Sorte pšenica Bc-instituta priznate od 2010. do 2014. godine

Jurić, Tena

Undergraduate thesis / Završni rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:109:107684

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

REPOZITORIJ PTFOS PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK dabar DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Food Technology Osijek

zir.nsk.hr

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

dabar DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

PREHRAMBENO – TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

Tena Jurić

Sorte pšenica Bc-instituta priznate od 2010. do 2014. godine

završni rad

Osijek, 2014.

SVEUČILIŠTE J. J. STROSSMAYERA U OSIJEKU
PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK
PREDDIPLOMSKI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

Završni rad

Sorte pšenica Bc-instituta priznate od 2010. do 2014. godine

Nastavni predmet

Sirovine biljnog podrijetla

Predmetni nastavnik: izv. prof. dr. sc. Daliborka Koceva Komlenić

Studenica: **Tena Jurić** (Matični broj studentice: 3531/11)

Mentorica: izv. prof. dr.sc. Daliborka Koceva Komlenić

Predano: 3. listopada 2014.

Pregledano:

Ocjena: **Potpis mentorice:**

Sadržaj

1. Uvod 1
2. Podaci o Bc-institutu 2
3. Pšenica 3
3.1. Životni ciklus 3
3.2. Morfološka svojstva 4
3.3. Kemijska svojstva 5
3.4. Biološka svojstva 7
4. Oplemenjivanje u praksi 9
5. Analize potrebne u priznavanju sorte..... 10
6. Sorte pšenica priznate od 2010. do 2014. godine 13
6.1. Bc Anica 13
6.2. Bc Tena 15
6.3. Bc Lorena 17
6.4. Bc Irena 19
6.5. Bc Darija 20
6.6. Bc Irma 22
6.7. Bc Bernarda 24
6.8. Bc Mandica 26
6.9. Bc Certissa 28
12. Literatura 29

Sorte pšenica Bc-instituta priznate od 2010. do 2014. godine

Sažetak

Pšenica je najznačajnija žitarica u Hrvatskoj koja se koristi u prehrani ljudi. Kod uzgoja pšenice bitan je njezin životni ciklus koji utječe na pojedina svojstva pšenice, kako na morfološka, tako i na kemijska i biološka svojstva. Oplemenjivanjem se dobivaju pšenice s određenim kvalitetativnim svojstvima koje daju zadovoljavajuće prinose. Jedna sorta predstavlja majku, a druga oca, s unaprijed poznatim svojstvima. Križanje može biti jednostruko, povratno i višestruko i se obavlja obično u svibnju. Jedna od institucija koja se bavi oplemenjivanjem i proizvodnjom bilja je Bc-institut d.d. Zagreb koja istražuje mnoge žitarice poput kukuruza, ječma, zobi, pšenoraži (triticale), pravog pira, soje, pa tako i pšenice. Kvaliteta pšenice prati se analizama kao što su hektolitarska masa, masa 1000 zrna, udio vode, proteina i pepela, sedimentacijska vrijednost, broj padanja, određivanje reoloških svojstava na farinografu, ekstenzografu i amilografu. U posljednjih nekoliko godina Bc-institut priznao je 9 sorti pšenice, a to su: Bc Anica 2010. godine, Bc Tena i Bc Lorena 2011. godine, Bc Irena, Bc Darija i Bc Irma 2012. godine, Bc Bernarda, Bc Mandica i Bc Certissa priznate 2014. godine.

Ključne riječi: oplemenjivanje, Bc-institut, kvaliteta pšenice, sorte pšenice

Wheat varieties Bc-institute recognized from 2009 to 2014

Summary

Wheat is the most important cereals in Croatia, which is used in human nutrition. When breeding wheat essential that its life cycle, which affects the individual characteristic, morphological, as well as the chemical and biological characteristic. Breeding to achieve high quality characteristic that give satisfactory yields. One variety is the mother, and another father, with previously known characteristics. Hybridization can be a single, return, and multiply, and is done usually in May. One of the institutions dealing with agriculture and tourism is the Bc-Institute Inc. Zagreb, which explores many cereals such as maize, barley, oats, triticale, spelled, soybeans and wheat. Wheat quality is monitored analyses such as hectolitre weight, 1000 grain content of water, protein and ash content, sedimentation value, falling number, farinograph, extensograph and amylograph. In the last few years Bc-institute admitted nine wheat varieties, namely: Bc Anica 2010, Bc Tena and Bc Lorena 2011, Bc Irena, Bc Darius and Bc Irma 2012, Bc Bernard, Bc Mandic and Bc Certissa recognized in 2014.

Key wordsbreeding, Bc-institute, wheat quality, wheat varieties

1. Uvod

Pšenica je žitarica čija je upotreba i prerada izuzetno značajna kako u prehrambenoj tako i u mnogim dijelovima neprehrambene industrije. Pšenična zrna su glavni prehrambeni proizvod koji se melje do brašna i krupice potrebnih za izradu kruha, peciva, keksarskih proizvoda, kolača i tjestenine. Također, pšenica se koristi u proizvodnji piva, alkohola i biogoriva. Pored toga, ovojnice pšenice koje se odvajaju u procesu proizvodnje mlinskih proizvoda zovu se posije koje se mogu koristiti za prehranu čovjeka i za ishranu stoke. Osim toga, pšenica se sije na određenom prostoru kao krmno bilje za potrebe stočarstva, a i slama se može upotrebljavati kao stelja za stoku. Životni ciklus pšenice podijeljen je na tri dijela, a to su vegetativni, reproduktivni i period zriobe. Kod vegetativnog perioda se razvijaju vegetativni dijelovi biljke, dok kod reproduktivnog dolazi do formiranja rasadnih plodova biljke. U periodu zriobe se formiraju embriji i dolazi do zriobe zrna. Prema morfološkim svojstvima, pšenica je građena od: korijena, stabljike, lista, cvijeta i ploda. Kemijska svojstva predstavljaju maseni udjeli: vode, mineralnih tvari, proteina, celuloze, ugljikohidrata, masti i vitamina. Biološka svojstva prate rast i razvoj pšenice, a to su: bubrenje i klijanje, nicanje, ukorjenjivanje, busanje, vlatanje, klasanje, cvatnja, oplodnja i zrioba.

Selekcijom se bave mnoge oplemenjivačke kuće u Europi. Jedna od njih nekoliko u Hrvatskoj je Bc-institut koji se bavi oplemenjivanjem i proizvodnjom najvažnijih ratarskih kultura. Kako u Hrvatskoj, tako u inozemstvu, bave se priozvodnjom i prodajom vlastitih hibrida i sorata.

2. Podaci o Bc-institutu

Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja d.d. Zagreb je sjemenarska tvrtka s vlastitim oplemenjivačkim programima najvažnijih ratarskih kultura. Tvrtka je okrenuta tržištu u zemlji i inozemstvu kroz proizvodnju doradu i prodaju vlastitih hibrida i sorata.

Bc Institut je osnovan 1897. godine pod imenom Zemaljski kemijsko-analitički zavod. Od osnutka više puta je mijenjao naziv, a od 1961. dobiva današnji naziv. Tijekom svog djelovanja razvio se u najveću instituciju iz područja oplemenjivanja ratarskog bilja u Hrvatskoj. Od 1997. Bc Institut d.d. Zagreb posluje kao dioničko društvo koje je registrirano kao znanstveno istraživačka institucija. (Bc-Institut, 2014)

Bc Institut kao znanstveno istraživačka institucija djeluje 111 godina razvijajući oplemenjivanje bilja i sjemenarstvo ratarskih kultura kao svoju osnovnu djelatnost. Program na oplemenjivanju i selekciji linijskih hibrida kukuruza započeo je u Botincu pored Zagreba. Prvi hibrid kukuruza Bc 590 registriran je 1962. godine. Oznaku Bc nose gotovo svi hibridi kasnije registrirani iako je u međuvremenu program oplemenjivanja kukuruza premješten na lokaciju Rugvica pored Dugog Sela. Rezultate u oplemenjivanju pratio je razvoj sjemenarstva, dorade kvalitetnog sjemena, marketing i prodaja. (Bc-Institut, 2014)

Slika 1: Logo Bc-instituta d.d. Zagreb (Bc-Institut, 2014)

3. Pšenica

Rod pšenice (*Triticum spp.)* uključuje ukupno 31 vrstu (*species*), od kojih se 12 ubraja u kultivirane, a 19 u divlje vrste. Veliki broj genotipova pšenica još jedino postoji u oplemenjivačkim kolekcijama. Za ratarsku proizvodnju, kao i u industrijskoj uporabi, najznačajnija je obična pšenica (*Triticum aestivum* L.). Pšenica je po ukupnoj proizvodnji druga (iza kukuruza) najvažnija ratarska kultura u svijetu i nezamjenjiva je prehrani ljudi. Ona je biljka od izuzetno velikog agrotehničkog i ekonomskog značaja. Pšenica je kultura umjereno toplih i umjereno vlažnih podneblja.
Dugotrajni uzgoj, varijabilna priroda, mutacije, prirodna križanja te križanja koje je provodio čovjek doprinijeli su stvaranju različitih varijeteta, zatim heterogenih lokalnih populacija, a unutar njih i brojnih najmanjih sistemskih jedinica - sorti pšenice. (Ikić, Mlinar, Maričević, 2014.)

3.1. Životni ciklus

Životni ciklus ili organogeneza pšenice počinje oplodnjom jajne stanice (zigote), a završava prirodnim odumiranjem organizma biljke. U poljoprivrednoj praksi životni ciklus počinje se obično računati od početka klijanja sjemena do odumiranja biljke u zriobi. Ciklus je podijeljen na tri karakteristična perioda: vegetativni, reproduktivni i period zriobe.

Vegetativni period
Za vrijeme vegatitvnog perioda zameću se i razvijaju samo vegetativni organi biljke, a to su: korijen, stabljika, i listovi. Period prolazi dva stupnja tijekom jeseni, zime i ranog proljeća kada pšenica razvija samo lisnu masu i korijen.

Reproduktivni period
Period zametanja i formiranja rasadnih plodova poput klasa, klasića, cvjetova, tučka i prašnice s pokorovnim organima i lisna masa. Ovaj period nastupa od početka vlatanja i traje do klasanja i to je faza glavog porasta biljke. Raste potreba prema višim temperaturama, vodi i vlažnosti zraka. Također je podijeljen na dva stupnja kao i prethodni.

Period zriobe

Započinje oplodnjom jajne stanice, a završava formiranjem embrija i zriobom zrna. U svakom od tih perioda pšenica je karakterizirana svojim posebnim morfološkim izgledom, lako prepoznatljivim izvana. U ovom periodu prisutan je samo jedan stupanj prilikom kojega dolazi do stvaranja nukleoproteida i proteina čija je glavna zadaća osigurati nasljednu osnovu zalihama u klici i endospermu. (Madjarić, 1985.)

3.2. Morfološka svojstva

Korijen

Korijen je žiličast, a glavna masa korijenovih žila nalazi se u oraničnom sloju (do 40 cm dubine), a manji dio žila prodire znatno dublje (150-200 cm). Ukoliko je oranični sloj dublji, a tlo povoljnih fizikalnih svojstava, korijen se razvija jače i prodire dublje. Primarno (klicino) korijenje javlja se u vrijeme klijanja sjemena. Ozima pšenica najčešće klija s tri, a jara s pet korijenčića. Ovo korijenje je osnovno korijenje do busanja. Sekundarno korijenje pri optimalnim uvjetima izbija oko tri tjedna poslije nicanja i to iz čvora busanja. Optimalna temperatura za rast i razvoja korijena je 20 °C, optimum vlažnosti je oko 60% poljskog vodnog kapaciteta tla (PVK), a optimum zbijenosti oraničnog sloja je 1,1-1,25 g/cm^3. Niz istraživača smatra da je optimalna vlažnost za rast korjenovog sustava u poljskim uvjetima u granicama 60-70% od PVK. Povećanje na 80-90% vlažnosti tla negativno utječe na rast i razvoj korijena.

Stabljika (vlat)

Ona cilindrična, sastavljena od koljenaca i 5-6 članaka, a najduži je vršni na kojem izbija klas. Stabljika je šuplja izuzev kod nekih vrsta pšenice kod kojih je vršni članak ispod klasa ispunjen parehnimskim tkivom. Stabljika ima sposobnost busanja. Visina stabljike iznosi 50-120 cm. Danas se u proizvodnji pšenice daje prednost sortama kraće stabljike, jer su otpornije na polijeganje.

List

List se sastoji od plojke i rukavca između kojih se nalaze jezičak i uške. Pšenica ima dugu, linearnu plojku i najrazvijenije gornje i srednje listove. Po veličini, obliku i boji jezička te uški mogu se razlikovati sorte. Sa stajališta formiranja prinosa najznačajniju ulogu ima list

zastavica i drugi gornji list, te je važno da se agrotehničkim mjerama ta dva lista održavaju zdravima. Kod pšenice su najrazvijeniji gornji i srednji listovi.

Cvijet i cvat

Cvjetovi su skupljeni u cvat – klas. Klas se sastoji od klasnog vretena, koje je člankovito, a predstavlja produžetak vršnog članka stabljike. Na njemu se nalaze usjeci, pa ono ima koljenast izgled. Na usjecima se nalaze klasići naizmjenično s obje strane. Razmak među usjecima može biti manji ili veći, pa se razlikuju zbijeni i rastresiti klasovi. Klasić se sastoji od vretenca, dvije pljeve i cvjetova. U jednom klasiću može biti 2-7 cvjetova. Cvijet se sastoji od dvije pljevice, dvije pljevičice, prašnika i tučka. Oplodnja je autogamna, što znači da polen pojedinog cvijeta dospijeva na njušku tučka istog cvijeta.

Plod

Plod je zrno (caryopsis) kod pšenice a može biti različite krupnoće (krupno, srednje i sitno) ovisno o vrsti i sorti. U klasu se obično razvije oko 30-40 zrna. Po dužini zrna nalazi se brazdica, a na vrhu bradica. Jasno se razlikuju trbušna, leđna i bočna strana. Trbušna strana je ona strana na kojoj se nalazi brazdica. Apsolutna masa je 35-45 g, a hektolitarska 60-84 kg. Zrno se sastoji od omotača, klice (najmanji, ali biološki najvažniji dio, jer se u njoj nalaze svi budući organi biljke), te endosperma (čini najveći dio oko 86% ukupne mase zrna, a u njemu su smještene pričuve hranjivih tvari. (Gagro, 1997., OZB, 2014.)

3.3. Kemijska svojstva

Voda

Maseni udjel vode pšenice treba biti u granicama 10-14%, dok je iznad 16% udjel vode nepovoljan jer se zrna teško čuvaju i podložna su kvarenju.

Masti

U zrnu pšenice je od 1,5 do 2% i to najvećim dijelom masti se nalaze u klici. Pri mljevenju pšenice u mlinskoj industriji, klica se odvaja, pa se brašno može duže čuvati da se ne pokvari.

Mineralne tvari

U pšenici su od mineralnih tvari prisutni: fosfor (50%), kalij (20-30%), kalcij, magnezij, slilicij, željezo i ostali elementi. Najvećim dijelom se nalaze u sjemenoj ovojnici. Prilikom mljevenja pšenice u mlinu, odstranjuje se glavnina ovojnica zrna, a s njima i mineralne tvari.

Proteini

Proteini su u zrnu pšenice zastupljeni u širokim granicama od 6 do 20%, a udjeli i sastav aminokiselina su različiti po pojedinim danatomskim dijelovima zrna. Udjel proteina, najvažnijeg sastojka zrna pšenice, ovisi od puno činitelja, ponajprije vrsti i sorti, klimatskim uvjetima, tipu tla i njegovim kemijskim svojstvima (plodnosti i agrotehnici). Ozima pšenica ima manji udjel proteina od jarih sorti, meke pšenica manje od tvrdih, brašnave manje od staklastih. Pšenice iste sorte uzgajane u suhim područjima imaju veći udjel proteina nego one uzgajane u vlažnim područjima.

Celuloza

Celuloza se kod pšenice nalazi u omotaču ploda i sjemena s udjelom oko 2-3%. Maseni udjel celuloze je veći kod pšenice koja je uzgajana u vlažnijim krajevima od onih uzgajanih u suhim, zatim veći je kod sitnozrnih nego kod krupnozrnih sorti

Ugljikohidrati

Ugljikohidrati čine 64-69% kemijskih sastojaka pšenice. Nalaze su uglavnom u endospermu, a škrob je glavni sastojak ekstraktivnih tvari pšeničnih ugljikohidrata.

Vitamini

Vitamini se nalaze pretežito u klici zrna, a manje u drugim djelovima zrna i kod pšenice su to uglavnom: vitamini B-skupine, i to B1 (tiamin), B2 (riboflavin) i PP (nikotinamid) te vitamin E i K. Bogatstvo vitamina i njihov udjel ovisi o vrsti i sortimentu pšenice, te o klimi, tlu i agrotehnici. (Gagro, 1997., Hoseney, 1994.)

3.4. Biološka svojstva

Obuhvaćaju rast i razvoj pšenice, kao i ostalih žitarica, koji su određeni filogenezom i utjecajem vanjskih čimbenika. Rast žitarica odvija se kroz nekoliko faza kao što su: klijanje, nicanje, ukorjenjivanje, busanje, vlatanje, klasanje, cvatnja, oplodnja i zrioba. (Gagro, 1997.)

Bubrenje i klijanje

Bubrenje sjemena počinje već pri 0 °C, ali vrlo sporo. Minimalan udjel vode se kreće od 46-56% od ukupne mase sjemena. Što je temperatura viša i bubrenje je brže. Klijanje je pojava klicinih korjenčića (3-5) iz sjemena. Osnovni čimbenici klijanja su: voda (minimum vlažnosti je oko 30%), kisik i temperatura (minimum je 2 °C uz sporo klijanje, optimum 12-20 °C, a temperature više od 24 °C izazivaju razvoj patogenih mikroorganizama, koji mogu uništiti klicu).

Nicanje

Nicanje je pojava klicina pupoljka na površini tla. Klicina stabljičica raste kroz tlo, a pri tomu mu pomaže šiljasta *coleoptila*, koja ne izlazi iznad površine tla, jer pod utjecajem sunčeve svjetlosti prestaje rasti. Kada stabljičica izađe na površinu tla, *coleoptila* se otvara i izbija prvi pravi list. Nakon 5-7 dana od pojave prvog lista slijedi pojava drugog lista. Trajanje razdoblja od sjetve do nicanja ovisi o temperaturi, vlažnosti tla i dubini sjetve. Optimalno vrijeme sjetve poklapa se s temperaturom od 14-17 °C, pa pri povoljnoj vlazi tla pšenica nikne za 7-9 dana.

Ukorjenjivanje

Ukorjenjivanje predstavlja porast i razvoj korijenovog sustava gdje u početku korijen raste brže od nadzemnog dijela. Nakon nicanja počinje polagani razvoj sekundarnog korijena, koji se razvija iz čvora busanja te iz podzemnih članaka stabljike. Sekundarno korijenje čini glavnu masu korijenovog sustava, koji se nalazi u oraničnom sloju.

Busanje

Busanje je poseban način podzemnog grananja stabljike i stvaranja izdanaka, koji formiraju biljku pšenice iz čvora busanja. Čvor busanja počinje se formirati poslije pojave prvog lista. Pri povoljnoj vlažnosti i temperaturi zraka od 15 do 17 °C busanje nastupa 14-15 dana poslije nicanja do se pri nižim temperaturama busanje usporava. Sklonost busanju je sortno svojstvo koje još ovisi o svjetlosti (zasjenjene biljke slabije busaju), pričuvnim hranjivim tvarima u sjemenu (iz krupnijeg sjemena se razvije više izdanaka), hranjivima u tlu, sklopu (što je gušći, busanje je slabije).

Vlatanje

Vlatanje predstavlja izduživanje stabljike odnosno članaka stabljike, pa se stabljika pojavljuje iznad površine tla. Početak vlatanja je trenutak kada se u rukavcu može napipati prvo koljence. Trajanje vlatanja iznosi 19-44 dana ovisno o temperaturi (minimum je 15 °C), vlazi (ovo je kritična faza što se tiče vlage) i mineralnoj ishrani. Duljina ove faze znatno utječe na stvaranje elemenata prinosa.

Klasanje

Klasanje je pojava klasa iz rukavca gornjeg lista. Klas se formira puno ranije, u početku busanja. Na nedovoljno plodnim tlima formiranje klasa se zadržava i klas ne dostiže optimalnu veličinu. Klasanju također ne pogoduju visoke temperature zraka te niska relativna vlaga zraka i tla.

Cvatnja

Neposredno nakon klasanja nastupa faza cvatanja. Manifestira se rasprskavanjem prašničkih vrećica i oprašivanjem tučka, a nakon toga prašnici izlaze izvan cvijeta odnosno cvijet se otvara. Pšenici u doba cvatnje najbolje odgovaraju noćne temperature od 11 °C i dnevne do 25 °C (najviše 30 °C). U usjevu cvjetanje traje 6-7 dana. Oplodnja nastupa 6-12 h nakon oprašivanja te slijedi razvoj klice i ostalih dijelova zrna

Oplodnja

Do oplodnje dolazi kada pelud koja je pala na njušku tučka klija u peludnu mješinicu koja porasta kroz *micropylu* u plodnicu. Oplođena jajna stanica formira klicu, a oplođena jezgra oblikuje endosperm. Plodnica stvara vanjski dio ploda i tako povećanjem sjemenog zametka oblikuje zrno. U početku u zrnu može biti vode do 95%, a pri kraju oblikovanja zrna 65-75% vode.

Zrioba

U vrijeme zriobe intenzivno se premještaju asimilati iz lista i vlati u zrno te najprije prevladava akumulacija proteina, a u kasnijoj fazi se više nakupljaju ugljikohidrati. Zrioba zrna odvija se kroz četiri faze: mliječna, voštana i puna zrioba te prezrelost.(Gagro,1997., OZB, 2014.)

4. Oplemenjivanje u praksi

Za postizanje sorte s boljim prinosom, biraju se i za majku i za oca sorte one za koje se već zna da daju veći prinos. Jedna pšenica će poslužiti kao majka, a druga pšenica kao otac. Križanja se najčešće provode u svibnju kada pšenica klasa. Križanja mogu biti jednostruka (AxB), višestruka ((AxBxC)), povratna ((AxB)XA). Drugim riječima, pokriža se jedna pšenica (A) s drugom pšenicom (B) i dobije se potomak koji se žanje u srpnju.

Ako su pokrižane pšenica golice (golica je dominantno svojstvo) sa pšenicom brkuljom (osje je recesivno svojstvo) onda potomak F1 treba biti golica i tada je križanje uspješno obavljeno. Taj spomenuti potomak posijan u listopadu predstavlja F1 generaciju. Potomak F1 se u listopadu, kada je sjetva pšenice, posije. Tijekom vegetacijske godine, vrši se praćenje križanca F1 – njegova visina, postotak izniklih biljaka, otpornost na bolesti, izgled klasa (poželjno je da je valjkast, a ne piramidalan), ujednačenost itd. tj. križanac se prati na temelju fenotipskih obilježja. Upravo na osnovu dojma koji se dobije prateći spomenuti F1 križanac, odlučuje se da li on dalje ostaje u selekciji ili ga se izbacuje iz oplemenjivačkog programa. U slučaju da je zadovoljio prohtjeve u svezi spomenutih praćenih karakteristika i da se želi ostaviti u oplemenjivačkom programu, izabiru se klasovi F1 križanca. Klasovi se obrade na vršalici za klasove, očiste se od pljevice, uklone se štura ili bolesna zrna i u listopadu se sije spomenuti križanac.

To je sada F2 generacija. Slijedi ponovno fenotipsko praćenje i bilježenje istog. Po istom kriteriju odlučuje se da li se spomenutog F2 križanca i dalje ostavlja u oplemenjivačkom programu ili ga se izbacuje (npr. ukoliko ga je pogodila jaka zaraza s bolestima, a npr. drugi križanci su zdravi).

U F2 i u F3 generaciji dolazi do najvećeg cijepanja svojstava i te generacije trebaju biti najveće. Naime, ako se križaju golice i brkulje, u F1 generaciji svi križanci bi trebali bit golice, zato što je golica dominantno svojstvo, ali u F2 generaciji dolazi do cijepanja svojstava te će biti prisutne i golice i brkulje. Selekcija se ponovno vrši tako da se izabere npr. 25 klasova, koji se ovrše, očiste od pljevice, bolesna zrna se uklone i u listopadu se križanac posije po principu "klas na red", što u ovom mom slučaju znači 25 redi.

U F4 generaciji već se mogu uočiti uniformirani redovi (jednaki po visini, jednaki oblik klasa i slično) koji se onda izabiru (ne izabiru se klasovi, već redovi).

U F5 generaciji linija koja se dobije križanjem već je dosta "čista" (ujednačena, nema više tolikog cijepanja) i siju se parcelice veličine 5m^2. Tek se iz požetih parcelica određuje prinos zrna i kvaliteta, hektolitar, masa 1000 zrna i od F5 generacije, odabir u selekciji više nije na samo na osnovu fenotipskih obilježja, već i na osnovu genetskog. Za dobivanje čiste linije (neke buduće sorte) koja će biti stabilna i ujednačena, potrebno je oko 10-tak godina. (Martinčić, Kozumplik, 1996.)

5. Analize potrebne u priznavanju sorte

Hektolitarska masa

Pod hektolitarskom (hl) masom žitarica podrazumijeva se masa hektolitra žitarica (pa tako i pšenice) u kg. Hl-masa je jedno od najstarijih mjerila za određivanje mlinske kvalitete žitarica. Pod jednakim uvjetima žitarica s većom hl-masom svakako ima izvjesnu prednost, jer je endosperm kompaktniji. S većom hl-masom raste i količina brašna, koja se može izmljeti, ali to nije pravilo. Hl-masa ovisi o sortnim svojstvima pšenice, kao i od klimatskim prilikama pojedine godine, masenom udjelu vode u žitarici i dr., uslijed čega ona i kod iste sorte može varira u dosta širokom rasponu. Ovisi i o gustoći, vlažnosti, krupnoći i obliku zrna te količini i vrsti primjesa. Veća je kod zrna koja su staklasta, kao i kod zrna srednjih i manjih veličina, tanke ljuske i nižeg udjela vlage. U prosjeku kod očišćene pšenice iznosi od 75 do 82 kg/hl. Hektolitarska masa određuje se pomoću hektolitarske vage.

Masa 1000 zrna (apsolutna masa)

Pod apsolutnom masom žitarica podrazumijeva se masa 1000 cijelih zrna žitarica izražena u gramima. Masa 1000 zrna žita varira u dosta širokim granicama, što ovisi o vrsti žitarice, zemljištu, klimi, obradi kao i od udjelu vode. Da bi se dobile usporedne vrijednosti, potrebno je proračunati ih ili na isti udjel vode (ili na istu suhu tvar), jer masa 1000 zrna raste s povećanjem udjela vode. Masa 1000 zrna (apsolutna masa zrna) povezana je s mogućnošću izbrašnjavanja, ali ne i s kvalitetom brašna. Određivanje mase 1000 zrna provodi se tako da se od prosječnog uzorka izbroji (bez odabiranja) 500 cijelih zrna i izvaže, te pomnoži s 2. Izražava se u gramima (g).

Maseni udjel vode

Određivanje udjela vode u pšenici i brašnu je gotovo obvezno kod svake analize. Pšenica pogodna za dobru preradu u mlinu ima 14 – 16 % vode. Pšenica s preko 18 % vode smatra se manje vrijednom. Udjel vode u brašnu obično je 1 – 2 % manji nego što ga je imala pšenica od koje je brašno mljevenjem proizvedeno, jer se pri mljevenju pšenica zagrijava i dio vode ispari. Najjednostavnije i najbrže metode određivanja udjela vode u pšenici i brašnu su električne metode: mjerenje traje 1 – 3 minute s točnošću 0,05 – 0,3 % ovisno o vrsti aparata. U laboratoriju se koristi i standardna metoda sušenja (ili u vakuumu ili pod normalnim tlakom). Najtočnije rezultate daje sušenje u vakuumu.

Maseni udjel proteina

Proteini imaju dominantnu ulogu u formiranju tijesta te se na osnovi udjela i kvalitete proteina može sa zadovoljavajućom točnošću ocijeniti kvaliteta zrna. Upravo se zbog toga klasifikacija pšenice po kvaliteti vrši na osnovi udjela i kvalitete proteina. Količina proteina pšenice određuje se preko udjela dušika, gdje je faktor za preračunavanje N x 5,7. Međutim, u odnosu na druge kvalitetne pokazatelje, količina dušika (a time i količina proteina) dosta je podložna djelovanju ekoloških faktora, što često dovodi do odstupanja u kvalitetnoj klasi.

Maseni udjel pepela

Metoda određivanja udjela pepela u pšenici i mlinskim proizvodima temelji se na spaljivanju uzorka pri 900 ± 20 ˚C i vaganju dobivenog ostatka. Udio pepela iskazuje se u postocima mase prema suhoj tvari. (PTF, 2013.)

Sedimentacijska vrijednost

Određivanje sedimentacijske vrijednosti pšenice provodi se metodom po Zeleny-u. Metoda se temelji na sposobnosti proteina glutena da bubre pod utjecajem mliječne kiseline. Ovom metodom se određuje relativna snaga glutena pšeničnog brašna. Sedimentacijska vrijednost, odnosno sedimentacijski volumeni, ovisi o količini i kvaliteti proteina pšenice. Između sedimentacijske vrijednosti i jakosti glutena, kao i volumena pekarskog proizvoda postoji pozitivna korelacija. Ova metoda je naročito primjenjiva za brašna pšenice iz cjelovitog zrna. (PTF, 2012.)

Broj padanja

Broj padanja se definira kao ukupno vrijeme od trenutka ulaganja kivete sa suspenzijom u vodenu kupelj pa do kraja penetracije miješalice viskozimetra kroz škrobni gel, odnosno to je

zbroj vremena potrebnog za miješanje i vremena za koje miješalica viskozimetra prijeđe određenu udaljenost kroz zagrijani škrobni gel koji se nalazi u fazi likvefakcije. Broj padanja izražava se u sekundama.(PTF, 2013.)

Farinograf

Uređaj na kojem se mjeri jakost otpora koji pruža tijesto prilikom zamjesa u mjesilici. Farinograf se sastoji od termostata, mjesilice sa Z-lopaticama, uljnog amortizera, elektormotora, prijenosnog polužnog sustava, skale s podjelom od 1000 farinografskih jedinica (FJ) i pribora za registriranje na pokretnu traku. Farinografom se određuju fizikalne promjene tijesta tijekom zamjesivanja i u procesu fermentacije, tako da se mogu dobiti podaci i o djelovanju enzima u tijestu. Uređaj daje i podatke o vremenu razvoja tijesta, vremenu stabilnosti tijesta pri zamjesivanju, omekšavanju pri mješanju, moći upijanja vode i fermentaciji tijesta.

Ekstenzograf

Ekstenzografom se ispituju fizikalna svojstva tijesta i reakcija tijesta na odmaranje i mehaničku obradu. Radi na principu bilježenja promjena otpora koji nastaju pri rastezanju komada tijesta do pucanja. Iz dobivenog grafa mogu se odrediti: rastezljivost, otpor na rastezanje i energija utrošena na rastezanje. Uređajem se prate i promjene u tijestu koje izaziva mehanička obrada jer se pri ispitivanju odredi tri ekstenzograma u razmacima od po 45 minuta. Poslije svakog istezanja, tijesto se mehanički obradi homogenizacijom i oblikovanjem na valjcima.

Amilograf

Amilograf je uređaj koji daje podatke o tijeku želatinizacije škroba, kontinuiranim mjernjem viskoznosti suspnezije brašna pri zagrijavanju određenom brzinom. Amilograf je dinamički, rotacijski viskozimetar te se pomoću njega može odrediti je li neka pšenica proklijala i koliki je stupanj proklijalosti. Povećanjem postotka klijavosti pšenice, opada vrijednost maksimalne viskoznosti želatinizacije. (Đaković, 1997., Bloksma, A. H. i Bushuk, W., 1988.)

6. Sorte pšenica priznate od 2010. do 2014. godine

6.1. Bc Anica

(Visokorodna i krušna, atraktivnog klasa)

Tablica 1: Agronomska svojstva

Tip klasa	bijela golica
Duljina vegetacije	rana
Visina, cm	75-80
Otpornost na polijeganje	odlična
Masa 1000 zrna, g	40-45
Hektolitarska masa, kg	79-82
Optimalni rok sjetve	10.X.-25.X.
Preporučena norma sjetve, klijavih zrna/m^2	650-700
Količina sjemena u sjetvi, kg/ha	280-300

Tablica 2: Svojstva kvalitete (Bc-institut d.d., 2014.)

Sedimentacijska vrijednost, ml	36-44
Sadržaj proteina, %	12,4-13,2
Vlažni ljepak, %	24,0-32,5
Grupa kvalitete	B1/A2
Kvalitetni razred	I/II

Bc Anica je sorta Bc-instituta koju je Komisija za priznavanje sorti Republike Hrvatske, priznala 2010. godine, a priznata je i u susjednoj Republici Srbiji. To je moderna golica, izrazito visokih i stabilnih uroda, što potvrđuju i rezultati Bc makropokusa kao i rezultati pokusa postavljenih na poljoprivrednim kombinatima gdje, u konkurenciji sa sortama ozime pšenice drugih domaćih i stranih oplemenjivačkih kuća, redovito postiže najbolje rezultate. Pored vrhunskih uroda, sortu karakterizira i odlična krušna kvaliteta. Kao takvu, Bc Anicu prepoznali su i domaći i strani proizvođači što je i razlog zbog kojeg se uspjela nametnuti u širokoj proizvodnji. (Ikić, Bukan, Jukić, Maričević, 2014.)



Slika 2: Bc Anica (Bc-institut, 2014.)

6.2. Bc Tena

(Visokokvalitetna krušna sorta-poboljšivač)

Tablica 3: Agronomska svojstva

Tip klasa	bijela brkulja
Duljina vegetacije	srednje kasna
Visina, cm	82-90
Otpornost na polijeganje	vrlo dobra
Masa 1000 zrna, g	38-44
Hektolitarska masa, kg	78-81
Optimalni rok sjetve	10.X.-25.X.
Preporučena norma sjetve, klijavih zrna/m^2	600-650
Količina sjemena u sjetvi, kg/ha	260-280

Tablica 4: Svojstva kvalitete (Bc-institut d.d., 2014.)

Sedimentacijska vrijednost, ml	44-56
Sadržaj proteina, %	13,1-14,2
Vlažni ljepak, %	29,5-36,1
Grupa kvalitete	A1/A2/B1
Kvalitetni razred	I

Sorta pšenice Bc-instituta, Bc Tena, od Komisije za priznavanje sorti Republike Hrvatske priznata je 2011. godine. Najkvalitetnija je sorta u sortimentu Bc Instituta. Bc Tena je srednje kasna brkulja, srednje visine stabljike. Kvalitetom je u rangu s najkvalitetnijim sortama na domaćem tržištu. Karakterizira ju izuzetno visoki udjel proteina. Ostvaruje nešto niže urode u odnosu na Bc Anicu, ali daleko veće u odnosu na druge sorte koje su u rangu s kvalitetom Bc Tene. (Ikić, Bukan, Jukić, Maričević, 2014.)



Slika 3: Bc Tena (Bc-Institut, 2014.)

6.3. Bc Lorena

(Vrhunska genetika za poljodjelce)

Tablica 5: Agronomska svojstva

Tip klasa	bijela brkulja
Duljina vegetacije	srednje rana
Visina, cm	82-86
Otpornost na polijeganje	Odlična
Masa 1000 zrna, g	40-44
Hektolitarska masa, kg	79-81
Optimalni rok sjetve	10.X.-31.X.
Preporučena norma sjetve, klijavih zrna/m^2	600-650
Količina sjemena u sjetvi, kg/ha	280-300

Tablica 6: Svojstva kvalitete (Bc-institut d.d., 2014.)

Sedimentacijska vrijednost, ml	32-43
Udjel proteina, %	12,2-13,2
Vlažni ljepak, %	27,0-32,9
Grupa kvalitete	B1
Kvalitetni razred	I/II

Komisija za priznavanje sorti Republike Hrvatske priznala je sortu Bc Loranu 2011. godine. To je niska, moderna brkulja, srednje rane vegetacije koja je izrazito otporna na polijeganje. Rezultati Bc makropokusa, kao i rezultati komparativnih makropokusa, potvrđuju njezin visoki genetski potencijal za urod. Pored visokog uroda zrna, sortu karakterizira i odlična kvaliteta uz visoki udjel proteina. U dosadašnjoj proizvodnji pokazala se odlična i zasigurno će u narednim godinama opravdati povjerenje proizvođača koji budu za svoju sjetvu izabrali Bc Lorenu. (Ikić, Bukan, Jukić, Maričević, 2014.)



Slika 4: Bc Lorena (BC-INSTITUT, 2014.)

6.4. Bc Irena

(Visokorodna, stabilne kvalitete)

Tablica 7: Agronomska svojstva

Tip klasa	bijela golica
Duljina vegetacije	srednje rana
Visina, cm	80-88
Otpornost na polijeganje	Odlična
Masa 1000 zrna, g	42-47
Hektolitarska masa, kg	78-81
Optimalni rok sjetve	10.X.-31.X.
Preporučena norma sjetve, klijavih zrna/m^2	650-700
Količina sjemena u sjetvi, kg/ha	280-300

Tablica 8: Svojstva kvalitete (Bc-institut d.d., 2014.)

Sedimentacijska vrijednost, ml	34-40
Udjel proteina, %	12,1-13,0
Vlažni ljepak, %	24,5-30,6
Grupa kvalitete	B1
Kvalitetni razred	I/II

Bc Irenu Komisija za priznavanje sorti Republike Hrvatske priznala je 2012. godine



Slika 5: Bc Irena (BC-INSTITUT, 2014.)

6.5. Bc Darija

(Nova sorta visokog proizvodnog potencijala)

Tablica 9: Agronomska svojstva

Tip klasa	bijela golica
Duljina vegetacije	Rana
Visina, cm	80-85
Otpornost na polijeganje	Odlična
Masa 1000 zrna, g	41-45
Hektolitarska masa, kg	79-81
Optimalni rok sjetve	10.X.-25.X.
Preporučena norma sjetve, klijavih zrna/m^2	650-700
Količina sjemena u sjetvi, kg/ha	280-300

Tablica 10: Svojstva kvalitete (Bc-institut d.d., 2014.)

Sedimentacijska vrijednost, ml	34-42
Udjel proteina, %	12,2-13,3
Vlažni ljepak, %	26,6-33,9
Grupa kvalitete	B1/A2
Kvalitetni razred	I/II

Sorta Bc Darija je kreirana jednostrukim križanjem i pedigree metodom. Kao roditeljske komponente korištene su strane komercijalne sorte Mv Amanda i NS Rana 5. Nova linija Bc 6137/08 testirala je Komisija za priznavanje sorti Republike Hrvatske i nakon priznavanja dobila je ime Bc Darija. Moć upijanja vode novopriznatih pšenica bila je dosta ujednačena i prosjeku je iznosila 59,7% za Bc Dariju. Sorta Bc Darija ima kvalitetni broj za brašno dobiveno iz zrna različitih pokusnih mjesta 67,8 farinografskih jedinica i pripada grupi kvalitete B1. (Ikić, Mlinar, Maričević, 2014.)

Komisija za priznavanje sorti Republike Hrvatske priznala je Bc Dariju 2012. godine. Zbog genetske strukture, Bc Darija je po mnogo čemu slična Bc Anici. Bc Dariju karakterizira visok potencijal uroda, odlična kvaliteta, odlična otpornost na polijeganje. U svojoj prvoj godini u široj proizvodnji, postigla je odlične rezultate (urodi veći od 7 t/ha) što ju svrstava u rang s najprinosnijim sortama na domaćem tržištu i daje joj odličnu perspektivu za širenje u proizvodnji. (Ikić, Bukan, Jukić, Maričević, 2014.)



Slika 6: Bc Darija (BC-INSTITUT, 2014.)

6.6. Bc Irma

(Konzistentno visoki prinosi)

Tablica 11: Agronomska svojstva

Tip klasa	bijela brkulja
Duljina vegetacije	srednje rana
Visina, cm	80-87
Otpornost na polijeganje	vrlo dobra
Masa 1000 zrna, g	43-47
Hektolitarska masa, kg	79-82
Optimalni rok sjetve	10.X.-31.X.
Preporučena norma sjetve, klijavih zrna/m^2	600-650
Količina sjemena u sjetvi, kg/ha	260-280

Tablica 12: Svojstva kvalitete (Bc-institut d.d., 2014.)

Sedimentacijska vrijednost, ml	33-44
Udjel proteina, %	12,1-13,2
Vlažni ljepak, %	27,0-34,0
Grupa kvalitete	B1/A2
Kvalitetni razred	I/II

Sorta Bc Irma nastala je postupkom jednostrukog križanja domaćih linija Bc 4741/95 x 88-381/1. Daljnjim izborom iz F2, F3, F4 generacije dobivena je po pedigree metodi homozigotna linija pod eksperimentalnom oznakom Bc 8108/07. Linija je nakon dvogodišnjih ispitivanja i priznavanja Komisije za priznavanje sorti Republike Hrvatske, upisana u Sortnu listu Republike Hrvatske. Bc Irma se odlikuje vrlo dobrom otpornošću prema niskim temperaturama te je sigurna za uzgoj u svim našim žitorodnim područjima. U proizvodnim uvjetima Bc Irma posjeduje visoku tolerantnost na rasprostranjene bolesti ozime pšenice (Ikić, Mlinar, Maričević, 2014.)

Bc Irma je od Komisije za priznavanje sorti Republike Hrvatske priznata 2012. godine. Ova Bc sorta nešto je viša rastom te je malo kasnije vegetacije u odnosu na Bc Lorenu, dok joj je po ostalim karakteristikama vrlo slična. Karakterizira ju nešto veći udjel proteina, a redovito u pokusima i dosadašnjoj proizvodnji postiže visoke vrijednosti hektolitarske mase. Budući da je sorta novijeg datuma, u širokoj proizvodnji još nije pokazala svoj stvarni potencijal, ali iz dosadašnjih rezultata makropokusa Bc Irma će zasigurno naći put do proizvođača. (Ikić, Bukan, Jukić, Maričević, 2014.)



Slika 7: Bc Irma (BC-INSTITUT, 2014.)

6.7. Bc Bernarda

(Dobra kombinacija uroda i kvalitete)

Tablica 13: Agronomska svojstva

Tip klasa	bijela brkulja
Duljina vegetacije	srednje kasna
Visina, cm	86-90
Otpornost na polijeganje	vrlo dobra
Masa 1000 zrna, g	40-43
Hektolitarska masa, kg	79-82
Optimalni rok sjetve	10.X.-31.X.
Preporučena norma sjetve, klijavih zrna/m^2	600-650
Količina sjemena u sjetvi, kg/ha	260-280

Tablica 14: Svojstva kvalitete (Bc-institut d.d., 2014.)

Sedimentacijska vrijednost, ml	42-48
Udjel proteina, %	12,8-14,2
Vlažni ljepak, %	28,5-34,9
Grupa kvalitete	B1/A2

Komisija za priznavanje sorti Republike Hrvatske priznala je Bc Bernardu 2014. godine. To je srednje kasna brkulja, srednje visoka, odlične otpornosti na bolesti. Bc Bernarda je sorta odlične kombinacije uroda i kvalitete što se vidi iz rezultata uroda makrpokusa. Upravo je i budućnost ove sorte u uravnoteženosti uroda i kvalitete, što će posebno doći do izražaja u narednim godinama kada će se cijena pšenice formirati na temelju kvalitete. (Ikić, Bukan, Jukić, Maričević, 2014.)



Slika 8: Bc Bernarda (BC-INSTITUT, 2014.)

6.8. Bc Mandica

(Zapadnoeuropski tip pšenice)

Tablica 15: Agronomska svojstva

Tip klasa	bijela golica
Duljina vegetacije	srednje kasna
Visina, cm	78-82
Otpornost na polijeganje	Odlična
Masa 1000 zrna, g	40-45
Hektolitarska masa, kg	79-82
Optimalni rok sjetve	10.X.-31.X.
Preporučena norma sjetve, klijavih zrna/m^2	600-650
Količina sjemena u sjetvi, kg/ha	260-280

Tablica 16: Svojstva kvalitete (Bc-institut d.d., 2014.)

Sedimentacijska vrijednost, ml	32-40
Udjel proteina, %	12,3-13,2
Vlažni ljepak, %	28,0-36,0
Grupa kvalitete	B1

Bc Mandica je sorta Bc-institura priznata 2014. godine od Komisije za priznavanje sorti Republike Hrvatske. To je srednje kasna golica, pšenica zapadnoeuropskog tipa. Karakterizira ju izrazito visok urod. Već u prvoj godini, u Bc makropokusima zauzela vodeće mjesto, a tijekom razdoblja testiranja u internim pokusima Bc Instituta, kao i u pokusima Komisije, postizala je rekordne urode. Niskog je rasta, otporna na polijeganje i izrazito otporna na bolesti. Zadovoljavajuće je krušne kvalitete i udjela proteina. Bc Mandica je zasigurno perspektivna sorta i svatko tko ju je pogledao u jednom od Bc makropokusa zapamtio je njezino ime. (Ikić, Bukan, Jukić, Maričević, 2014.)



Slika 9: Bc Mandica (BC-INSTITUT, 2014.)

6.9. Bc Certissa

(Nova konditorska sorta pšenice)

Tablica 17: Agronomska svojstva

Tip klasa	bijela golica
Duljina vegetacije	Rana
Visina, cm	78-82
Otpornost na polijeganje	Odlična
Masa 1000 zrna, g	43-46
Hektolitarska masa, kg	78-81
Optimalni rok sjetve	10.X.-31.X.
Preporučena norma sjetve, klijavih zrna/m^2	650-700
Količina sjemena u sjetvi, kg/ha	280-300

Tablica 18: Svojstva kvalitete (Bc-institut d.d., 2014.)

Sedimentacijska vrijednost, ml	25-30
Udjel proteina, %	10,7-11,4
Vlažni ljepak, %	20,4-24,1
Grupa kvalitete	C1

Komisija za priznavanje sorti Republike Hrvatske priznala je Bc Certissa-u 2014.godine.



Slika 10: Bc Certissa (BC-INSTITUT, 2014.)

7.Literatura

Bc-institut d.d.: *Katalog strnih žitarica Bc-instituta 2013./2014.*, Zagreb, 2014.

Bc-institut: http://www.bc-institut.hr [18.09.2014.]

Bloksma, A. H. i Bushuk, W.: *Rheology and Chemistry of Dough*. in *Wheat Chemistry and Technology*. urednik: Pomeranz, Y., American Association of Cereals Chemists, St. Paul, Minnesota, 1988.

Đaković, Lj.: *Pšenično brašno*, Novi Sad, 1997.

Gagro, M.: *Ratarstvo obiteljskog gospodarstva, Žitarice i zrnate mahunarke*, Zagreb, 1997.

Hoseney, R. C: *Principles of cereal, science and technology*, Saint Paul, Minnesota, 1994.

Ikić, I.; Bukan, M.; Jukić, K; Maričević, M..: *Izbor Bc sorata ozime pšenice za sjetvu*, Zagreb, 2014.

Ikić, I.; Mlinar, M.; Maričević, M.: *Nove sorte ozime pšenice Bc Instituta d.d. Zagreb*, Zagreb, 2014.

Martinčić, J., Kozumplik, V.: *Oplemenjivanje bilja*, Zagreb, 1996.

OZB (Osječko-baranjska županija):
http://www.obz.hr/vanjski/CD_AGBASE2/PDF/Psenica.pdf [18.09.2014.]

PTF, Prehrambeno-tehnološki fakultet: *Praktikum za vježbe iz kolegija Tehnologija prerade sirovina biljnog podrijetla I(žitarice)*, Osijek, 2013.

PTF, Prehrambeno-tehnološki fakultet: *Praktikum za vježbe iz kolegija Sirovine biljnog podrijetla (žitarice, leguminoze i uljarice)*, Osijek, 2012.

Zvonimir, Madjarić: *Pšenica*, Osijek, 1985.