

Dr Ljubo Pavićević  
Poljoprivredni institut — Titograd

## TRITICUM SPELTA L.

### Izvod

Ovim radom prikazuju se neke važnije osobine dva varijeteta *Tr. spelta* L.: var. *album* Körn. (*grex albispicatum* Flaksb.) i var. *Duhamelianum* Körn. H. TRI 1689/58, koje su zapažane tokom 15-ak godina gajenja na oglednom polju Poljoprivrednog instituta u Titogradu. Posebno se razmatraju njihove morfološke i biološke karakteristike, zatim filogeneza, istorija kulture i neka pozitivna nasljedna svojstva vrste, koja mogu poslužiti kao materijal i osnova za hibridizaciju i dalje unapređivanje kulture pšenice, naročito heksaploidnih vrsta sa ABD genomima. Pri tome se, prirodno, ukazuje i na neke negativne osobine ove stare zanimljive vrste.

### Résumé

Dans ce présent travail les résultats des observations pluriannuelles des caractères morphologiques et biologiques de deux variétés de *Tr. spelta* L.: var. *album* Körn. (*grex albispicatum* Flaksb.) et var. *Duhamelianum* Körn. H. TRI 1689/58, sont exposés. En même temps des indications de filogénèse et de certaines qualités génétiques de cette espèce, qui pourraient servir comme matériel et la base pour l'hybridisation, surtout des espèces hexaploïdes à genome ABD, sont données. Il est surtout très important de tenir compte aussi de certains caractères négatifs de cette espèce et de ses variétés.

### Uvod

*Tr. spelta* L. sa *Tr. macha* Dec. et Men., *Tr. vavilovii* Jakubz., *Tr. compactum* Host., *Tr. aestivum* L., *Tr. sphaerococcum* Perc. i *Tr. petropavlovskyi* Udacz. et Migusch., spada u veliku raznovrsnu

i osobito značajnu grupu heksaploidnih pšenica sa ABD genomima i 42 hromozoma u somatskim ćelijama. *Tr. spelta*, *Tr. macha* i *Tr. vavilovii* pljevičaste su vrste sa obuvenim zrnima u zreloom stanju, dok su *Tr. aestivum*, *Tr. compactum*, *Tr. sphaerococcum* i *Tr. petropavlovsky* golozrne vrste.

Prvobitni centar nastanka osnovnih vrsta ove grupe — *Tr. aestivum* L. i *Tr. compactum* Host. jeste jugozapadna Azija, odakle se prva proširila gotovo po cijelom svijetu, pri čemu se, u prostoru i vremenu, uticajem prirodne i svjesne selekcije, izdiferencirala jače i više od svih drugih vrsta pšenice.

Areal *Tr. aestivum* L. — osnovne hljebne kulture, dopire danas čak do sjevernog polarnog kruga i do krajnjih južnih granica Australije, Afrike i Južne Amerike. Gaji se na nekim položajima i ispod nivoa mora, a dopire i do 4000 m n. v. (u Peruu). To sve ukazuje na njenu osobitu plastičnost i moć prilagođavanja različitim geografsko-ekološkim uslovima gajenja. Postoje ozime, jare i jaro-ozime forme. Na osnovu morfološko-ekoloških osobina Flaksberger je (1935) podijelio na dvije velike podvrste: Irano — azijsku gruboga klasa i Indoevropsku mekoga klasa. Na unapređivanje ove vrste pšenice usmjerena je već podugo glavna pažnja selekcionera. Njen genotip omogućava stvaranje visokorodnih sorata, posebno otpornih prema polijeganju u uslovima intenzivne savremene proizvodnje, uz primjenu optimalne agrotehnike.

Suprotno *Tr. aestivum* L., njena srodna tipično brdskoplaninska vrsta — *Tr. compactum* Host. već je gotovo izčezla iz proizvodnje. Prema Vavilovu (1931) maksimalna je koncentracija njenih oblika u Avganistanu, a prema Dorofeevu (1969) i u Turskoj, Jermeniji i Srednjoj Aziji.

Usko endemična vrsta *Tr. sphaerococcum* Perc. prilagođena je suvoj i žarkoj klimi sjevero-zapadne Indije (Pendžab), a *Tr. petropavlovskyi* nova je vrsta, nađena u Kini (Sinjenjana), gdje je, kao izraziti tip sparne klime oaza, prilagođena ekološkim prilikama navodnjavanja u visijskim stepama na oko 1000 m n. v. *Tr. macha* endemična je vrsta zapadne Gruzije, prilagođena vlažnoj zoni šumskih pojaseva od 300 — 1000 m n. v. Više se ne gaji. *Tr. vavilovi* pronašao je Tumanjan (1929) u jednom uzorku meke pšenice iz okoline jezera Van. Smatra se kserofitnom vrstom, koja za proizvodnju gotovo nema značaja.

*Tr. spelta* L. stara je vrsta pšenice, nastala, kao i ostale vrste heksaploidne grupe, u oblasti jugozapadne Azije, odakle se vremenom proširila na zapad, ka Srednjoj Evropi, gdje se i do danas održala u kulturi, na ograničenom prostoru brdsko-planinske oblasti sjeverozapadnih Alpa: Elzas, Baden-Virtemberg, Vogezi, Tiringija, Švapska Jura, Foralberg i njemački dio Švajcarske, posebno kantoni Cirihi i Bern. Još se gaji i u južnoj Bavarskoj, Belgiji

i u Asturiji, a prema nekim autorima, i u Danskoj. Kao rijetka primjesa, nalazi se u usjevima *Tr. aestivum* u Zakavkazju i u Iranu. Iz Njemačke je prenesena u Sjevernu Ameriku, gdje se, međutim, nije održala u kulturi. Geografsko-ekološki prilagođena je prohladnim, vlažnim brdsko-planinskim rejonima gajenja.

U proizvodnji se održava svega nekoliko varijeteta sa malim brojem ozimih i jarih odlika, dok ih je nešto više veoma rijetkih, ili su poznati jedino u nekim botaničkim baštama. Klasovi ove vrste su grubi, više ili manje dugački i rastresiti, sa 14-22 klasića na 10 cm klasnoga vretena. Zrna su srednje staklasta i bogata bjelančevinama.

Iako je iz svog prvobitnog centra nastanka, domestikacije i diferenciranja oblikâ, na putu ka Evropi, morala preći preko Male Azije i Balkanskog poluostrva, nema pouzdanih podataka o tome da se ikada u nas gajila, ili da je makar zapažena, kao primjesa, u usjevima drugih srodnih vrsta. Mišljenje V. I. Đorđevića da »se gaji u Sandžaku« nije potvrđeno našim proučavanjima. Još je Flaksberger (1935) kazao sasvim određeno: očigledno se *Tr. spelta* uopšte na Balkanskom poluostrvu nije gajila ranije i ne gaji se danas.

Posjeduje niz pozitivnih osobina, među kojima se ističu: otpornost prema niskim temperaturama i suvišnoj vlazi, dovoljno jak korijenov sistem, čvrste plodne stabljike, skromni zahtjevi prema zemljištu, klimi i agrotehnici, visoki sadržaj bjelančevina u zrnu i sposobnost obnove fertilnosti sterilnih cvjetova srodnih oblika *Tr. aestivum* L.

Negativne su joj osobine pak, teško vršenje, lomljivost klasnog vretena u zreлом stanju, jače bokorenje, skromna rodnost i nedovoljna otpornost prema suši, pepelnici, crnoj i žutoj rđi i prašnoj snijeti.

#### Nastavak, porijeklo i evolucija

Najnovija citogenetska proučavanja ukazuju na razvojni put roda *Triticum*. Mac Key (1968) smatra da je pšenica uvedena u kulturu prije drugih biljaka. Taj znameniti događaj u evoluciji kulturnog bilja i životu ljudskoga roda nastao je u vrijeme prvobitne zemljoradnje, prema jednim autorima oko 10-9 hiljada godina st. e., a prema drugima znatno ranije. Po svoj prilici to se desilo u visijskim oblastima Sirije, Palestine, Kilikije ili Kurdistana.

Još prije toga, nalazeći se stoljećima i milenijumima u zajednici sa drugim vrstama trava, pojavili su se, u tim istim ili susjednim oblastima, divlji jednozrnici — *Tr. boeoticum* Boiss., nastali od jednog tipa roda *Triticum*, koji je izumro, od kojih su mutacijom nastali kulturni jednozrnici — *Tr. monococcum* L. Genom-

ska konstitucija jednozrnaca AA ima osobiti značaj u evoluciji roda *Triticum*. Ona je poslužila kao osnova za stvaranje tetraploidnih amfidiploida. Danas se smatra da je prirodnim ukrštanjem, u dalekoj prošlosti, jednog od grupe diploidnih jednozrnaca, prema Ž u k o v s k o m (1964) *Tr. thaoudar* Reut. i *Aegilops speltoides*, nakon prirodnog udvajanja hromozoma u F<sub>1</sub> generaciji, nastao tetraploidni amfidiploid tipa *Tr. dicoccum* Schübl. ili *Tr. dicoccoides* Körn. sa genomskom konstitucijom AABB.

Veoma dugo nakon nastanka tetraploidnih pšenica, tipa *Tr. dicoccoides* Körn. nastala je u toku dalje evolucije roda *Triticum*, takođe prirodnom hibridizacijom neke od tetraploidnih vrsta genomske konstitucije AABB, vjerovatno, same *Tr. dicoccoides* Körn. sa *Aegilops squarrosa*, nosiocem genomske konstitucije DD sa 2n = 14 hromozoma, koje su tada rasle zajedno — pljevičasta heksaploidna pšenica tipa *Spelta*. Kao prvobitni produkt te takođe značajne prirodne hibridizacije, pojavila se *Tr. aestivum* ssp. *spelta* L. M a c K e y, sa genomskom konstitucijom AABBDD, koja nikada nije imala svojih divljih predaka.

Prvobitni oblici te, u to doba, nove vrste, prema, H a r l a n-u (1951—1970), po S l. B o r o j e v i ć u (1981), prirodno nijesu izgledali onako kako izgledaju njeni današnji oblici, nego znatno drukčije. S obzirom da je nastala kao produkt prirodne hibridizacije tetraploidne pšenice sa *Aegilops squarrosa*, ona je podugo nakon svoga prvobitnog nastanka i diferenciranja oblika morala manje ili više imati osobine i ličiti svojim divljim precima i njihovim srodnicima.

Prema E. R. S e a r s-u (1967) osnovne međusobne razlike heksaploidnih pšenica izazivaju pojedini geni, osim u *Tr. vavilovii* Jakubz., koja se, vjerovatno, razlikuje od predstavnika grupe *spelta* sa više od dva recesivna gena. *Tr. spelta* L. karakteriše se genetički sa qqcc SS, *Tr. aestivum* L. sa QQcc SS (nieno se zrno lako odvajava od pljevica, ima čvrsto klasno vreteno i sklonost ka pojavi kompaktnih oblika), *Tr. compactum* Host. — QQCCSS sa kompaktnim klasom i *Tr. sphaerococcum* Perc. — sa QOcc ss — sa kompaktnim klasom i okruglim zrnom. Gen Q nalazi se u genomu A, a C i s u genomu D. Još nije pronađen oblik *Aeg. squarrosa* (nosilac — donator genoma D) koji ima gen C ili s. Ovi geni heksaploidne grupe mogu izazvati sterilnost diploida.

Na osnovu ovakve konstitucije gena, smatra se da *Tr. compactum* Host. i *Tr. sphaerococcum* Perc. nijesu mogle biti prve heksaploidne vrste pšenice.

S e a r s smatra da je *Tr. spelta* L. ishodni i najstariji oblik heksaploidnih vrsta. Nastala je na Bliskom Istoku, ukrštanjem *Tr. dicoccoides* ili nekog njegovog kulturnog oblika sa *Aeg. squarrosa*, udvajanjem broja hromozoma. Takvo gledište, međutim, osporava-



no je sve dotle, dok Kuckuck 1952—1954. nije pronašao na visoravni zapadnog Irana prave endemične oblike *Tr. spelta* L. Očigledno, smatra Sears, da u centru svog prvobitnog nastanka i diferenciranja oblika, ova vrsta nije imala osobiti privredni značaj. Tek je na svom putu ka Evropi, dolaskom u prohladne i vlažne oblasti sjeverozapadnih Alpa, našla odgovarajuće geografsko-ekološke uslove proizvodnje, kojima se brzo prilagodila i gdje se je proširila u proizvodnji i održala u kulturi toliko vremena.

Međutim, H. Kuckuck (1964) sudeći na osnovu obilja i raznolikosti oblika heksaploidne grupe, pretpostavlja da su, nezavisno jedna od druge, nastajale brojne sinteze između različitih oblika tetraploidnih pšenica i *Aeg. squarrosa*. Time bi se jedino, smatra ovaj autor, i mogla objasniti tolika raznolikost genotipova heksaploidnih pšenica. Iako je tu pretpostavku teško dokazati, ide joj u prilog činjenica što hibridi  $F_1$  generacije između tetraploidnih pšenica i *Aeg. squarrosa* obrazuju odgovarajući broj oblika, od kojih u daljem procesu razvoja, samooplođnjom, veći dio daje heksaploidno potomstvo.

Neke pak pojave ukazuju na opravdanost pretpostavke o porijeklu *Tr. spelta* L. od kulturnih tetraploidnih vrsta, a ne od *Tr. dicoccoides* Körn. Savremeni oblici *Tr. dicoccoides* Körn. nemaju neke gene, koje imaju genomi A B heksaploidnih pšenica. Pored toga, u vrijeme nastanka *Tr. spelta* L. već je kultura dvozrnaca gotovo bila istisla *Tr. dicoccoides* Körn iz tadašnje flore. Bilo koji amfidiploid *Tr. dicoccoides* Körn. x *Aeg. squarrosa*, koji bi nastao u to vrijeme, teško bi se mogao održati. To bi bile samo pojedinačne biljke u sklopu samonikle flore, koje bi čovjek teško zapazio i odabrao, a biljke koje same ne mogu rasijavati svoje sjeme, propadaju u toku nekoliko pokoljenja. Pored toga samonikle tetraploidne vrste pšenice, čiji se areal djelimično podudara sa arealom *Aeg. squarrosa*, više pripadaju tipu *Tr. timopheevi* nego tipu *Tr. dicoccoides*.

Složen je put provjeravanja tipa tetraploidne pšenice, koja je učestvovala u sintezi heksaploida, sa kojim se u udvajanju genoma AB u različitim heksaploida, pokazuje bliži. Ono je vršeno sa dvije različite vrste *aestivum*, ukrštanjem sa tetraploidima i povratnim ukrštanjem u toku nekoliko pokoljenja, za svaki pentaploidni hibrid sa heksaploidnim roditeljem, pri čemu je svaki put korišćena pentaploidna biljka. Pokazalo se da su A i B genomi pretrpjeli srazmjerno male promjene nakon njihovog uključivanja u heksaploidne vrste.

Prema Muramatsu (1963), grupa *aestivum* nastala je iz *Tr. spelta* L., kao rezultat mutacije  $q$  u  $Q$ , što pokazuje da pet doza gena  $q$  *spelta* ima u osnovi isti efekat kao dvije doze gena  $Q$ . Taj rezultat sa otkrićem intermedijarnih alela, koji nastaju kao rezul-

tat prirodnih i indukovanih mutacija, doveo je do pretpostavke da Q predstavlja složeni lokus, čiji efekat zavisi od udvajanja ili komponente q.

*Tr. compactum* Host. nastala je iz *Tr. aestivum* mutacijom gena c u C, po svoj prilici na Bliskom Istoku. Potom je prenesena u Evropu, kao primjesa jednozrnaca i dvozrnaca i postala dominantna vrsta pšenice za stanovnike sojenica u Srednjoj Evropi.

*Tr. sphaerococcum* Perc. nastala je takođe od *Tr. aestivum* L. mutacijom S u s u oblicima prenesenim dalje na Istok, gdje se danas gaji pretežno u Pendžabu.

Ovakvo gledište o evoluciji roda *Triticum* potvrdili su eksperimenti S e a r s-a i M c F a d d e n-a (1944), koji su dobili *Tr. aestivum* ssp. *spelta* M a c K e y hibridizacijom *Tr. dicoccoides* Körn. i *Aeg. squarrosa*.

Povećanje broja hromozoma u okviru vrsta roda *Triticum* dovelo je, prirodno, do razvoja nekih novih pozitivnih osobina, koje do tada nijesu imali njihovi izvorni oblici. Prirodni areali *Aeg. speltoides* i divljih i prvobitnih kulturnih jednozrnaca kao i divljih i prvobitnih kulturnih dvozrnaca i *Aeg. squarrosa* gotovo se geografsko-ekološki podudaraju. Stoga je i njihovo spontano ukrštanje bilo lako moguće.

Na osnovu takve evolucije roda *Triticum* smatra se danas, da genom AA svih grupa pšenice potiče od jednozrnaca, genom BB tetraploidne i heksaploidne grupe od *Aeg. speltoides* i genom DD heksaploidne grupe od *Aeg. squarrosa*.

Između prve i druge etape ove prirodne poliploidizacije prošlo je, nesumljivo, dugo razdoblje stvaranja novih oblika i diferenciranja novih genotipskih taksonomskih grupa izuzetno značajnoga roda *Triticum*.

#### Literaturni podaci

Prvi pomen *Tr. spelta* L. nalazi se, prema F l a k s b e r g e r u (1935), u djelu Quintus Rhemnius Fannius Palaemon, rimskoga spisatelja, koji je, prema nekim podacima, živio u prvom vijeku nove ere. Međutim, K ö r n i c k e (1885), P e r c i v a l (1921) i B e c k e r (1927) smatraju da se *spelta* pominje prvi put tek 301 godine nove ere. Te godine u Dioklecijanovu ediktu, među drugim nabrojenim biljkama, pominje se i: »*Speltae mundae scandulae sive spelte*«.

F l a k s b e r g e r u svodnoj monografiji »Pšenica« Moskva — Lenjingrad, 1935, razmatra iscrpno podatke o kulturi ove zanimljive stare vrste pšenice. Međutim, ovaj osobiti poznavalac kulture pšenica svoga doba, suprotno savremenim gledanjima, smatrao je tada da *Tr. spelta* nije tako stara kultura. On kaže da je nastala

diferenciranjem osobina i oblika *Tr. vulgare* i da joj je prvobitni centar nastanka u oblasti Alpa — gdje se je najviše proširila i najduže održala u kulturi. Pri tom ističe da ni na jednom jeziku starih naroda Evrope i Azije (grčkom, latinskom, sanskritskom, arapskom, kineskom, jevrejskom, persijskom i drugima) nema imena koji označava ovu vrstu. Na osnovu toga zaključuje da stari narodi Evrope i Azije nijesu ni poznavali *Tr. spelta*. Dva uzorka bez osja, koje je P. Ž u k o v s k i našao tridesetih godina ovoga vijeka u Iranu, blizu sovjetske Jermenije, a danas se održavaju u kolekciji Instituta za Rastenievodstvo u Lenjingradu, objašnjava slučajnim dospjećem u Iran. Smatra da osobiti značaj za porijeklo ove vrste imaju Pamir, Tadžikistan, sjeveroistočni Avganistan i sjeverozapadna Indija. U toj oblasti nalaze se, prema V a v i l o v u (1926) centar i koncentracija oblika *Tr. vulgare* i *Tr. compactum*. Međutim, tamo nema njihove — prema A. S c h u l z-u (1913), E. Č e r m a k u (1914), pa i samom F l a k s b e r g e r u (1915) — rodonučne i po nizu osobina srodne *Tr. spelta*. Takvo stanje podugo je izazivalo nedoumicu brojnih istraživača, tim više što se, u okviru roda *Triticum*, oblici lomljivog klasnog vretena i obuvenih zrna pljevicama u zreлом stanju, smatraju zakonito, starijim i ishodnim roditeljskim oblicima odgovarajućih srodnih vrsta.

Arheološki nalazi, pisani spomenici i lingvistički i literaturni podaci, kao i floristička proučavanja tokom 20. vijeka, ukazuju da se *Tr. spelta* nije gajila u Egiptu, Abisinijski i ostalim zemljama Afrike, a u novim kontinentima i zemljama pšenica nije bila poznata prije otkrića tih zemalja i kontinenata od strane Evropljana. Na osnovu svih tih činilaca F l a k s b e r g e r tada zaključuje da je *Tr. spelta* evropska biljka.

Na Balkanskom i Apeninskom poluostrvu *Tr. spelta* se, prema F l a k s b e r g e r u, takođe nije gajila ranije, niti u Španiji prije dolaska Rimljana. Prema A l v a r g o n z a l e s u (1905), prvi put se njeno ime u Španiji pominje u Albeldinskoj hronici (883). O gajenju u Francuskoj postoji u novije vrijeme niz pisanih podataka. Naziva se — *espeaultre* i *espeautre* — što bez sumnje, predstavlja prelazni oblik između latinskog naziva — *spelta* i savremenog francuskog — *l'épeautre* — kako misli i D e C a n d o l l e (1883).

Međutim, neki najnoviji sovjetski podaci kazuju da je ova vrsta nekada, u dalekoj prošlosti, gajena na teritoriji današnjeg Sovjetskog Saveza. Prema D o r o f e e v u e t a l. (1982) *Tr. spelta* L. gajena je u jugozapadnom dijelu Ruske ravnice. Sudeći na osnovu paleoetnobotaničkih nalaza, ona je, sa *Tr. monococcum* L. i *Tr. dicoccum* Schübl., prva biljka uvedena u kulturu te ravnice, gdje je dospjela iz Prednje Azije — prvobitnog centra nastanka i diferenciranja oblika, vjerovatno preko Balkana i donjeg toka Dunava, tokom mezolita, između VIII i VI milenijuma stare ere. Ne-

mamo dostupnih podataka o tome koliko se održala u kulturi te oblasti.

Suprotno ostalim oblastima Staroga Svijeta, u rejonu Alpa *Tr. spelta* je stara omiljena kultura. G r a d m a n (1902) navodi da joj je ovdje kultura najstarija — već čitav milenijum, iako su arheološki nalazi o njenom gajenju, u bronzano doba, otkriveni, u novije vrijeme, jedino u Švajcarskoj. Već su gotovo dva vijeka od kako se u toj oblasti gaje isključivo odlike bez osja, mada su ranije gajene i odlike sa osjem.

Glavni rejon gajenja *Tr. spelta* L. u Srednjoj Evropi odista je brdsko-planinska oblast sjeverozapadnih Alpa, sa Vogeziima i Švarcvaldom, Tiringija i Švapska jura. Nazivaju je njemačko žito — allemanischer Brotfrucht i smatra se nacionalnom kulturom. Od zelenog zrna »grüne Kerner« ili »Grünkern« spremaju se nacionalna jela za domaćinstva i trgovinu, a pljeve se koriste za punjenje dječjih dušeka. Na staronjemačkom jeziku naziva se: Spelza, Spelze, Spelzo, Spelzu, Spelta, Spedta, Spigil, Spaltechorn, Dinchil, Dincil, Thincil; na srednjenjemačkom: Speelz, Spelte, Spelcz, Spalte-korn, Dinchis, Dinchel, Dinkel, Tinki, Tinckel, Vese, Vesen, Vess, Wessn, Korn. U novije doba naziva se Spelz i Dinkel, a zrna s pljevama Vesen.

U Španiji je dospjela, prema F l a k s b e r g e r u (1935), tek tokom prvoga vijeka n. e., dolaskom Rimljana, koji su je, prije toga, upoznali, sa mjesnim staronjemačkim nazivom Spelza, koji su latinizirali u *spelta* i prenijeli u Španiju, gdje se u Asturiji održala i do danas.

Prema izloženom, F l a k s b e r g e r i dalje smatra, da je prvobitni centar porijekla, domestikacije i diferenciranja oblika *Tr. spelta* L. brdsko-planinska oblast sjeverozapadnih Alpa, u kojoj je nastala evolucionim procesom progresivne mutacije od srodne *Tr. vulgare* Host. Takvo gledište potkrepljuje i nazivima na staronjemačkom jeziku i odsustvom podataka o neolitskom gajenju, u vrijeme kada su u Srednjoj Evropi gajeni ne samo *Tr. monococcum* L. i *Tr. dicoccum* Schübl., nego i srodne *Tr. vulgare* Host. i *Tr. compactum* Host. U tome se oslanja i na mišljenje D e C a n d o l l e a, J. V i l m o r i n a i nekih drugih autora.

Međutim, i pored svega toga, nakon nalaza P. Ž u k o v s k o g (1933) nekoliko klasova bez osja *Tr. spelta* L. u Iranu, veoma sličnih gotovo identičnih klasovima tipične *Tr. spelta* L. koji se održavaju u Institutu Rastenijevodstva u Lenjingradu, F l a k s b e r g e r vidovito naslućuje da bi na kraju mogao iz osnova izmijeniti svoja dotadašnja gledanja o genezi i evoluciji ove vrste.

Novija opsežna proučavanja, dala su za pravo ovakvom novom gledanju F l a k s b e r g e r a. Ona su iz osnova odbacila ranija mišljenja njegova i drugih istraživača toga i ranijih doba o genezi,

prvobitnom centru nastanka, diferencijaciji oblika i evoluciji *Tr. spelta* L. Danas je sasvim usvojeno gledište o tome da je i *Tr. spelta* L. nastala u istim oblastima i centrima nastanka, jednakim ili sličnim procesima i evolucijom kao i ostale srodne vrste heksaploidne grupe pšenica — odakle se proširila i zadržala u proizvodnji današnjih rejonu gajenja.

Dakle, kao što se vidi, prema izloženim podacima pravo porijeklo *Tr. spelta* L. i njena prvobitna postojbina nijesu bili poznati sve do pedesetih godina 20. vijeka. Tek su ekspedicije K u c k u c k a i K i h a r e u Iran, Ž u k o v s k o g a u rejon jezera Urmia i M u s t a f a e v a u jugoistočni Azerbejdžan, konačno ustanovile *Tr. spelta* kao drevnu kulturu u Iranu i Azerbejdžanu.

Rodovi subtribae *Triticinae*: *Triticum*, *Aegilops*, *Agropyron*, *Secale* i *Haynaldia* međusobno se ukrštaju sa manje ili više uspjeha. Danas je usvojeno gledište, da su tetraploidne i heksaploidne pšenice prirodni aloploidni, nastali ukrštanjem diploidnih i tetraploidnih vrsta s odgovarajućim vrstama roda *Aegilops*.

*Triticum* i *Aegilops* imaju samo jednogodišnje biljke. Prirodni su areali divljih pšenica i vrsta *Aegilops* zajednički. To su mediteranska i prednjeazijska oblast, iako se vrste *Aegilops* nalaze i u Srednjoj Aziji. Broj vrsta gotovo im je jednak, a jedne i druge rastu pretežno u brdsko-planinskim stepama. Još je tokom treće dekade 20. vijeka u oba roda ustanovljen isti hromozomski niz — 2n, 4n, 6n.

Jedino diploidne pšenice, tj. divlji i kulturni jednozrnici AA genoma, nijesu aloploidni. Zajednički im je areal divljih i prvobitni centar nastanka kulturnih oblika. To je Bliski Istok u širem smislu — Sirija, Palestina i Mala Azija. Prirodnim ukrštanjem divljih jednozrnaca (po Ž u k o v s k o m *Tr. thaoudar*) sa *Aeg. speltoides*, kasnijim prirodnim udvajanjem hromozoma u F<sub>1</sub> generaciji, nastao je tetraploidni amphidiploid tipa *Tr. dicoccum* ili *Tr. dicoccoides* sa genomima AABB. Nakon toga dugim procesom evolucije, ukrštanjem *Tr. dicoccoides* sa *Aeg. squarrosa* nastala je pljevičasta heksaploidna pšenica tipa *Tr. spelta* sa AABBDD genomima.

K i h a r a, M c F a d d e n i S e a r s 1944. nezavisno jedan od drugoga, ukrštanjem *Tr. dicoccoides* i *Aeg. squarrosa* stvorili su amphidiploid morfološki veoma sličan sa *Tr. spelta*. Ti su autori ustanovili da genom DD od *Aeg. squarrosa* uslovljava lomljivost klasnog vretena, da je sintetička *Tr. spelta* fertilna, da joj je mejoza sasvim normalna i da se veoma lako ukršta sa prirodnim zapadnoevropskim oblicima, od kojih se razlikuje nodijima i rastresitim klasovima.

Dakle, sve do pedesetih godina 20. vijeka *Tr. spelta* L. smatrana je usko lokalizovanom vrstom Zapadne Evrope, pretežno sje-

verozapadnih Alpa. Međutim, Alpi, Srednja i Zapadna Evropa ni-  
jesu domovina divljih jednozrnaca, *Aeg. speltoides* i *Aeg. squarrosa*.  
Do njihovog međusobnog ukrštanja i nastanka *Tr. spelta* L. moglo  
je doći, prirodno, jedino u oblasti njihovog prvobitnog areala. Po-  
red svega toga ipak se dugo održavalo mišljenje da u toj oblasti  
*Tr. speltae* nema, iako je svojevremeno Nikola Ivanović Vavilov  
vidovito skrenuo pažnju selekcionerima da bi se ona u toj oblasti  
morala naći.

Noviji podaci, posebno tokom prve polovine 20. vijeka, koji  
su ukazivali na mogućnost gajenja *Tr. spelta* L. i u oblastima Sred-  
nje Azije — nalazi P. Ž u k o v s k o g a 1933, informacije 1951. Sta-  
tion d'agronomie in Versailles, o nalazima tih godina speltoidnih  
i drugih oblika prvobitnih pšenica u Iranu, radovi K i h a r a e 1944.  
i M c F a d d e n-a i S e a r s-a 1946. o kojima pišu E. S c h i e m a n  
i H. K u c k u c k 1957, i drugi, podsticali su živo interesovanje  
K u c k u c k a, da se organizuju naučne ekspedicije u Iran i da se  
u njegovim oblastima provjeri gajenje te vrste pšenice.

To je ovom vrstom istraživaču i oplemenjivaču pšenice us-  
pjelo tek 1952—1954. uz pomoć «Food and Agricultural organiza-  
tion the Unidet Nations». Prilikom prvog dolaska u Iran 1952.  
K u c k u c k je posjetio grad Shahr-Kord i njegovu okolinu — pro-  
stranu planinsku visoravan na 2000-2300 m n. v. okruženu visokim,  
teško prohodnim masivima, koja je ujedno i centar gajenja *Tr.*  
*spelta* L. i *Tr. dicoccum* Schübl. u toj zemlji. U brojnim naselji-  
ma te prostrane oblasti K u c k u c k je našao usjeve ove dvije vr-  
ste pšenice. Istu oblast je posjetio ponovo 1954. sa željom da još  
bolje upozna rejon gajenja i bogatstvo oblika ovih vrsta. Tada se  
uvjerio da su na toj planinskoj visoravni veoma povoljni uslovi za  
gajenje ovih pšenica. *Tr. speltu* L. posebno cijene Baktiari zbog  
njenog veoma ukusnoga hljeba. Gaji se kao ozima, a veoma rijetko  
i kao jara ili ozimo-jara kultura. Podnosi kasnu sjetvu, kada klija  
pod snježnim pokrivačem, a počinje rasti tek na proljeće, kada  
se oslobodi snijega. Ipak se u novije vrijeme gaji sve manje, zbog  
teške vršidbe, a umjesto nje se širi *Tr. aestivum* L.

Iranski oblici su svojim glavnim osobinama veoma bliski srod-  
nim evropskim oblicima, iako se, prirodno, u ponekima i razli-  
kuju. Gajeni su geografsko-ekološkim prilikama Dalhema kod Ber-  
lina 1953. i 1954. imali su manje lomljive klasove od evropskih ob-  
lika.

U Iranu i sovjetskom Azerbejdžanu rasprostranjeniji su spel-  
toidni mutanti nego odlike prave *Tr. spelta*, među kojima ima od-  
lika elastičnog klasnog vretena, koje se teže vrhu. U Zakavkazju  
se pak, u usjevima *Tr. vulgare* nalaze takođe speltoidni oblici, koji  
su nastali, vjerovatno, kao produkt prirodne hibridizacije. Tipi-  
čna *Spelta* takvih odlika nema.

Nalazi K u c k u c k a pobudili su interesovanje i drugih istraživača. Univerzitet u Kioto-u podstaknut njegovim otkrićem, organizovao je 1955. ekspediciju sa K i h a r o m, K i t a m u r o m i J a m a š i t o m na čelu u Pakistan, Avganistan i Iran, a zatim i dalje na zapad u oblast Mediterana sve do samoga Gibraltara, radi sakupljanja, proučavanja, odabiranja i korišćenja za selekciju različitih oblika pšenice i *Aegilopsa*, koji su vjekovima i milenijumima vezani za svoju pradomovinu.

Ekspedicija je pronašla obilje oblika tih srodnih rodova, posebno duž iranskog pobježja Kaspijskog jezera, u iranskom Azerbejdžanu i u Avganistanu. Osobito je pronađen veliki broj oblika *Aegilopsa*: *Aeg. squarrosa*, *Aeg. crassa* (4n, 6n), *cylindrica*, *triuncialis*, *triaristata*, *columnaris*, *juvenalis* i *umbellulata*. Same *Aeg. squarrosa* nađeno je 176 oblika, naročito u sjeverozapadnom Iranu i u rejonu planine Elbursa, južno od Kaspijskog jezera. To je, prema K i h a r i, polimorfna vrsta izdiferencirana na dvije podvrste: *ssp. squarrosa* sa tri varijeteta: *var. typica*, *var. annathera* i *var. meyeri* i *ssp. striangulata*.

Nađeni su različiti oblici, od primitivnih prostratum tipova, do onih koji rastu kao korov u usjevima pšenice, uspravnih, jakih stabljika i krupnih klasova i zrna, koja se lako odvajaju od pljeva, ranostasnih, dovoljno otpornih prema napadu rđe, ozimih, jarih i jaroozimih odlika. Zapažene su brojne slične osobine domaćina i njegovih korova. Zahvaljujući njihovoj konvergentnoj evoluciji, nađeni su i međusobni hibridi, koji do udvajanja hromozoma ostaju sterilni.

Neobično veliki polimorfizam heksaploidnih pšenica ustanovio je još N. V a v i l o v u Iranu i Avganistanu, a kasnije i D e k a p r e l e v i ć, Ž u k o v s k i i M e n a b d e, a u Zakavkazju, J a k u b c i n e r i drugi istraživači. Na osnovu tih nalaza, već se podugo smatra da su Iran, Avganistan i Zakavkazje kolijevka heksaploidnih pšenica. Takvo gledište usvojio je i K i h a r a, s razlikom što taj autor smatra, da je *Tr. sphaerococcum* nastala u Pakistanu kao recesivni mutant *Tr. aestivum*. *Tr. macha* endemična je za Grčiju, a *Tr. spelta* se, eto, i dalje održava u svom prvobitnom centru nastanka i diferenciranja odlika — iranskom i sovjetskom Azerbejdžanu. Najveća raznolikost *Tr. compactum* ustanovljena je u Avganistanu, a potom u Turskoj i Jermeniji.

Prema K a j a n u s u, *Tr. spelta* ima genotip SScc, a *Tr. compactum* ssCC. S označava dominantan genom za rijetki, a C za zbijeni klas. *Tr. aestivum* je dvojni recesiv ssc, a dvojni dominantni genotip može se dobiti ukrštanjem *Tr. spelta* sa *Tr. compactum*





— — —

Flaksberger (1935) podijelio je *Tr. spelta* L. na dvije grupe oblika: *proles allemanum* Flaksb. — germansko-švajcarska grupa u rejonu Alpa i *proles ibericum* Flaksb. — pirinejska grupa u Asturiji. Prva se odlikuje često ljubičastom bojom klica sa uskim maljavim tamnozelenim listovima, izrazitom oblistalošću i bokorenjem, relativnom kasnostasnošću i prilično izraženom osjetljivošću prema nekim biljnim bolestima. Po načinu života dominiraju ozi-me, a ima i jarih odlika. Druga se grupa pak, karakteriše normalno bijelom bojom klica, svijetlo zelenom bojom listova sa dugačkim grubim maljavama, izraženim hrptom pjeva, i manjom osjetljivošću prema mrkoj rđi. Poznate su samo jare odlike, nešto kraće vegetacije od odlika germanske grupe.

Nakon toga je poznate oblike (12) podijelio na varijetete sa osjem i varijetete bez osja, a unutar ovih grupa na varijetet golih klasova (pljeva) i varijetet maljavih klasova (pljeva).

U varijetete bez osja, bijelih (bijeložutih) klasova (pljeva) i bez malja, svrstao je *gr. albispicatum* Flaksb., u koji je objedinio raniji *var. album* Alef. i *var. fringillarum* Alef.; *gr. Duhamelianum* Körn. crvenih klasova (pjeva); *gr. amissum* Körn. sivopepeljaste, sivoplave, crne i crnoplave boje na crvenoj osnovi. U varijetete takođe bez osja, ali maljavih klasova (pljeva) svrstao je *gr. recens* Körn., bijele, slamnastožute boje klasova, *var. neglectum* Körn., crvenih klasova i *gr. Alefeldii* Körn., sivopepeljaste, sivoplave, crne i crnoplave boje klasova (pljeva) na crvenoj osnovi.

U varijetete pak sa osjem, klasova (pljeva) bez malja svrstao je *gr. Arduini* (Mazz.) Körn. bijele, slamnastožute boje klasova (pljeva), *gr. vulpinum* (Al.) Körn., crvenih klasova (pljeva) i *var. Schenkii* Körn., sive, pepeljastosive, sivopepeljaste, sivoplave, crne i crnoplave boje klasova (pljeva) na crvenoj osnovi; a u varijetete takođe sa osjem, maljavih klasova (pljeva), *gr. albovelutinum* Körn. bijelih, slamnastožutih klasova (pljeva), *gr. rubrovelutinum* Körn., crvenih klasova (pljeva) i *var. coeruleum* (Al.) Körn., sivopepeljaste, sive, sivoplave, tamne i crnoplave boje klasova (pljeva) na crvenoj osnovi.

Za ovakvu podjelu Flaksberger se oslanjao u znatnoj mjeri i na mišljenje nekih ranijih autora, tokom 19. i početkom 20. vijeka: Séringe-a (1818), Metzgera (1824) i Alefelda (1866), Wenera (1885), i posebno Körnicke-a (1885), Percivala (1921) i Denaiſſee-a (1928).

Jedan broj navedenih varijeteta održao se i do danas u kulturi: *gr. albispicatum* Flaksb. i *gr. Duhamelianum* Körn., koji su i najrasprostranjeniji u rejonu Alpa, a zatim *gr. Arduinii* (Mazz.) Körn., *gr. vulpinum* (Al.) Körn., *gr. albovelutinum* Körn., *gr. rubrovelutinum* Körn., i *var. coeruleum* Körn. u Asturiji. Veći broj je



međutim, iščezao iz proizvodnje već poodavno: *gr. amissum* Körn., *gr. recens* Körn., *gr. Alefeldii* Körn., *var. neglectum* Körn., *var. Schenkii* Körn. i drugi, a zapaženi su na poljoprivrednim izložbama u Beču (1873), Parizu, (1878) i Milanu (1881) ili se nalaze u kolekcijama i zbirkama nekih evropskih botaničkih institucija.

Tokom prošlog i početkom ovoga vijeka stvoren je u Bavarskoj, Virtembergu, Austriji i Švajcarskoj znatan broj novih sorata ove vrste, nastalih individualnom selekcijom ili hibridizacijom sa srodnim odlikama *Tr. aestivum* L.. Odabirane su rodnije, kvalitetnije i ranostasnije linije, otpornije prema niskim temperaturama, polijeganju i napadu biljnih bolesti. Održale su se u proizvodnji neke sorte koje pripadaju *var. album*: — Schlegeldinkel, Vogeles Dinkel, Blé épeautre blanc sans barbe i dr. U Institutu za oplemenjivanje bilja u Weihestephan-u stvorene su: WW 65, WW 66, WW 70, i neke druge, kao i posebna grupa compacto — spelta, sa gustim klasom, koja je nastala hibridizacijom — *Tr. spelta* L. i *Tr. aestivum* L. (WW 75 L, WW 76 L.) i druge. U Švajcarskoj su poznate ozime mjesne sorte Elsenegg Weisskorn, Riniker Weisskorn i druge, i jare: Epeautre blanc barbu, Weisser Kolben i druge.

U okviru *var. Duhamelianum* cijenjene su ozime sorte: Fuggers Badenhauser Zuchtveesen — ranostasna, otporna prema niskim temperaturama i polijeganju, prilagođena hladnim brdsko-planinskim rejonima, Steiners roter Tiroler Dinkel — srednjostasna, srednje visoka, otporna prema niskim temperaturama, suvišnoj vlazi, polijeganju i napadu rđe; Roter Winterspelz, Tiroler spelz, Tiroler Dinkel, Red Winter, veoma otporna prema niskim temperaturama; Epeautre rose sans barbe — za Juru i Vogeze; WW 61, WW 62 — za Bavarsku; Muri-Rotkorn, Oberkulmer, Liestaler — za Švajcarsku; Roux mutique — za Belgiju i druge. U Španiji odlike *var. Duhamelianum* nijesu nađene.

Sve su ove sorte duže ili kraće vrijeme održavane u kulturi odgovarajućih reiona gajenja.

#### Sopstvena zapažanja

Predusretljivošću saradnika Istituto Sperimentale per la Cerealcoltura — Roma, dobio je Poljoprivredni institut u Titogradu, u jesen 1969. godine, 54 uzorka vrsta i rodova porodice *Graminea*, među kojima i sve poznate divlje i kulturne vrste roda *Triticum*, sa po nekoliko podvrsta i varijeteta. Od tada se ti rijetki oblici održavaju i proučavaju u kolekciji ovog instituta.

U ovom radu prikazuju se neke važnije osobine dva veoma značajna varijeteta *Tr. spelta* L.: *var. album* Körn., (*gr. albispicatum* Flaksb.) i *var. Duhamelianum* Körn. H. TRI 1689/58.

S obzirom da nemamo pouzdanih podataka o gajenju ili proučavanju bilo kojeg varijeteta ove vrste u nas, smatramo da je ovima potrebno posvetiti odgovarajuću pažnju, imajući pri tom u vidu, da će podaci o njihovom ponašanju u jednom širem rejonu mediteranskojadranske oblasti, sa neposrednim uticajem semiaridne mediteranske klime i specifičnom prirodnom polupustinjskom i listopadnom vegetacijom zonalnog karaktera, znatno drukčijih geografsko-ekoloških prilika od oblasti jugozapadne Azije — njihovog prvobitnog centra nastanka, domestikacije i diferenciranja oblika, kao i od reiona njihova gajenja u Alpima — predstavljati, bez sumnje, zapažen prilog boljem upoznavanju osobina tijeje vrste.

Ispitivane varijetete sijemo na oglednom polju Instituta u Titogradu redovno u jesen, poslije prvih većih jesenjih kiša — pretežno krajem oktobra, kao i ostale ispitivane vrste i varijetete roda *Triticum* L. Mada vjekovima gajeni i prilagođavani u prilično surovnoj prohladnoj i vlažnoj klimi nešto kraćeg dana, Zapadnih Alpa, oni se i u ovoj oblasti često sparne, suve klime sa visokim temperaturama i niskom relativnom vlažnošću vazduha u kasnijim fazama vegetacije, posebno u fazi formiranja i razvoja zrna, razvijaju sasvim normalno i formiraju pravilno snažne biljke, sa lijepo razvijenim klasovima i zrnima u njima. To očito svjedoči o njihovoj prirodnoj plastičnosti i sposobnosti prilagođavanja čak i tako toploj, suvoj i povremeno žarkoj klimi Bazena Skadarskog jezera, koju, pored ostaloga, karakteriše i duže trajanje fotoperiodizma.

#### Var. album Körn. (gr. albispicatum Flaksb.)

*Var. album* Körn. (gr. albispicatum Flaksb.) karakteriše se, kao i ostali varijeteti ove vrste, jačim bokorenjem, otpornošću prema niskim temperaturama i polijeganju, skromnim zahtjevima prema zemljištu, klimi, agrotehnici i đubrenju, i kvalitetnim staklastim zrnima, bogatim bjelančevinama — ali ujedno i nedovoljnom rodnošću, lomljivošću klasnog vretena i veoma teškim odvajanjem zrna od pljeva.

U prirodnim uslovima Bazena Skadarskog jezera klasa jednovremeno — oko 15-og, a cvjeta oko 22. maja i sazrijeva krajem druge dekade juna — što donekle zavisi i od doba sjetve i vegetacijskih faktora spoljne sredine. Prema tome, period vegetacije traje svega 220-225 dana, što je za punih 20 i više dana manje nego u Zakavkazju (Tandži), gdje prema Flaksbergu, iznosi čitavih 250 dana. Po našim ispitivanjima je *var. album* 6-8 dana raniji nego *var. Duhamelianum*.

Žilni sistem je prilično razvijen u većine biljaka, što svjedoči o njihovom solidnom ukorjenjivanju. Klicino stablo gotovo se ne zapaža, već se dobija utisak kao da i primarno i sekundarno korijenje izrasta sa istog mjesta. Stoga među njima i nema nekih vid-

ljivih morfoloških razlika. Ima ukupno 25-30 žilica dugačkih oko 22 cm. mjerenih na biljkama iščupanim slobodnom rukom u vrijeme zrenja, iz normalno mekog i vlažnog zemljišta. Jače biljke, prirodno, imaju i korjenov sistem razvijeniji. Neke imaju i adventivno korijenje iz bazalnih nodija.

Klica je ljubičasta. Tip rasta mladih biljaka je erectum do semierectum. Mladi oštri listovi su tamnozeleno boje, koju zadržavaju i u kasnijim fazama razvoja, a koja odgovara najviše boji označenoj brojem 357 Univerzalnog kodeksa boja od E. S e g u y-a, Paris, 1936.

Nejednolično su obrasli sitnim oštrim maljama, neki samo po licu ili naličju, a neki i sa obje strane liske, koje pri dodiru grebu.

Bokorenje je dovoljno izraženo kao i u domovini. Iz jednog čvora izrastaju prosječno 3 plodne i 4,2 (4-5) neplodne stabljike. Neplodne predstavljaju zapravo zakrčljale začetke stabljika, dugačke svega 10-20 cm. sa po 3-4 nedovoljna razvijena lista. One povećavaju oblistalost biljaka u prizemnim djelovima i utiču negativno na razvoj i rod plodnih stabljika. Zato se smatraju negativnom osobinom i u ove kao i u drugih vrsta pšenice.

Plodne stabljike su dovoljno ujednačene. Visoke su do klasa 108 (104-112) cm. Veoma su čvrste, i dovoljno otporne prema polijeganju. U zreлом stanju svijetle su slamnastožute boje, sjajne i glatke, a u ranijim fazama razvoja, sve do zrenja, zapaža se u znatnoj mjeri i pojava antocijana, što ukazuje na njihovu dovoljnu otpornost prema niskim temperaturama, stečenu i zapaženu u domovini. Nemaju primjesa parenhima cijelom dužinom, od same osnove bazalnog do krajnjeg vrha vršnog internodija — upravo do ispod samog prvog neplodnog klasića u klasu Na sredini srednjeg internodija, debele su bez rukavica, 4,5 (4-5) mm. Otporne su na spoljni pritisak, posebno niži internodiji, među kojima osobito bazalni. Stijene svih internodija su veoma debele, jake i čvrste. Ovako čvrste stabljike bez parenhima, nijesu zapažene u drugim ispitivanim vrstama pšenice na oglednom polju Instituta u Titogradu. Snažnije biljke i tako debele stabljike imaju jedino neke domaće odlike i varijeteti *Tr. durum* Desf. i *Tr. turgidum* L., stoljećima gajene u južnoj jugoslovenskoj jadranskoj zoni i njenom neposrednom zaleđu, koje su, međutim, znatno manje otporne prema polijeganju.

Imaju po 6 internodija različite dužine, bez malja i bez primjetne uzdužne izbrazdanosti. Najkraći su bazalni, a najduži vršni, koji se od osnove stabljike ka vrhu progresivno povećavaju. Bazalni su dugački svega 4,2 (3-6) cm, drugi po redu 12,2 (9-15), treći 14 (10-16), četvrti 16,2 (15-17), peti 22 (20-24) i šesti 42,8 (36-57) cm. Kao što se vidi, neznatne su razlike dužina između drugog, tre-

ćeg i četvrtog internodija, dok su između njih i, s jedne strane, bazalnog a, sa druge, vršnog, veoma znatne. Takav dužinski odnos internodija, uz ostala pozitivna svojstva stabljika, prirodno, pozitivno djeluje i na njihovu čvrstinu i otpornost prema polijeganju — svojstvo koje su tokom svoje evolucije stekle u domovinu.



Sl. 1. *Triticum spelta* var. *album* Körn. (usjev)

Nodiji su sasvim goli — bez malja, u zreloom stanju pretežno slamnastožute boje, kao i internodiji, a niži mahom smeđi do mrkosmeđi. Malo su zadebljali u odnosu na susjedne djelove internodija. Široki su 4,9 (4,5-5) mm, a dugački 4,4 (4-4,6) mm. Prema tome su širi no duži, u čemu nema većih razlika između viših i nižih. Uzdužno su izbrazdani, a neki na sredini suženi.

Listovi su spiralno raspoređeni. Sastoje se od cilindričnog rukavca i srednje razvijene liske. U zelenom stanju su jednake boje kao i ostali djelovi stabljike i klasa, koja najviše odgovara boji označenoj brojem 357 Univerzalnog kodeksa boja od E. S e g u y-a, dok su u zreloom stanju mahom boje stabljike.

Rukavci su u zreom stanju sjajni, primjetno izbrazdani cijelom dužinom. Veoma čvrsto obavijaju i drže stabljike, ne samo u toku vegetacije nego i u fazi zrenja. Neki dosežu, a neki i presežu susjedne više nodije, dok su vršni nodiji za 1/3 do 1/2 sasvim goli — bez rukavca. Uzdužno se, obavijajući internodij, jedva dodiruju.

Uloga rukavca je znatna, ne samo za fotosintetsku aktivnost nego i za otpornost stabljika, posebno u vrijeme rasta bazalnih djelova internodija, kada ih, u ranim fazama razvoja, bez dovoljno sopstvene čvrstine, obavijaju i time pojačavaju znatno njihov mladi još nedovoljno jaki potporni sistem. U kasnijim fazama, posebno nakon zrenja, ta uloga rukavca postepeno opada, da bi u vrijeme punog zrenja postala gotovo beznačajna.

Na mjestu prelaska rukavca u lisku izrasta ligula u obliku opnastog izraštaja, široka 2-3 mm — koliko i sami rukavac na tom dijelu. Prilično je prozirna i u zreom stanju mahom iskidana. Uloga joj je, prije svega, da u periodu kiša ne dopušta slivanje vode niz stabljiku, obavijenu rukavcem. Ušice su u zreom stanju smežurane, a dlačica i resica nema.

Liska je srednje razvijena. Vršnih listova — zastavičara dugačka je 24,7 (17-29) cm, a široka 9 (7-12) mm. Sa stabljikom zauzima, prije cvjetanja biljaka, ugao od oko 30°, a u kasnijim fazama razvoja sve veći. Zelenu boju zadržava dugo — do ispred samoga zrenja. To svjedoči o njenoj produženoj fotosintetskoj aktivnosti. U toj fazi nema malja ni po licu ni po naličju. U zreom stanju je često uvijena, što možda nastaje kao posljedica dejstva u to doba žarke sparne klime i niske relativne vlažnosti vazduha ovoga rejona.

Uspravan položaj mladih listova, nakon cvjetanja postepeno prelazi u horizontalni, da bi u kasnijim fazama razvoja postali prilično savijeni.

Prema S. Borojeviću (1981) erectofilni listovi imaju prednost nad horizontalnim, u gustom sklopu usjeva, pošto oni omogućavaju dublje prodiranje svjetlosti u takve usjeve. Time se povećava i produžava fotosintetska aktivnost kako listova tako i drugih zelenih djelova biljaka.

Klasovi su grubi, tvrdi, tanki i dugački, pretežno cilindričnog, a na presjeku elipsoidnog oblika. Nose veoma rijetke klasiće. Zreli su slamnastožute boje poput stabljika. Dok su zeleni, stoje uspravno, a tokom zrenja se manje ili više savijaju na sasvim pravim elegantnim i čvrstim stabljikama. Nemaju osja, osim što nekoliko vršnih klasića, nose osjaste izraštaje dugačke po svega 5-6 mm. Dugački su prosječno 11,8 (11-13) cm. Dvoredna strana im je šira od strane lica u odnosu 8,1 (7-9) : 6,1 (5-7). Imaju prosječno 19,1 (18-22) klasića, od kojih su dva (1-3) pri osnovi neoplođeni i rudimentirani.



Sl. 2. Triticum spelta var. album Körn. (klasovi)

Broj klasića na 10 cm klasnog vretena (gustina klasnog vretena) iznosi svega 14-16. Izračunava se, prema Percivalu (1921)

po obrascu  $D = \frac{(B-1)}{A} 10$ , u kojemu D predstavlja broj klasića

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

Klasno vreteno je lomljivo. Članci mu prilikom kidanja ostaju pri klasićima koje nose kao njihova osnova, od koje se pri-

tiskom prilično lako otkidaju. Srazmjerno su dugački, obrasli sitnim bezbojnim maljama, duž obje strane od osnove do vrha, i ujedno na liniji spajanja sa klasićem koji nose. Unutrašnja ugnata strana, koja priliježe uz naspramni klasić, gola je, a takođe i spoljašnja do koje dopire niži susjedni klasić. Dugački su 6, široki na sredini 4 i debeli pri vrhu 2, a pri osnovi svega 1 mm. Prema tome su svega jednu trećinu duži no širi. Vršni dio im je širok koliko i osnova klasića koji nose. Držak klasića odsječno se i lako lomi i odvaja, kako od svoje osnove, tako i od osnove klasića koji nosi.

Članci klásnog vretena imaju dvije izrazite karakteristike. Jedna je ugnutost njihove unutrašnje strane duž naspramnih klasića, koja nastaje kao posljedica pritisaka upravo tih klasića njihovom izbočenom unutrašnjom stranom. Druga je pak, ta što gornji široki dio članaka, pri osnovi klasića, samo u perifernom tkivu imaju sprovodne snopiće. Unutrašnji dio im sadrži bijeli rastresiti parenhim, koji u zreлом stanju postepeno trune. Stoga su članci u svom vršnom dijelu mahom šuplji, zbog čega se klasići tako lako i odvajaju od svoje osnove. Zbog istančanosti svoga tkiva članci se lako lome i u nižim djelovima, čime podsjećaju donekle na način lomljenja članaka jednozrnaca i dvozrnaca. Ova je pojava manje ili više karakteristična i za ostale odlike Tr. spelta L. Sličnu pojavu, prema E. S c h e m a n n (1932), zapazio je i A. W a t k i n s na sorti meke pšenice *Marquillo*.

Klasići su čvrsti, tvrdi, izduženo ovalni, dugački, bez drška, 12,7 (12-14) mm i veoma ujednačeno široki 6 mm. Prema tome su duži nego širi nešto više no dva puta. Imaju mahom po četiri cvijeta, od kojih su po dva ili tri oplodena. Pretežno su goli — bez malja, osim što se na liniji spajanja sa člankom, koji ga nosi vide 4 rijetke čubice kratkih i mekih bezbojnih dlačica — po jedna sprijeda i pozadi, a po jedna pri osnovi bokova.

Pljeve su čvrste, grube, sjajne i ovalno — lopataste. Ne mnogo izraženi hrbat završava se kratkim zupcem, a na suprotnoj strani spušta se do same osnove pljeve. Razdvaja široko pleće, koje u osnovi i predstavlja spoljašnju vidljivu stranu pljeve od uske zaklonjene strane. Imaju veoma izražene nerve, od kojih glavni na ramenu, obrazuje jednu primjetnu izbočinu. Veoma se teško odvajaju od osnove. Po hrbatu se zapažaju veoma sitne rijetke bezbojne malje, koje pri dodiru grebu. Dugačke su oko 10, a široke, u prirodnom stanju, oko 5 mm. Čvrsto drže klasiće. Veći dio asimilata formiran u pljevama prelazi direktno u zrno.

Spoljašnje pljevice su sjajne, glatke i gole. Znatno su mekše od pljeva. I one se teško odvajaju od osnove klasića. Oblika su dovoljno pravilno izdubljene i proširene lađe. Dugačke su oko 12 a široke u prirodnom stanju oko 6 mm. Prema tome su nešto duže



i šire od pljeva. Samo u nekoliko vršnih klasića imaju osjaste izraštaje, obrasle sitnim i rijetkim oštrim zupcima. Nervi su im je-dva izraženi. Srednji vršnih klasića, koji sa uske osnove izrastaju u osjaste izraštaje, čine sa bočnim tupim zupcem jedno oštrouglu udubljenje.

Unutrašnje pljevice su bijele i prozirne, znatno mekše od spo-ljašnih, a pogotovo od pljeva. Glatke su, nježne i sjajne, dugačke oko 10 a široke, u prirodnom stanju, 3-4 mm. Nemaju maljâ. Dva vidljiva lučno povijena nerva obrasla u vršnom dijelu sitnim bez-bojnim oštrim maljama, spajaju se pri vrhu u jedan široki i tupi meki zubac.

Veoma tvrde pljeve i pljevice čvrsto drže zrna. Svojom gra-đom čine strukturu klasića, reklo bi se čvršćom nego što to čine pljeve i pljevice bilo koje druge poznate vrste pšenice. Ovo im je svojstvo zapaženo i u domovini.

Zrna su prilično krupna, izdužena i staklasta, otvoreno crvene boje, koja najviše odgovara boji označenoj brojem 134 Univerzalnog kodeksa boja od E. S e g u y-a. Na poprečnom presjeku su okruglotrouglasta. Dugačka su oko 8, a široka oko 4 mm. Mahom su štura sa prilično izraženom ćubicom i dubokom unutrašnjom brazdom.

#### Var. *Duhamelianum* Körn.

Srodni varijetet *Duhamelianum* Körn. H. TRI 1689/38 (na-zvan po imenu Du-Hamel du Monceau), pripada istoj grupi *Tr. spelta* L. bez osja i maljâ, pa ga i karakterišu u osnovi slične oso-bine kao i *var. album* Körn.

Klica je ljubičaste boje. Tip rasta mladih biljaka izraziti je prostratum. Mladi oštri listovi su tamnozeleno boje, koju zadržavaju i tokom daljeg razvoja do ispred zrenja. Najviše odgovara boji označenoj brojem 357 navedenog Univerzalnog kodeksa boja od E. S e g u y-a. Po licu imaju rijetke malje koje pri dodiru grebu, a po naličju ih nema.

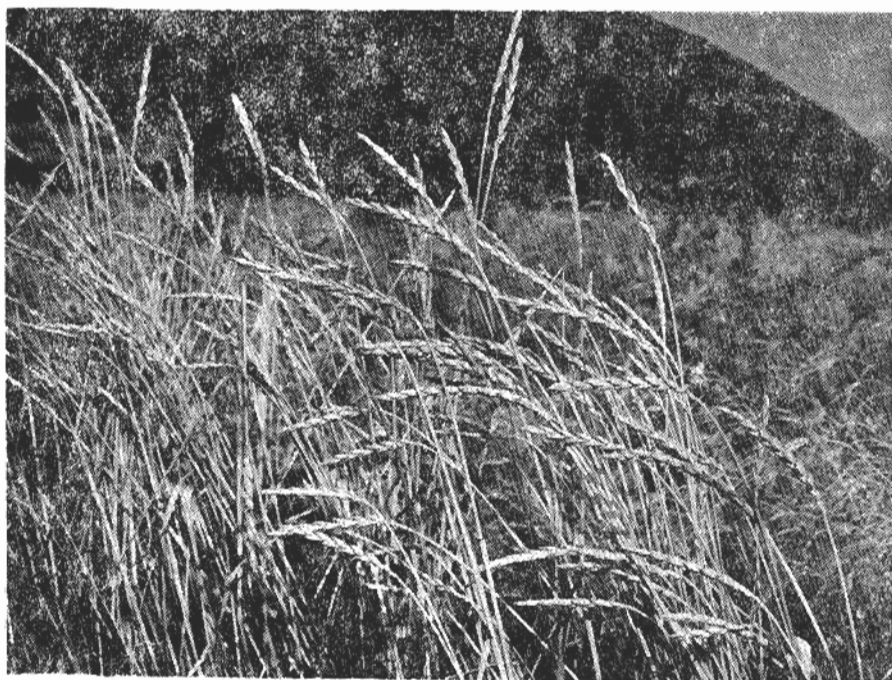
Žilni sistem dovoljno je razvijen. Korijenovih žilica ima prosječno 28 dugačkih oko 19 cm. Mjerene su na biljkama iščupanim rukom u vrijeme punog zrenja iz normalno vlažnog i mekog zem-ljišta. Adventivno korijenje iz bazalnih nodija ima samo po neka rijetka biljka.

Bokorenje je prilično izraženo, iako nešto manje nego u *var. album*. Iz jednog čvora izrastaju prosječno 2,4 (1-4) plodne i 3,5 (2-6) neplodne stabljike. I u ovom varijetetu neplodne stabljike predstavljaju zakržljale začetke kao i u *var. album* sa istim nega-tivnim uticajem na razvoj i rod plodnih stabljika.



Plodne stabljike su više i neujednačenije nego u *var. album*. Visoke su do klasa 126 (117-133) cm, a debele na sredine srednjeg internodija, bez rukavca 4,16 (4-5) mm. U zreloom stanju zatvorene, slamnasto-žute boje. Ostale su im osobine kao i u *var. album*.

Imaju 6 internodija različite dužine, bez malja i bez primjetne uzdužne izbrazdanosti. I oni se od osnove ka vrhu povećavaju progresivno. Bazalni su dugački svega 3,6 (2-4) cm, drugi po redu 7,6 (7-9), treći 13,8 (13-15), četvrti 20,0 (18-21), peti 28,4 (25-31) i šesti punih 56,2 (54-58) cm. Ističu se kratkoća bazalnog i, posebno, dužina vršnog internodija. U ostalome su kao i u *var. album*.



Sl. 3. *Triticum spelta* var. *Duhamelianum* Körn. H. TRI 1689/58 (usjev)

Nodiji su sasvim goli — bez malja, u zreloom stanju slamnasto-žute boje, kao i internodiji, a niži smeđe do mrkosmeđe, nešto zadebljali kao i u *var. album*.

Listovi su u osnovi kao i u *var. album* — u zelenom stanju boje stabljike i klasa, koja najviše odgovara boji označenoj brojem 357 Univerzalnog kodeksa boja od E. Seguy-a. U zreloom, pak, stanju rukavac je slamnasto-žute boje, kao i stabljika, a liska više zatvorene žute (orange) boje, koja najviše odgovara boji označenoj brojem 193 navedenog kodeksa boja. Rukavci su u svemu

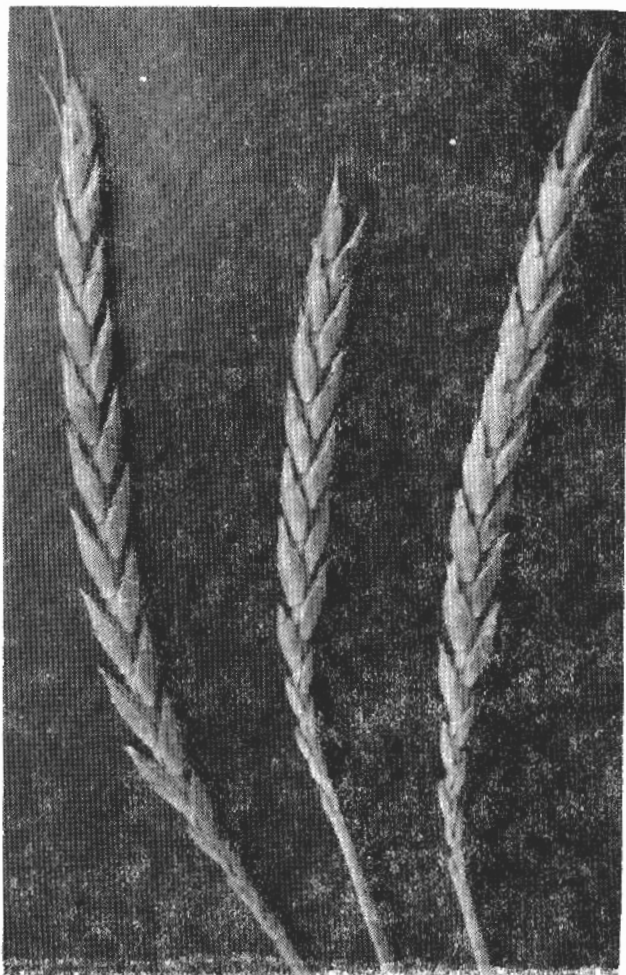
kao i u *var. album*. Veoma čvrsto drže internodij koji obavijaju. Duži su od tri niža odgovarajuća internodija za 4-5 cm, kraći od četvrtog i petog, a punih 20-25 cm od vršnog, a u nekih stabljika i više. Ligula je u svemu kao i u *var. album*. Ušice i resice zrelih listova ne vide se.

Liska vršnih listova dugačka je 29 (28-30) cm a široka 9,6 (9-10) mm. Prema stabljici zauzima približno isti položaj kao i u *var. album*. Zelenu boju zadržava do ispred zrenja. U toj fazi nema malja ni po licu ni po naličju. Erektofilan položaj mladih listova u kasnijim fazama razvoja biljaka takođe postepeno prelazi u planofilan, da bi kasnije zauzeli prilično savijen položaj. U zreлом stanju takođe su manje ili više uvijeni.

Klasovi su kao i u *var. album* — grubi, tanki, tvrdi, rijetkih klasića, dugački i pravi. Oblika su takođe kao i u *var. album*, ali uspravniji na stabljici i crvene boje, koja je najpribližnija boji označenoj brojem 203 u navedenom Univerzalnom kodksu boja. Nemaju osja, a vršni klasići i u nekih klasova podvršni, nose tanke osjaste izraštaje dugačke 0,5 do najviše 2 cm, sa sitnim zupčicama koji pri dodiru grebu. Dugački su 10,8 (10-12) cm, a dvostrana strana im je šira od strane lica u odnosu 7,8 (6-9) : 5,1 (4-6) mm. Sadrže prosječno 18,4 (16-22) klasića, koji se u prirodnom stanju takođe nedodiruju neposredno, od kojih su 3,2 (1-4) pri osnovi neoplođeni i rudimentirani. Dakle, imaju nešto manji broj klasića nego u *var. album*, od kojih je i veći broj neoplođenih. D (gustina, odnosno broj klasića na 10 cm klasnog vretena) iznosi svega 15-16.

Klasno vreteno takođe je lomljivo kao i u *var. album*. Članci odvajanjem ostaju pri klasićima, kao njihova osnova, od koje se, kao i od svoje osnove, odvajaju lako. Dugački su prosječno 6,7 (6-7) a široki na sredini 3 i debeli 0,1 — 1 mm. Prema tome su duži, uži i tanji nego u *var. album*. I njima je vršni dio širok koliko i osnova odgovarajućih klasića koje nose. Duž obje strane obrasli su prilično gustim i dugačkim bezbojnim maljama, a u vršnom dijelu, na liniji sa osnovom klasića, vide se tri bezbojne ćubice, dvije sa strana nešto veće i treća manja pozadi. U svemu su karakteristični kao i u *var. album*, osim što su po sredini elastičniji, pa se na tom dijelu i teže lome.

Klasići su, kao i u *var. album* čvrsti, zbijeni, tvrdi i izduženo ovalni. Dugački su 15,4 (14-16), a široki 5,8 (5-6) mm. Prema tome su duži i nešto uži nego u *var. album*. Imaju isti broj cvjetova i zrna. Pretežno su bez maljâ, osim što se na liniji spajanja sa članom vide četiri ćubice rijetkih kratkih i bezbojnih dlaka — po jedna sa strane i po jedna ispred i pozadi.



Sl. 4. *Triticum spelta* var. *Duhamelianum* Körn. H. TRI 1689/58 (klasovi)

Pljeve su kao i u *var. album* — čvrste, grube, plitke, sjajne i ovalno lopataste, ali crvene boje. Ne mnogo izraženi hrbat završava se kratkim zupcem, a na suprotnoj strani spušta do same osnove, te razdvaja široko pleće, koje u osnovi i predstavlja spoljašnju vidljivu stranu pljeva, od uske zaklonjene unutrašnje strane. Imaju veoma izražene nerve od kojih glavni na ramenu obrazuje jednu jedva primjetnu izbočinu. I one se teško odvajaju od osnove. Po cijeloj površini, pa čak i po hrbatu nemaju maljâ. Jedino se na bokovima i pozadi osnove vide kratke rijetke ćubice

sitnih bijelih malja. Dugačke su oko 10 a široke, u prirodnom stanju, oko 5 mm. I one čvrsto drže klasić, a sa pljevicama i zrna.

Spoljašnje pljevice su glatke, gole, sjajne i nježne. Otkriveni dio im je boje pljevâ, a pljevama pokriveni dio bijele odnosno slamnastožute boje. Oblika su prilično pravilno izdubljene i proširene lađe, dugačke oko 12 a široke, u prirodnom stanju, svega 3-4 mm. Nervi su im jedva izraženi, od kojih srednji vršnih klasića, sa uske osnove izrastaju u osjaste izraštaje, obrasle sitnim i rijetkim oštrim maljama, a bočni u po jedan manji tupi zubac sa strane.

Unutrašnje pljevice su bijele i prozirne, znatno mekše od spoljašnjih, a pogotovu od pljeva. Glatke su, nježne i sjajne, dugačke oko 10, a široke, u prirodnom stanju, oko 4 mm. Dva vidljiva lučno povijena nerva spajaju se pri vrhu u nepravilni meki zubac. Pljeve i pljevice i ovog varijeteta čine strukturu klasića veoma čvrstom, kao i *var. album*.

Zrna su u svemu kao i srodnog *var. album*.

— — —

Iako sve vrste pšenice nemaju isti privredni i kulturni značaj, svaka od njih ima manji ili veći broj pozitivnih gena ili grupa gena, od kojih znatan broj još nije dovoljno korišćen za oplemenjivanje i dalje unapređivanje ove značajne kulturne biljke. Većina divljih vrsta — *Tr. boeoticum* Boiss., *Tr. urartu* Thum. ex Gandil., *Tr. araraticum* Jakubz., *Tr. dicoccoides* Körn., kao i kulturnih pljevičastih — *Tr. monococcum* L. *Tr. macha* Dek. et Men., *Tr. zhukovskyi* Men. et Er. — veoma su malo ušle u proces oplemenjivanja. To se, u određenoj mjeri, može kazati i za neke kulturne heksaploidne vrste, među kojima, svakako, spada i *Tr. spelta* L.

Dorošeev ističe 1976. da je *Tr. spelta* L. poslužila nekim svojim pozitivnim osobinama kao osnova za stvaranje odgovarajućih sorata *Tr. aestivum* L. za surova brdsko-planinska područja siromašnih zemljišta Bavarske, Austrije i Čehoslovačke, a u Holandiji za dobijanje sorata dovoljno otpornih prema žutoj rđi (Vavilov 1935).

Sa *Tr. boeoticum* Boiss. i *Tr. monococcum* L. nosiocima AA genoma genetički je inkompatibilna. Ukrštanjem sa njima formira se 65-75% kljavih hibridnih zrna, čije su biljke u F<sub>1</sub> generaciji sterilne. Sa tetraploidnim vrstama AB genoma samo je djelimično genetički kompatibilna. Samofertilnost cvjetova hibrida *Tr. spelta* L. sa *Tr. durum*, *Tr. persicum* i *Tr. aethiopicum* iznosi 18,1-38,3%. U mejozi kod hibrida takvih kombinacija formira se obično 14 bivalenta. Povratno ukrštanje u F<sub>1</sub> generaciji mahom je uspješno. Teškoća odvajanja zrna od pljeva i lomljivost klasnog vretena ove vrste, uslovljeno je genom q. Stoga njenim ukrštanjem sa *Tr. per-*

*sicum* Vav. nastaju biljke elastičnog klasnog vretena, čija se zrna lako odvajaju od pljeva, što je uslovljeno faktorom Q. Njenom pak hibridizacijom sa *Tr. durum* nastaju u F<sub>2</sub> generaciji biljke sa speltoidnim oblicima klasova, koje se lako vrhu, a sa *Tr. aethiopicum* Jakubz. u F<sub>2</sub> generaciji biljke sa nizom osobina sličnih sa osobinama *Tr. vulgare*.

U svim navedenim kombinacijama pojavljuju se cijepanjem oblici sa osobinama *Tr. spelta* i *Tr. macha*.

*Tr. spelta* je genetički podudarna sa heksaploidnim vrstama ABD genoma. Njihovo je međusobno ukrštanje sasvim uspješno. Formiraju se normalna klijava hibridna zrna.

U F<sub>1</sub> generaciji hibridnih biljaka mahom izostaje drugo cvjetanje. U ogledima Saveznog instituta Rastenievodstva u Lenjingradu, fertilnost im se koleba od 82,5 do 92,1% u zavisnosti od kombinacija ukrštanja. Na visoki procenat fertilnosti njihovih hibrida ukazuju i podaci A. A. Ericana (1928), R. A. Udačina (1959) i I. Š. Šahmedova (1972). Prema H. Kihari u mejozi hibrida formiraju se do 21 bivalent. Povratno ukrštanje je lako. Oprašivanje biljaka F<sub>1</sub> generacije hibrida između *Tr. spelta* i *Tr. compactum* polenom *Tr. compactum* u ogledima M. N. Alieva (1973) oplođeno je 40,9% zrna.

*Tr. spelta* je međutim, genetički nepodudarna sa tetraploidnih vrstama AG genoma, pošto su sve hibridne biljke F<sub>1</sub> generacije ovih vrsta samosterilne.

*Tr. spelta* L. koristila se, prema H. Kihari (1967), u novije vrijeme, za uspostavljanje fertilnosti mekih pšenica, uz citoplazmu *Tr. thimopheevii*, ali ne i sa *Aegilops ovata* ili *Aegilops caudata*. Prema Ch. M. Tahiru (1971), var. *Duhamelianum* nosi Rf<sub>3</sub> u hromozomu 1B, a pretpostavlja se da je u hromozomu 7D supresor koji je lako podložan djejtvu gena Rf<sub>3</sub>.

A. I. Borodanenko (1974) ustanovio je da od 141 uzorka *Tr. spelta* L. različitog geografskog porijekla iz Švajcarske imaju Rf gene 92,3%, iz Njemačke 81,6%, iz Španije 7,2% i Azerbejdžana 1,7%, dok uzorci iz Irana te gene nemaju.

Karakter uspostavljanja fertilnosti *Tr. spelta* L. sličan je sa *Tr. thimopheevii*. Ch. M. Tahiri K. Tsunewaki (1969, 1971), ustanovili su da 81% ispitivanih uzoraka *Tr. spelta* daje visoki efekat obnove fertilnosti polena (90,4-100%), a E. D. Netević (1969) navodi primjer kada *Tr. spelta* samo djelimično uspostavlja fertilnost.

Neke odlike *Tr. spelta* L. imaju dominantne gene dvaju letalnih sistema. Prvi su na nekrozu međuvrenih hibrida sa *Tr. spelta* ukazali T. C. Chin, C. S. Chwang (1944) i L. Sachs (1953). Zatim je, prema L. Dekapreleviću i drugima (1970), ustanov-

ljeno da je *Tr. spelta* iranskog i azerbejdžanskog porijekla nosilac gena nekroze — Ne<sub>1</sub> i hloroze Ch<sub>2</sub>, iz grupe *asturicum (ibericum)* samo gena Ch<sub>2</sub>, a grupe *bavaricum* gena Ne<sub>2</sub>.

Na kraju Dorofeev (1976) upozorava da pri izboru varijeteta i sorata *Tr. spelta* L., kao ishodnog materijala za hibridizaciju, treba imati u vidu i mogućnost prisustva u njima navedenih dominantnih gena.

— — —

Pomenute osobine *Tr. spelta* L. ukazuju, bez sumnje, na značaj ove vrste za dalje unapređivanje heksaploidnih pšenica. Međutim, cijeneći na osnovu izloženih podataka vidi se da ona do sada nije dovoljno korišćena za hibridizaciju i njihovo unapređenje, i pored toga što već gotovo jedno i po stoljeće privlači pažnju selekcionera, doduše, pretežno na ograničenom prostoru gajenja — u Alpima i Asturiji. Možda su glavni uzroci širega interesovanja selekcionera za hibridizaciju ove vrste sa srodnim heksaploidnim vrstama, upravo ti ograničeni rejoni gajenja i neke negativne osobine koje ona posjeduje.

Proces naglog povećanja stanovnika s jedne strane, i smanjivanje poljoprivrednih površina i njihove produktivnosti s druge, zahtijevaju dalekosežne poduhavte i primjenu brojnih razumnih mjera za dalje unapređivanje i povećavanje rodnosti kulturnog, prije svega, ratarskog bilja. Prirodne mogućnosti za takvo unapređivanje, reklo bi se, gotovo su neograničene, pošto nijedna kulturna biljka još nije dostigla genetsku granicu daljeg povećavanja svoje rodnosti.

Savremena proizvodnja pšenice zahtijeva, prije svega, stvaranje rodnijih i kvalitetnijih sorata za odgovarajuće rejone. Pri tome se osobita pažnja poklanja stvaranju sorata jačeg korijenova sistema i boljega snabdijevanja biljaka asimilativima, sa čvrstim elastičnim stabljikama, većom asimilacionom površinom, posebno vršnih listova erektolifnog položaja i optimalnog rasporeda u prostoru, sa najmanjom mogućom međusobnom zasjenjenošću i sa krupnim dugačkim klasovima visokog genetskog potencijala za rod — većim brojem klasića i dovoljno ujednačenih krupnih staklastih zrna u njima. Takve sorte treba da su dovoljno otporne prema polijeganju, suši, niskoj temperaturi i napadu biljnih bolesti i štetočina, i da povoljno reaguju na primjenu intenzivne agrotehnike u optimalnim uslovima gajenja.

Smatramo da se pri stvaranju takvih sorata heksaploidnih vrsta, ne bi smjele zanemariti pozitivne osobine *Tr. spelta* L., među kojima spadaju u prvom redu, snažni korijenov sistem sposoban za ukorjenjivanje i snabdijevanje biljaka asimilativima i iz siromašnih nestrukturnih zemljišta, jake elastične i čvrste stabljike,

otporne prema polijeganju, skromni zahtjevi prema zemljištu, klimi i agrotehnici, kao i visok sadržaj bjelančevina u zrnu. Na kraju treba istaći i sposobnost biljaka ove vrste za uspostavljanje fertiliteta sterilnih cvjetova srodnih oblika *Tr. aestivum* L.

Na oplemenjivanju korijenova sistema pšenice nije do sada rađeno koliko i na oplemenjivanju nadzemnih djelova biljke. Prema Mac Key-u (1979), po Sl. Borojeviću (1981), sorte koje imaju veće nadzemne djelove imaju i korijenov sistem razvijeniji, iako njegov razvoj i jačina zavise u znatnoj mjeri od opštih uslova razvoja biljaka, posebno od osobina i stanja oraničnog sloja zemljišta. Snažne biljke duže vegetacije i laganijeg ritma razvoja, mahom imaju i korijenov sistem jači. Ta saznanja potvrđuju brojna stečena iskustva.

Pošto savremena selekcija pšenice počinje da poklanja sve veću pažnju stvaranju sorata sa jačim i snažnijim korijenovim sistemom, koji biljku ukorjenjuje čvrsto i snabdijeva odgovarajućim asimilatima, može se očekivati da će razumnom hibridizacijom ispitivanih varijeteta *Tr. spelta* L. sa razvijenim korijenovim sistemom, prilagođenim uslovima siromašnih zemljišta areala gajenja, sa visokorodnim sortama *Tr. aestivum* L. poslužiti korisno kao osnova za stvaranje biljaka jačeg korijenovog sistema.

S obzirom da se najveći dio organske materije stvara u procesu fotosinteze, smatra se da veći listovi, posebno vršni i podvršni erektofilnog položaja, sa dužom fotosintetskom aktivnošću, imaju u gustom sjetvi prednost nad listovima savijenog ili horizontalnog položaja. Takvim listovima povećava se translokacija asimilata u generativne organe, što dovodi i do bolje ishrane cvjetova, zamećanja i razvoja zrna i na kraju do veće rodnosti sorata u gustom sklopu. Ispitivani varijeteti *Tr. spelta* L. sa srednje i više razvijenim vršnim i podvršnim listovima erektofilnog položaja prije cvjetanja i sa produženom fotosintetskom aktivnošću, takođe mogu hibridizacijom sa srodnim sortama *Tr. aestivum* L. poslužiti korisno za stvaranje biljaka duže i intenzivnije fotosintetske aktivnosti.

Dugački klasovi ispitivanih varijeteta takođe će hibridizacijom sa sortama *Tr. aestivum* L. poslužiti korisno za dobijanje biljaka visokog genetskog potencijala za rod — dužih klasova sa većim brojem klasića i ujednačenih krupnih staklastih zrna u njima. Neka novija proučavanja ukazuju da klasovi kao akseptori asimilata više limitiraju rod nego zelene površine biljke koje su izvor tih asimilata.

Smatramo na kraju, da će istaknute i druge pozitivne osobine ispitivanih varijeteta *Tr. spelta* L. koje se konstantno ispoljavaju i u uslovima njihova gajenja u bazenu Skadarskog jezera, poslužiti kao izvor pozitivnih gena za popravku današnjih i stvaranje novih sorata osnovne vrste pšenice — *Tr. aestivum* L. i povećanje njene proizvodnje po jedinici površine, zašto se i ulažu znatni i iz



godine u godinu sve veći napor. Pri tome se, prirodno, moraju imati u vidu i negativne osobine ove zanimljive i rijetke, stare vrste pšenice.

#### LITERATURA

- Alefeld. Landwirtschaftliche flora. Berlin 1866.
- American Society of agronomy inc: Wheat and Wheat improvement. Madison, Wisconsin 1967. Prevod na ruski. E. P. Morris, E. R. Sears: proiskozdenie pšenici. Klasifikacija. »Kolos«. Moskva 1970.
- Badarić-Kraljević, M. i Borojević Sl.: Nasljeđivanje položaja listova pšenice. Genetika. Vol. 15. No. 1. Beograd 1983.
- Borojević Sl.: Genetički princip izgradnje modela visokoprinosnih sorti pšenice. Genetika. Vol. 4. No. 1. Beograd 1972.
- Borojević Sl.: Principi i metode oplemenjivanja biljaka Novi Sad 1981.
- Borojević Sl.: Genetske i tehnološke promjene koje su izazvale preokret u oplemenjivanju bilja. Novi Sad. 1983.
- De Candolle: L'origine des plantes cultivees, Paris 1883.
- Dorofeev V.: Problemi sovremenoj filogenii i sistematiki pšenici. Vestnik seljskohozajstvenoi nauki. Br. 3, Moskva 1969.
- Dorofeev et al.: Pšenici mira. Kolos. Leningrad 1976.
- Dorofeev et al.: K voprosu drevnosti zemljedelja na ruskoj ravnine. Trudi po prikladnoi botanike, genetike i selekcii. Tom 73. vipusk 3. Leningrad 1982.
- Fraksberger K.: Opređelitelj pšenice. Petrovgrad 1915.
- Flakberger K.: Pšenica. Moskva-Leningrad 1935.
- Helbaeck H.: Commentary on the Phylogenesis of Triticum, London 1966.
- Kihara H.: Japanese Expedition to the Hindukush. The native place of 6 wheat. First International wheat Genetics Symposium. Canada 1958.
- Kihara and Tanaka: Morphological and physiological variation among aegilops squarrosa strains collected in Pakistan, Afganistan and Iran. Preslia 1958.
- Körnicker Fr. und Werner H.: Handbuch des Getreidebaues. Berlin-Bon 1885.
- Kuckuck H. und E. Schiemann: Über das Vorkommen von Spelz und Emmer (*Triticum Spelta* L. und *Tr. dicoccum* Schübl.) in Iran. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 38. Berlin 1957.
- Kuckuck H.: Experimentelle Untersuchungen zur Entstehung des Kulturweizen. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 51. Berlin 1964.
- Mac Key: Genetičeskie osnovi sistematiki pšenici. Seljskohozajstvenaja biologija br. 1. Moskva 1968. Prevod.
- Mc Fadden E. S. and Sears E. R.: Res. Genet. Soc. Amer. 13. 1944.
- Pavičević Lj.: Diploidne i tetraploidne pšenice u Crnoj Gori i susjednim oblastima. Prirodoslovna istraživanja. Knj. 40, Acta Biologica VII/3-8. JAZU. Zagreb 1975.
- Pavičević Lj.: O nastanku, domestikaciji i dolasku u našu zemlju nekih vrsta roda *Triticum*. Glasnik Odjeljenja prirodnih nauka CANU. Tigrad 1974.
- Percival J.: The wheat Plant. London 1921.
- Schiemann E.: Weizen, Roggen, Gerste. Berlin 1949.
- Sears E. R.: The systematics, Cytology and Genetics of Wheat. Berlin und Hamburg.
- Vavilov N.: Centri proishozdenie kulturnih rastenii. Leningrad 1926.
- Zukovskii, P. M.: Kulturnie restenja i ih sorodiči. Kolos. Leningrad 1964.