i u zreлом stanju mahom iskidana. Sprečava slivanje vode niz stabljiku obavijenu rukavcem. Ušice su zrelih biljaka smežurane, a resica i dlačica nema.

Liska je takođe bez malja ne samo po licu, obodu i naličju nego i na samom prelazu iz rukavca. Dugačka je u glavnih listova oko 22, a široka 1-1,2 cm. Sa stabljikom čini ugao od oko 50°. Prugasta joj nervatura, pored sprovodne funkcije, pojačava čvrstinu. Stoga se u toku vegetacije ne uvija. Dugo ostaje zelena, čvrsta, glatka i dovoljno sjajna, što veoma pozitivno utiče na trajanje fotosintetske aktivnosti. U tome je posebna uloga vršnog i podvršnog lista. Sve to pojačava životnu sposobnost biljaka ovog varijeteta kao i cijele vrste, koja se inače odlikuje većim stepenom intenziteta fotosinteze od heksaploidnih vrsta. Veći stepen intenziteta fotosinteze imaju međutim, diploidne vrste, posebno divlje (*Tr. boeoticum* Boiss.). Prema M. S a r i ć u (1981) fotosintati iz starijih listova postupno prelaze u mlade, kao i iz zakržljalih stabljika u plodne. Boja zelene biljke odgovara najviše boji označenoj brojem 357 u Code universel des couleurs, E. S e g u y, Paris 1936.

Klasovi su pravostojeći, izduženi — elongatum, rastresiti i ovalni, sa jedva primjetnom piramidalnošću. Nejednake su dužine — 9-11 cm. Jače biljke imaju i klasove krupnije. Dvoredna strana im je približno jednaka strani lica (u odnosu 13,5:12 mm). U osnovi su iste boje kao i stabljike. Sadrže prosječno 20,6 naspramno neparno poredanih klasića od kojih su 4,2 pri osnovi sterilni i rudimentarni, što sa svoje strane doprinosi specifičnom izgledu klasa. D (gustina, odnosno broj klasića na 10 cm klasnoga vretena) iznosi 20-22. Osjetljivi su prema napadu glavnice.

I oni su (pljeve i spoljašnje pljevice) u vrijeme zrenja prekriveni kutikulom i voštanom prevlakom, čija zelena boja, nijansirana bojom voštane prevlake, odgovara najviše boji br. 415 citiranog kodeksa boja od E. Seguy-a.

Osje je prilično lepezasto raspoređeno u odnosu na klas. Izrasta iz dva osnovna cvijeta u klasiću, dok treći nosi samo osjasti izraštaj, dugačak 2-5 mm. Nejednake je dužine (10-12 cm) a boja mu varira od bijele do smeđe i mrkosmeđe. Jače je pri osnovi nego u gornjem dijelu. Gotovo nema zupčica, po čemu spada u skupinu *glabrioristata* Flaksb. Bez sumnje, pojačava fotosintetsku aktivnost i otpornost biljaka prema suši.

Klasno vreteno je veoma elastično. Dršci klasića se teško odvajaju od svoje osnove. Klinastog su oblika, sa unutrašnje strane prema naspramnom klasiću ugnuti, sa spoljašnje primjetno is-pupčeni i svaki sa po dvije karakteristične izbočine u vršnom dijelu članka klasnog vretena pri osnovi pljeva, kojih nema u ostalih vrsta pšenice. Dugački su po 5, a na sredini široki oko 2 mm. Bočno su obrasli rijetkim maljama. Pri osnovi klasića zapažaju se po 3, ne tako guste, čubice — po jedna bočno, a treća između njih na sredini sa spoljašnje strane. Klasići su dugački 2,5-3, a široki 1,3 cm. Imaju mahom po 5 cvjetova, po jedan na svakom članku osovine klasića, od kojih su 2-3, a nerijetko i 4, fertilni. Vršni je redovno, a nekada i podvršni, sterilan. Cvjetove nose tanki i goli, do 5 mm dugački dršci, tako da svaki viši cvijet nosi držak izrastao sa sredine vršnog dijela nižeg. Vršni je držak duži i tanji od ostalih — nižih.

Pljeve se znatno razlikuju od pljeva drugih vrsta pšenice. Pergamentne su konzistencije, dugačke 2 — 2,2 cm a široke oko 4 mm. Nerijetko su duže od klasića koji obavijaju. Lancetaste su i čvrste, sa prilično oštrim pravim zupcem, naspram kojega se zapaža i jedan kratki zubac. Znatno su kraće i uže od spoljašnjih pljevica. Oblika su nepravilne izdužene lađe i bez malja, čak i po rbatu.

Spoljašnje pljevice su veoma dugačke. Osnovnog cvijeta dosežu 3 cm. Široke su u prirodnom stanju 8 mm. Drugog cvijeta su 1/3 do 1/2 kreće od prvog, a u ostalome su slične. Viših cvjetova sve su manje, trećeg su dugačke 7-8, a četvrtog oko 5 mm. Oblika su pretežno pravilno izdubljene lađe. Nemaju malja čak ni po slabom izraženom rbatu. Boje su slamnastobijele, kao i čitava biljka.

$$D \text{ se prema Percivalu 1921, izračunava po obrascu } D = \frac{(B-1) \cdot 10}{A},$$

u kojemu D predstavlja broj klasića na 10 cm klasnog vretena, B broj ukupnih klasića na klasu, uključujući vršni i sterilne pri osnovi i A dužinu klasnog vretena u cm.





Sl. 1. *Tr. polonicum* L. var. *levissimum* Haller.  
Fig. 1. *Tr. polonicum* L. var. *levissimum* Haller.

Nijesu prozirne, iako su nježnije od pljeva. Srednji i nekoliko bočnih nerava blago, sa uske osnove, prerastaju u osje, odnosno osjaste izraštaje. Pljeve i pljevice prilično labavo drže zrna.

Unutrašnje pljevice su tanke, prozirne i dvokiljne. Prvog i drugog cvijeta su dugačke po 12, a široke po 8 mm. Viših cvjetova su sve manje. Polukružni rbati bez malja svode se pri vrhu u prilično oštri meki zubac. Viših cvjetova slične su onima osnovnih, s tim što su od njih znatno kraće i uže.

Kako su vršni listovi i klas izraziti nosioci fotosintetske aktivnosti biljaka pšenice, to izuzetno krupne pljeve i pljevice ove vrste u toj aktivnosti imaju odista znatan udio.

Zrna su staklasta, blijedožutarnje boje, izdužena, dugačka 8-10 a široka oko 4 mm. Imaju prilično izraženu čubicu i duboku unutrašnju brazdu. Svaki klasić ima mahom po 3-4 pravilno razvijena zrna. Zapaža se u sušnim godinama formiranje šturih izduženih zrna, što nastaje, vjerovatno, kao posljedica poremećaja prenošenja produkata fotosinteze iz zelenih dijelova u zrno.



Sl. 2. *Tr. polonicum* L. var. *Martinari* Vigliano 492264 prva odlika  
 Fig. 2. *Tr. polonicum* L. var. *Martinari* Vigliano 492264 premiere forme

*Var. Martinari Vigliano 492264.* Biljke ovog varijeteta su, u osnovi slične onima prethodnog, s razlikom što su im stabljike nešto jače i otvorenije boje, a klasovi kraći, krupniji i primjetno pi-

ramidalnog oblika, takođe otvorenije boje, a osje duže i izrazitije mrkosmeđe boje.

Tip rasta mladih biljaka izraziti je erectum. Lišće je zeleno-žute boje bez malja, iako prilikom dodira prstima jedva osjetno grebe. Bokorenje je slabo. Iz čvora bokorenja izrastaju pretežno jedna ili dvije plodne stabljike, a približno toliko i neplodnih, koje zapravo predstavljaju začetke stabljika dugačkih svega do 10 cm. Glavne stabljike visoke su do klasa 135 cm, a klasovi dugački 6,8 cm. Visina stabljika i dužina klasova prilično su ujednačeni, iako jače biljke imaju i klasove krupnije.

Biljke ovog varijeteta imaju nešto manji broj žilica od prethodnog, svega 16-24, nejednake dužine. Nemaju adventivnog korijena, osim neke rijetke stabljike, sa veoma kratkim bazalnim internodijem, svega oko 1 cm. Razvijene stabljike imaju pretežno po 6 internodija različite dužine, koji se takođe od osnove ka vrhu povećavaju progresivno. Bazalni internodij dugačak je svega 3,5 cm, drugi 9, treći 9,5, četvrti 15, peti 33 i šesti 68. Srednji je internodij debeo, bez rukavca, 3,95 mm. Nodiji su sasvim goli, niži ojačani, a viši na sredini manje ili više suženi i uzdužno izbrazdani. Većina je bijele boje poput stabljika, a neki smeđe ili rđastosmeđe. Dugački su svega oko 2, a široki na sredini oko 5 mm. Internodiji su goli, glatki, sjajni i otvoreno bijele boje.

Rukavci veoma dobro obavijaju i čvrsto drže stabljike gotovo cijelom dužinom. Dosežu iznad susjednog gornjeg nodija, osim što vršni internodij nema rukavca gotovo duž čitave gornje polovine. Rukavac je boje stabljike, takođe bez malja, gladak i uzdužno izbrazdan. Liska takođe nema malja ni sa jedne strane niti obodom. Ligula je veoma izražena, gotovo prozirna, široko oko 2 mm, u zreloom stanju prilično iskidana. Ušice su u zrelih biljaka smežurane, a resica i dlačica nema. Dakle, cijela je stabljika bez malja. Vršni zreli listovi dugački su oko 25 a široki 1,2 cm. Stabljike su čvrste, debelih zidova i gotovo bez parenhima. Bazalni internodiji su dovoljno otporni na spoljne pritiske, a gornji su mekši. Ne poliježu.

Klasovi su kratki, široki i od osnove plodnih klasića ka vrhu primjetno piramidalni. Usljed krupnoće i težine djelimično su oboreni. Suprotno prethodnom varijetetu, dvoredna im je strana veoma izražena i znatno šira od strane lica — u odnosu 19,4:13 mm. Zbijeni su i dugački 6,8 cm. Sadrže prosječno 23,4 klasića, od kojih su čak 6,5 pri osnovi sterilni i rudimentarni. D iznosi 33.

O tako visokom broju sterilnih bazalnih klasića u klasovima ove vrste nema pomena u odgovarajućoj literaturi. Možda na tu pojavu negativno utiču geografsko-ekološke prilike, posebno visoke temperature i niska relativna vlažnost vazduha u bazenu Skadarskog jezera, u vrijeme oplodnje cvjetova, kakav je slučaj bio 1982. i 1984. godine.

Osje je paralelno sa klasom, smeđe, a neko u donjem dijelu i mrkosmeđe boje, dugačko 12,6 cm. Nose ga samo osnovni cvjetovi klasića. U prvog cvijeta je za 1/3 duže nego drugog. Ima veoma sitne zupčice izraženije nego prethodnog varijeteta, koji pri do-diru prstima grebu.

Klasno vreteno je manje elastično nego prethodnog varijeteta. Držak klasića je kratak, širi pri vrhu, nego pri osnovi, gdje se prilično lako lomi. Nije primjetno ugnut na unutrašnjoj niti izbočen na spoljašnjoj strani. Dugačak je svega oko 2 mm, toliko i širok pri vrhu, a pri osnovi nešto uži. Bočno je, posebno u gornjem dijelu, obrastao sitnim maljama, koje pri vrhu prelaze u, ne tako guste, ćubice. Pri osnovi klasića na sredini spoljašnje strane jedva se primjećuje po koja rijetka malja.

Klasići su dugački do 2,5 a široki 1-1,5 cm. Sadrže po pet cvjetova, koje nose goli i tanki držci do 2 mm dužine. Svaki viši cvijet nosi držak izrastao sa sredine spoljašnje strane nižega. Vršni je, a nekad i dovršni, cvijet sterilan i rudimentaran.

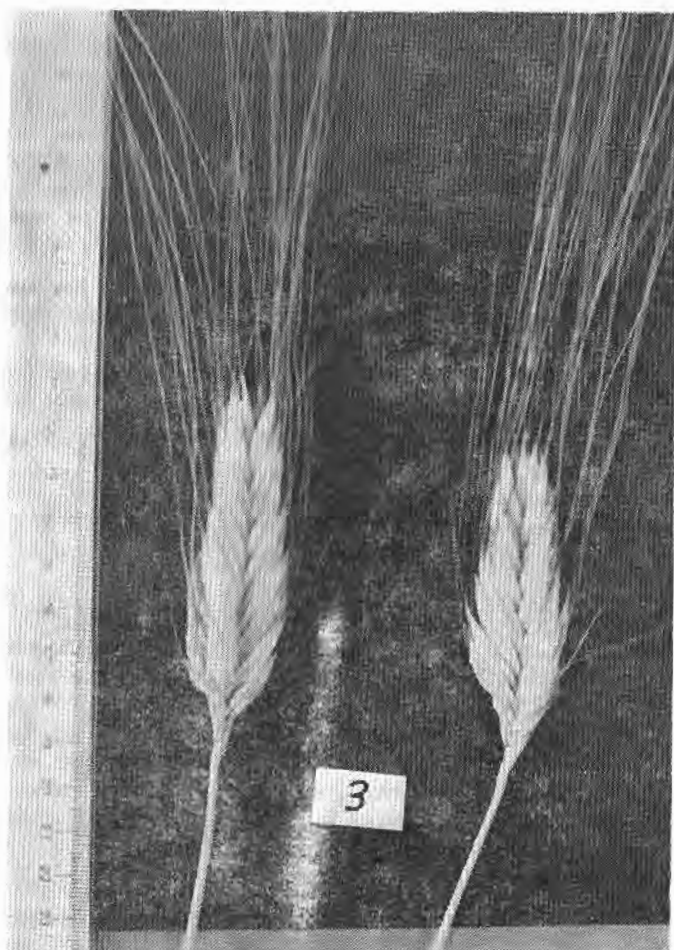
Pljeve su travasto-kožaste konzistencije, dugačke oko 2 cm. Nešto su duže nego spoljašnje pljevice, koje gotovo sasvim pokrivaju. Lancetaste su i čvrste, široke oko 5 mm, sa prilično izraženim rbatom i oštrim pravim zupcem. Rbat im je, suprotno prethodnom varijetetu, obrastao oštrim, sitnim, jedva primjetnim čekinjama u gornjem dijelu. Čak im se i spoljašnjom ivicom primjećuju rijetke sitne malje.

Spoljašnje pljevice su kraće i nježnije od pljeva. Dugačke su oko 1,5 cm, a široke u prirodnom stanju oko 4 mm. Sasvim su bijele i oblika pravilno izdubljene lađe. Drugog cvijeta istog klasića dugačke su oko 12 a široke, kao i prvog, 4-5 mm, dok su trećeg i četvrtog znatno manje. One prvog i drugog cvijeta su, na prelazu srednjeg i nekoliko bočna nerva u osje, obrasle rijetkim sitnim i oštrim maljama. Dakle, i pljeve i spoljašnje pljevice ovog varijeteta, suprotno prethodnom, imaju u gornjem dijelu sitne malje, odnosno čekinje. I one prilično labavo drže zrna.

Unutrašnje su pljevice, prirodno, sitnije od spoljašnjih. Dugačke su oko 12 a široke 4 mm. Prilično su nježne, prozirne i pravilne. Kiljevi se lučno pri vrhu blago svode u meki zubac. Prvog i drugog cvijeta u klasiću su približno jednake, dok su trećeg i četvrtog znatno manje, iako su slične sa prvima. Nemaju malja.

Maljavost je pljeva i pljevica odlika *Tr. polonicum* inače veoma slabo izražena. Izgledaju gole. I tamo gdje ih donekle ima veoma su nježne, pa lako i opadaju u starijim fazama razvoja. Slobodnim okom se gotovo ne vide. Slične podatke navode i A l e f e l d (1866) i K ö r n i c k e (1885) za neke odlike ove vrste gajene u Njemačkoj.

Zrna su staklasta, blijedo-jantarne boje, izdužena dugačka oko 10, a široka oko 4 mm. Klasići nose pretežno po 2-3 dobro razvijena i približno jednaka zrna.



Sl. 3. *Tr. polonicum* L. var. *Martinari* Vigliano 492264 druga odlika  
Fig. 3. *Tr. polonicum* L. var. *Martinari* Vigliano 492264 deuxieme forme

Druga odlika ovog varijeteta gotovo je istovjetna sa prvom u nizu osobina. Tip rasta mladih biljaka je takođe erectum. Mlade biljke imaju malje, koje dodiranjem prstiju jedva primjetno grebu. Bokokorenje je slabo kao i prethodne odlike. Razvijene stablike su nedovoljno ujednačene. Visoke su do klasova oko 135 cm, a klas je dugačak 6,6 cm. Po pravilu imaju 6 internodija, od kojih je ba-



zalni dugačak 5 cm, drugi 10, treći 10,5, četvrti 16, peti 29 i šesti 68. Srednji internodij je debeo bez rukavca 3,4 mm. Nodiji su bez malja, niži ojačani, a viši na sredini manje ili više suženi i uzdužno izbrazdani. Bijele su boje poput stabljika, a neki smeđe, sivosmeđe, ili čak mrkosmeđe. Dugački su svega 2-3 mm, a široki niži 3-5, neki i do 6 mm, a viši svega oko 3 mm. Internodiji su goli, glatki, sjajni i otvoreno bijele boje. Rukavci dobro obavijaju i čvrsto drže stabljike. Dosežu manje ili više do iznad susjednog gornjeg nodija, osim što je vršni internodij gotovo duž čitave gornje polovine.

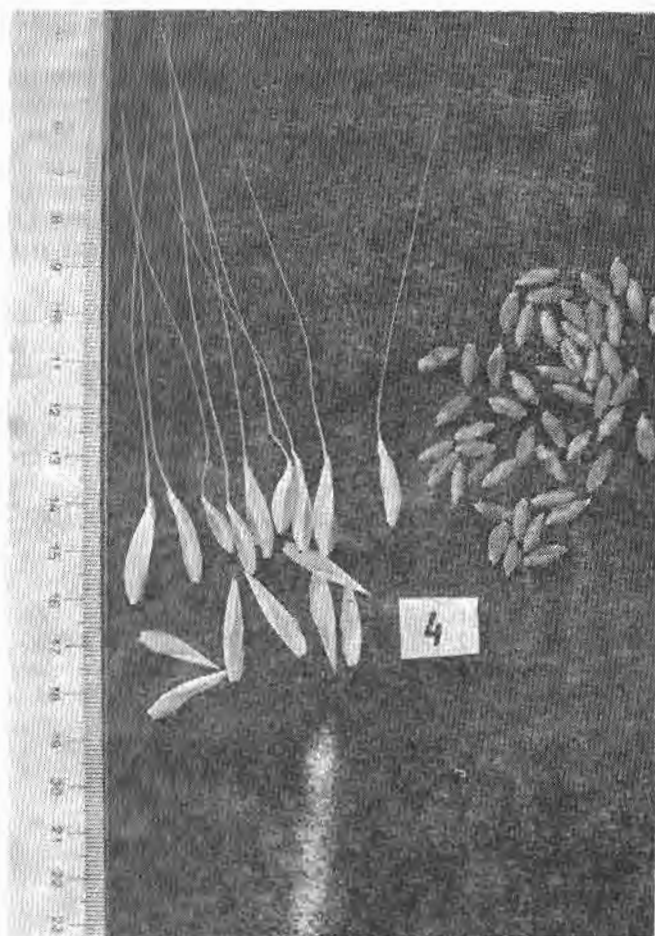
Rukavac je takođe bez malja, gladak, sjajan i uzdužno izbrazdan. Boje je stabljike. Liska je bez malja sa obje strane i obodom. Ligula je veoma izražena, široka oko 2 mm, iste boje kao i unutrašnja strana rukavca, poluprozirna i u zreлом stanju prilično pocijepana po dužini. Ušice su zrelih biljaka smežurane, a resica i dlačica nema. Vršni zreli listovi dugački su 26,7 cm, a široki 9,8 mm. Stabljike su prilično čvrste. Bazalni internodiji su otporni na spoljni pritisak, a gornji su mekši. Stijene stabljika su čvrste, debele i gotovo bez parenhima.

Klasovi su kratki, široki i primjetno piramidalni. I oni zauzimaju djelimično oboren položaj. Dvoredna strana im je šira od strane lica (u odnosu 15,8:11,3 mm). Dovoljno su zbijeni, dugački svega 6,6 cm, sa prosječno 22,4 klasića u klasu, od kojih su čak 7,4 pri osnovi sterilni i rudimentarni. D iznosi 32,4. Osje je paralelno sa klasom, smeđe do mrkosmeđe boje i dugačko oko 11,3 cm. Prvog najnižeg cvijeta nešto je duže no drugog. Ima veoma sitne zupčice, koji pri dodiru prstima osjetno grebu.

Klasno vreteno prilično je elastično. Teško se kida pri osnovi drška klasića. Držak je dugačak oko 2 mm, klinast, sa unutrašnje strane ugnut, a sa spoljašnje ispupčen. Na bokovima nema malja već samo 3 čubice sa spoljašnje strane pri osnovi klasića, od kojih po jedna veća sa strana a treća manja u sredini.

Klasići su dugački oko 2,5 i široki oko 1,5 cm. U svemu drugom su kao i prethodne odlike. Pljeve su dugačke oko 2 cm. Kraće su od spoljašnjih pljevica prvog klasića a duže nego drugog. Široke su u prirodnom stanju oko 5 mm. Travasto-kožaste su konsistencije, čvrste i prilično oštre sa blagim vrhom. Rbat im je prilično izražen, po kojemu se jedva lupom mogu nazreti rijetki sitni bezbojni zupčići. Ostala površina i ivice sasvim su gole.

Spoljašnja pjevica osnovnog cvijeta je duža a drugog kraća od pljeve. Dugačke su, prva, oko 2 a druga oko 1,5 cm i široke približno jednako — po 5 mm. Prva ima oblik izdužene a druga izdubljene lađe. Nijedna nema malja, osim što rbat prve na mjestu prelaska u osje nosi sitne zupčice. S obje strane osnove osja ima



Sl. 4. *Tr. polonicum* L. — pljeve, spoljašnje pljevice sa osjem i zrna  
 Fig. 4. *Tr. polonicum* L. — les glumes, les glumelles exterieures avec les  
 arêtes et les grains

po jedan sitni zubac, a druga samo sa desne strane. Trećeg cvijeta je manja a četvrtog prilično zakržljala.

Unutrašnja pljevica je, kao i prethodne odlike, manja od spoljašnje, dvokiljna i prozirna, dugačka oko 10 a široka 4-5 mm sa blagim vrhom. Dosta labavo drže zrna. Obje pljevice trećeg cvijeta još su manje i nježnije od onih prvog i drugog. Slične su u svemu, osim što spoljašnja nosi, umjesto osja, oštri zubac. Četvrti cvijet često je sterilan. U klasiću su po tri zrna, u svemu slična zrnima prethodne odlike.



Sl. 5. *Tr. polonicum* L. na oglednom polju Poljoprivrednog instituta Titograd  
 Fig. 5. *Tr. polonicum* L. sur le champ expérimental de l'Institut de Titograd

#### Mogućnosti za unapređivanje srodnih vrsta

Iako različite vrste pšenice nemaju jednak privredni i kulturni značaj, svaka ima, koja manje — koja više, pozitivne gene ili grupe gena, od kojih mnogi nijesu dovoljno korišćeni, neki čak nimalo, za oplemenjivanje i unapređivanje ove izuzetno značajne kulturne biljke. Većina divljih vrsta — *Tr. boeoticum* Boiss., *Tr. urartu* Thun. ex Candil., *Tr. araraticum* Jakubz., *Tr. dicoccoides* Körn., kao i kulturnih pljevičarstih — *Tr. monococcum* L., *Tr. macha* Dek. et Men., *Tr. Zhukovskyi* Men. et Er. veoma su do sada malo ušle u procese oplemenjivanja. To se u određenoj mjeri može kazati i za neke kulturne tetraploidne pljevičaste i golozrne vrste među koje spada i *Tr. polonicum* L.

Prema Dorofeevu (1976), *Tr. polonicum* je malo ušestvovala u međuvrsnoj hibridizaciji. Ona je genetski nedovoljno podudarna sa diploidnim vrstama *Tr. boeoticum* i *Tr. monococcum*. Iako pri međusobnoj hibridizaciji ovih vrsta uspjeh ukrštanja i klijavost zrna mogu biti znatni ipak su biljke F<sub>1</sub> generacije samosterilne. Njihovim spontanijem ukrštanjem oplodi se, prema Čermaku (1914), neznatan broj zrna.

Srodnost *Tr. polonicum* L. sa tetraploidnim vrstama s genomima AB potvrđuje i nalaz spontanih hibrida sa *Tr. dicoccum*, *Tr. turgidum* i *Tr. durum*, sa kojima je hibridizacija laka. Hibridne biljke F<sub>1</sub> i biljke daljih generacija fertilne su. M u s t a f a e v (1964) je ukrštanjem *Tr. polonicum* sa *Tr. turginum* dobio formu *polonicum* razgranatih klasova sa 19% belančevina u zrnu.

Ukrštanjem *Tr. polonicum* sa heksaploidnim vrstama, sa genomima ABD, zapaža se nepotpuna genetska podudarnost, iako nisu rijetki ni njihovi spontani hibridi. Takve je hibride, prema D o r o f e e v u (1976), sa *Tr. aestivum* ssp. *vulgare* Mac Key opisao Č e r m a k (1925) a sa *Tr. spelta* S c h e i b e (1926). Prema S. W a k a k u w a (1935), hibridizacija ove vrste sa heksaploidnim pšenicama može biti uspješna u kombinacijama u kojima je materinska forma heksaploidna vrsta. U obrnutim slučajevima formiraju se kržljava nekljiva zrna sa nedovoljno izdiferenciranim endospermom i klicom. U F<sub>1</sub> generaciji zapaža se ponovo cvjetanje, čija se fertilnost, prema podacima VIR-a, koleba od 16,6 do 63,8%, zavisno od kombinacija ukrštanja.

Genetska podudarnost *Tr. polonicum* sa tetraploidnim vrstama AG genoma je mala. Formiranje i klijanje hibridnih zrna između *Tr. polonicum* i *Tr. timopheevi* dostiže, prema D o r o f e e v u (1976), i 66%. Hibridne biljke F<sub>1</sub> generacije su fertilne, a spontanom hibridizacijom formira se, prema E r i c a n u (1971), svega 0,01 zrna na jednom klasu. U mejozi takvih hibrida zapaženo je, prema W a g e n a r u (1961), do 20 univalenata. Ukrštanjem *Tr. polonicum* i *Tr. militinae* formirano je u ogledima VIR-a oko 45% zrna, čije biljke F<sub>1</sub> generacije pokazuju znatan heterozis, naknadno cvjetanje i samosterilnost. Hibridizacija ove vrste sa heksaploidnom vrstom *Tr. Zukovskyi* pokazuje znatnu genetsku nepodudarnost.

Selekcioneri Azerbejdžana u novije vrijeme sve više koriste za oplemenjivanje pšenice, ukrštanje domaćih odlika sa sortama svjetske kolekcije. S a d i k o v je, prema D o r o f e e v u (1976), ukrštanjem *Tr. polonicum* sa hibridom tvrde pšenice i višegodišnje divlje raži dobio novu sortu tvrde pšenice — Kahraba 10. Ž e b r a k je (1944) u VIR-u dobio hibride između *Tr. polonicum* i *Tr. timopheevi*, a Z a r u b a j l o i T a v r i n (1972) između *Tr. polonicum* i *Tr. monococcum*, stvaranjem amfidiploida. Osim toga je Ž e b r a k (1940) ukrštanjem *Tr. polonicum* sa tvrdom pšenicom *Melanopus-69* stvorio amfidiploid, koji je, međutim, bio veoma malo plodan. N. K i h a r a i K. T s u n e w a k i (1966) dobili su unošenjem jedra *Tr. polonicum* u citoplazmu *Tr. timopheevi*, hibride sa muškom sterilnošću. P e t r ž i k (1964) je u Češkoj ukrštanjem *Tr. polonicum* sa pirem dobio hibrid sa dominantnim svojstvom pira, koji je, međutim, daljim ukrštanjem s mekim pšenicama dobio više linija svojstva mekih pšenica s krupnim zrnima, i otpornih prema pepelnici, tvrdoj i prašnoj snijeti, a ujedno i prema polijeganju.

Cijeneci prema izloženim podacima, očigledno je da do sada *Tr. polonicum* L. nije dovoljno korišćena za hibridizaciju i oplemenjivanje pšenice, i pored toga što je V a v i l o v još 1931. upozorio selekcionere na neke pozitivne osobine ove vrste, veoma korisne za oplemenjivanje, naročito tetraploidne grupe pšenica. Posebno takvoga rada, očito, nije bilo u nas. Možda su pažnju selekcionera od ove vrste odbijale upravo one njene negativne osobine koje su vjekovima odbijale pažnju proizvođača od njenog trajnijeg gajenja.

Kako je oplemenjivanje bilja složen i dugotrajan proces, koji zavisi od niza biotskih i abiotskih činilaca, razvijene zemlje sve više razrađuju modele oplemenjivanja bilja i prave programe realizacije tih modela za značajnije kulture posebno. To je biološki sasvim moguće, jer genetska granica rodnosti ni jedne biljke još nije dostignuta.

Teorijske osnove stvaranja modela sorata žita u zavisnosti od geografsko-ekoloških prilika najpotpunije je razradio M a c K e y na V jugoslovenskom simpozijumu o pšenici 1966. u Novom Sadu. S obzirom na to što rod pšenice zavisi prvenstveno od broja biljaka, odnosno klasova na jedinici površine, broja zrna u klasu i apsolutne težine i kvaliteta zrna, ovaj autor polazi od fotosinteze kao osnovnog faktora razvoja zrna, i ističe da razradu modela sorte treba ograničiti na različite morfološke osobine biljke, koje mogu biti relevantne za prinos u različitim sredinama. Rod žita zavisi od nekoliko postupnih razvojnih faza u toku ontogeneze, na čiji se razvoj uticaj ekoloških faktora može pratiti.

Na Trećem međunarodnom simpozijumu o genetici pšenice u Australiji 1968, J. D o n a l d je dao model pšenice, velikog broja seminalnih korjenčića, monokulmernih čvrstih i elastičnih biljaka, kratkih i jakih stabljika, erektofilnih listova i krupnih uspravnih klasova sa osjem i puno cvjetova, odnosno zrna u klasiću. Taj model nazvao je »idiotipom«.

I mi imamo sličan model — jugoslovenski program stvaranja visokorodnih sorata pšenice, koji su izložili S l a v k o B o r o j e v i ć i J o s i p P o t o č a n e c na Petom jugoslovenskom simpozijumu o pšenici 1966. godine. Nije lako definisati jedan takav model imajući u vidu veliki broj vrsta pšenice sa različitim osobinama i široki areal njihova gajenja, koji otežavaju adekvatnu realizaciju njihovog biološkog potencijala u heterogenim geografsko-ekološkim prilikama.

Za ne tako dugo razdoblje mi smo postigli znatne uspjehe u unapređivanju kulture pšenice. Od gajenja domaćih odlika vjekovima, prešlo se krajem prošloga vijeka, najprije u Vojvodini i Slavoniji, na njihovu masovnu, a između dva rata i individualnu selekciju. Od 1956. ispituju se i uvode u kulturu neke strane viso-

korodne sorte, pretežno italijanskog i ruskog porijekla. Međutim, s obzirom na to što strane sorte nijesu mogle za nas biti trajno rješenje, odgovarajuće institucije stvorile su znatan broj novih visokorodnih domaćih sorata, od kojih desetak danas nosi glavnu proizvodnju u nas, a jedan broj i u nekim susjednim zemljama.

U novije vrijeme sve više se ističe da za stvaranje tih novih sorata nijesu dovoljno korišćene pozitivne nasljedne osnove rijetkih vrsta pšenice, među koje, uza sve svoje mane, spada i *Tr. polonicum* L., niti domaćih odlika i populacija i njihovih divljih srodnika visoke genetske varijabilnosti, kojima smo natprosječno bogati. To potvrđuju pored ostalog srazmjerno bogate domaće kolekcije diploidnih i tetraploidnih vrsta kao i najnoviji, možda prvi, nalaz obilja veoma izdiferenciranih oblika roda *Haynaldia* i *Aegilops*, koje je ekipa fitogenetičara; Calvin Qualset i Patrick Mc Qyire — Univerzitet Davis — SAD, Milanko Stupar — Institut za biologiju, Novi Sad, i Ljubo Pavićević — Poljoprivredni institut u Titogradu, našla 15. 16. i 17. juna 1984. u litoralnoj zoni Jugoslavije, u kojoj su vjekovima i milenijumima prilagođavane siromašnim surovim kamenitim i posušnim staništima, stekle takva nasljedna svojstva, koja mogu poslužiti kao materijal i osnova za intergenusnu hibridizaciju sa sortama, odlikama i varijetetima srodnog roda *Triticum* — za stvaranje novih sorata dovoljno otpornih prema suši u aridnim rejonima gajenja pšenice.

Imajući u vidu sažeta izložena načela, smatramo da novi jugoslavenski model unapređivanja kulture pšenice ne može i dalje zanemarivati neke pozitivne osobine *Tr. polonicum* L., među koje spadaju prije svega snažne monokulmne biljke, jakog korijenovog sistema i čvrstih dovoljno elastičnih stabljika, krupnih prilično erektofilnih i dugo zelenih listova i, nadasve, krupnih klasova sa osjem i višecvjetnim plodnim klasićima, dugačkim pljevama i pljevicama i krupnim staklastim zrnima visokog sadržaja bjelančevina.

Navedenim i drugim manje izraženim pozitivnim osobinama, *Tr. polonicum* L., odista može biti donator pozitivnih gena istaknutih svojstava današnjim sortama, posebno onim tetraploidne grupe sa AB genomima. Pri svemu tome, razumije se, moraju se imati u vidu i negativne osobine ove, nesumnjivo, interesantne vrste pšenice.

U daljem radu na oplemenjivanju pšenice u nas, trebaće tačke posvetiti znatno više pažnje i polimorfizmu domaćih kulturnih oblika i njihovim samoniklim srodnicima. Proučavanje tih oblika i njihovih genetskih nasljednih osnova ima veliko opštekulturno i naučno značenje, a za našu zemlju ono je od osobitog privrednog, kulturno-istorijskog i botaničkoflorističkog interesa. Tim prije što su slična proučavanja u razvijenim zemljama podmakla,

posebno i utoliko više što u nas savremeni privredni razvoj i izmjena strukture biljne proizvodnje utiču sve više da se ti oblici brzo potiskuju, što očigledno prijeti da u dogledno vrijeme dovede do njihovog gubitka za svagda kako iz proizvodnje, tako i iz sastava kulturne flore uopšte. Sa tim biljkama, prirodno, izgubile bi se i njihove pozitivne osobine, prilagođavane uspješno stoljećima i milenijumima domaćim, nerijetko surovim, prirodnim geografsko-ekološkim prilikama.

#### LITERATURA

- Borojević S. i Potočanec J. (1966): Jugoslovenski program stvaranja visokorodnih sorata pšenice. V jugoslovenski simpozijum o pšenici, Novi Sad.
- Borojević S. et. al. (1980): Dostignuti nivo i dalji pravci razvoja i primjene nauke u poljoprivredi. Savremena poljoprivreda, br. 3-4, Novi Sad.
- Borojević S. (1981): Principi i metodi oplemenjivanja bilja. Novi Sad.
- De Condolle (1883): L'origine des plantes cultivées, Paris.
- Dorofeev V. (1976): Pšenici mira. Kolos, Leningrad.
- Erican A. A. (1941): Citogenetičke isledovanja *Tr. timopheevi* žuk. Trudi Tifliskogo botaničkog Instituta.
- Flaksberger K. (1935): Pšenica, Moskva-Leningrad.
- Gökgöl M. (1961): Die iranische Weizen. z. Pflanzencüchtung 45.
- Helbaeck H. (1959): Domestication of food plants in the Old World. Science 130. 365-372.
- Helbaeck H. (1966): Commentary on the Phylogenezis of Triticum and Hordeum. London.
- Kihara H. and Tanaka M. (1958): Morfological and physiological variation among *Aegilops squarrosa* strains collected in Pakistan, Afghanistan and Iran. Preslia.
- Kihara H., Thunewaki K. (1966): Basis studies on hibrid wheat breeding, carried out at the National Institute of genetics.
- Körnicker und Werner (1885): Die Sorten und der Anbau des getreides. Berlin-Bon.
- Kuckuck H. (1964): Experimentelle untersuchungen zur Entstehung der Kulturweizen. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung.
- Lomejko S. (1939): O putevima prodiranja pšenice (*Tr. vulgare*) u Evropu iz centra njenog porijekla. Arhiv Min. polj. sv. 14, Beograd.
- Lomejko S. (1960): Polimorfizam obične pšenice u Jugoslaviji. Radovi naučnog društva BiH, 14.
- Mac Key (1968): Genetičke osnove sistematiki pšenice. Seljskoh. biologija br. 1, Moskva (prevod sa engleskog).
- Morris E. R. sirs E. R. (1970): Proishozhdenie pšenici. Pšenica i ee uluščenie (prevod sa engleskog: Wheat and wheat improvement. Madison. Winscosin. 1976). Izdatelstvo «Kolos» Moskva.
- Mustafeev I. D. (1964): Pšenici Azerbejdžana i ih značenje v selekcii i formoobrazovatel'noj procese. VTR, Leningrad.
- Pavičević Lj. (1975): Diploidne i tetraploidne pšenice u Crnoj Gori i susjednim oblastima. Prirodoslovna istraživanja. Knj. 40. acta Biologica VII/3-8 JAZU, Zagreb.

- Percival J. (1921): The Wheat plant, London.
- Riley R. (1965): Cytogenetics and evolution of wheat. Crop plant evolution, Cambridge univ. Press. Cambridge.
- Sarkar P. and Stebbins G. L. (1956), Amer. J. Bot. 43.
- Sarić M. (1981): Fiziologija pšenice, SANU, posebna izdanja, knjiga 53. Fiziološke i morfološke osobine rodnosti pšenice. Beograd.
- Schiemann E. (1948): Weizen, Roggen, Gerste. Berlin.
- Sears E. R. (1959): The Systematics, Cytology and Genetics of Wheat. Handbush der Pflanzencüchtung. II. 164-187. Berlin und Hamburg.
- Seringée (1818): Monographie des cereales de la Suisse, Bern.
- Vavilov N. (1926): Centri proišhozdenie kulturnih rastenii. Leningrad.
- Vavilov N. (1927): Geografičeskie zakonomernosti v raspredelenie genov kulturnih rastenii. Tr. po pr. bot. sel. i gen. t. XVII Moskva.
- Vavilov N. (1931): Pšenici Abisinii i ih položenie v obščeji sisteme pšenice. Trudi po prikladnoj botanke i selek. Leningrad.
- Vilmorin (1850): Essai d'un catalogue methodique des froments, Paris.
- Wakakuwa S. (1935): Embriological studies on the different seed development in reciprocal interspecific crosses of Wheat. Japanese Journal of Botany.
- Watkins A. E. (1940): The inheritance of glume shape in Triticum. J. Genet. 39. 249-264.
- Zarubailo P., Tavrin B. (1972): Novie allogeksaploidi pšenici, ih plodovitost i ustoičivost k bolesnam. Biol. Bur.
- Žebrak A. P. (1957): Poliploidnie vidii pšenice. Izd.-vo AN SSSR.
- Zukovskij P. M. (1964): Kulturnie rastenija i ih sorodiči. Kolos, Leningrad.

## Triticum polonicum L.

### Résumé

Dr Ljubo Pavičević  
Institut d'agriculture, Titograd

*Triticum polonicum* appartient, ensemble avec *T. turgidum* L., *D. durum* Desf., *T. turanicum* Jakubz., *T. aethiopicum* Jakubz. i *T. persicum* Vav. ex Zhuk. au grand, hétérogène et économiquement très important groupe des blés tétraploïdes à grain nu, à génomes AB. Il semble que cette espèce résulte des procès mutagènes de *T. dicoccum* Schübl, dans le premier millénaire de l'ancienne ère, à l'Asie antérieure ou Méditerranée orientale, d'où proviennent aussi *T. durum* Desf. et *T. turgidum* L. Elle n'a jamais eu d'importance économique, parce qu'elle ne pouvait pas supporter la concurrence des espèces, plus ou moins apparentées, mais plus productives.

En 1931 Vavilov a divisé *T. polonicum* en deux sous-espèces: *subsp. abyssinicum* Steud. et *subsp. mediterraneum* Vav. La première, se rencontrant en Ethiopie et en Erythrée, se caractérise



par des tiges courtes et fines, des petits épis et par sa résistance à la rouille. La seconde sous-espèce, repandue dans la vaste région de la culture des blés durs, se caractérise par les plantes robustes, avec des tiges hautes et dures; elle est tardive, avec des gros épis, des épillets à plusieurs fleurs, les grains allongés, vitreux; résistante à la verse.

A partir de 1965, à l'Institut d'agriculture de Titograd, les espèces spontanées et cultivées du blé sont entretenues et étudiées.

Dans le présent travail les résultats des observations pluri-annuelles des caractères morphologiques et biologiques de deux variétés de *T. polonicum* L.: *var. levissimum* Haller et *var. Martinari* Körn, sont exposés. En même temps des indications de certaines qualités génétiques de cette espèce, qui pourraient servir comme matériel et la base pour l'hybridisation, surtout des espèces tétraploïdes à génomes AB, sont données. Il est, pourtant, très important de tenir compte aussi de certains caractères négatifs de cette espèce et de ses variétés.