

ВОВЕД

Оваа брошура настана како резултат на потребите за запознавање на одредени специфичности кои ги има тврдата пченица како во морфолошките карактеристики, технологијата во производството, разликите за распознавање од меката пченица и од посебно значење за овој вид е квалитетот кој е дефиниран за одредени пазари. Бидејќи овој вид успева и најдобар квалитет дава во потопли подрачја, неговиот ареал на ширење е ограничен. Во Република Македонија истата се одгледува во потоплите реони како есенска култура, но може да се одгледува и во другите реони на ограничени површини со пролетни сорти.

Мелничката индустрија која преработува мека пченица, а исто така произведува леб и бели печива увезува тврда пченица во вид на грис или наменско брашно. До колку пак се понуди тврда пченица на овие млинови и покрај потребите од истата, тие не би ја прифатиле, бидејќи треба посебна технологија за мелење која бара вложување на додатни средства. Затоа при производството треба да се договори и пласман.

Во досегашниот период малку се вршени испитувања околу производството на тврдата пченица. Воглавно испитувањата се вршени со домашни сорти за нивно признавање. Во иднина треба да се пристапи посериозно и да се вршат во континуитет испитувања и со странски сорти. Целта на ваквите испитувања би била воведување на сорти поотпорни на ниски температури, а истовремено кои ќе го задоволат и бараниот квалитет.

Брошурата е наменета како прирачник за земјоделските производители и здруженија, стручњациите во производството и т.н.

1. РАСПРОСТРАНЕТОСТ

Во видот тврда пченица преовладуваат пролетни или зимско-пролетни форми. Се среќаваат до 40-45° сев. географска широчина и до 3000 метри надморска височина. Во светот тврдата пченица се одгледува на околу 17 милиони ха. односно таа завзема околу 8,0% од вкупното производство на пченица.

Видот е најмногу распространет по крајбрежјето на Средоземното Море, во степските области на СССР, како и во Северна Америка, Аргентина и Австралија.

Во Република Македонија видот тврда пченица завзема од 3-5% од вкупното производство на пченица и се одгледува во потоплите реони; Гевгелско, Струмичко, Демиркаписко, Неготинско, Кавадаречко и др.

2. НАМЕНА (ИСКОРИСТУВАЊЕ)

Во светот, во развиените индустриски земји производството на тестенини се прави исклучиво од тврда пченица.

Тестенините од тврда пченица се далеку поквалитетни во естетска смисла и погодни за чување на подолг период без да се намали или влоши нивната нутритивна вредност.

Некои производители се уште произведуваат тестенини од меките пченици, кои се одликуваат со висока стаклавост. За да се добие жолтата боја на тестенините, во брашното од меката пченица се додаваат жолчки од јајца. Но таквите тестенини при варењето се залепуваат и разваруваат, ја губат формата, а како најнепожелна особина таквите производи брзо се расипуваат, немаат подолг период на чување.

Покрај тоа што пченицата е најважна поделска култура таа е и најважен земјоделски производ. Хранливата вредност на било кој продукт од пченично брашно се одредува со калоричноста, сварливоста и содржината на витамини, аминокиселини, минерални материи, незаситени масни киселини.

Најдобро брашно за производство на тестенини е брашното произведено од тврда пченица. Како што е познато таа има висока содржина на белковини, цврсто и кратко лепило, отпорно на растегнување. Високоценето е зрното кое содржи специјални пигменти, а особено жолтиот пигмент-ксантофил. Производите од ова брашно се одликуваат со жолтеникава боја, висока стаклавост, отпорност на механички напрегнувања, а при варењето не се залепуваат и разваруваат. Од содржината и квалитетот на белковините во зрното зависи и загубата на сувите материи при варењето на тестенините. Но како што истакнуваат некои технолози Созинов, Козлов, (1970), цитат од Василевски (1999), содржината на белковините преку 18% по правило е непожелно. Зрното со поголема содржина на белковини често е штуро, со што се намалува приносот на крупици, а макаронското тесто од такви крупици има зголемена растегливост, при што доаѓа до компликации во процесот на производство на макарони.

Тестенините (макарони, фиде, шпагети, листови, кори, лазањи и др.) и сродните производи за да се пуштат во промет, треба да исполнуваат некои услови: да се со изедначена боја, со својствен мирис и вкус, цели, со одредена количина на сол, одреден степен на киселост и влажност, без присуство на примеси или инсекти. Тестенините во промет се пуштаат само во оригинално пакување со соодветна декларација (сл.1).



Сл.1. Макарони

Фиде

Во зависност од условите на одгледување при повлажни услови кај тврдата пченица се формираат поголем процент на брашнави зрна, а помал процент на стаклави зрна. Брашнавите зрна се одликуваат со послаб квалитет, односно помал процент на сурови протеини а со тоа и помала количина на сув и влажен глутен (таб.1).

Табе 1. Квалитетни својства кај тврдата пченица

Особини	Сурови протеини(%)	Влажен глутен (%)	Сув глутен (%)
Стаклави зрна	12,1-13,2	33,6	10,7
Брашнави зрна	8,6-10,6	19,2	6,7
Индекс брашнави зрна=100	146,6-133,9	175,0	159,7

Исто така брашнавите зрна содржат и помал % на жолт пигмент (ксантофил).

Покрај користењето на тврдата пченица за тестенини, таа кај нашиот народ се користи за варење на целото зрно и се смета како диетална храна.

Според податоци од литература, од испитувањето на поголем број автори, нутритивната вредност на целото зрно (за варење) е помала кај тврдата пченица во споредба со меката пченица (таб.3).

Од испитувањата за квалитетот и хемискиот состав на пчениците (тврда и мека) од реонот Скопје, во таб. 3 се изнесени разликите во нутритивната вредност меѓу тврдата и меката пченица.

Таб. 2. Квалитетот и хемиските својства, според Николовска (1995).

Квалитетна особина	Мека пченица	Тврда пченица	Индекс тврда=100
Маса на 1000 зрна (г)	40-50	45-55	88,9-90,9
Хектолитарска маса (кг/ха)	80-82	76-78	105,2-105,1
Стаклавост (%)	66,5-85	75-100	88,6-85,0
Јагленохидрати (%)	66,5-71,5	74,1-73,2	93,5-97,6
Сурови протеини (%)	13,3-15,7 ⁺	11,6-13,8	114,6-113,7 ⁺
Влажен глутен (%)	34,0-41,0 ⁺	21,1-28,1	161,1-146,0 ⁺
Седидиментациона вредност (%)	⁺ 32-45 ⁺	10-20	320,0-225,0 ⁺
Содржина на минерални материи (мг/100 г)			
Калиум (K) ⁺	466-474	296-362	157,4-130,9
Калциум (Ca)	44,8	44,6-45,0	0
Магнезиум (Mg)	128-140 ⁺	88-96	145,5-145,8
Фосфор (P)	356-425 ⁺	344-374	103,5-113,6
Железо (Fe) ⁺	3,04-3,90 ⁺	2,13-3,88	142,7-100,5
Цинк (Zn)	2,11-2,60	2,24-2,60	94,2-0

Хранливата (нутритивна) вредност (цело зрно) се гледа од содржината на протеините, глутенот а посебно како и најважниот показател за квалитетот на протеините е седиментационата вредност. Според овие резултати тврдата пченица се одликува со помала нутритивна вредност: помал процент на протеини, глутен и помала седиментација во споредба со меката пченица за 2-3 пати.

Исто така тврдата пченица е посиромашна и со минерални материи, калиум, магнезиум, фосфор и железо во споредба со меката пченица. Од нутритивна вредност макробиотичарите, тврдата пченица не ја препорачуваат за варење (како цело зрно). Денес во селекцијата кај меката пченица се создадени сорти на мека пченица со бело зрно, со висока нутритивна вредност далеку подобра за исхрана на луѓето (за варење на цело зрно).

3. ПРИНОСИ

Приносот кај тврдата пченица зависи од бројот на растенија по m^2 и е во зависност од сеидбената норма (бидејќи слабо брати) и од продуктивноста на класот (бројот на зрна и масата на зрна во класот). Основното губрење при поволни услови ја зголемува продуктивноста на класот кај тврдата пченица, а додека кај меката се зголемува братањето. Приносот кај тврдата пченица е помал за разлика од меката пченица како резултат на:

- послабата отпорност на ниски температури сеана наесен при што посевот останува редок поради слабото братање, а додека при пролетната сеидба повеќе страда од суши

- има високо стебло неотпорно на полегнување при што се одбегнуваат поплодни површини.

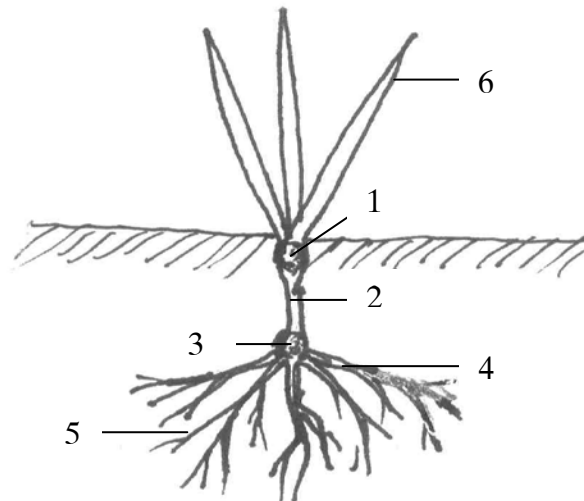
Поради овие причини спрема некои податоци приносите на тврдата пченица во споредба со меката се помали за 30% па и повеќе.

Приносите кај старите сорти и популации беа ниски, додека со создавањето на нови сорти приносите се значително поголеми. Според испитувањата на Иваноски (1994), кај сортата Дурумка во услови на Скопје при пролетна сеидба постигнат е принос над 5.500 кг/ха.

4. МОРФОЛОШКИ И БИОЛОШКИ ОСОБИНИ

Кореновиот систем кај тврдата пченица се состои од ембрионален корен-примарен и секундарен корен (Сл.2)

Сл. 2. Тврда пченица-фаза на 3 листа



1. Јазел (колено) на братаење, 2. Коренов дел (осетлив на ниски температури), 3. Ембрионално колено на корен 4. Примарен корен, 5. Секундарен корен, 6. Првите три листа.

Примарниот корен (4) на кој се формира секундарниот корен (5) се формира од ембрионалното колено за корен (3). Помеѓу ембрионалното колено од кое се формира примарниот корен, и коленото на братење (1) од кое се формираат одделни братимки, се најдува кореновиот дел (2). Кај тврдата пченица поради помала содржина на шеќер во однос на првите коренчиња и коленото на братење, овој коренов дел е неотпорен на ниски температури.

Ембрионалното кореново колено завршува со својот развој во фаза на 3 листа (6).

Според тоа се смета дека тврдата пченица, најотпорна на ниски температури е во фаза на формирање на првите 2-3 листа.

Вкупната коренова маса кај тврдата пченица е помала од кореновата маса на меката пченица, и околу 60% се формира во ораничниот слој до 10 см., Попов (1966)

Бројот на примарните коренчиња кај тврдата пченица е поголем (5-7), кои одат длабоко во почвата, и затоа таа е поотпорна на суша од меката пченица

Забавениот развој на секундарните корења при тврдата пченица е главна причина што тврдата пченица не оформува поголем број добро развиени братимки т.е се одликува со слабо братење.

Доколку пченицата се сее напролет, треба да се обрне внимание на агротехничките мерки, за да се образува поголема секундарна маса од која ќе зависи приносот во пролетни услови. При ваквата сеидба од големо значење за приносот големо влијание имаат пролетната и летната суша.

Тврдата пченица сеана на есен помалку брати од меката, поради тоа што бара повисока температура за братење од меката пченица, а сеана напролет повеќе брати. Затоа приносот кај тврдата пченица при есенска сеидба зависи од отпноста на ниски температури.

Најосетлив дел на ниски температури е подземното кореново колено кое угинува на -15°C , а исто така и температурите од -8°C ако се со подолго траење предизвикуваат измрзнување на примарните коренчиња, при тоа угинува дел од растенијата со што се намалува приносот. Поотпорна на ниски температури е во време на поникнување и првите 2-3 листа. По формирањето на третиот лист и коленото на братање е формирано, и ако настапи период на ниски температури тоа може да претрпи оштетување и до потполно угинување. Според тоа тврдата пченица е поосетлива на ниски температури во фаза на братање од меката.

Тврдата пченица е поотпорна на високи температури за разлика од меката. Но сепак температурите над 25°C на извесен начин ја оштетуваат вегетацијата. На температура повисока од 28°C најчесто се нарушува налевањето на зрното а зреењето забрзува. Високите температури од $38-40^{\circ}\text{C}$, ја запираат вегетацијата, бидејќи растенијата не можат да ја регулираат транспирацијата, при што доведува до брзо сушење.

Најважна одлика на тврдата пченица е тоа што таа образува претежно стаклави зрна, а помал процент на брашнави и полубрашнави. Колкав ќе биде процентот на стаклавите зрна многу зависи од климатските услови во време на формирање и зреење на зрното. При сушни услови и богати почви се формираат зрна со поголема стаклавост, а при влажни се формираат брашнави зрна. Брашнавите зрна претежно се формираат во горниот дел на класот, а при претежно влажни услови во време на формирање на зрното, брашнави зрна се формираат и низ целиот клас.

Основните разлики помеѓу меката и тврдата пченица прикажани се во таб.3 и сл. 3 и 4.

Таб.3 Основни разлики меѓу меката и тврдата пченица

РАЗЛИКИ ВО:	МЕКА ПЧЕНИЦА	ТВРДА ПЧЕНИЦА
Клас (форма)	цилиндрична, без осилки или осилки помали од класот	призматична, со осилки секогаш подолги од класот
Стебло (последна интернодија)	празна-шупликава	исполнета со срж
Зрно (големина)	ситно до средно крупно	крупно издолжено
Зрно (пресек)	брашнаст до стаклест	стаклест
Зрно (боја)	црвено или бело	жолтеникаво, златно-жолта боја

Сл.3. Разлики во класот



Тврда пченица



Мека пченица

Сл.4. Разлики во зрното



Тврда пченица



Мека пченица

Во полната зрелост кај тврдата пченица, кога има чести врнежи и висока релативна влажност, проникнувањето може да биде и над 50%.

Периодот на мирување кај тврдата пченица е пократок од меката.

5. КАРАКТЕРИСТИКИ НА КВАЛИТЕТОТ НА ТВРДАТА ПЧЕНИЦА И БРАШНОТО

Тврдата пченица и генетски се разликува од меката. Тврдата пченица во генетската структура има два генома А.В. односно таа има 14 хромозоми, за разлика од меката пченица која има три геноми А.В.Д. со 21 хромозоми. По пат на генетски анализи е утврдено дека геномот Д што го има меката пченица, носи гени кои се одговорни за технолошкиот квалитет на брашното при производството на леб од меката пченица. Тврдата пченица поради недостигот на генот Д во генетската структура таа ги нема технолошките својства како меката за производство на леб. Брашното од тврдата пченица е оштро, како гриз,

тешко се замесува и лебот е многу трошлив, затоа се користи за тестенини.

По правило, сите зрнести култури, кој се мелат подлежат на некои основни критериуми за квалитет, а посебно оние кој се преработуваат во индустриските млинови. И покрај тоа што тврдата пченица не е предмет на берзански извештаи таа е роба која на меѓународниот пазар има свое минимално ниво на технолошки квалитет дефинирано спрема барањето на Европа, САД, Канада и понекогаш спрема барањата на северноафричките земји. Критериумите на квалитетот се тесно поврзани со намената, значи за производство на крупици за тестенини или за производство на грис.

Во земјите на Европската унија дефиниран е таканаречен минимум на квалитет на тврда пченица во промет (7). Во три ставки обработени се здравствената исправност, влијанието на примесите и што се смета за примеса во пробата, како и граничната хектолитарска маса.

1. Тврда пченица, со просечно добар квалитет е комерционално здрава, без било каква видлива забелешка, без живи инсекти, амбер-жолта до темно-жолта боја, сува, стаклава со прозирен рожест изглед на попречен пресек на зрното и квалитет идентичен на просечниот квалитет на тврдата пченица пожнеана во Европската унија под нормални услови.
2. Вкупно дозволеният процент на материји кои се разликуваат од здравата тврда пченица изнесува 25%, од што е дозволено:
 - а. брашнави зрна, дури и делимично, како и зрна на мека пченица: не повеќе од 20%, со максимално учество на зрна од мека пченица од 4%,
 - б. кршени зрна; 2%

- в. зрна на тврда пченица кои се третираат како примеси; 1,5% (вклучувајќи зрна оштетени од топлина, зрна на други жита, зрна оштетени од инсекти, зрна со темна точка и зрна валкани со гламница),
 - г. прортени зрна; 0,5%,
 - д. страни материи; 0,5% (вклучувајќи ги и плевелните семиња, мувლოსани зрна, примеси како што се гламничавите, зрна валкани со гламна, мртви инсекти и нивни делови).
3. Хектолитарска маса; 78 кг/хл.

Во рамката на овие европски прописи стојат наведени и постапките за оцена на зрнестата маса. Посебно се нагласува дека хектолитарската маса е од големо значење за процентот на принос на крупици. Имено овај показател се смета како мерка на густината на зрнестата маса, која е во директна корелација со здравствената состојба на зрното, стаклавноста и екстативбилноста. Друг фактор кој е обратно пропорционален на приносот на крупици е количината на брашнавите зрна. Дел од земјите на Е.У инсистираат и на содржината на пепел во зрното, бидејќи имаат прописи за нивото на содржината на крупици (Италија дозволува до 0,9% на с.м.).

6. СОРТИ НА ТВРДА ПЧЕНИЦА

Постојат зимски и пролетни сорти на тврда пченица.

Со создавањето на наши нови сорти тврда пченица кои се одликуваат со повисока родност и отпорност на ниски температури постои тенденција за нивно ширење.

Досега се признати повеќе од 20 македонски сорти на зимска тврда пченица како: Илинден, Михаила, Ника, Овчеполка, Китка, Мина,

Струмичанка, Кавадарка, Оли, Нена, Ана, Сирма, Сандра, Ела, Тина, Скопска рана, Бока, Струма, Шара, Ива, Милена, Тага, Дурумка, Ангела, Победа и Тома.

Од пролетната тврда пченица призната е сортата Марта.

Од странските одобрени сорти зимска тврда пченица одобрена е сортата Vindur (Виндур).

Како поважни ги издвојуваме следните:

Мина *var. affine*. Висина на стеблото 80,5 см, класот е бел со бели осилки, хектолитарска маса 81 кг. а масата на 1000 зрна е 55 г. Отпорна на полегнување со генетски потенцијал околу 8 тони/ха. Оптимален рок за сеидба 25 октомври. Сеидбена норма 600 ртливи зрна на м². Поднесува висока агротехника

Ива *var. mureiense*. Висина на стеблото 77 см, класот е црвен со црвени осилки, хектолитарска маса 80 кг. а масата на 1000 зрна е 50 г. Отпорна е на полегнување, со генетски потенцијал околу 8,5 тони/ха. Оптимален рок за сеидба 25 октомври. Сеидбена норма 600 ртливи зрна на м². Поднесува висока агротехника.

Дурумка *var. affine*. Висина на стеблото 84,2 см, класот е бел со долги осилки, хектолитарска маса 84 кг. а масата на 1000 зрна е 44,5 г. Отпорна е на полегнување, со генетски потенцијал над 8,5 тони/ха. Оптимален рок за сеидба 2 декада на октомври. Сеидбена норма 550 ртливи зрна на м². Поднесува висока агротехника. Оваа сорта може да се сее и напролет од крајот на февруари и почетокот на март, со сеидбена норма од 650 ртливи зрна на м².

Марта. *var. affine*. Типично пролетна сорта со вегетационен период од околу 95 дена. Оптимален рок за сеидба е почетокот на март, со сеидбена норма од 600 ртливи зрна на м². Има ниско стебло, отпорна на полегнување и дава високи приноси над 5 тони/ха.

7. АГРОТЕХНИКА

И во производството на тврдата пченица агротехничките мерки се исти како и за меката како по однос на предкултурата, основната и предсеидбена обработка така и по однос на мерките на заштита од болести, штетници и плевели. Со оглед на тоа дека тврдата пченица е понеотпорна на полегнување а поголем број од сортите имаат високо стебло треба да се внимава при изборот на почвата. До колку се сее на многу плодните почви треба да се внимава на ѓубрењето а посебно при примената на азотните ѓубрива. Основното ѓубрење при поволни климатски услови ја зголемува продуктивноста на класот.

Оптималниот рок за есенските сорти е втората , а за поголем број е третата декада на месец октомври. За пролетните (или факултативни) сорти сеидбата е во почетокот на месец март и истата да заврши до средината на месецот. Покасната пролетна сеидба, а посебно сеидбата во април за тврдата пченица е ризична, бидејќи нема оптимални услови за минување на температурниот стадиум, така што поголем број растенија само братат а не формираат клас.

Сеидбената норма зависи од сортата и истата се движи од 500 ртливи зрна на м² кај сортата Тома до 650 ртливи зрна кај сортата Скопска рана, но кај најголем број сорти се движи 600 ртливи зрна на м².

Жетвата на пченицата се врши кога зрното навлезе во својата целосна зрелост, односно при влажност која овозможува складирање а да не е повисока од 13%. Жетвата треба да се изврши во што пократок рок бидејќи и покрај тоа што тврдата пченица е отпорна на осипување, при почести врнежи и поголема релативна влажност може да прорти и до 50%, со што се губи на приносот и квалитетот.

8. ЛИТЕРАТУРА

1. Ангелов И. (1981) Можности за одгледување на тврдата пченица Соц. земјоделство 10-12 Скопје.
2. Ангелов И. (1988) Производна карактеристика нових домаќих сорти тврде пченице Тр. дурум и могуќности за нивно ширење. Институт за стрна жита. Крагујевац.
3. Василевски Г. (1999). Преработка на поледелски производи. Земјоделски факултет, Скопје
4. Гугувчевски.М., Анчев.Т. (1972). Зрнести и клубести култури. Универзитет „Кирил и Методиј“, Скопје
5. Иваноски М. (1994) Особини, принос и квалитет кај новата сорта тврда пченица Дурумка. Годишен зборник на земјоделски институт-Скопје кн. XIII-VIV.
6. Николовска Рада (1995) Квалитетни хемиски својства на пченицата тврди и меки кои се одгледуваат на територијата на Р. Македонија. Специјалистички труд-Фармацевтски факултет, Скопје
7. Попов.А.Т. (1966) Проблеми на биологијата на тврдата пченица (Durum)-Издателство-Софија
8. Часопис, Млинпек - Алманах, Карактеристике квалитета дурум пшенице и дурум крупице. Год. V. Бр 54, 1999/12

