

проф. д-р ТАНКО КОЛЕВ

ТВЪРДА ПШЕНИЦА

МОНОГРАФИЯ

София, 2024

Монографията представя научни изследвания проведени през четиридесет годишен период, свързани със значението, произхода, разпространението, биологичните особености, растежа и развитието, систематиката, сортовия състав и технологията на отглеждане на твърдата пшеница.

Монографията може да се ползва от студенти, обучаващи се в аграрната наука, фермери, производители и други специалисти, занимаващи се в областта на селското стопанство.

Автор: проф. д-р Танко Колев

Рецензенти: проф. д-р Иван Янчев

проф. д-р Радка Иванова

Българска, първо издание

Формат: 70x100/16, печатни коли 6,25

Авторски коли (8 стр./1800 зн./стр.): 14

ISBN: 978-619-7703-73-3

Издателство: Интел Ентранс

Отпечатване: Интел Ентранс

София, 2024

Всички права са запазени. Не се разрешават копирането и размножаването на тази книга или части от нея, под никаква форма и с никакви средства, без писменото съгласие на автора.

СЪДЪРЖАНИЕ

I. Въведение.....	5
II. Произход, значение и разпространение на твърдата пшеница.....	5
III. Ботаническа характеристика.....	25
IV. Систематика на твърдата пшеница.....	28
V. Разпознаване на обикновена и твърда пшеница.....	29
VI. Определяне на вариететите твърда пшеница.....	29
VII. Сортове твърда пшеница.....	31
VIII. Биологични особености.....	40
IX. Фенологични фази на развитие.....	41
X. Биологични изисквания	43
XI. Особенности в растежа и развитието.....	44
XII. Технология на отглеждане на твърда пшеница.....	45
XIII. Агротехническа част на технологична карта за отглеждане на твърда пшеница.....	49
XIV. Отглеждане на твърдата пшеница в България научни и научно-приложни постижения	55
1. Проучване на нови сортове твърда пшеница.....	56
2. Изпитване на хербициди при твърдата пшеница.....	69
3. Минерално торене и сеитбени норми при твърдата пшеница.....	71
4. Растежни регулатори и листни торове.....	77
XV. Заключение.....	88
XVI. Литература.....	90

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Твърдата пшеница (*Triticum durum* Desf.) е една от най-важните социално-икономически зърнени култури. Тя е на второ място по разпространение в света след обикновената пшеница (*Triticum aestivum* L.). Твърдата пшеница заема около 10 % от пшеничното производство и 8 % от посевната площ. В България, като страна разположена между 40 и 45 паралел, където са Северна Испания, Южна Франция и Средна Италия, а площите заети с твърда пшеница в тези страни са значителни, се очаква тенденция за увеличаване на заеманите площи и възстановяване интереса към тази традиционна култура у нас. Повишеното търсене на Европейските пазари и недостатъчното предлагане прави отглеждането ѝ рентабилно и икономически изгодно.

Вниманието, което се отделя на тази култура се обуславя преди всичко от качеството на нейното зърно. То зависи от генетичните заложи на сорта, технологията на отглеждане и прибиране, абиотичните фактори през периода на формиране и наливане на зърното, съхранението и преработката му.

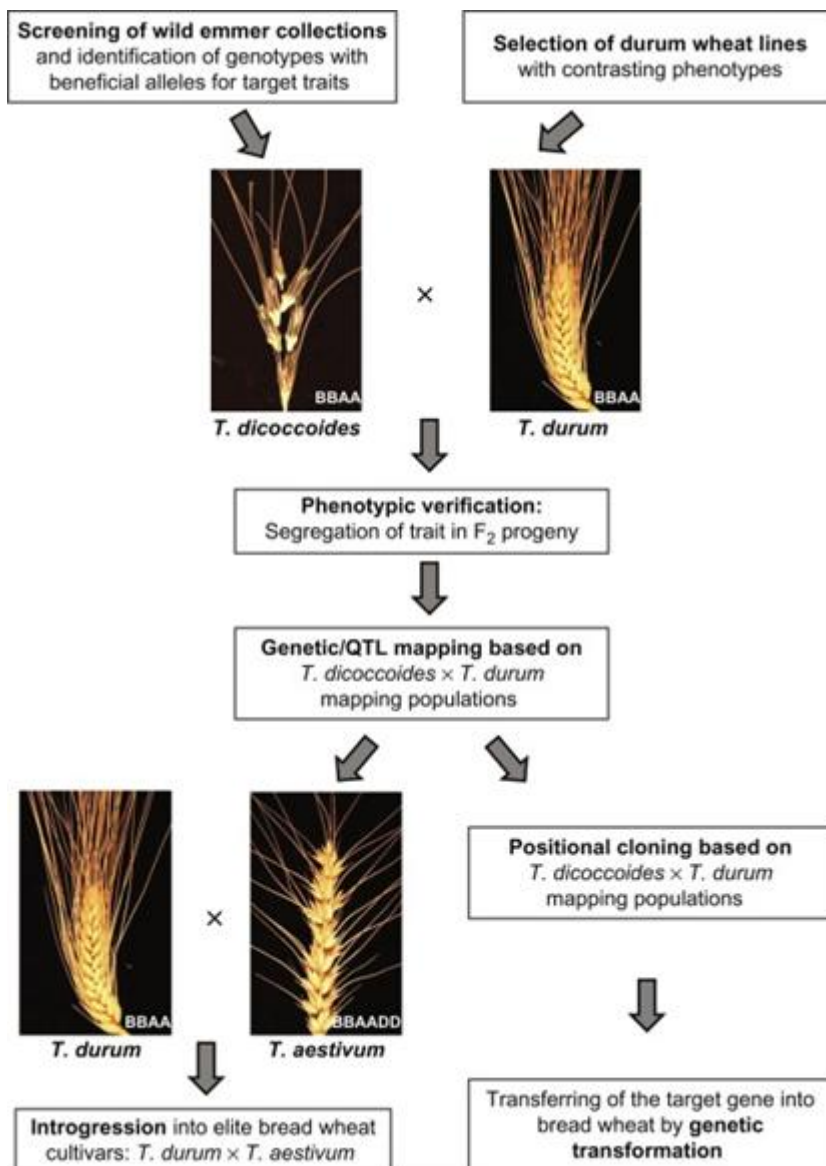
Твърдата пшеница е отлична суровина за производство на макаронени изделия, защото тя има твърдо зърно с висока стъкловидност, здрав глутен с голяма разтегливост и малка еластичност, високо съдържание на протеин и каротиноиди, които придават кехлибарено-жълт цвят на изделията получени от нея. В света се произвеждат от твърдата пшеница над 150 вида тестени изделия (паста) – спагети, макарони, юфка, лазаня, равиоли, тортелини и др.

На международните пазари твърдата (*Triticum durum* Desf.) пшеница се цени високо заради стъкловидното и твърдо зърно. При смилане се получава висок рандеман от грисове (размер 200-300 μ m) с кехлибарено-жълт цвят дължащ се на голямото съдържание на жълти пигменти. Изследванията върху генетичната база и биохимичния контрол на кулинарното качество на твърдата пшеница доказват генетичната обусловеност на виско-еластичните свойства на глутена, което благоприятства по-добрите свойства при сваряване (твърдост, еластичност, лепкавост) на готовите макаронени изделия.

II. ПРОИЗХОД, ЗНАЧЕНИЕ И РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ТВЪРДАТА ПШЕНИЦА

Твърдата пшеница (*Triticum durum* Desf.) е едногодишно тревисто растение и принадлежи ботанически към семейство Poaceae L. (житни). Тя произхожда от Средиземноморието и Югозападна Азия. Сравнително нови генетични и археологични доказателства сочат, че двузърнестия лимец (*Triticum dicoccum* Schübl.) и твърдата пшеница (*Triticum durum* Desf.) произлизат от региона на Караджа Даг в югоизточна Турция. Останки от двузърнест лимец са датирани от неолитния период или около 8800 и 8400 г. пр.н.е. (диаграма № 1).

Произход на твърдата пшеница



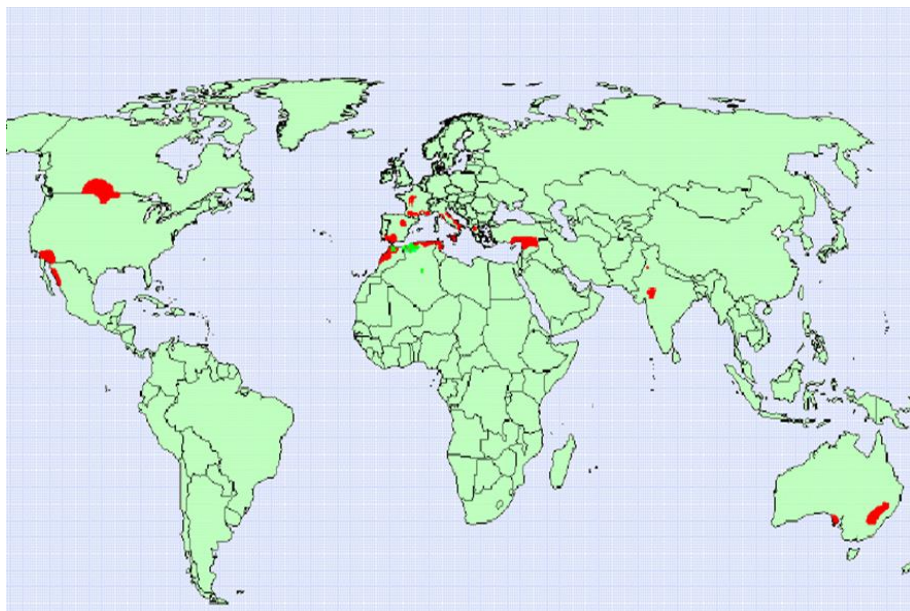
Пшеницата е едно от най-древните растения култивирано от човека. Археологически доказателства за отглеждането на различни видове пшеница са открити в плодородния полумесец, който минава по израелското

крайбрежие до югоизточна Турция, включително Сирия, Ирак и Западен Иран (Mac Key, 2005). В този регион възниква земеделието преди около 12000 до 15000 години (Lev-Yadun et al., 2000).

Твърдата пшеница произхожда от див еммер или камут (т. нар. Корасанска пшеница - Khorasan wheat (*Triticum turgidum* L.) и има по-големи, по-твърди зърна и по-високо съдържание на протеин, а глутена е разтеглив в сравнение с обикновената пшеница (*T. aestivum* L.), при която глутена е еластичен.

Твърдата пшеница заема второ място по стопанско значение и разпространение след обикновената пшеница. В зависимост от търсенето през последните двадесет години площите силно се колебаят. В света се засяват около 300 млн. да с твърда пшеница, което представлява около 8 % от площта на пшеницата като цяло и от нея се получават от 30 до 38 млн. тона, което е около 10 % от световното производство на пшенично зърно.

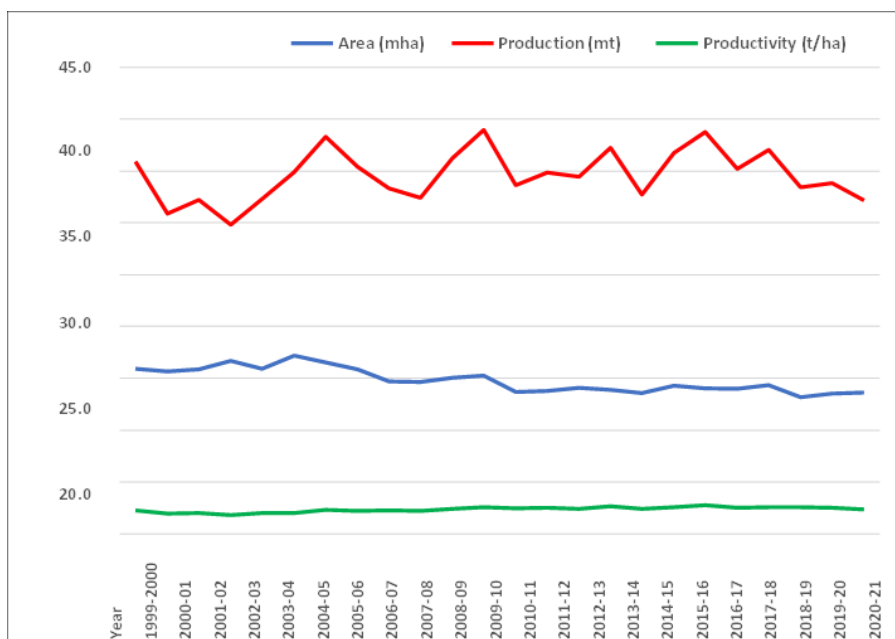
Важността на твърдата пшеница се определя и от факта, че нейното производство е концентрирано в ограничени райони. На север стига до 40–440 с.ш., а на височина – до 3000 m над морското равнище. В света производство на твърда пшеница е съсредоточено в Северна Африка, Близкия и Средния Изток (43 %); Средиземноморския район на Европейския съюз (20 %); САЩ, Канада и Мексико (20 %), Югоизточна Азия и Китай (11 %); Австралия и други райони (6 %). (Фигура № 1).



Фигура № 1. Разпространение на твърдата пшеница в света

Твърдата пшеница се отглежда на около 13,7 милиона хектара в световен мащаб, което произвежда 34,3 милиона тона зърно (средно за

2018–2022 г.) (5), с големи колебания от 30 до 39 милиона тона, причинени главно от абиотични (т.е. суша, високи температури, ниски температури или преди покълването) и биотични (т.е. гъбични и вирусни заболявания, плевели или насекоми вредители) стрес (Фигура № 2). Въпреки че площта с твърда пшеница е сравнително малка в световен мащаб, представляваща около 6,2% от общата култивирана площ с пшеница и 4,5% от общото производство на зърно от пшеница, тя представлява основна култура и основна храна за някои средиземноморски региони и е от съществено значение суровина за типични крайни продукти (напр. паста, кус-кус, булгур, няколко вида хляб и др.), консумирани по целия свят (Blanco, 2024).

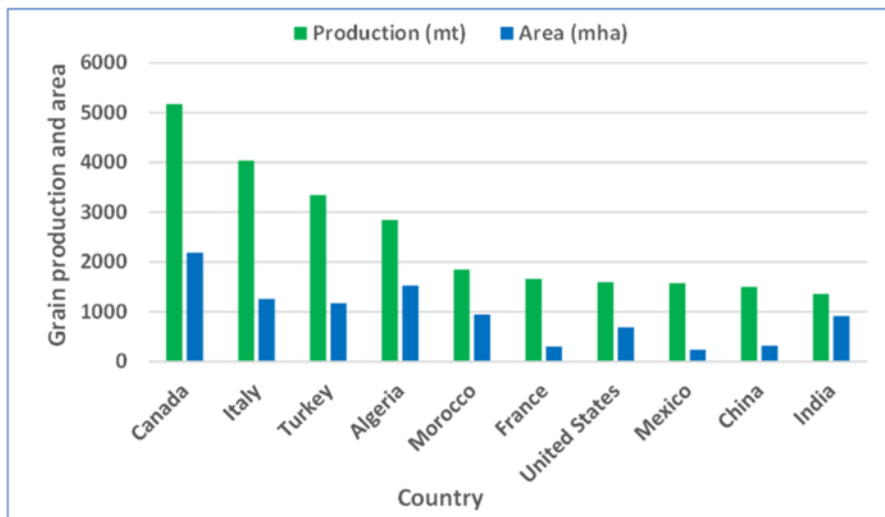


Фигура № 2. Площ на твърдата пшеница, производството на зърно и продуктивност от 1999 г. до 2021 г. в света (5)

Твърдата пшеница се отглежда във всички средиземноморски страни на Европейския съюз, САЩ (Северните равнини на Северна Дакота и Монтана, югоизточно от Аризона и Южна Калифорния), Канада (Саскачеван и Алберта) и Мексико (Долна Калифорния и Сонора). По-малки площи на отглеждане се намират също в Русия, Казахстан, Австралия, Индия и Аржентина. Основните страни производителки на твърда пшеница са Европейският съюз, Канада, Италия, Турция, Алжир, Мароко, Франция, САЩ, Мексико, Китай и Индия (Фигура № 3).

Европейският съюз е на първо място по производство на твърда пшеница с над 8,0 милиона тона зърно, като Италия играе водеща роля. Канада е най-важният играч на световния пазар на твърдата пшеница,

защото изнася по-голямата част от продукцията си. Европейският съюз е не само сред основните производители и износители, но е и най-важният потребител, а от средата на 90-те години се превърна в нетен вносител, за да компенсира износа на тестени изделия. Други износители на твърда пшеница са САЩ, Русия, Мексико и Австралия. (Blanco, 2024)



Фигура № 3. Първите десет държави с най-голямо производство на зърно от твърда пшеница и свързаната с него площ за отглеждане (средно за петте години 2018–2022) [5]. (Blanco, 2024)

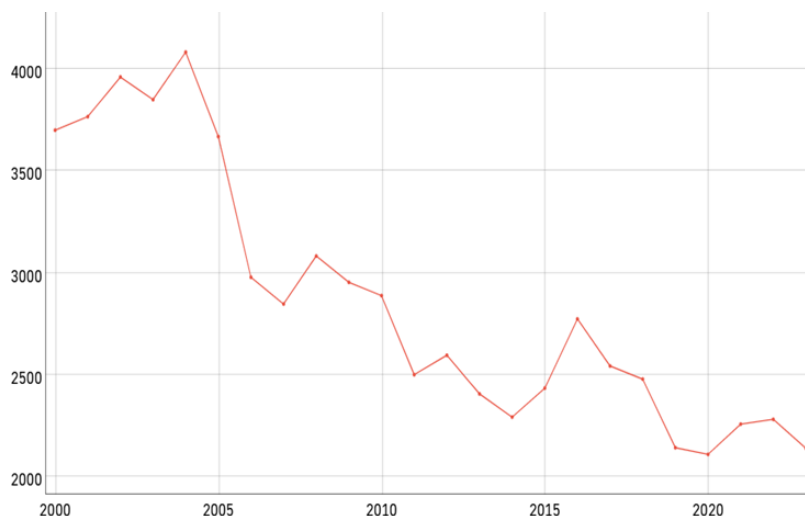
Общите площи с твърда пшеница в ЕС-27 са около 20 % от тези в света, но поради по-високите добиви, които се получават тук, общото производство е около 30 % от световното.

Производството на твърда пшеница в Европейския съюз е концентрирано основно в средиземноморските страни – Италия се нарежда на първо място с 44.6% от общите площи и 47 % от производството на зърно. Второ място заема Франция с 12.6% от площите и 23% от продукцията, следват Испания - съответно с 21.7% и 14%, Гърция с 19.4% от площите и 14% от продукцията (Фигура № 4). Най-голям производител е Италия, която отглежда 15-20 млн. da и произвежда 4-4,5 млн. т. зърно. Други по-големи производители са Гърция (около 2 млн. da), Франция (1,5 млн. da), Испания (1 млн. da).



Фигура № 4. Дялове в производството на твърда пшеница на страните членки на ЕС

Площите засети с твърда пшеница в Европейския съюз от 2000 до 2024 година са представени на фигура № 5. Най-много площи засети с твърда пшеница в Европейския съюз от 2000 до 2024 е имало през 2004 година 4082,39 хиляди хектара. От следващата 2005 г. се засяват по-малко площи с твърдата пшеница до 2023 г. когато са били засети 2141,72 хиляди хектара, което е намаление на отглежданата пшеница с 1940,67 хиляди хектара (52,46 %) по-малко от годината с най-голяма площ на твърдата пшеница.



Фигура № 5. Площи засети с твърдата пшеница в ЕС (2000 – 2024 г.)
източник: Евростат (apro_cpsh1)

С намалението на засетите с твърда пшеница площи следва и спад в произведеното зърно. От 12368,34 хиляди тона през 2004 година има спад в произведеното зърно на 7213,48 хиляди тона през 2023 г., което е с 5154,86 хиляди тона (58,32 %) по-малко продукцията (фигура № 6).

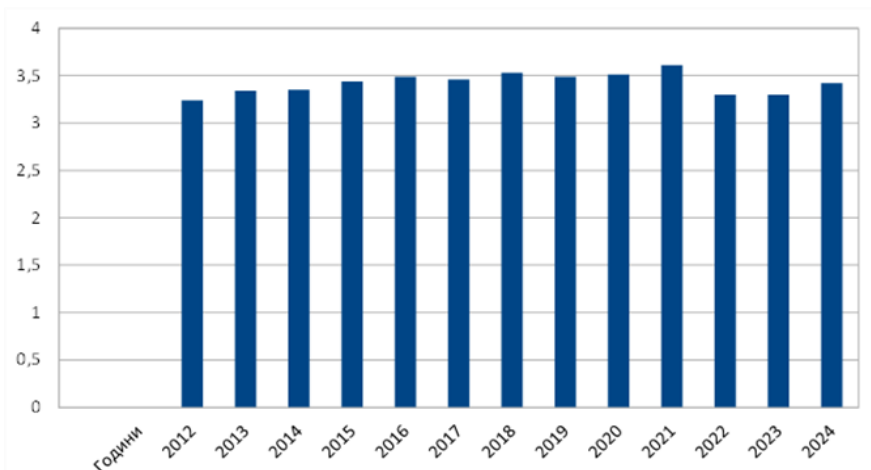


Фигура № 6. Продукция на твърда пшеница в ЕС (1000 tonns)
източник: Евростат (apro_cpsh1)

Полученият добив на зърно от твърда пшеница през наблюдаваните години (2000- 2024 г.) е относително постоянен, като варирането е от 3,30 t/ha през 2023 г до 3,61 t/ha през 2021 г., като разликата между най-ниския и най-високия добив на зърно е 0,31 t/ha (фигура № 7).

Твърдата пшеница заема 2.6 % от общото производство на основните зърнени култури в ЕС-27 през 2019 г. (източник: Евростат (apro_cpnh1) (фигура № 8).

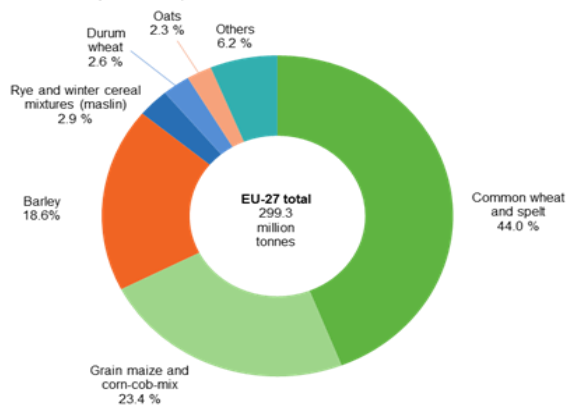
Относително като част на твърдата пшеница от общото пшеничено зърно на първо място е Гърция с 76.5 %, следвана от Италия (58.4 %), Испания (20.8 %) и Франция (5.8 %).



Фигура № 7. Добив зърно от твърда пшеница по години в ЕС (t/ha)
източник: Евростат (apro_cpsh1)

Main cereals, EU-27, 2019

(% share of EU-27 total cereals production)



Note: 'Total cereals' includes cereals for the production of grain (including seed). 'Others' includes rice, spring cereal mixtures, triticale, sorghum and buckwheat, millet, canary seed, etc.

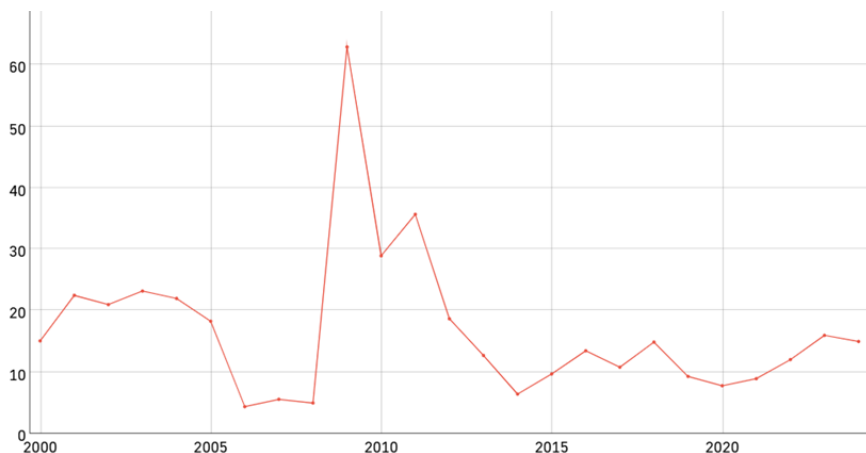
Source: Eurostat (online data code: apro_cpnh1)

eurostat

Фигура № 8. Основни зърнени култури, ЕС-27, 2019
(% дял от общото производство на зърнени култури в ЕС-27)
източник: Евростат (apro_cpnh1)

Разпространението на културата е по-малко в Средна и Югоизточна Европа (България, Румъния, Унгария), но също в Австрия и в Германия. В България площи, производство, добиви по години са представени на Фигури № 9, 10, 11.

През периода от 2000 до 2024 г. най-много площи засети с твърда пшеница в България са през 2009 г. - 62,9 ха, а най-малко през 2006 г. - 4,4 ха. За отчетния период през 2024 г. реколтираните площи са 15 ха колкото и през 2000 г. - 15,1 ха (Фигура № 9).



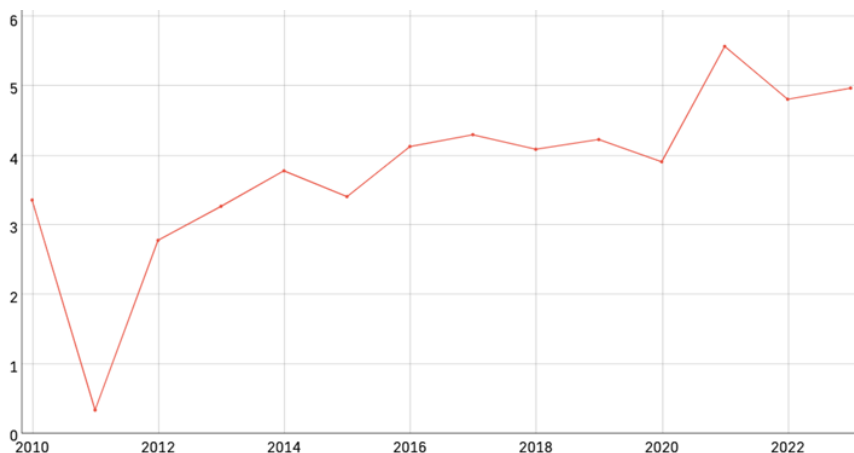
Фигура № 9. Площи засети с твърдата пшеница в България (1000 ха)
източник: Евростат (apro_cpsh1)

Получената продукция от твърда пшеница в България за наблюдаваният 25 годишен период е била през 2009 г. – 190,8 тона, а най-малко през 2007 г. – 14,57 тона. След 2020 г. продукцията от твърдата пшеница нараства и през 2023 г. е 79,69 тона (Фигура № 10).



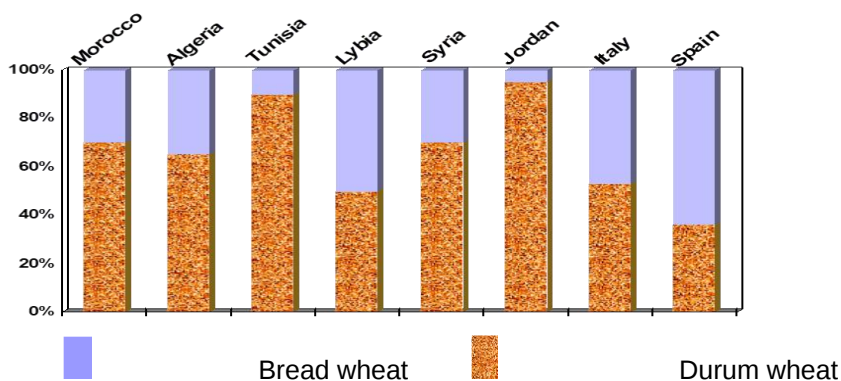
Фигура № 10. Продукция на твърда пшеница в България (1000 tonns)
източник: Евростат (apro_cpsh1)

Най-нисък добив на зърно от твърдата пшеница в България е получен през 2011 г. - 0,34 t/ha. Наблюдава се увеличение на добивите през следващите години и през 2021 г. е най-висок 5,57 t/ha, а през 2023 г. е 4,97 t/ha (Фигура № 11).



Фигура № 11. Добив зърно от твърда пшеница по години в България (t/ha) източник: Евростат (agro_cpsh1)

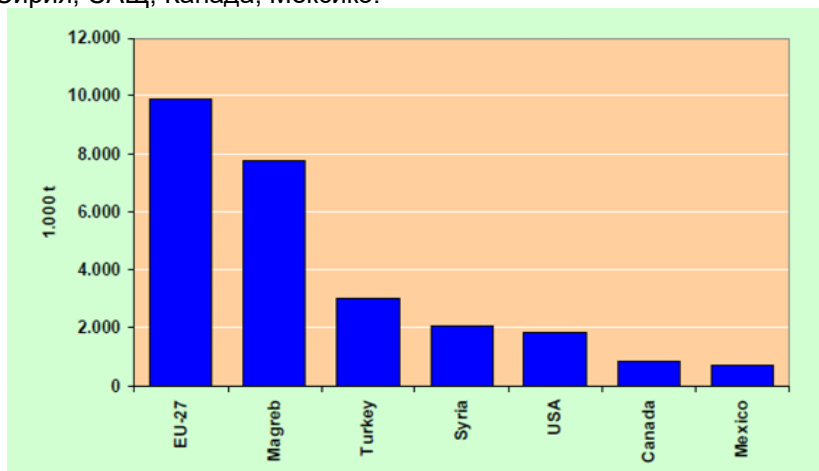
На фигура № 12 е представено съотношението на площите на обикновена към твърда пшеница в някои страни. Повече площи с твърда пшеница се засяват в Йордания, Тунис, Мароко, Сирия, Алжир, наполовина са в Италия и Либия от тази на обикновената пшеница.



Фигура № 12. Съотношение на площите на обикновена към твърда пшеница в някои страни

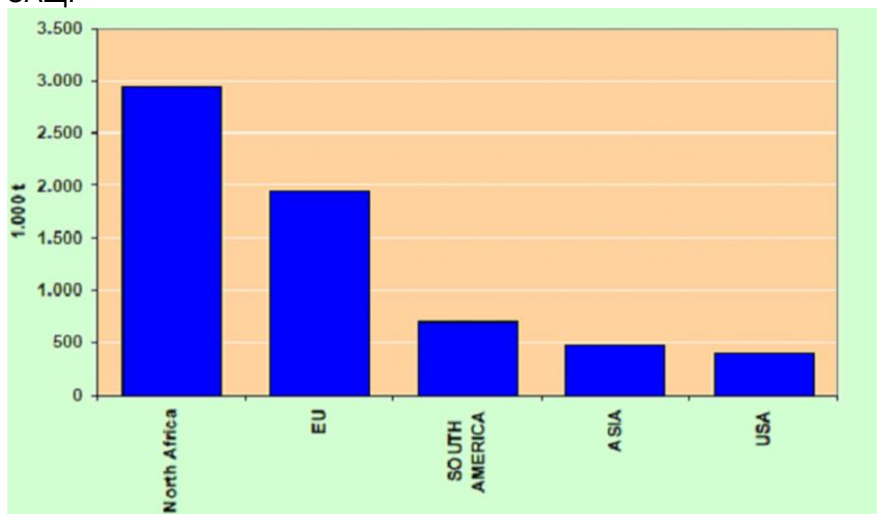
На фигура № 13 са дадени страните, които са главни консуматори на твърда пшеница в света: ЕС, Магреб (от арабски означава „намиращото се на

запад“, изписвано също Магриб и рядко Могреб, произнасяно и Магрéб — от френски), е областта от Африка на север от Сахара и на запад от Нил. В най-тесен смисъл съвпада с района на Атласките планини. Областта включва Мароко, Западна Сахара, Алжир, Тунис, понякога Либия и рядко Мавритания, Турция, Сирия, САЩ, Канада, Мексико.



Фигура № 13. Страни главни консуматори на твърда пшеница в света

На фигура № 14 са дадени по континенти страните, които са главни вносители на твърда пшеница в света: Северна Африка, ЕС, Южна Америка, Азия, САЩ.



Фигура № 14. Главни вносители на твърда пшеница по континенти

На фигура № 15 е представено производство на паста в проценти по райони в света:

- На ЕС и другите страните в Европа се падат - 49,2 % от производство на паста в света
- Следват Централна Южна Америка – 23,1 %
- Северна Америка - 16,5 %
- Близкия изток – 4,5 %
- Африка 4,4 %
- Азия – 1,9 %
- Австралия – 0,4 %.



Фигура № 15. Производство на паста в света (%)

На таблица № 1 е показано производството на паста в света по страни в тонове:

- Най – голямо количество паста се произвежда в Италия, САЩ, Бразилия и др.

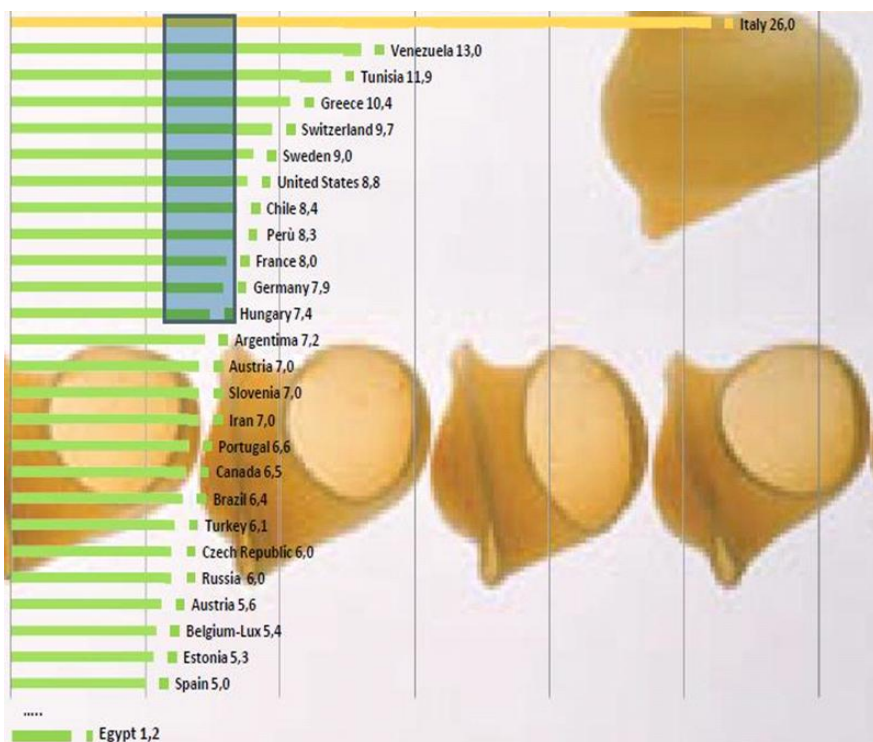
Таблица № 1

Производството на паста в света по страни (в тонове)

Italy	3,247,322	Czech Republic	70,000
United States	2,000,000	Hungary	66,000
Brazil	1,300,000	Rep. Dominican	65,000
Russia	858,400	Ecuador	56,000
Turkey	740,684	Austria	54,778
Iran	560,000	Romania	52,600
Egypt	400,000	Switzerland	46,656
Venezuela	363,663	Bolivia	43,000
Mexico	325,000	Guatemala	38,000
Germany	322,700	United Kingdom	35,000
Argentina	291,300	Netherlands	23,335
Peru	277,694	Costa Rica	24,500
Spain	252,624	Slovak Republic	22,000
France	247,411	Sweden	20,200
Tunisia	183,000	Jordan	20,000
Canada	170,000	El Salvador	13,000
Poland	160,000	Syria	9,005
Greece	151,000	Slovenia	5,913
Japan	144,500	Lituania	5,976
Colombia	131,270	Panama	4,364
Chile	107,347	Latvia	1,845
India	100,000	Estonia	1,400
Portugal	76,000		

На фигура 16 е дадена консумацията на макаронени изделия на глава от населението в kg в света:

- На първо място е Италия с 26 kg на човек от населението, следват Венецуела, Тунис, Гърция.



Фигура № 16. Консумация на макаронени изделия на глава от населението в kg

От представените страни на последно място е България с по-малко от 1 kg на човек (таблица № 2).

Историческите данни сочат, че твърдата пшеница се е отглеждала на наша територия още преди основаването на Българската държава (Иванов, 1926, 1927). Най-разпространеното и народно наименование е „Загария“.

Спорен е въпросът дали името на твърдата пшеница е дадено от Стара Загора, но по-вероятно е името на града да произлиза от областта „Загом“, което означава „пшеница“, в която се е отглеждала изключително твърда пшеница. Според професор Георгиев (1957) в района на гр. Стара Загора и гр. Чирпан е живяло през V в. пр. н.е. древното тракийско племе пирогери, което ще рече „жители на пшеничната земя“. Новото наименование на областта – Загора – е означавало хлебна (пшенична) земя, хлебница, житница и е дадено по основния белег, който я характеризира – пшеницата, и то твърдата пшеница. И сега областното название „Загора“ е запазено само за Старозагорския край, който е и главния район за отглеждане на твърдата пшеница.

България е един от районите с най-благоприятни условия за отглеждане на висококачествена продукция от твърда пшеница.

Таблица № 2

Главни потребители на паста в килограми за глава от населението по държави от ЕС – 28

Италия	26.0
Гърция	10.4
Швеция	9.0
Франция	8.3
Германия	7.4
Португалия	6.7
Унгария	6.5
Чехия	6.0
Австрия	5.6
Белгия	5.4
Словакия	5.0
Испания	5.0
Холандия	4.4
Финландия	3.2
Полша	3.0
Румъния	2.7
Великобритания	2.5
Дания	2.0
България	<1.0

В България твърдата пшеница има сравнително голямо ботаническо разнообразие. Установени са 19 ботанически вариетета при експедиции в началото на миналия век.

В годишника на Софийски университет 1926 – 1927 г. (снимка № 1) е представена карта на България, в която са дадени засетите площи с твърда пшеница (снимка № 2) и засетите площи с твърда пшеница съответно по окръзи и околии през 1921-1925 г. (снимка № 3 и снимка № 4). Видно е, че твърдата пшеница в началото на двадесети век все още е заемала значителен дял в зърненото производство на страната ни.

Твърдата пшеница е най-добрата и най-ценната от отглежданите в света пшеници. От нейното зърно се приготвят висококачествени макарони и макаронени изделия, грис, фиде, кускус, арпа и др. От друга страна най-добрите брашна за хляб се получават от смес до 30 % брашно от твърда пшеница и 70 % от мека (Конов 1970, Деков и др., 1989). При производството на макарони от зърно на твърда пшеница се получава с 10 % повече грисово брашно в сравнение с това от обикновената пшеница (Христов, 1960).

При проведено производствено смесване на брашна тип 500 висококачествен хляб се получава при смес на брашна 30 % твърда и 70 % мека пшеница. Полученият хляб е с повишени качествени показатели (Желев, 1980). Има бял цвят с приятно изразен жълт оттенък, леко зачервена кора, значително повишен обем.

ГОДИШНИКЪ

НА
СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТЪ

V.
АГРОНОМИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТЪ



ANNUAIRE
DE L'UNIVERSITÉ DE SOFIA

V.
FACULTÉ AGRONOMIQUE



ПЕЧАТНИЦА „ХУДОЖНИКЪ“ — СОФИЯ

Снимка № 1. Годишник на Софийски университет 1926 – 1927 г.



Снимка № 2. Карта на България, в която са дадени засетите площи с твърда пшеница

Срѣдно засѣто пространство за 1921—1925 година	декари	% отъ засѣтото съ пшеница пространство
1. Ст.-Загорски окръгъ	295,580	27·0
2. Хасковски „	269,971	41·5
3. Пловдивски „	167,514	25·2
4. Бургаски „	147,289	11·7
5. Петрички „	9,441	6·3
6. Варненски „	8,628	1·3
7. Мазанлийски „	5,048	1·0
8. Шуменски „	2,699	0·2
9. Софийски „	1,432	0·7
10. Търновски „	722	0·09
11. Русенски „	226	0·02
Всичко	908,550	9·91%

Снимка № 3. Засети с твърда пшеница площи по окръзи 1921-1925 г.

	Засѣто про- странство декари	% отъ засѣтитъ съ пшеница пространства
1. Чирпанска околия	180,753	65·0 %
2. Борисовградска околия	180,130	96·7 %
3. Хасковска „	68,637	36·3 „
4. Пловдивска „	66,990	22·4 „
5. Ново-Загорска „	66,326	19·9 „
6. Станимашка „	57,679	32·2 „
7. Ст. Загорска „	48,229	13·4 „
8. Ямболска „	44,579	12·6 „
9. Сливенска „	37,913	31·8 „
10. Елховска „	28,500	16·1 „
11. Бургаска „	20,913	11·3 „
12. Карнобатска „	16,820	9·7 „
13. Харманлийска „	13,540	7·6 „
Всичко	831·009	28·84 %

Снимка № 4. Засети с твърда пшеница площи по околии 1921-1925 г.

Вниманието, което се отделя на твърдата пшеница, се обуславя от качеството на нейното зърно. То е със стъкловиден лом, с високо съдържание на протеин (14-16 %), висококачествен глутен, високо съдържание на незаменими аминокиселини и каротиноиди, които придават на зърното кехлибарено жълт цвят. За тези си качества твърдата пшеница е известна като „Бисера на пшениците“ и на световния пазар се цени значително по-високо от меката пшеница (Конов, 1970; Деков и др., 1992).

Физикохимичните особености на белтъчно-въглехидратния комплекс на твърдата пшеница осигуряват на макаронените изделия – полупрозрачен и

янтарно жълт цвят, отлични вкусови, хранителни и кулинарни качества, запазване на формата при варене.

Високите хранителни достойнства на твърдата пшеница като суровина за производство на макарони са причина Италия, Франция и др. страни приемат закон, според който макаронените изделия се произвеждат задължително само от вида *Triticum durum* Desf.

Независимо от посочените достойнства на твърдата пшеница световното производство на зърно не отговаря на постоянно растящите нужди от макаронени изделия. Това се дължи както на увеличаване броя на населението, така и от непрекъснатото подобряване стандарта на живот. Това е и причината за повишеното търсене и увеличаване на цената на международния пазар.

Почвените и климатични условия в България са благоприятни за получаване на висококачествена реколта от тази култура. Предпоставки за увеличаване на производството у нас са налице със селектирането на нови продуктивни и с високо качество на зърното сортове, създадени в Института по полски култури - гр. Чирпан, в Добруджанския земеделски институт - гр. Генерал Тошево и Институт по растителни генетични ресурси - гр. Садово, както и на технологиите за тяхното отглеждане. В нашата страна засяваните с твърда пшеница площи ежегодно през последните пет години (от 2013 до 2017 г.) са 260 000 да (по данни на ФАО).

Твърдата пшеница е икономически важна култура, защото има уникални качества. Зърното на твърдата пшеница е обикновено едро, златисто-кехлибарено и със стъкловиден лом. Тези особености заедно с повишеното съдържание на протеин, здрав и разтеглив глутен и каротиноиди правят твърдата пшеница подходяща и незаменима за производство на различни хранителни продукти (макарони, спагети, фиде, юфка и други пресовани изделия) с отлични хранителни и кулинарни качества (Фигура № 3).

Зърното на твърдата пшеница по редица от представените на таблица № 1 показатели превъзхожда лимец, спелта и обикновената пшеница.

Най-известните антиоксиданти са витамините А, С, Е а от минералите цинк и селен. Съдържанието в зърното на минералите цинк и селен е по-високо при твърдата пшеница от това на представените в таблицата други пшеници.

Таблица № 1

Уникални хранителни качества

За 100 g	Лимец	Камут	Спелта	Твърда пшеница	Обикновена пшеница
Енергия (kJ)	1450	1411	1414	1418	1368
Протеини (g)	18,2	14,7	14,6	13,7	12,6
Мазнини (g)	2.48	2.2	2.43	2.47	1.54
Витамини					
Thiamin(mg)	0.5	0.591	0.364	0.419	0.383
Riboflavin (mg)	0.45	0.178	0.113	0.121	0.115
Vitamin B-6 (mg)	0.49	0.255	0.23	0.3	0.419
Lutein +zeaxanthin (µg)	769	301	169	220	no data

За 100 g	Лимец	Камут	Спелта	Твърда пшеница	Обикновена пшеница
Минерали					
Калций (mg)	no data	24	27	34	29
Желязо (mg)	4.59	4.41	4.44	3.52	3.19
Фосфор (mg)	415	386	401	288	508
Калий (mg)	390	446	388	508	288
Цинк (mg)	2.24	3.68	3.28	4.16	2.65
Магнезий (mg)	no data	134	136	144	126
Селен (mg)	27.89	69.3	11.7	89.4	70.7

USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 22.

http://www.ars.usda.gov/main/site_main.htm?modecode=12-35-45-00

При сравнителната характеристика между твърда и обикновена пшеница е в таблица № 2 видно, че хромозомния набор при твърдата е $2n=28$, а при обикновената $2n=42$ т.е. те са два различни вида пшеници. Разпространението при твърдата е ограничено, а при обикновената широко. Основното предназначение на твърдата пшеница както у нас, така и в много европейски и други страни по света е използването ѝ като незаменима

суровина за производство най-вече, на макарони, спагети и друг вид хранителни продукти, които имат приятен златистожълт цвят, високи хранителни и кулинарни достойнства.

Таблица № 2

Сравнителна характеристика на твърда и обикновена пшеница

Показател	Твърда пшеница	Обикновена пшеница
Хромозомен набор	2n = 28 (тетраплоидна)	2n = 42 (хексаплоидна)
Разпространение	Ограничено	Широко
Употреба	Макарони	Хляб
Глутен	Разтеглив	Еластичен
Каротиноиди	Да	Не

Глутена при твърдата пшеница е разтеглив, а при обикновената е еластичен. В зърното на твърдата пшеница има каротеноиди, а при обикновената – няма. Поради тази причина тя е широко търсена на международния пазар, при това и с по-висока цена от тази на обикновената пшеница. Оценявайки голямото значение на твърдата пшеница като култура на качеството на хранителните продукти, в някои европейски страни като Италия, Франция и др. със закон е забранено производството на макарони от обикновена пшеница.

Най-подходящи за отглеждане на твърдата пшеница са определени райони в Южна България (Старозагорски, Хасковски, Пловдивски, Ямболски, Бургаски) и по-малко в Добрички и Варненски райони. Добивите на зърно варират от 300 до 850 kg/da в зависимост от продуктивните възможности на сортовете, технологията на отглеждане и съответните почвено-климатични условия. В таблица № 5 са представени договорените с ЕС площи за производство на твърда пшеница. За България договорената площ за отглеждане на твърда пшеница е 218 000 da.

Таблица № 5

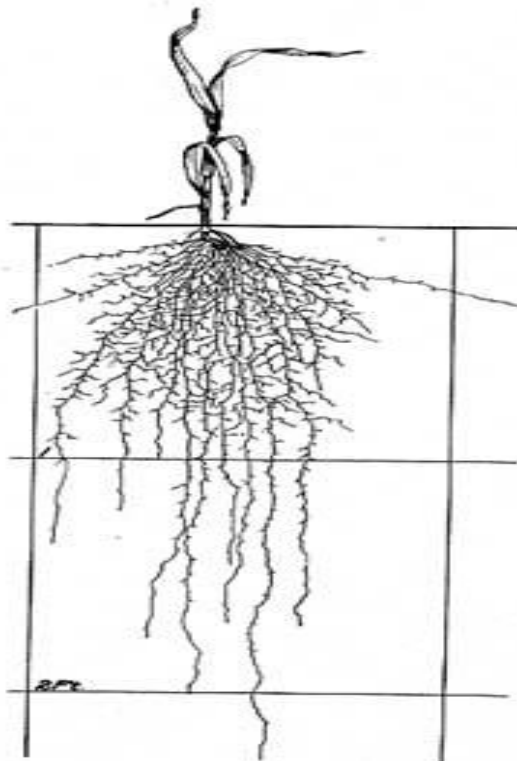
Договорени с ЕС площи за производство на твърда пшеница в България

Гърция	617 000 ha	19.2 %
Испания	594 000 ha	19.1 %
Франция	208 000 ha	6.5 %
Италия	1 646 000 ha	51.3 %
Австрия	7 000 ha	0.2 %
Португалия	118 000 ha	3,7 %
България	218 000 ha	0.7 %
Общо	3 211 800 ha	100.0 %

III. БОТАНИЧЕСКА ХАРАКТЕРИСТИКА

1. Коренова система

Кореновата система на твърдата пшеница е брадеста. Първичните (ембрионалните) корени се развиват по-силно от тези на обикновената пшеница, а вторичните (адвентивните) се появяват по-късно и са по-слабо развити. По корените се развива микрофлора.



2. Стъбло

Стъблото е гладко или с грапава повърхност, високо от 60 до 110 см. При едни форми е изпълнено с паренхимна тъкан в най-горното междувъзлие (под класа), а при други е кухо. Стъблото е дебело, но неустойчиво на полягане при някои форми. Колеоптилът е светлозелен, рядко виолетов.

Братимостта е по-ниска от тази на обикновената пшеница.



Стъбло на твърдата пшеница

3. Листа

Листата имат тясноланцетна форма. Те са светлозелени до зелени. Флаговият лист е дълъг 20–25 cm и широк 1.2–1.5 cm, увиснал.



Листа на твърдата пшеница

4. Съцветие

Съцветието на твърдата пшеница е клас с дължина от 6 до 10 cm. Той е с различна плътност, почти винаги осилест. Осилите са дълги, прибрани към класа. Лицевите страни на класовото вретено са по-тесни от страничните, но има сортове с почти еднакви страни.

По форма класовете са цилиндрични или пирамидални, а напречният разрез на класа е най-често правоъгълен и по-рядко квадратен.

Класовете са бели, сламестожълти, светло до тъмnochервени, голи или овласени. Оцветяването на осилите е бяло, червено или черно.

Класовите плевни са дълги, сплеснати, с ясно изразен кил по цялата дължина, който на върха завършва със зъбче. Зъбчето е остро, право или клюновидно, с дължина 3–5 mm.

Класовите и цветните плевни обхващат плътно зърното, поради което видът се характеризира със слаба ронливост.

Броят на плодните класчета в класа е 16–22, а на зърната – 30–60.

Масата на зърната в класа е от 1.0 до 2.7 g.



386934 [RM] © www.visualphotos.com

Съцветие (клас) на твърдата пшеница

5. Зърно

Зърното по форма е продълговато, странично сплеснато, слабо издуто; в напречно сечение – закръгленотриъгълно, едро, със стъкловиден лом, почти без власинки на върха.

На цвят е бледожълто, кехлибареножълто или червено.

Масата на 1000 зърна е от 38 до 61 g, хектолитровата маса 78–82 kg, а стъкловидността – 95–98 %.

Съдържанието на суровия протеин е 14–18 %, на мокрия глютен 32–42 %, на каротеноидите 4–6 %.



Зърно на твърдата пшеница

IV. СИСТЕМАТИКА НА ТВЪРДАТА ПШЕНИЦА

Твърдата пшеница (*Triticum durum* Desf.) принадлежи към род *Triticum* L., сем. Poaceae и по броя на разновидностите, екотиповете и сортовете отстъпва на обикновената пшеница.

В България твърдата пшеница има доста голямо ботаническо разнообразие, тъй като са установени 19 ботанически вариетета. Най-често срещаните от тях са:

- var. *valenciae* Körn. (бели класове и осили, овласени, с жълто зърно);
- var. *leucurum* Al. (бели класове и осили, неовласени, с жълто зърно);
- var. *hordeiforme* Host. (червени класове и осили, неовласени, с жълто зърно);
- var. *melanopus* Al. (бели овласени класове, с черни осили и жълто зърно);
- var. *apulicum* Körn. (червени овласени класове, с черни осили и жълто зърно).



Снимка на твърда пшеница var. *valenciae* Körn

V. РАЗПОЗНАВАНЕ НА ОБИКНОВЕНА И ТВЪРДА ПШЕНИЦА

Обикновената и твърдата пшеница заемат най-големи площи в света от същинските пшеници. Същинските пшеници имат жилаво вретено, което запазва целостта си при внимателно отделяне на класчетата, т.е. връзката между сегментите на оста е по-здрава. Корелативен признак на жилавото вретено е голото зърно, което лесно се отделя от класовите плевели при вършитба (Таблица № 6).

Таблица № 6

Разпознаване на обикновена и твърда пшеница

Признаци	Обикновена пшеница (<i>Triticum aestivum</i> L.)	Твърда пшеница (<i>Triticum durum</i> Desf.)
Класове	осилести или безосилести, по-редки, лицевата им част най-често е по-широка от страничната	осилести, много малко вариетети безосилести, сбити, страничната част е по-широка от лицевата
Осили	по-къси и по-разперени в страни	по-дълги и изправени нагоре и излизат значително над класовете
Класови плевни (глуми)	по-къси и завършват със зъбче или осилче; в основата имат напречна вдлъбнатина с няколко гънки; надлъжният ръб на глумата е по-слабо изразен и към основата почти изчезва	по-силно развити, по-дълги и завършват с по-късо зъбче; зъбчето силно изразено до основата на глумата, където няма вдлъбнатина
Големина на зърното	средно едро	по-едро
Форма на зърното	по-късо и по-заоблено	по-дълго и по-ръбесто
Стъкловидност	по-ниска	по-висока
Зародиш	по-заоблен и широк	удължен и изпъкнал
Власинки на върха на зърното	повече и по-дълги	по-малко, по-къси или липсват

VI. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ВАРИЕТЕТИТЕ ТВЪРДА ПШЕНИЦА

При твърдата пшеница (*Triticum durum* Desf. $2n = 28$) класовете са с цилиндрична форма и със странична част, по-широка или равна на лицевата, дълги, плътни и обикновено осилести. Осилите са дълги и прибрани и излизат значително над класа. Класовите плевни по дължина са равни на класчето или малко по-къси, на върха завършват с остър или къс зъбец. Зърната са продълговати, със стъкловиден лом (Таблица № 7).

Таблица № 7

Признаци за определяне на сортите твърда пшеница (*Triticum durum* Desf.)

Наличие на осили	Повърхност на класовите плеви (глумите)	Цвят на класа и осилите	Цвят на зърното	Вариетет
с осили	-	бял	жълт	leucurum Al.
с осили	-	бял	червен	affine Körn.
с осили	без власинки	червен	жълт	hordeiforme Host.
с осили	покрити с власинки	клас-бял; осили-черни	жълт	melanopus Al.
с осили	—	клас-червен; осили-черни	жълт	apulicum Körn.
с осили	Покрити с власинки	бял	жълт	valencia Körn.
с осили	без власинки	клас-бял; осили-черни	/жълт	leucomelan Al.
с осили	без власинки	клас-бял; осили-черни	червен	reichenbachii Körn.
с осили	без власинки	клас-червен; осили-червени	червен	murciense Körn.
с осили	без власинки	клас-червен; осили-черни	жълт	erythromelan Körn.
с осили	без власинки	клас-червен; осили-черни	червен	alexandrinum Körn.
с осили	без власинки	клас-червен; осили-черни	жълт	provinciale Al.
с осили	без власинки	клас-червен; осили-черни	червен	obscurum Körn.
с осили	покрити с власинки	клас-бял; осили-бели	червен	fastuosum Lag.
с осили	покрити с власинки	клас-бял; осили-черни	червен	africanum Körn.
с осили	покрити с власинки	клас-червен; осили-червени	червен	agyptiacum Körn.
с осили	покрити с власинки	клас-червен; осили-червени	жълт	italicum Al.
с осили	покрити с власинки	клас-червен; осили-черни	червен	niloticum Körn.
с осили	покрити с власинки	клас-черен; осили-черни	червен	libycum Körn.
с осили	покрити с власинки	клас-черен; осили-черни	бял	coerulescens Bayle.
без	без власинки	клас-бял;	бял	candicans

осили		осили-черни		Meist.
без осили	без власинки	клас-бял; осили-черни	червен	schechurdini Meist.
без осили	без власинки	клас-червен; осили-черни	бял	sub-australe Perc.
без осили	без власинки	клас-червен; осили-черни	червен	stebuti Meist.

VII. СОРТОВЕ ТВЪРДА ПШЕНИЦА

Районираните в производството сортове твърда пшеница са Райлидур, Реядур, Сая, Церера, Кехлибар, Тракиец, Виктория, Прогрес, Възход, Деяна, Звездица, Предел, Дени, Елбрус (селекция на Институт по полски култури гр. Чирпан), Милена, Мелина, Мирела, Мирабел (селекция на Добруджански земеделски институт гр. Генерал Тошево) и Деница (селекция на Институт по растителни генетични ресурси гр. Садово).

Сортове твърда пшеница селекция на Институт по полски култури гр. Чирпан

Сорт Прогрес Прогрес е създаден в Института по памука и твърдата пшеница, Чирпан и признат за оригинален сорт през 1990 г. Представява белокласа осилеста пшеница var. leucigum, т.е. с бели клас, осил и плеви, неовласен. Средно висок тип с височина на стеблото 90-98 см и добра устойчивост на полягане. Класът е средно дълъг до дълъг, добре озърнен. Зърното е много едро с кехлибарено жълт цвят. Масата на 1000 зърна достига до 55-61 g. Стъкловидността е 85-95 %. Подходящ за производство на макарони и за грухана пшеница. Сорт Прогрес е основен сорт за страната и национален стандарт за продуктивност и качество в ИАСАС. От този сорт в ИАСАС е получен най-високият добив от твърда пшеница досега у нас - 834 kg/da, а при производствени условия - над 600 kg/da. Сортът се откроява с добрата си сухо- и студоустойчивост, както и с формиране на висока обща и продуктивна братимост, което налага сеитба с малък брой кълняеми семена на m² от 400 до 450 броя, или 25-26 kg/da зърно при сеитба. Има много висока регенерираща способност на кореновата система, което позволява ефективното използване на оскъдните хранителни елементи в почвата, и реализира нормални добиви. По биохимични и технологични качества той е много подходящ за макаронената промишленост и е стандарт по тези показатели в ИАСАС.

Сорт Възход Възход е селектиран в Института по памука и твърдата пшеница - Чирпан. Признат за оригинален през 1999 г. Белокласа осилеста пшеница (*Triticum durum* Desf. var. *valenciae*). Нискостълбен тип с височина на стеблото 85 - 90 см и много добра устойчивост на полягане.

Класът е средно едър, добре озърнен. Зърното е средно едро до едро. Абсолютна маса: 49-51 g. Има кехлибарено жълт цвят, продълговата форма и висока стъкловидност - над 95 - 98 %.

Сорт Възход е по-продуктивен от стандарта Загорка, като го е надвишил с 11,2% средно за тригодишен период на изпитване в ДСК (1996 - 1998 г.), а в условията на ИПТП гр. Чирпан - с 16,3 %. Потенциалните му

продуктивни възможности надхвърлят 750 kg/da. Освен с по-високата си продуктивност, сортът се откроява и с по-добра зимоустойчивост от стандарта. По биохимични и технологични качества се изравнява със сорт Загорка.

Сорт Виктория

ПРОИЗХОД: Сортът е създаден в Институт по памука и твърдата пшеница от ст.н.с., д-р Дечко Дечев, ст.н.с. Жельо Желев и ст.н.с., д-р Цочо Лалев.

ОПИСАНИЕ: Растенията са средно високи, с полуизправен хабитус. Времето на изкласяване е средно рано. Класа е средно дълъг, плътен, с бял цвят при зрялост и слаб восъчен налеп. Глумата е окосмена от външната страна, формата на рамото е дъговидна с второ зъбче и средно широко рамо. Зъбеца е къс с права форма. Зърното е с полу-удължена форма.

СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества три години 2004 – 2006 г. Принадлежи към група В – средни по сила пшеници. Средно за периода на изпитване са получени 573 кг/дка зърно, при 516 кг/дка за средния стандарт /Прогрес и Сатурн 1/. По продължителност на вегетационния период се изравнява със средния стандарт. Варира от 221 дни до 249 дни. Сортът е средно ранен. Изкласява с 3 - 8 дни по-късно от средния стандарт. През периода на изпитване сортът е показал по-ниска зимоустойчивост.



Снимка: твърда пшеница сорт Виктория

Минималния процент презимували растения е 78 %, при 81.5 % за средния стандарт. По маса на 1000 зърна превишава средния стандарт –

50.01 г, при 48.82 г за средния стандарт. По хектолитрова маса се изравнява със средния стандарт – 77.46 кг, при 77.69 кг. Сортът поляга и се оронва в степен равна на стандартите. По брой класоносни стъбла на м² преди прибиране превишава значително средния стандарт. Средно за периода – 626 бр., при 564 бр. за средния стандарт. На естествен инфекциозен фон се напада от брашнеста мана до 70 %, при 80 % за Прогрес и до 25 % за Сатурн 1. Максималното нападение от кафява ръжда е до 30 %, при 25 % за Прогрес и 15 % за Сатурн 1. На изкуствен инфекциозен фон сортът е средно устойчив на листна ръжда и чувствителен на брашнеста мана.

Сорт Деяна

ПРОИЗХОД: Сортът е създаден в Институт по памука и твърдата пшеница от ст.н.с. I ст., д-р Шенко Петков Янев.

ОПИСАНИЕ: Растенията са средно високи с полуизправен хабитус. Времето на изкласяване е до късно. Класа е средно дълъг и средно плътен, със слаб восъчен налеп. Рамото на глумата е тясно, с дъговидна форма и второ зъбче. Зъбеца е средно дълъг и леко извит. Зърното е с полу-удължена форма.



Снимка: твърда пшеница сорт Деяна

СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества три години 2004 – 2006 г. Принадлежи към група В – средни по сила пшеници. Средно за периода на изпитване са получени 553 кг/дка зърно, при 516 кг/дка за средния стандарт /Прогрес и Сатурн 1/. По продължителност на вегетационния период се изравнява със средния стандарт – средно за

периода 228 дни. Сортът е средно ранен. Изкласява 3-8 дни по-късно от средния стандарт. През периода на изпитване сортът е показал добра зимоустойчивост. По маса на 1000 зърна отстъпва от средния стандарт. Средно за периода – 46.35 г, при 48.82 г за средния стандарт. По хектолитрова маса се изравнява със средния стандарт. Средно за периода – 77.22 кг, при 77.69 кг за стандарта. Сортът поляга и се оронва в степен равна на стандартите. По брой класоносни стъбла на м² преди прибиране превишава значително средния стандарт. На естествен инфекциозен фон се напада от брашнеста мана до 45 %, при 80 % за Прогрес и до 25 % за Сатурн 1. Максималното нападение от кафява ръжда е до 30 %, при 25 % за Прогрес и 15 % за Сатурн 1.

Сорт Звездица

ПРОИЗХОД: Сортът е създаден в Институт по памука и твърдата пшеница от ст.н.с. I ст., д-р Шенко Петков Янев.

ОПИСАНИЕ: Растенията са средно високи с до полуизправен хабитус. Времето на изкласяване е средно рано. Класа е средно дълъг и средно плътен, със среден восъчен налеп. Рамото на глумата е до средно широко, със закръглена форма. Зъбеца е средно дълъг, с леко до умерено извита форма. Зърното е до удължено.



Снимка: твърда пшеница сорт Звездица

СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества три години 2004 – 2006 г. Принадлежи към група В – средни по сила пшеници. Средно за периода на изпитване са получени 547 кг/дка зърно, при

516 кг/дка за средния стандарт /Прогрес и Сатурн 1/. По продължителност на вегетационния период се изравнява със средния стандарт – средно за периода 227 дни, при 228 дни за средния стандарт. Сортът е средно ранен. Изкласява с два дни по-рано от средния стандарт. През годините на изпитване сортът е показал по-ниска зимоустойчивост. По маса на 1000 зърна отстъпва от средния стандарт – 47.85 г, при 48.82 г за средния стандарт. По хектолитровата маса се изравнява със средния стандарт. Средно за периода – 77.82 кг, при 77.69 кг за средния стандарт. Сортът поляга и се оронва в степен равна на стандартите. По брой класоносни стъбла на м 2 преди прибиране отстъпва от средния стандарт. На естествен инфекциозен фон се напада от брашнеста мана до 60 %, при 80 % за Прогрес и до 25 % за Сатурн 1. Максималното нападение от кафява ръжда е до 45 %, при 25 % за Прогрес и 15 % за Сатурн 1.

Сорт Предел

ПРОИЗХОД: Сортът е създаден в Институт по памука и твърдата пшеница гр. Чирпан от ст.н.с., д-р Дечко Дечев и ст.н.с., д-р Цочо Лалев.



Снимка: твърда пшеница сорт Предел

СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества три години 2005 – 2007 г., и е сравняван със сортовете Прогрес и Сатурн 1 и средния стандарт от опита. Средно за периода на изпитване са получени 479 кг/дка зърно или 109.4 % към стандартния сорт Сатурн 1. Сортът е средно ранен, с продължителност на вегетационния период от 216 до 252 дни. Сортът е показал висока зимоустойчивост и ниска студоустойчивост от порядъка на стандарта Прогрес. 12 Масата на 1000 зърна средно за периода на изпитване варира от 38.7 г до 49.92 г, а

хектолитровата маса от 73.2 кг/хл до 80.6 кг/хл. Сортът поляга и се оронва преди прибиране в степен равна на стандартите. По брой класоносни стъбла на кв. м преди прибиране превишава значително средния стандарт. На естествен инфекциозен фон се напада от брашнеста мана до 40 %, при максимално нападение за стандарта Прогрес до 80 % и до 25 % за Сатурн 1. Сортът се напада от кафява ръжда до 38.8 %, при нападение до 18.8 % за Сатурн 1 и до 25 % за Прогрес. Зърното прораства средно за периода на изпитване до 40 %, при 25 % за средния стандарт. На изкуствен инфекциозен фон сортът е проявил чувствителност на листна ръжда и брашнеста мана.

Сорт Дени

ПРОИЗХОД: Сортът е създаден в Институт по памука и твърдата пшеница гр. Чирпан от ст.н.с. Ист., д-р Шенко Янев.

СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества три години 2007 – 2009 г., и е сравняван със сортовете Прогрес и Сатурн 1 и средният стандарт от опита. Средно за периода на изпитване са получени 626 кг/дка зърно, при 617 кг/дка за средният стандарт. Сортът е средно ранен, като продължителността на вегетационният период средно за периода на изпитване варира от 192 до 243 дни. Масата на 1000 зърна варира от 36.9 г до 53 г, а хектолитровата маса от 71.3 кг/хл до 81.6 кг/хл. Сортът притежава висока устойчивост на полягане и на оронване преди прибиране. По брой класоносни стъбла на кв. м преди прибиране превишава значително средният стандарт – 688, при 605 бр. за средният стандарт. На естествен инфекциозен фон сортът е чувствителен на брашнеста мана. Напада се до 33 %, при максимално нападение за стандарта Прогрес до 30 % и до 15 % за Сатурн 1. Към кафява ръжда сортът е средно устойчив. Максималното нападение е до 15.5 %, при нападение до 18.8 % за Сатурн 1 и до 20.1 % за Прогрес. Зърното прораства в много висока степен, равна на установената за стандартите – средно 33.3 %, при 27.5 % за средният стандарт. На изкуствен инфекциозен фон сортът е проявил чувствителност на брашнеста мана и силно чувствителен на кафява ръжда.

Сорт Елбрус

ПРОИЗХОД: Сортът е създаден в Институт по памука и твърдата пшеница гр. Чирпан от ст.н.с., д-р Дечко Дечев.

СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества три години 2007 – 2009 г., и е сравняван със сортовете Прогрес и Сатурн 1 и средният стандарт от опита. Средно за периода на изпитване са получени 644 кг/дка зърно, при 617 кг/дка за средният стандарт. Сортът е средно ранен, като продължителността на вегетационният период средно за периода на изпитване варира от 192 до 245 дни. Масата на 1000 зърна варира от 38.6 г до 52.47 г, а хектолитровата маса от 62.3 кг/хл до 83.2 кг/хл. Сортът притежава висока устойчивост на полягане и на оронване преди прибиране. По брой класоносни стъбла на кв. м преди прибиране превишава средния стандарт – 656, при 605 бр. за средният стандарт. На естествен инфекциозен фон сортът се напада от брашнеста мана до 40 %, при максимално нападение за стандарта Прогрес до 30 % и до 15 % за Сатурн 1. Максималното нападение от кафява ръжда е до 35.5 %, при нападение до

18.8 % за Сатурн 1 и до 20.1 % за Прогрес. Зърното прораства в много висока степен, равна на стандартите – 23.3 %, при 27.5 % за средният стандарт. На изкуствен инфекциозен фон сортът е проявил силна чувствителност на брашнеста мана и средна устойчивост на кафява ръжда.

Сорт Кехлибар

Признат съгласно чл. 16 ал. 2 от ЗППМ, за продуктивност.

ЗАЯВИТЕЛ: Сортът е заявен от Институт по полски култури, гр. Чирпан.

СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества две години 2010 – 2011 г. Средно за периода на изпитване са получени 634 kg/da зърно, при 580 kg/da за средния стандарт (“Прогрес” и “Сатурн 1”). Продължителността на вегетационния период средно за периода на изпитване варира от 215 до 240 дни. Сортът притежава средно ниво на студоустойчивост, на нивото на сорта стандарт “Сатурн 1”. Масата на 1000 зърна е 43,52 g, при 44,58 g за средния стандарт, а хектолитровата маса е 77,38 kg/hl, при 75,60 kg/hl за средния стандарт. 14 Сортът притежава устойчивост на полягане. По устойчивост на оронване сортът се изравнява със сортовете стандарти. По брой класоносни стъбла на m² преди прибиране превишава средният стандарт – 662 бр., при 634 бр. за средния стандарт. На естествен инфекциозен фон сортът е силно чувствителен на брашнеста мана и устойчив на кафява (листна) ръжда. На изкуствен инфекциозен фон сортът е проявил чувствителност към брашнеста мана, силна чувствителност към кафява (листна) и черна (стъблена) ръжда. Зърното не прораства – средно за периода 0 %, при ниска степен на прорастване за средния стандарт – 2,5 %.

Сорт Тракиец

Признат съгласно чл. 16 ал. 2 от ЗППМ, за продуктивност.

ЗАЯВИТЕЛ: Сортът е заявен от Институт по полски култури, гр. Чирпан.

СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества две години 2010 – 2011 г. Средно за периода на изпитване са получени 635 kg/da зърно, при 580 kg/da за средния стандарт (“Прогрес” и “Сатурн 1”). Продължителността на вегетационния период средно за периода на изпитване варира от 216 до 241 дни. Сортът притежава средно ниво на студоустойчивост, на нивото на сорта стандарт “Сатурн 1”. Масата на 1000 зърна е 44,58 g, при 44,58 g за средния стандарт, а хектолитровата маса е 77,61 kg/hl, при 75,60 kg/hl за средния стандарт. Сортът притежава висока устойчивост на полягане. По устойчивост на оронване сортът се изравнява със сортовете стандарти. По брой класоносни стъбла на m² преди прибиране превишава средният стандарт – 668 бр., при 634 бр. за средния стандарт. На естествен инфекциозен фон сортът е силно чувствителен на брашнеста мана и устойчив на кафява (листна) ръжда. На изкуствен инфекциозен фон сортът е силно чувствителен на брашнеста мана, чувствителен на кафява (листна) ръжда и средно устойчив на черна (стъблена) ръжда. Зърното не прораства – средно за периода 0 %, при ниска степен на прорастване за средния стандарт – 2,5 %.

Сорт Райлидур

ЗАЯВИТЕЛ: „Институт по полски култури“, гр. Чирпан.

БИОЛОГИЧНИ И СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества две години 2014 и 2015 година. Средно за периода на сортоизпитване са получени 635 kg/da зърно, 104,3 % към средния стандарт („Предел“ и „Сатурн 1“), 101,9 % към сорт „Предел“ и 106,7 % към сорт „Сатурн 1“. Продължителността на вегетационния период средно за периода е 241 дни, при 239 дни за средния стандарт. Варира от 229 до 260 дни. Сортът притежава ниско ниво на студоустойчивост. Масата на 1000 зърна е 37,95 g, при 38,52 g за средния стандарт, а хектолитровата маса е 75,80 kg/hl, при 75,63 kg/hl за средния стандарт. Сортът показва много ниска устойчивост на полягане и средна устойчивост на оронване. По брой на класоносните стъбла на m² преди прибиране отстъпва от средния стандарт. Средно за периода – 628 броя, при 635 броя за средния стандарт. На естествен инфекциозен фон сортът е силно чувствителен към брашнеста мана, чувствителен към жълта ръжда, и средно устойчив към кафява (листна) и черна (стъблена) ръжда. На изкуствен инфекциозен фон е високо устойчив към брашнеста мана и жълта ръжда и устойчив към кафява (листна) ръжда. Зърното прораства в средна степен – 7 %, при висока степен за средния стандарт – 14,6 %.

Сорт Раядур

ЗАЯВИТЕЛ: „Институт по полски култури“, гр. Чирпан.

БИОЛОГИЧНИ И СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества две години 2013 и 2014 година. Средно за периода на изпитване са получени 640 kg/da зърно, 106,5 % към средния стандарт („Предел“ и „Сатурн 1“), 103,8 % към сорт „Предел“ и 109,4 % към сорт „Сатурн 1“. Продължителността на вегетационния период е 233 дни, при 233 дни за средния стандарт. Варира от 224 до 259 дни. Сортът притежава ниско ниво на студоустойчивост. Масата на 1000 зърна е 39,95 g, при 38,28 g за средния стандарт, а хектолитровата маса е по-висока от установената за средния стандарт - 77,69 kg/hl, при 75,62 kg/hl за средния стандарт. Сортът е с по-ниска устойчивост на полягане и на оронване, сравнен със сортовете стандарти. По брой на класоносните стъбла на m² преди прибиране превишава средния стандарт - 647 броя, при 635 броя за средния стандарт. На естествен инфекциозен фон сортът е чувствителен към брашнеста мана и кафява (листна) ръжда, средно устойчив към жълта ръжда и високо устойчив към черна (стъблена) ръжда. На изкуствен инфекциозен фон е силно чувствителен към брашнеста мана и към черна (стъблена) ръжда и чувствителен към кафява (листна) ръжда. Зърното прораства в ниска степен – 4,0 %, при висока степен за средния стандарт – 12,1 %.

Сорт Сая

ЗАЯВИТЕЛ: „Институт по полски култури“, гр. Чирпан.

БИОЛОГИЧНИ И СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества през периода 2013 - 2015 година. Средно за периода на изпитване са получени 665 kg/da зърно, 104,7 % към средния стандарт („Предел“ и „Сатурн 1“), 103,8 % към сорт „Предел“ и 105,5 % към сорт „Сатурн 1“. Продължителността на вегетационния период е 235 дни, при 234 дни за средния стандарт. Варира от 225 до 258 дни. Сортът притежава

ниско ниво на студоустойчивост. Масата на 1000 зърна е 40,95 g, при 38,87 g за средния стандарт, а хектолитровата маса е по-висока от установената за средния стандарт 78,85 kg/hl, при 76,52 kg/hl за средния стандарт. Сортът е с много ниска устойчивост на полягане и с по-ниска устойчивост на оронване, сравнен със сортовете стандарти. По брой на класоносните стъбла на m² преди прибиране превишава средния стандарт. Средно за периода – 651 броя, при 630 броя за средния стандарт. На естествен инфекциозен фон сортът е силно чувствителен към брашнеста мана и чувствителен към кафява (листна), черна (стъблена) и жълта ръжди. На изкуствен инфекциозен фон е чувствителен към брашнеста мана, силно чувствителен към кафява (листна) ръжда и към черна (стъблена) ръжда. Средно за периода зърното прораста във висока степен – 10,2 %, при висока степен за средния стандарт – 11,1 %.

Сорт Церера

ЗАЯВИТЕЛ: „Институт по полски култури“, гр. Чирпан.

БИОЛОГИЧНИ И СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества две години 2013 и 2014 година. Средно за периода на изпитване са получени 605 kg/da зърно, 100,6 % към средния стандарт („Предел“ и „Сатурн 1“), 98,0 % към сорт „Предел“ и 103,3 % към сорт „Сатурн 1“. Продължителността на вегетационния период е 232 дни, при 233 дни за средния стандарт. Варира от 223 до 258 дни. Сортът притежава ниско ниво на студоустойчивост. Масата на 1000 зърна е 40,41 g, при 38,28 g за средния стандарт, а хектолитровата маса е 78,64 kg/hl, при 75,62 kg/hl за средния стандарт. Сортът е с ниска устойчивост на полягане и със средна устойчивост на оронване. По брой на класоносните стъбла на m² преди прибиране превишава средния стандарт. Средно за периода – 655 броя, при 635 броя за средния стандарт. На естествен инфекциозен фон сортът е средно устойчив към брашнеста мана, чувствителен към кафява (листна) ръжда и жълта ръжда и висока устойчивост към черна (стъблена) ръжда. На изкуствен инфекциозен фон е чувствителен към брашнеста мана, силно чувствителен към кафява (листна) и към черна (стъблена) ръжди. Средно за периода зърното прораста в средна степен – 6,0 %, при висока степен за средния стандарт – 12,1 %.

Сорт Хеликс

ЗАЯВИТЕЛ: Институт по полски култури, гр. Чирпан.

БИОЛОГИЧНИ И СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества в опитните полета на ИАСАС и на лица по чл. 18, ал. 3 ЗППМ през периода 2015 - 2016 година при неполивни условия. Средно за периода на изпитване от всички пунктове са получени 696 kg/da зърно, 111,7% към средния стандарт, 116,8% към сорт „Предел“ и 107% към сорт „Сатурн 1“. Продължителността на вегетационния период средно за периода е 232 дни, при 230 дни за средния стандарт. Варира от 212 до 242 дни. Изкласява с до $\pm 2-3$ дни разлика от сортовете стандарти. Минимален процент на презимувалите растения – 80%, при 78% и 75% за сортовете „Предел“ и „Сатурн 1“. Сортът притежава много ниско ниво на студоустойчивост, като през 2016 г. се изравнява със сорт „Предел“. Средно за периода на изпитване превишава средния стандарт по маса на 1000 зърна

– 45,76 g, при 37,37 g за средния стандарт. Хектолитровата маса е по-висока от установената за средния стандарт - средно 78,99 kg/hl, при 76,96 kg/hl за средния стандарт. При наличие на условия за полягане, показва висока устойчивост, при много ниска устойчивост за сортовете стандарти. Изравнява се със сортовете стандарти по устойчивост на оронване на зърното - средно устойчив. По брой на класоносните стъбла на m² преди прибиране превишава средния стандарт. Средно за периода – 666, при 647 броя/m² за средния стандарт. При полски условия сортът е чувствителен към брашнеста мана и кафява (листна) ръжда и средно устойчив към черна (стъблена) ръжда. На изкуствен инфекциозен фон е силно чувствителен към брашнеста мана и кафява (листна) ръжда и умерено устойчив към жълта ръжда. По степен на прорастване на зърното, се изравнява със средния стандарт – 10%, при 9% (2015 г.).

Сортове твърда пшеница селекция на Добруджански земеделски институт гр. Генерал Тошево

Зимна твърда пшеница сорт Мирела

ПРОИЗХОД: Сортът е създаден в Добруджански земеделски институт гр. Ген. Тошево, от н.с. I ст. д-р Тодор Димитров, ст.н.с. II ст. д-р Татяна Петрова, ст.н.с. II ст. д-р Иванка Стоева, ст.н.с. II ст. д-р Илия Илиев и н.с. I ст. Ваня Кирякова.

СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества три години 2008 – 2010 г. Средно за периода на изпитване са получени 687 кг/дка зърно, при 670 кг/дка за средният стандарт /Прогрес и Сатурн 1/. Продължителността на вегетационният период средно за периода на изпитване варира от 192 до 243 дни. Сортът притежава ниско ниво на студоустойчивост, на нивото на сорта стандарт Прогрес. Масата на 1000 зърна е 44.13 г, при 47.26 г за средния стандарт, а хектолитровата маса от 75.88 кг/хл, при 77.85 кг/хл за средния стандарт. Сортът притежава средна устойчивост на полягане и много висока устойчивост на оронване. По брой класоносни стъбла на m² преди прибиране превишава средният стандарт – 705 бр., при 628 бр. за средният стандарт. На естествен инфекциозен фон сортът е чувствителен на брашнеста мана и кафява ръжда. На изкуствен инфекциозен фон сортът е проявил устойчивост на брашнеста мана и средна устойчивост на кафява ръжда. Зърното прораства в средна степен, при висока и много висока за сортовете стандарти Сатурн 1 и Прогрес – средно за периода 6.7 %, при 21.7 % за Прогрес и 18.3 % за Сатурн 1.

Зимна твърда пшеница сорт Мелина

ЗАЯВИТЕЛ: Сортът е заявен от Добруджански земеделски институт.

СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества две години 2011 – 2012 г. Средно за периода на изпитване са получени 630 кг/дка зърно, при 586 кг/дка за средния стандарт ("Предел" и "Сатурн 1"). Продължителността на вегетационния период средно за периода на изпитване варира от 209 до 239 дни. Сортът притежава високо ниво на студоустойчивост. Масата на 1000 зърна средно за периода на изпитване е 42.66 г, при 42.33 г за средния стандарт, а хектолитровата маса е 77.60 кг/хл, при 77.04 кг/хл за средния стандарт. Сортът притежава средна

устойчивост на полягане. По устойчивост на оронване сортът се изравнява със сортовете стандарти. По брой класоносни стъбла на м² преди прибиране превишава средният стандарт – 632 бр., при 581 бр. за средния стандарт. На естествен инфекциозен фон сортът е средно устойчив на брашнеста мана и чувствителен на кафява ръжда. На изкуствен инфекциозен фон сортът е чувствителен на брашнеста мана и кафява ръжда и силно чувствителен на черна ръжда. Зърното не прораста – средно за периода 0 %, при ниска степен за средния стандарт – 2.5 %.

Сорт Мирабел

ЗАЯВИТЕЛ: Сортът е заявен от Добруджански земеделски институт.

СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества две години 2011 – 2012 г. Средно за периода на изпитване са получени 611 кг/дка зърно, при 586 кг/дка за средния стандарт („Предел“ и „Сатурн 1“). Продължителността на вегетационния период средно за периода на изпитване варира от 210 до 239 дни. Сортът притежава много високо ниво на студоустойчивост. Масата на 1000 зърна средно за периода на изпитване е 40.88 г, при 42.33 г за средния стандарт, а хектолитровата маса е 77.34 кг/хл, при 77.04 кг/хл за средния стандарт. Сортът притежава висока устойчивост на полягане. По устойчивост на оронване сортът се изравнява със сортовете стандарти. По брой класоносни стъбла на м² преди прибиране превишава средният стандарт – 611 бр., при 581 бр. за средния стандарт. На естествен инфекциозен фон сортът е чувствителен на брашнеста мана и кафява ръжда. На изкуствен инфекциозен фон сортът е чувствителен на брашнеста мана, кафява и черна ръжда. 13 Зърното прораста в ниска степен, равна на установената за сортовете стандарти – средно за периода 2.5 %.

Сорт Милена

Признат съгласно чл. 11, ал. 2 от Наредба № 7 и чл. 16 ал. 2 от ЗППМ, за продуктивност, но не отговаря на изискванията по технологични качества.

ЗАЯВИТЕЛ: „Добруджански земеделски институт“, гр. Генерал Тошево.

БИОЛОГИЧНИ И СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества две години 2014 и 2015 година. Средно за периода на изпитване са получени 668 kg/da зърно, 109,7 % към средния стандарт („Предел“ и „Сатурн 1“), 107,2 % към сорт „Предел“ и 112,3 % към сорт „Сатурн 1“. Продължителността на вегетационния период е 239 дни, при 239 дни за средния стандарт. Варира от 225 до 259 дни. Сортът притежава високо ниво на студоустойчивост. Масата на 1000 зърна е 34,53 g, при 38,52 g за средния стандарт, а хектолитровата маса е 73,56 kg/hl, при 75,63 kg/hl за средния стандарт. Сортът е средно устойчив на полягане и устойчив на оронване. По брой на класоносните стъбла на м² преди прибиране превишава средния стандарт. Средно за периода – 650 броя, при 635 броя за средния стандарт. На естествен инфекциозен фон сортът е чувствителен към брашнеста мана, кафява (листна) ръжда и жълта ръжда и средно устойчив към черна (стъблена) ръжда. 12 На изкуствен инфекциозен фон е високо устойчив към брашнеста мана и жълта ръжда и устойчив към кафява (листна)

ръжда. Зърното прораства в много висока степен – 21,8 %, при висока степен за средния стандарт – 14,6 %.

Сортове твърда пшеница селекция на Институт по растителни генетични ресурси гр. Садово

Сорт Деница

ПРОИЗХОД: Сортът е създаден в Институт по растителни генетични ресурси гр. Садово от ст.н.с., д-р Запрянка Попова, ст.н.с., д-р Рада Коева, н.с., д-р Мария Мънгова, зем. техник Златка Ангелова.

СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА: Сортът е изпитван за биологични и стопански качества три години 2004 – 2006 г., и е сравняван със сортовете Прогрес и Сатурн 1 и средния стандарт от опита. Средно за периода на изпитване са получени 519 кг/дка зърно или 105.4 % към стандартния сорт Сатурн 1. Сортът е средно ранен, като продължителността на вегетационния период средно за периода на изпитване варира от 213 до 251 дни. Сортът е показал много висока зимоустойчивост, а по студоустойчивост се изравнява със Сатурн 1. Масата на 1000 зърна варира от 32.6 г до 44.9 г, а хектолитровата маса от 70.5 кг/хл до 85.3 кг/хл. Сортът поляга и се оронва преди прибиране в степен равна на стандартите, а по брой класоносни стъбла на кв. м преди прибиране превишава значително средния стандарт. На естествен инфекциозен фон сортът се напада от брашнеста мана до 50 %, при максимално нападение за стандарта Прогрес до 80 % и до 25 % за Сатурн 1. Максималното нападение от кафява ръжда е до 38.8 %, при нападение до 15 % за Сатурн 1 и до 25 % за Прогрес. Зърното прораства в по-малка степен до 20 %, при 30 % за средния стандарт. На изкуствен инфекциозен фон сортът е проявил чувствителност на листна ръжда и устойчивост на брашнеста мана.

VIII. БИОЛОГИЧНИ ОСОБЕНОСТИ

Растежът на твърдата пшеница се характеризира със стадийно развитие и преминаване на фенологични фази (фенофази).

Стадийно развитие

Установени са два основни стадия:

- температурен;
- светлинен.

В зависимост от изискванията си към температурата твърдата пшеница принадлежи към житните растения на умерения климат, при които за преминаване на температурния си стадий изискват въздействие на температури от 0 до 20 С за 20 до 60 дни. Продължителността на температурния стадий и мразоустойчивостта на растенията са в положителна корелативна връзка.

За нашите условия твърдата пшеница се явява със зимно-пролетен характер. Тя е с по-къс температурен стадий в сравнение с типично зимните видове (ръж и обикновена пшеница), но тя е с по-ниска мразоустойчивост и зимоустойчивост.

Най-важните фактори за протичането на светлинния стадий са:

- продължителност на деня;

- качество на светлината.

В зависимост от изискванията си към дължината на деня твърдата пшеница принадлежи към растенията на дългия ден.

IX. ФЕНОЛОГИЧНИ ФАЗИ (ФЕНОФАЗИ) НА РАЗВИТИЕ

Твърдата пшеница в онтогенезиса си преминава през следните фенофази на развитие: покълнване, поникване, трети лист, братене, вретене, изкласяване, цъфтеж, формиране и наливане на зърно, узряване.

1. ПОКЪЛНВАНЕ

За да се осъществи процесът на покълнване, са необходими минимални стойности на влага, температура и кислород. При покълнването зърната на твърдата пшеница поемат около 60 % вода спрямо масата си и набъбват. Минималната температурата на почвата трябва да е от 20 до 30 °C. При оптимално съчетание на трите фактора и под въздействието на ензими започва разграждането на сложните органични съединения в прости (разтворими във вода), които посредством клетките на щитчето подхранват зародиша. След това се появяват три зародишни коренчета и кълн. Мястото на излизане на кълна от зърното е при зародиша.

2. ПОНИКВАНЕ

Зърното е поникнало, когато над почвата се покаже първият лист, обвит от колеоптила. Колеоптилът е прозрачен лист, който обвива зародишната пъпка и листенцата и ги предпазва от повреди при движението между почвените частички към повърхността на почвата. По дължина колеоптила варира от 3 до 5 cm. При благоприятни условия твърдата пшеница пониква за една-две седмици, а при липса на влага този период се удължава. При влажен воден режим на почвата по време на покълнването и поникването (т.нар. шарена влага) кълновете и младите растения могат да загинат (изсъхнат).

3. ТРЕТИ ЛИСТ

При наличието на оптимални температура и влага фенофаза трети лист настъпва около три седмици след поникването. Връхната пъпка се изнася към повърхността на почвата чрез удължаване на първото подземно междувъзлие (хипокотил). Когато тя достигне на 3–5 cm под повърхността на почвата, нарастването на хипокотила спира и заедно с останалите подземни междувъзлия се формира възелът на братене – най-жизнената част на растенията. Дълбочината на залагане на възела на братене зависи от сорта, дълбочината на сеитбата и други технологични и биологични фактори. Възелът на братене има голямо значение за развитието на растенията. В случаите когато другите части на растението загинат от студ или суша, а възелът на братене се запази здрав растението може да се възстанови и да продължи развитието си.

4. БРАТЕНЕ

Настъпва с появата на странични подземни разклонения (братя), водещи началото си от пъпките в основата на подземните възли на стъблото, образуващи възела на братене. Братята представляват развити пъпки, заложили още във възлите на зародиша. Братя могат да се образуват и от

колеоптилния възел, от най-долните възли на централното стъбло и от тези на първите братя. Така се формират братя от I, II, III и т.н. порядък. Те образуват самостоятелна коренова система. Не всички от тях изкласяват, поради което братимостта се определя като обща и продуктивна. Всички формирани на едно растение стъбла формират общата братимост, а стъблата които образуват класове формират продуктивната братимост. Братимостта зависи от сорта, влажността и температурата на почвата.

По-силно е братенето при влажен, отколкото при топъл и сух климат. То протича нормално при оптимална температура между 120 и 200 С. Братимостта зависи и от гъстотата на посева – по-силно братят по-редките посеви. Братенето е нормално, когато сеитбата е извършена на оптимална дълбочина. Срокът на сеитба, както и едрината на посевния материал влияят на братенето. При сеитба в оптимален срок и с едри семена братенето е по-силно и обратно.

5. ВРЕТЕНЕНЕ

Тази фаза започва, когато на 1–2 cm над повърхността на почвата на централния брат се образува първият стъблен възел. Тази фаза се характеризира с интензивно удължаване на надземните междувъзлия. Всяко междувъзлие нараства с долната си част, в резултат на което горната му част се втвърдява. Нарастването на междувъзлията спира в края на цъфтежа. Увеличава се листната повърхност, кореновата система достига почти максималното си развитие. Растенията увеличават биомасата си до 100 пъти. Това е една от важните фенофази, защото окончателно се оформят дължината на класа, броят на класчетата и цветчетата в него.

Значително влияние за нормалното протичане на тази фаза имат външните условия. Колкото в по-благоприятно съчетание са те, толкова по-едро е съцветието и добивът е по-висок. Растенията в тази фаза трябва да са осигурени с достатъчно вода и хранителни вещества.

6. ИЗКЛАСЯВАНЕ

Тази фенофаза настъпва, когато от последния (флагов) лист се покаже половината от класа. Последното междувъзлие продължава да се удължава, а съцветието постепенно се издига над последния лист. Тази фаза се счита за критична по отношение на влагата, защото растещт на стъблото продължава, листната повърхност се оформя напълно и растенията изразходват максимално количество вода.

7. ЦЪФТЕЖ

Цъфтежът започва няколко дни след изкласяването. Най-напред цъфти съцветието на централното стъбло, а останалите – по реда на образуването си. Класът цъфти от средата към върха и основата.

Като самоопрашваща се култура твърдата пшеница цъфти със затворени цветчета. Цъфтежът протича нормално при температура 18–220 С и при относителна влажност на въздуха над 60 %. При съчетаване на температури над 25–300 С и относителна влажност под 50 %, при силни ветрове или продължителни валежи опрашването и оплождането не протичат нормално. Това се дължи на повредата на прашеца (изсъхване, намокряне и разпукване).

8. ФОРМИРАНЕ И НАЛИВАНЕ НА ЗЪРНОТО

След оплождането образуваният завръз започва да нараства. Вътрешността на зърното се изпълва с воднисто зелена течност. Постепенно съдържанието на сухото вещество се увеличава. Белтъчните вещества се отлагат в началото на фазата, а въглехидратите – по-късно. Наливането на зърното протича нормално при температура 20–250 С и добро снабдяване на растенията с вода и хранителни вещества. Напояването в този период има голям ефект.

9. УЗРЯВАНЕ

Характеризира се с четири степени на зрялост.

а) Млечна зрялост

Зърното е оформено изцяло, зелено е на цвят. Съдържанието на вода в него е около 50 %. При стискане се отделя млекоподобна течност, оцветена от натрупаната скорбяла.

б) Восъчна зрялост

Зърното е с характерния цвят за сорта. Има восъчна консистенция и се “реже” с нокът. Съдържанието на вода в него е около 20–25 %. Всички части на растението са пожълтели, но са все още жилави. Притокът на хранителни вещества от почвата е преустановен.

в) Пълна (твърда) зрялост

Стъблото, листата и съцветието са изсъхнали и са чупливи. Зърното е твърдо, с характерния за сорта цвят, с ниско съдържание на вода – 12–16 %.

г) Физиологична (кълняема) зрялост

Известен период след жътвата зърното не може да покълне. Необходимо е да премине след жътвеното дозряване.

Х. БИОЛОГИЧНИ ИЗИСКВАНИЯ

Твърдата пшеница се отличава с голямо разнообразие на форми по дължина на вегетационния период, по устойчивост на горещини, по изисквания към топлина. Твърдата пшеница е растение, при което се срещат както пролетни, така и типично зимни форми. Отглежданите у нас сортове са зимно-пролетни, които се засяват наесен и се отглеждат като зимни.

Изисквания към топлина

Минималната температура за поникване на твърдата пшеница е 2–40 С, а оптималната е 12–15 С. При формиране на вегетативните органи и през фаза братене изисква по-ниски температури – около 10–12 С. През по-късните фази оптималната температура за растежа е 20 С. Особено неблагоприятно върху върху синтеза на асимилатите се отразяват високите температури (над 35 С) по време на цъфтежа и наливането на зърното. Твърдата пшеница е по-сухоустойчива при такива условия в сравнение с обикновената, поради разположението на корените ѝ под по-остър ъгъл, което предполага по-добро водоснабдяване.

Изисквания към светлина

Твърдата пшеница е растение на дългия ден (с изключение на мексиканските сортове, които са неутрални към дължината на деня и могат да се отглеждат и в условия на по-къс ден).

Изисквания към влага

Зърното на твърдата пшеница се отличава с по-високо съдържание на белтъчини от обикновената, което определя и необходимостта от поемане на повече вода за набъбване и поникване около 60% от ППВ. Критичен период за твърдата пшеница по отношение на влагообезпечеността е през фазите вретене и изкласяване (края на месец април и месец май). Тогава се развиват репродуктивните органи и нуждата от влага е най-голяма. Липсата и недостатъчната влага след изкласяването може да доведе до стерилност на класовете и намаляне масата на 1000 зърна.

По време на цъфтежа ниската въздушна влажност оказва вредно влияние върху процеса на опрашване и оплождане на цветовете. Валежите по време на узряване влияят негативно върху формиране стъкловидността на зърното, като я влошават в различна степен.

Пшеницата не понася прекомерна влажност, защото се напада в по-голяма степен от болести и може да полегне.

Изисквания към почва

Твърдата пшеница е взискателна към почвата и изисква богати и структурни почви с мощен хумусен хоризонт. Най-подходящи са излужените смолници (в района на Южна България: Чирпанско, Старозагорско, Първомайско, Хасковско, Сливенско, Ямболско, Бургаско).

Подходящи са канелено горските почви (в Средногорието, предпланинските части на Ямболско, Сливенско, Елховско, Ивайловградско, Кърджалийско, Хасковско, Пловдивско. Макар и по-бедни те могат да бъдат причислени към благоприятните за развитието на твърдата пшеница. Към подходящите могат да се отнесат и типичните черноземи (крайморските райони на Северна България - Каварна, Балчик, Варна, Шабла).

Малко подходящи са Дунавско-хълмиста равнина, Добруджа, Шуменско, Плевенско, Свищовско, Враца, Монтана и др., които са с благоприятни почви, но с неблагоприятен климат.

Неподходящи са леките, песъчливите, оподзолените и торфените почви.

Най-добре се развива при pH 6.5–7.5.

XI. ОСОБЕНОСТИ В РАСТЕЖА И РАЗВИТИЕТО

Твърдата пшеница преминава през същите фенофази на развитие както и другите зърнено-житни култури.

Използваните у нас сортове са от зимно-пролетен тип, отглеждат се като зимни с есенно засяване и дължина на вегетационния период 230–245 дни. Твърдата пшеница е с по-ниска студоустойчивост от обикновената и е равна с тази на ечемика.

Температурния стадий на твърдата пшеница е по-къс от този на обикновената, което налага и по-късната ѝ сеитба. За условията на България се препоръчва по-късен срок на сеитба (с 5 до 10 дни по-късно от сеитбата на обикновената пшеница), защото при ранно засяване твърдата пшеница може да прорасне и да премине фаза братене преди навлизане в зимния период

поради опасност от измръзвания. Районите на отглеждане на твърдата пшеница се определят от тази ѝ биологична особеност.

Набъбването и поникването на твърдата пшеница е по-бавно от това на обикновената, защото в зърното ѝ има повече белтъчини и е необходимо по-голямо количество вода за протичане на биохимичните процеси.

Твърдата пшеница е самоопрашваща се култура, но по време на цъфтежа при повишена атмосферна влажност и висока температура има известен процент на открит цъфтеж, което позволява чуждо опрашване. Поради тази причина е необходимо при семепроизводните посеви да има пространствена изолация между отделните сортове.

Съществена роля за получаване на качествено и с висока стъкловидност зърно е сухото и топло време през периода на наливането и узряването му.

XII. ТЕХНОЛОГИЯ НА ОТГЛЕЖДАНЕ НА ТВЪРДА ПШЕНИЦА

1. Място в сеитбообращението

При избора на място на твърдата пшеница в сеитбообращението е необходимо да се спазят няколко изисквания към предшественика:

- да оставя почвата чиста от плевели и растителни остатъци;
- да се прибира при влажност на почвата, при която тя не се уплътнява от прибиращата техника;
- да оставя в почвата лесно усвоими хранителни елементи (главно подвижен азот);
- да липсват отделени токсични или други продукти на обмяната в ризосферната зона.

Най-добри предшественици (първа група) са: фасул, фиево-овесената и грахово-овесената смеска за сено, фъстъци, нахут, ранни и средноранни сортове соя и памука.

Добри предшественици (втора група) са: грах за зърно, чисти от плевели средно ранни зеленчуци, ранни и средно ранни хибриди царевица, соя, слънчоглед, люцерна (разорана след първия откос) и късни сортове соя.

Неподходящи предшественици (трета група) са: обикновена пшеница, ечемикът, тритикале, ръж и други житни със слята повърхност (поради опасност от механично замърсяване) и късните хибриди царевица.

Отглеждането на твърдата пшеница като монокултура е нежелателно, защото добивът и качеството на зърното намаляват и се стига до силно заплевеляване на площите и нападение от болести и неприятели.

2. Обработка на почвата

Основната цел при обработката на почвата е да се създаде:

- рохав и чист от плевели почвен слой (без буци с диаметър над 5 cm на дълбочина 6–8 cm);
- твърдо легло за семената;
- подравнена почвена повърхност.

Подготовката на почвата е в зависимост от:

- предшественика и състоянието на площта след прибирането му;
- влажността и физико-механичния състав на почвата.

След прибиране на предшественик от първа група площта се дискува еднократно или двукратно с тежки дискови брани на дълбочина 10–12 cm. При влажна почва площта се изорава на 16–20 cm, а при суха почва не по-плитко от 12–15 cm. При заплевеляване с едногодишни плевели почвата се дискува допълнително един или два пъти. Преди сеитбата се внасят необходимите минерални торове и се извършва предсеитбено дискуване или култивиране на дълбочина 6–8 cm. На по-леки почви, песъчливи, алувиални и смолници подготовката се извършва с дискови брани или комбинирана брана на дълбочина 6–8 cm.

Обработката на почвата след предшественик от втора група включва почистване на площта от растителни остатъци и дву- или трикратно дискуване на дълбочина 10–12 cm. Непосредствено преди сеитбата се извършва обработка на дълбочина 6–8 cm.

След предшественик от трета група почвата се обработва двукратно с тежки дискови брани на дълбочина 8–10 cm. При висока почвена влажност и голямо количество растителни остатъци се извършва плитка оран на дълбочина 12–15 cm.

При еднократно отглеждане на твърда пшеница след себе си (повторка) се извършва оран на дълбочина 20–22 cm и до сеитбата площта се дискува или култивира двукратно на дълбочина 8–10 cm и 6–8 cm.

След предшественик памук при суха почва се извършва еднократно дискуване по посока на редовете за заравняване на гребените, последвано от еднократно или двукратно дискуване. При преовлажнена почва се извършват две култивирания на дълбочина 8–10 cm, като първото е по посока на редовете. При силно заплевелени площи се извършва оран на 12–15 cm, и култивиране на 8–10 cm.

3. Торене

За формиране на 100 kg зърно твърдата пшеница извлича 3.0–3.7 kg N, 1.2–2 kg P_2O_5 и 1.5–2.8 kg K_2O . Фосфорът се усвоява до фаза млечна зрялост, калият – до пълна зрялост. По-големи изисквания на твърдата пшеница към двата елемента има във фаза братене и главно във фаза изкласяване. Основните фосфорни торове, които се използват в производството, са обикновен и гранулиран (двоен, троен) суперфосфат. Ориентировъчната норма за торене с фосфор при излужените смолници и черноземите е 6 kg/da P_2O_5 , а за канелените горски почви – 8 kg/da.

В зависимост от наличието на хранителни елементи в почвата може да се коригира фосфорната норма, като при слабо запасени почви се дава цялото количество; при средно запасени – нормата се намаля с 20–30 %; при добре запасени – нормата се намаля с 40–50 %. Запасеността с калий при тези типове почви е сравнително добра. Предсеитбено се внасят необходимите количества фосфорни и калиеви торове, защото придвижването и измиването на тези хранителни елементи е незначително.

Прилаганите азотни торове – амониев нитрат (амониева селитра), амониев сулфат и карбамид, оказват положително влияние върху растежа, развитието и продуктивността на твърдата пшеница. В началните фенологични фази растенията усвояват 3–5 % от необходимия азот; през

фаза братене – 30–40 %; от началото на вретенето до изкласяването – 40–45 %; от изкласяването до узряването – 18–22 %. Преди сеитбата заедно с фосфорните и калиевите торове се внася и 1/3 от нормата на азотните торове, а напролет – останалите 2/3. Възможно е и внасянето на цялото количество на азотния тор напролет – при започване на активната вегетация на растенията. В зависимост от запасеността на почвата и планирания добив твърдата пшеница се тори с азот от 8 до 16 kg/da

4. Сеитба

Твърдата пшеница се засява в периода от 20 октомври до 5-10 ноември за условията на Южна България. Извършването на по-ранна сеитба е нежелателно поради опасност от заболяване от вироза или от преминаване на растенията във фаза вретене и от измръзване през зимата. При късна сеитба растенията не успяват да образуват добре развита коренова система и навлизат в зимния период в по-ранна от братенето фаза, което е предпоставка за тяхното измръзване. При неблагоприятна пролет късно формираните се брата не образуват класове и зърна.

Сеитбата се извършва с дискови сеялки на дълбочина 3–5 cm и междуредово разстояние 12–15 cm, а сеитбената норма зависи от сорта, датата на сеитбата, качеството на предсеитбената подготовка на почвата и варира от 400 до 600 кълняеми семена на 1 m², или 22–30 kg/da семена.

5. Грижи през вегетацията

Насочени са основно към борба с плевелите, болестите и неприятелите.

- Борба с плевелите

За реализирането на повече и по-качествена продукция от твърдата пшеница е необходимо да се спазват всички организационни и предпазни мероприятия.

В основните райони на отглеждане на твърдата пшеница в зависимост от преобладаващите видове плевели се използват хербициди срещу:

- едногодишни житни (срещу лисича опашка (*Alopecurus myosuroides*), тръстичина/двуцветно сорго (*Phalaris spp.*), обикновена метлица (*Poa trivialis*), ветрушка (*Apera spica venti*) лисича опашка, житна пиявица, райграс, полска овсига, ветрушка и див овес (*Avena fatua*) – Пума супер 7,5 EB (100 ml/da); Фокстрот 69 EB (100 ml/da) прилага се във фаза BBCH 13-29 (3 листа разтворени – край на братенето. Видими са максимален брой брата (есен). Прилага се във фенофаза втори лист-братене на плевелите внесени от фаза 3 – ти лист до края на братене на плевелите;

- едногодишни широколистни в т.ч. слабочувствителни на хормоноподобните хербициди плевели (лепка, лайка, подрумче, див мак, трицветна теменуга, фасулче, звездица, великденче, мъртва коприва) – Акурат 20 ВГ (1,5 g/da) внася се във фаза BBCH 13-19 (три листа разтворени - 9 или повече разтворени листа). Дерби супер едно (2,5 - 3,3 g/da) - внесени във фаза братене на пшеницата.

- див овес и други житни - Пума супер 7,5 EB (100 ml/da) от фаза 3-ти лист до края на братене на дивия овес;

- многогодишните широколистни плевели в т.ч. слабочувствителни на хормоноподобните хербициди плевели и някои едногодишни житни (паламида, повитица, млечок, горуха, вълча ябълка, коприва, тревист бърз) - Дерби супер едно (2,5-3,3 g/da), Гранстар 75 ДФ (1-1,5 g/da) внася се във фаза BBCH 13-39 - от развитие на 3 лист до начало на поява флагов лист на културите и начални фази на плевели. При необходимост се комбинира с 2,4 Д ам.сол.

- срещу житни и широколистни плевели (смесено заплевеляване) Корело дуо (26,5 g/da) приложение от BBCH 21 до BBCH 32 (от братене до вторият възел е най-малко на 2 см над първият възел). Борба с болестите

- Борба с болестите по твърдата пшеница са: брашнеста мана, фузариоза (кореново и базично гниене, фузариоза по кла-совете), ръжди (черна и кафява), церкоспорела, главни, вируси и бактериози.

- срещу твърда главня (*Tilletia caries*, *Tilletia foetida*), фузариози (*Fusarium roseum*, *Microdochium nivale*), септориоза (*Septoria nodorum*) – внася се във фаза BBCH 00 (сухо семе) третиране на посева с Аустрал плюс 500 ml/100 kg семена.

- срещу брашнеста мана (*Erysiphe graminis*), черна (стъблена) ръжда, (*Puccinia graminis*), базично гниене (*Pseudocercospora herpotrichoides*), фузариоза по класа (*Fusarium graminearum*) – внася се Фалкон 460 ЕК (60 ml/da) във фаза BBCH 30-69 (начало на удължаване на стъблото – край на цъфтежа).

- Борба с неприятелите

Неприятелите по твърдата пшеница нанасят големи поражения и водят до значително намаление на добива и качеството на зърното. Най-опасни са житният бегач, житната пиявица и житната дървеница. Борбата срещу тях се извежда със следните инсектициди:

Вазтак нов 100 ЕК (12,5 ml/da) - срещу обикновена житна пиявица (*Lema melanopa*); вредна житна дървеница (ларви) (*Eurygaster intergriceps*) – внася се във фаза BBCH 21-59 (начало на братене: видим първи брат - край на изкласяването: класът напълно се е показал от влагалището на флаговия лист); Децис 100 ЕК (7,5-12,5 ml/da) срещу брястова листна въшка (*Rhopalosiphum padi*), овесена листна въшка (*Sitobion avenae*), подгризваща нощенка (*Agrotis* spp.)

- Листни торове и растежни регулатори.

При интензивната технология на отглеждане на твърдата пшеница, с цел да се подобри азотното хранене и да се добавят някои липсващи микроелементи, растенията може да се третират със следните комплексни: листни торове: Азуро NPK (500 g/da), Кристалон Специал (300 g/da), Мастербленд (500 g/da), Амалгерол премиум (200 g/da), Келпак (200 g/da), внесени във фаза братене на твърдата пшеница.

При опасност от полягане посевът се пръска с ретарданта Флордимекс Т екстра (75 ml/da) в края на братене – начало на вретенене.

- 6. Прибиране

Твърдата пшеница се прибира еднофазно в пълна зрялост на зърното. При закъсняване и превалявания в този период се влошават технологичните и биохимичните показатели. Ожънатото от заплевелени посеви зърно е необходимо да се почисти от растителните остатъци и подсуши до 13 % влажност, за да не се понижат качествените показатели на зърното и да се похаби продукцията.

XIII. АГРОТЕХНИЧЕСКА ЧАСТ НА ТЕХНОЛОГИЧНА КАРТА ЗА ОТГЛЕЖДАНЕ НА ТВЪРДА ПШЕНИЦА

Технологичната карта включва целия технологичен процес при производството на твърдата пшеница. Състои от три основни части:

- агротехническа;
- техническа;
- икономическа.

Технологичната карта се разработва от специалисти – агрономи, инженери и икономисти.

Агрономите разработват агротехническата част на технологичната карта, която включва всички основни мероприятия при отглеждането на пшеницата:

- торене;
- предсеитбена подготовка на почвата;
- сеитба;
- грижи през вегетацията;
- прибиране.

Мероприятията се определят в зависимост от предшественика, заплевеността, влажността и запасеността на почвата с хранителни вещества, както и от планирания добив на основната и допълнителната продукция. При пшеницата основната продукция е прибраното зърно, а допълнителната – сламата.

Под заглавието на технологичната карта трябва да се посочат площта, видът на предшественика, очакваният добив (основната и допълнителната продукция) и средното транспортно разстояние.

Когато картата се разработва за 100 ha, се нарича нормативна, или базисна технологична карта.

В графата “Агротехнически мероприятия” се подреждат всички мероприятия в технологичен ред, както се извършват във времето. Мярката може да бъде:

- ha – когато агротехническите мероприятия са оран, култивиране; брануване, дискуване, валиране, разхвърляне на тор и др.;
- t – количество торове, зърно, продукция и др.;
- t/km – превоз на торове, зърно, продукция и др.

Обемът изразява разходът на материали за площта, т.е за 100 ha.

В графата “Календарен срок” се вписва оптималният възможен срок

за извършване на мероприятиято. Този срок се определя от условията на района, биологичните особености и изискванията на сорта и някои организационни съображения.

В графата "Изисквания" се отбелязва дълбочината, на която се обработва почвата, дълбочината на сеитбата, количествата на азота, фосфора и калия в активно вещество, както и дозите на хербицидите, фунгицидите, инсектицидите и др.

ПРИМЕРНА АГРОТЕХНИЧЕСКА ЧАСТ НА ТЕХНОЛОГИЧНА КАРТА ЗА ОТГЛЕЖДАНЕ НА ТВЪРДА ПШЕНИЦА

Площ: 1000 da

Транспортно разстояние: 5 km

Среден добив зърно: 350-450 kg/da

Производство: 350-450 t

№ по ред	Агротехнически мероприятия	Мярка da, t, kg. h	Обем	Календарен срок
1	2	3	4	5
1.	<u>Подготовка, транспорт и разхвърляне на минералните торове</u>			
1.1	Товарене на минералните торове	t	51	
	- фосфорен тор	t	15	X
	- азотен тор	t	36	10-30.I
1.2	Транспорт на минерални торове	t/km	255	X-I
1.3	Зареждане на самолет		11	
1.4	Зареждане на тороразпръскачки		40	X-I
1.5	Торене с фосфорни торове	da	1000	X
1.6	Торене с азотни торове	da	1000	20.II-20.III
2.	<u>Обработка на почвата</u>			
2.1	Оран на 13-15 cm	da	500	1.IX-10.IX
2.2	Дискуване	da	1500	10.IX-20.X
2.3	Култивиране	da	500	1.IX-10.IX
2.4	Подготовка на почвата с машини за минимална обработка	da	1000	5-10.X

3.	<u>Сеитба</u>			
3.1	Обеззаразяване на семена	t	30	X
3.2	Транспорт на семена	t/km	150	X
3.3	Зареждане на сеялка	t	30	20.X-06.XI
3.4	Сеитба	da	1000	20.X-06.XI
3.5	Валиране	da	1000	20.X-06.XI
4.	<u>Грижи през вегетацията</u>			
4.1	Борба с плевелите	da	1500	X-IV
4.2	Борба с неприятелите			
	- полски мишки и други вредители	da	1000	X-XI
	- борба с житен бегач, житна дървеница, житна пиавица и др.	da	2500	XI-V
4.3	Борба с болестите	da	500	IV- V
5.	<u>Грижи за посевите</u>			
5.1	Залагане на примамки	h	72	X-XI
5.2	Оформяне на отводнителни канали	h	48	X-XI
5.3	Валиране на изтеглените посеви			
6.	<u>Напояване</u>			
6.1	Напояване за поникване	da		X-XI
6.2	Напояване на посев	da	1000	V
7.	<u>Прибиране на продукцията</u>			
7.1	Жътва с комбайн	da	1000	5-10.VII
7.2	Транспорт на зърното	t/km	1750	5-10.VII
7.3	Предварително зърнопочистване	t	150	10-20.VII

7.4	Извозване на зърното	t/km	750	20.VII-15.IX
8.	<u>Прибиране на сламата</u>			
8.1	Балиране на слама	t	80	8-15.VII
8.2	Транспорт на бали	t/km	400	8-15.VII
8.3	Складиране на бали	t	80	8-15.VII
8.4	Нарязване на сламата	t	80	
9.	<u>Следжътвена обработка на зърното</u>			
9.1	Зърнопочистване	t	350	10-20.VII
9.2	Зърнотоварене	t	350	10-20.VII
10.	<u>Подготовка на семена</u>			
10.1	Основно почистване и калибриране на семената по контролни единици	t	5x20	VIII-IX
10.2	Тариране, пакетиране и оформяне на контролната единица	t	20	VIII-IX
10.3	Разпределяне на партидите по сортове	t	20	VIII-IX
10.4	Съхранение на семенния материал	t	100	IX-XI
10.5	Товарене на семенен материал	t	100	IX-XI
11.	<u>Допълнителни операции</u>			
11.1	Разпръскване и събиране на зърно	t	50	VII-VIII
11.2	Дежурни трактори при жътва	дни	10	VII
11.3	Превоз на напоителни съоръжения до и от блока	t/km		V

11.4	Вътрешни превози	t/km	20	XI-VII
12.	<u>Ръчни работи</u>			
12.1	Обеззаразяване на семена	h	16	X
12.2	Приготвяне на разтвор и зареждане на пръскачки	t		IV-V
12.3	Показване при торене и пръскане с авиотехника	h	50	IV-VI
12.4	Зареждане на сеялки и тороразпръскачки	da		
12.5	Почистване на навеси и складове	ч/дни	25	V
12.6	Лопатиране на зърно	t	18	VII-VIII
12.7	Почистване на чуждици	ч/дни		
12.8	Почистване на семена	ч/дни		VIII-IX
12.9	Механик и кантарджия	ч/дни		
12.10	Обслужване на поливна инсталация	da		V
12.11	Стифиране на бали	t	80	VII-VIII
12.12	Други	ч/дни	20	

Забележка: Представената „Примерна агротехническа част на технологична карта за отглеждане на твърда пшеница“ е продукт на авторски колектив от Институт по полски култури, гр. Чирпан (виж Божанова, В., К. Танева, Г. Панайотова, Г. Делчев, С. Рашев, И. Салджиев, Д. Дечев, Р. Драгов, С. Недялкова. 2018. Технология за производство на твърда пшеница. Академично издателство на Аграрния университет Пловдив)

XIV. ОТГЛЕЖДАНЕ НА ТВЪРДАТА ПШЕНИЦА В БЪЛГАРИЯ НАУЧНИ И НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПОСТИЖЕНИЯ

Във връзка с настъпващите промени в климата, които засягат нашата страна, както всички земеделски култури, така и твърдата пшеница е подложена на различни стресови фактори, сред които особено значение имат водния дефицит, екстремните температури (ниски без наличието на снежна покривка и високи при понижена относителна влажност съпроводени от силен вятър). Тези обстоятелства налагат изпитване и определяне на подходящи сортове твърда пшеница съобразно екологичните условия на отделните райони в нашата страна.

Като резултати могат да се очакват принципни и конкретни отговори на въпросите касаещи влиянието на екологичните условия върху добива и

качеството на зърното на нови сортове твърда пшеница и определяне на най-подходящите от тях за отглеждане в района на Южна България.

1. ПРОУЧВАНЕ НА НОВИ СОРТОВЕ ТВЪРДА ПШЕНИЦА

В резултат на 60-годишната научноизследователска работа с твърдата пшеница (1925-1985 г.) са създадени 14 сорта твърда пшеница, намалена с височина на растенията от 130-150 cm на 85- 95 cm, добивът е увеличен над два пъти, създадени са високобелтъчни форми, а също и с комплексна устойчивост на болести. Обръща се голямо внимание на хибридизацията, включително междувидови кръстоски като *Triticum durum* × *Triticum turgidum*. Описани са три сорта, отгледани в резултат на тази работа, т.е. Загорка и Чирпан (и двете от междувидови кръстоски) и Гергана (получени чрез мутационно размножаване). На сегашния етап новите сортове от интензивен тип Загорка, Чирпан и Гергана отговарят на изискванията на производството и дават възможност да се изпълни програмата на НАПС за увеличаване на площите ѝ. С това ще се задоволят напълно нуждите на хранителната промишленост с ценна суровина в съответствие с решенията на Националната конференция по качеството (Попов и др., 1985).

През периода 1999-2002 г. в Учебно-експерименталната и внедрителска база на катедра „Растениевъдство” към Аграрния университет в Пловдив е изведен полски опит по блоковия метод, в четири повторения с големина на реколтната парцела 20 m². Изпитани са следните сортове твърда пшеница: Загорка (стандарт), Прогрес, Аида, Сатурн 1, Нептун 2. В резултат на проведения опит авторите (Колев и др., 2004) установяват, че изпитваните сортове твърда пшеница при почвено-климатичните условия на Пловдивски район превишават по добив стандартния сорт „Загорка”. От твърдата пшеница сорт Прогрес средно за проучвания период се получава най-висок добив 405,2 kg/da, като реколтираното в повече зърно спрямо стандарта е с 54,2 kg/da (15,4 %). Продуктивността на сортовете „Сатурн 1”, „Нептун 2” и „Аида” е съответно 390,4 kg/da, 385,4 kg/da и 380,1 kg/da, което е с 39,4 kg/da, 34,4 kg/da и 29,1 kg/da повече зърно спрямо контролния сорт „Загорка. Повишението на добива при изпитваните сортове се дължи на по-големия брой зърна и по-високата маса на зърната в класа в сравнение със стандарта.

Други автори Янчев и др., 2024 извършват експеримент през периода 2000-2003 г. в Учебно-експерименталната и внедрителска база на катедра "Растениевъдство" при Аграрен университет - Пловдив при изведен полски опит по блоковия метод, в четири повторения, с големина на реколтната парцела 10 m². Целта е да се установи продуктивността на смесени посеви обикновена и твърда пшеница в сравнение с техните чисти посеви. Засявани са два сорта пшеница, представители на съответния вид: обикновена пшеница (*Triticum aestivum* L.) сорт Садовска белия и твърда пшеница (*Triticum durum* Desf.) - сорт Белослава (var. *valenciae*). В смесените посеви ежегодно са приготвяни в следните пропорции между двата участващи в опита компонента: Садовска белия 50 % + Белослава 50 %; Садовска белия

70 % + Белослава 30 %; Белослава 70 % + Садовска белия 30 %. За стандарти са използвани чистите посеви на изпитваните видове пшеница. В резултат на проведения опит е установено, че обикновената пшеница сорт Садовска белия превишава по добив на зърно твърдата пшеница сорт Белослава в чистите посеви с 85,2 kg/da (21,2 %) до 87,8 kg/da (30,1 %) или средно за тригодишния период - с 86,7 kg/da (24,7 %).

При смесеното отглеждане на двата вида пшеница най-ниски добиви са получени от варианта обикновена пшеница 50 % + твърда пшеница 50 %, при който реколтираното зърно е по-малко средно с 92,1 kg/da (21 %) спрямо чистия посев на сорт Садовска белия, а спрямо сорт Белослава доботото по-малко зърно с 5,4 kg/da (1,5 %) в сравнение с чистия посев от твърдата пшеница. При варианта с процентно участие 70 % към 30 % в полза на обикновената пшеница се наблюдава намаление на добива спрямо чистия посев на сорт Садовска белия средно 31,5 kg/da (7,2 %). В сравнение с чистия посев на сорт Белослава при този вариант е получено средно с 55,2 kg/da (15,7 %) повече зърно. Във варианта, при който обикновената пшеница е засята в сместа с 30 % по-малко семена, се наблюдава по-силното ѝ подтискане от твърдата пшеница, която участва с 70 %. Спрямо чистия посев сорт Садовска белия е дал по-нисък добив средно за периода с 71,7 kg/da (16,4%). В сравнение с чистия посев на твърдата пшеница при сорт Белослава се получава увеличение на добива.

При проведен полски опит през 2000-2003 г. в района на КЦМ – Пловдив са изпитвани сортовете: Садовска белия (обикновена пшеница - *Triticum aestivum* L); Белослава (твърда пшеница - *Triticum durum* Desf); Рожен (тритикале - *Triticale*) и Данае (ръж - *Secale cereale* L.). Опитът е залаган по блоковия метод в четири повторения и големина на реколтната парцела 15 m². За стандарт е използвана обикновена пшеница сорт Садово 1. Целта на изследването е да се установи продуктивността на някои сортове житни култури при агроекологичните условия в района на КЦМ. Авторите (Колев и др., 2005) установяват е, че най-висок добив зърно се получава от тритикале сорт Рожен - 4808 kg/ha с 577 kg/ha (13,6 %), следваха обикновена пшеница Садовска белия - 4705 kg/ha с 474 kg/ha (11,2 %), твърда пшеница Белослава - 4466 kg/ha с 235 kg/ha (5,6 %) повече от стандарта. Ръжта сорт Данае - 4140 kg/ha по-малко с 91 kg/ha, при 4231 kg/ha за стандарта Садово 1.

Изследователите Kolev, et. al. (2011) провеждат опит през периода 2004-2007 г. в опитното поле на Аграрния университет в Пловдив, България. Изследвани са следните български сортове твърда пшеница: Прогрес (стандарт), Загорка, Белослава, Възход, Явор, както и чуждестранните Белено, Дурумко, Юкон, Дуето, Дурамар. При полевия опит е приложен блоковият метод в четири повторения, като реколтната парцелка беше 15 m². Целта на опита е да се установи химичният състав и технологичните качества на зърното на някои български и чуждестранни сортове твърда пшеница, отглеждани при агроекологичните условия на Южна България. Най-висок добив на зърно от твърда пшеница се получи от сорт Възход – 3,92 t/ha (11,7%), което превишава стандарта с 0,410 t/ha. На второ място се класира сорт Белослава – 3,86 t/ha (9,7%), който превишава стандарта с 0,350 t/ha. От

чуждестранните сортове твърда пшеница Дурумко се отличава с по-висока продуктивност – 3,67 t/ha (4,6%), което е със 0,160 t/ha зърно повече от добива получен от стандарта сорт Прогрес.

Съдържанието на суров протеин в зърното е най-високо при сортовете Загорка, Явор и Юкон. Най-висок добив на глутен е отчетен при сортовете Белослава, Възход и Загорка. Качеството на зърното, като полигенно зависим признак, е съвкупност от биологични, физико-химични, технологични и други характеристики, определящи годността на зърното за използване в съответствие с предназначението му: за продоволствени, промишлени и фуражни насоки или като семена за посев. Те зависят от редица фактори, като: генетични ресурси на сорта; технологията на отглеждане; жътвата на пшеницата; екологичните условия по време на вегетацията и особено по време на наливане и узряване на зърното, както и по време на съхранение и обработка на зърното.

През 2000-2003 г. изследователите (Колев и др., 2006) провеждат два полски опита: единият в района на КЦМ - Пловдив, а вторият в района на УЕВБ на катедра Растениевъдство при Аграрен университет. В двата района е изпитвана твърдата пшеница (*Triticum durum* Desf.) сорт Белослава, като за контрола служи отглеждането ѝ в УЕВБ. Опитът е залаган по блоковия метод в четири повторения и големина на реколтната парцела 15 m². Целта на изследването е да се установи продуктивността на твърдата пшеница сорт Белослава отглеждана на промишлено замърсени почви в района на КЦМ, в сравнение с агроекологичните условия на УЕВБ. Установено е, че продуктивността на твърдата пшеница сорт Белослава е по-ниска при отглеждането ѝ на промишлено замърсени почви. Средно за тригодишния период на изследване в района на КЦМ добивът на зърно е 446,6 kg/da, което е с 35,3 kg/da по-малко в сравнение с полученото зърно в района на УЕВБ. По години реколтираното зърно е от 25,3 kg/da до 47,1 kg/da, което е с 6,8 % до 8,8 % по-малко, в сравнение с полученият добив на зърно в района на УЕВБ.

През 2002-2005 г. е проведен опит в експерименталното поле на Аграрен университет – Пловдив (Колев и др., 2008). Изпитвани са сортовете твърда пшеница: Прогрес (стандарт), Загорка, Белослава, Възход, Явор. Полския опит беше залаган по блоковия метод в четири повторения и големина на реколтната парцела 15 m². Целта на изследването е да се установи продуктивността и качеството на зърното на сортове твърда пшеница при агроекологичните условия на Пловдивски район.

Установено е, че най-висок добив зърно се получава от твърдата пшеница сорт Възход 461,3 kg/da, (16,4 %), което е с 65 kg/da повече от стандарта. На второ място е сорт Белослава - 433,5 kg/da (9,4 %), което е с 37,2 kg/da повече зърно от стандарта. С най-висока маса на 1000 зърна се характеризира сорт Прогрес. Обикновената зимна пшеница сорт Садово 1 е с по-висока маса на 1000 зърна спрямо изследваните генотипове тритикале.

През 2002 - 2005 г. е проведен опит от Колев и др., (2008) в експерименталното поле на Аграрен университет - Пловдив. Изпитвани са следните чуждиестранни сортове твърда пшеница: Beleno (стандарт), Durumko, Yukon, Duetto, Duramar. Целта на изследването е да се установи

химичния състав и технологичните свойства на зърното на чуждестранни сортове твърда пшеница отглеждани при агроекологичните условия Южна България.

Установено е, че най-висок добив зърно се получава от твърдата пшеница сорт Durumko 432,0 kg/da, (37,5 %), което е с 118 kg/da повече зърно от стандарта. Следват сортовете Duramar с 92,0 kg/da (29,3 %), Yukon с 46,7 kg/da (14,6 %) и Duetto с 21,0 kg/da (6,7 %) спрямо стандарта. Съдържанието на суров протеин, общи и незаменими аминокиселини в зърното е най-високо при сортовете Yukon и Duetto. Най-висок добив на глутен е отчетен при сортовете Yukon и Durumko, както и най-високо число на хлебопекарна сила и седиментационно число. С най-добри физични свойства, химичен състав и технологични свойства на зърното се характеризират сортовете Yukon и Duetto.

Изследователят Колев (2009) през 2002-2005 г. провежда два полски опита: единият в района на КЦМ - Пловдив, а вторият в района на УЕВБ на катедра Растениевъдство при Аграрен университет. В двата района е изпитвана твърдата пшеница (*Triticum durum* Desf) сорт "Възход", като за контрола служи отглеждането ѝ в УЕВБ. Опитът е залаган по блоковия метод в четири повторения и големина на реколтната парцела 15 m². Целта на изследването е да се установи продуктивността на твърдата пшеница сорт "Възход" отглеждана на промишлено замърсени почви в района на КЦМ, в сравнение с агроекологичните условия на УЕВБ. Доказано е, че продуктивността на твърдата пшеница сорт "Възход" е по-ниска при отглеждането ѝ на промишлено замърсени почви. Средно за тригодишния период на изследване в района на КЦМ добивът на зърно е 446,6 kg/da, което е с 35,3 kg/da по-малко в сравнение с полученото зърно в района на УЕВБ. По години реколтираното зърно е от 25,3 kg/da до 47,1 kg/da, което е с 6,8 % до 8,8 % по-малко, в сравнение с реколтирания в района на УЕВБ.

През периода 2004-2007 други учени Янев и др. (2008) провеждат точни опити за изпитване на българските сортове твърда пшеница - Загорка, Прогрес, Белослава, Възход, Сатурн 1 и чуждите Atila, Beleno, Durumko, VSD 16/000, VSD 14/000, Burgos, Duramar, Yukon по продуктивност и качество на зърното. Анализът на получените експериментални данни показват, че по-добри по продуктивност спрямо стандарта Прогрес се открояват френските сортове Beleno и Durumko. Средно за периода те са надвишили стандарта с 2,3 до 2,6 %. Същите обаче отстъпват на новия сорт Възход с 6 % до 6,2 %. Всички останали отстъпват на сорт Прогрес с 3,8 % до 19,3 %, а по отношение на сорт Възход с 11,7 % до 25,9 %. Изпитваните чуждестранни сортове отстъпват на стандарта по физични качества на зърното като маса на 1000 зърна и хектолитрова маса средно с 2,0 % до 23,4 %. По биохимични и технологични качества на зърното като съдържание на суров протеин, мокър и сух глутен българските сортове превъзхождат чуждестранните с 3,6 % до 12,4 % по количество на мокър глутен и от 0,6 % до 3,0 % по суров протеин

В периода 2006-2009 г. авторите Kolev et. al. (2010) провеждат полски опит по блоковия метод, в четири повторения, с размер на парцелката 20

m².в Учебно-опитната и внедрителска база на катедра „Растениевъдство“ на АУ – Пловдив. Те изследват следните сортове твърда пшеница: Прогрес (България) – стандарт, Виктория (България), Аурадур (Австрия), Леванте (Италия), Карур (Франция). В резултат на проведения опит е установяват, че изследваните сортове твърда пшеница при екологичните условия на Централна Южна България превъзхождат по добив на зърно стандартния сорт Прогрес. През експерименталния период твърдата пшеница Виктория дава средно най-висока реколта от зърно 3,49 t/ha, а произведената зърнена реколта над стандарта възлиза на 370 t/ha (11,9 %). Продуктивността на сортовете Карур, Аурадур и Леванте е съответно 3,42 t/ha, 3,29 t/ha и 3,26 t/ha, което означава съответно 0,300 t/ha (9,6 %), 0,170 t/ha (5,4 %) и 0,140 (4,5 %) повече зърно спрямо Прогрес. Повишаването на добива при изпитаните сортове е в резултат на формирането на по-голям брой зърна в класа в сравнение с тези на стандарта. Стандартният сорт Прогрес се характеризира с по-високи стойности на физичните свойства от останалите сортове твърда пшеница, включени в опита.

При изследване през 2006-2009 г. Колев и др., (2010) изпитват четири френски сорта твърда пшеница Karur, Pescadou, Reamur и Exodur. в района на УЕВБ на катедра Растениевъдство при Аграрен университет - Пловдив. Полският опит е залаган по блоковия метод в четири повторения и големина на реколтната парцела 15 m². За сравнение е включен българският стандарт за продуктивност сорт Прогрес. Целта на изследването е да се установи продуктивността на тези френски сортове твърда пшеница при екологичните условия на Южна България. Установено е, че най-високодобивен е френският сорт твърда пшеница Karur – 3,28 t/ha с 0,210 t/ha (6,8 %) над стандарта, следван от сорт Pescadou - 3,18 t/ha с 0,110 t/ha (3,6 %) над стандарта. Сортовете имат по-ниска продуктивност спрямо стандарта сорт Прогрес.

През последните няколко години се наблюдава тенденция на разпространение в България на сортове твърда пшеница, внесени от Европейския съюз.

Почвено-атмосферните условия оказват значително влияние върху реализацията на генетичните способности по отношение на продуктивността и качеството на зърното, поради което в определен район трябва да се отглеждат най-подходящите сортове твърда пшеница (Kolev et. al., 2011).

В рамките на тригодишен период 2004-2007 г. е проведен експеримент на опитното поле на гр. Аграрния университет в Пловдив, България (Kolev et. al., (2011). Проучвани за добив на зърно са български сортове твърда пшеница: Прогрес (стандарт), Загорка, Белослава, Възход, Явор, както и чуждестранните сортове твърда пшеница: Белено, Дурумко, Юкон, Дуето, Дурамар. Опитът е изведен по блоковия метод в четири повторения с размер на опитната парцела 15 m². Целта на експеримента е да се установи химичното съдържание на зърното и технологичните качества на някои български и чуждестранни сортове твърда пшеница отглеждани при екологичните условия на Южна България.

При сравнителните проучвания за влиянието на сорта върху продуктивността и химичното съдържание на зърното са проведени за първи

път, с пет български и пет чуждестранни сорта твърда пшеница. При екологичните условия на Южна България от твърдата пшеница сорт Възход се получава най-висок добив на зърно. Зърното, прибрано от този сорт е 3,92 t/ha, (11,7%), изпреварвайки добива от контролния сорт Прогрес с 0,410 кг на декар. Следва сорт Белослава с 3,86 t/ha (9,7%), който надмина стандартния сорт по добив с 350 кг от хектар. Трети класиран е Дурумко – 3,67 t/ha (4,6%) изпреварвайки контролата Прогрес със 160 kg/ha. Стандартният сорт Прогрес се отличава с най-висока маса на 1000 зърна – 55,4 g, следван от Възход – 51,5 g, като най-ниски са стойностите за този специфичен признак отчетени в Дурамар – 44,6 g. С най-голяма хектолитрова маса е сортът Явор – 79,2 kg, а най-малка е при Дуето – 71,3 kg. От изследваните сортове с най-високо протеиново съдържание в зърното са Загорка, Явор и Юкон, като увеличението спрямо сорт Прогрес е с 4,8%, 4,1% и 2,0% съответно. Другите тествани сортове твърда пшеница показват по-ниски показатели по отношение на съдържание на протеини. Концентрацията на общите аминокиселини в зърното за сортовете Загорка и Явор превишава стандарта с 2% до 3,3%, докато спадът на този показател е 7,2% за Белослава, 11,0% за Възход и 14,85% за Дурамар. Спадът засегна всички групи на аминокиселини. Подобна тенденция се наблюдава и при количеството незаменими аминокиселини в зърното на изследваните сортове. Съдържанието на глютен е по-високо в Белослава с 15,3% (мокър глютен) и 7,8% (сух глютен), във Възход с 8,3% (мокър глютен) и 4,3% (сух глютен), в Загорка с 4,6% (мокър глютен) и 3,6% (сух глютен) спрямо със сорта Прогрес.

В периода 2007-2010 г. изследователите Колев и др., (2012) провеждат полски опит в опитното поле на катедра „Растениевъдство“ на Аграрен университет – Пловдив. Изследвани са следните австрийски сортове твърда пшеница: Супердур, Аурадур, Логидуранд, Лунадур. Експериментът е проведен по блоковия метод в четири повторения, а размерът на опитната парцелка е 15 m². Сравнявани са чуждестранните сортове с българския стандарт за продуктивност на сорт Прогрес. Целта на изследването е да се определи продуктивността на някои австрийски сортове твърда пшеница в Южна България.

Таблица № 8

Добив на зърно, t/ha

Сортове	2007-2008	2008-2009	2009-2010	Средно/Average	
Variety	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	%
Superdur	3810	3106	3700	3560	105,6
Auradur	3750	3090	3510	3450	102,4
Logidur	3530	2750	3040	3110	92,3
Lunadur	3700	2910	3180	3260	96,7
Progress	3690	3010	3400	3370	100,0
GD 5 %	180	140	250		

Най-висок добив на зърно е получен при австрийския сорт твърда пшеница Супердур - 3,56 t/ha при 0,190 t/ha (5,6%), следва Аурадур - 3,45 t/ha, с 0,80 t/ha (2,4%) повече зърно от Прогрес. Продуктивността на другите два австрийски сорта твърда пшеница - Логидур и Лунадур е по-ниска от стандарта (Таблица № 8).

В периода 2006-2009 г. в полски опит, проведен в района на Учебно-опитното поле на катедра „Растениевъдство“ в Аграрен университет – Пловдив. Авторите Kolev et.al., (2012) изпитват италиански сортове твърда пшеница: „Сарагола“, „Латинур“, „Меридиано“ и „Свево“. Експериментът е проведен по блоковия метод в четири повторения с размер на опитната парцелка е 15 m². Сравняват се италианските сортове с българския стандарт за продуктивност Прогрес. Целта на този опит да се установи продуктивността на някои италиански сортове твърда пшеница при екологичните условия на Пловдивска област. Установено е, че най-висок добив на зърно е постигнат от италианския сорт твърда пшеница „Меридиано“ – 3,36 t/ha с 0,290 t/ha (9,4 %), следван от сорта „Свево“ – 3,25 t/ha с 0,180 t/ha (5,9%) повече от стандарта. По отношение на продуктивността сортът „Сарагола“ се изравнява с Прогрес, докато от сорта „Латинур“ се получават по-ниски добиви.

Други автори Mangova et. al., (2013) изследват качеството на зърното на 16 сорта твърда пшеница с различен произход. Определени са следните качествени признаци: маса на 1000 зърна, хектолитрова маса, стъкловидност, суров протеин, мокър и сух глютен, жълти пигменти, SDS седиментационна стойност. Установено е, че българските сортове са с по-добри физически характеристики на зърното, което е предпоставка за добър добив на грис. Сортовете с произход от Австрия, Франция, Унгария, Италия и Испания имат много по-високо съдържание на жълт пигмент в грис и SDS седиментационна стойност. По-доброто качество на протеина прави групата от тези сортове много добра суровина за производство на грис и тестени изделия. Дендрограмата на клъстерния анализ визуализира йерархичното групиране на оценените сортове. На сравнително ниско ниво те се групират в два клъстера. Разновидностите Selyendur (Унгария) и Levante (Италия) са с уникални и с най-висока стойност на SDS седиментация. В това проучване 70,47 % от общата вариация в оценките на сходството е разкрита от първите два компонента. Характеристики като суров протеин, мокър глютен, SDS стойност на утаяване и жълти пигменти имаха най-голямо въздействие що се отнася до групирането.

Изследователят Младен Алмалиев (2014) е провел изследване изведено на експерименталното поле в ИПК- Чирпан през периода 2010-2013 г. Схема на опит 1: Фактор А - Азотно торене: норми 0, 6, 12, 18 kg N/da. Фактор Б - Сорт: Прогрес, Възход, Виктория, Предел, Деяна, Звездаца, Елбрус. Фактор В - Година. Схема на опит 2: Фактор А - системи на торене при сорт Прогрес: N₀P₀; 2. N₀P₈; N₀P₁₂; N₀P₁₆; N₁₂P₈; N₁₂P₁₂; N₁₂P₁₆. Фактор Б - Година. Целта на дисертационна разработка е да се проучат български сортове твърда пшеница в зависимост от азотното и фосфорно торене и да бъдат оценени по основни агрономически параметри и индекси на

ефективност. Установено е, че за получаване на високи и устойчиви добиви на зърно от твърда пшеница през години с различаващи се метеорологични условия може да се препоръча новият сорт Елбрус. Стандартният сорт Прогрес се отличава с високи физични и технологични качества. Сортът формира зърно с най-висока хектолитрова маса и маса на 1000 зърна, висока стъкловидност, протеин и мокър глутен и е най-подходящ за производство на грухана пшеница и здравословни пълноценни храни. За реализиране на високи добиви оптимално ниво на торене е 12 kg N/da. Използването на азотна торова норма 18 kg/da понижава значително рентабилността на производството и не е ефективна агротехническа дейност. Самостоятелното фосфорно торене не влияе съществено върху продуктивността и качеството на зърното от твърдата пшеница, а за постигане на максимални резултати и с цел запазване на почвеното плодородие е задължително комбинирането му с азот в системата на торене. Утвърдените в практиката сортове Прогрес и Възход изнасят по-малко азот спрямо новите генотипи.

През 2009-2012 г. е проведен опит в експерименталното поле на Аграрен университет гр. Пловдив. Изследователите Kolev et. al., (2014) проучват българските сортове твърда пшеница: Прогрес (стандарт), Загорка, Белослава, Възход, Явор и чуждестранните Beleno, Durumko, Yukon, Duetto, Duramar.

Полският опит е залаган по блоков метод в четири повторения с големина на реколтната парцела 15 m². Целта на изследването е да се установи продуктивността и качеството на зърното на български и чуждестранни сортове твърда пшеница при агроекологичните условия на Пловдивски район. Установено е, че най-висок добив на зърно се получава от твърдата пшеница сорт Възход 3.92 t/ha, (11,7%), което е с 410 kg/ha на повече от стандарта. На второ място е сорт Белослава – 3.86 t/ha (9.7%), което е с 350 kg/ha повече зърно от стандарта.

Таблица № 9

Добив на зърно, t/ha

Сортове	2009-2010		2010-2011		2011-2012		Средно	
	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
1. Загорка	3,28	99,1	4,51	98,9	2,56	95,9	3,45	98,3
2. Прогрес (st.)	3,31	100,0	4,56	100,0	2,67	100,0	3,51	100,0
3. Явор	3,64	110,0	4,60	100,9	2,37	88,8	3,54	100,9
4. Възход	3,67	110,9	5,04	110,5	3,05	114,2	3,92	111,7
5. Белослава	3,70	111,8	4,95	108,6	2,93	109,7	3,86	109,7
6. Beleno	3,15	95,2	3,65	80,0	2,51	94,0	3,10	88,3
7. Durumko	3,48	105,1	4,82	105,7	2,70	101,1	3,67	104,6
8. Yukon	3,40	102,7	4,74	103,9	2,63	98,5	3,59	102,3
9. Duetto	3,57	107,9	3,85	84,4	2,75	103,0	3,39	96,6
10. Duramar	3,23	97,6	4,57	100,2	2,45	91,8	3,42	97,4
GD 5 %	0,25	7,6	0,37	8,1	0,21	7,9		

От чуждестранните твърди пшеници с по-висока продуктивност се отличава сорт Durumko 3.67 t/ha (4.6%) или с160 kg/ha зърно повече от сорт Прогрес (Таблица № 9). Съдържанието на суров протеин в зърното е най-високо при сортовете Загорка, Явор и Yukon. Най-висок добив на глутен е отчетен при сортовете Белослава, Възход и Загорка (Таблица № 10).

Таблица № 10

Съдържание на сухо вещество, общ азот, суров протеин, мокър и сух глутен в зърна от твърда пшеница (средно за периода 2009/2012 г.)

Сортове	Съдържание на суров протеин		Мокър глутен, %	% to St.	Сух глутен	% to St.
	N 5.7	%				
1. Загорка	15.3	104.8	39.4	104.5	14.8	103.5
2. Прогрес	14.6	100.0	37.7	100.0	14.3	100.0
/Стандарт/						
3. Явор	15.2	104.1	37.4	99.2	14.5	101.4
4. Възход	11.9	81.5	40.8	108.2	14.9	104.2
5. Белослава	12.5	85.6	43.4	115.1	15.4	107.7
6. Beleno	13.9	95.2	22.5	59.7	8.8	61.5
7. Durumko	13.6	93.1	28.5	75.6	11.3	79.0
8. Yukon	14.9	102.0	30.1	79.8	11.6	81.1
9. Duetto	14.2	97.3	23.3	61.8	9.1	63.6
10. Duramar	12.8	87.7	20.5	54.4	8.0	55.9
GD 5 %	0.65	4.4	1.62	4.3	0.6	4.19

При опит проведен от Kolev et. al. (2015) в Учебно-опитната и внедрителска база на Аграрен университет-Пловдив, по блоков метод, повторен четирикратно, с размери на реколтирания участък 15 m², през периода 2008 – 2011 г. са изпитани нови български сортове твърда пшеница, селектирани в Института по полски култури в гр. Чирпан, а именно: Виктория, Звездица, Предел и Деяна, за да се установи тяхната продуктивност. За стандарт се използва сортът Прогрес.

Таблица № 11

Добив на зърно, t/ha

Сортове	2008-2009	2009-2010	2010-2011	Средно	
	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	%
Прогрес	3.01	3.41	3.89	3.44	100.0
Виктория	3.29	3.72	4.16	3.72	108.1
Звездица	3.12	3.92	4.29	3.78	109.9
Предел	3.24	3.83	4.38	3.82	111.0
Деяна	3.46	3.87	4.32	3.88	112.8
GD 5 %	0.21	0.29	0.34		

В резултат на направения опит е установено, че: продуктивността на новите български сортове твърда пшеница е по-висока от тази на стандартния сорт Прогрес. Добивът на зърно при сорт Деяна е с 0,440 kg/ha

(12,8%), при сорт Предел с 0,380 kg/ha, при сорт Звезда с 0,340 kg/ha и при сорт Виктория с 0,280 kg/ha повече от сорт Прогрес (Таблица № 11).

Растенията от новите сортове твърда пшеница формират по-голям брой зърна с по-голяма маса на зърната в класа в сравнение със стандарта. По отношение на масата на 1000 зърна най-високи стойности има сорт Звезда 52,4 g, следван от стандарт Прогрес с 51,9 g. Останалите сортове имат по-ниска маса от 1000 зърна спрямо стандарта. По отношение на хектолитровата маса няма съществени разлики между стандартните и изследваните сортове.

През последните години производството на пшеница е сведено до нивото на националното потребление в Република Македония, но все още е обект на количествени и качествени промени. Основно изискване за постигане на високи и стабилни добиви е изборът и използването на сертифицирани семена от твърда пшеница, чрез прилагане на подходяща технология на отглеждане (Kolev et. al., 2015).

Основната цел на това изследване беше да се определи генетичният потенциал на някои сортове пшеница за производство на качествен посевен материал, като по този начин индиректно се повлияе върху осигуряването и използването на достатъчни количества качествени и евтини семена. Анализирани са основните показатели за качеството на семената (чистота, влагосъдържание, енергия на покълване, обща кълняемост и маса на 1000 зърна) в продължение на три години при три сорта пшеница. Получените резултати са в рамките на предписаните законови стойности, което показва отлично качество на семената. Средната стойност на чистотата на готовите семена е 98,9%, съдържание на влага 10,2%, енергия на покълване 93,6%, обща кълняемост 96,9% и маса на 1000 зърна 42,7g.

Изследванията от дисертационния труд на Самодова (2016) са проведени в периода 2005 – 2007 г. и 2011-2013 г. в Опитна станция по поливни култури гр. Пазарджик и в лабораторията на Институт по полски култури гр. Чирпан.

Целта на тази работа е да се оптимизират някои технологични звена при отглеждането на твърда пшеница за специфичните условия на Централна Южна България и тяхното влияние върху производителността и качеството на зърното, както и да се установят взаимовръзки между наблюдаваните фактори в постоянно променящия се климат.

Установено е, че много подходящи за отглеждане в специфичните условия на Южна Централна България са сортовете Прогрес, Предел и Виктория.

Те съчетават високите нива на изследваните показатели с висока стабилност. Сортът Прогрес е с най-висок добив в района и с добро качество на зърното. Сорт Предел формира зърното с най-добро качество, а сортът Виктория най-добре съчетава комбинирана устойчивост с високи средни нива на показателите (Таблица № 12).

Таблица № 12

Влияние на генотипа, торовата норма и напояването върху добив
зърно, t/ha

Фактор В - сорт	Фактор С -торене	Добив зърно t/ha			
		2005	2006	2007	Средно
А ₁ - неполивно					
Прогрес	C ₀ - N ₀ P ₀ K ₀	4,48	4,50	2,95	3,98
A ₁ B ₁	C ₁ – N ₁₂ P ₆ K ₀	4,64	4,51	3,33	4,16
	C ₂ – N ₁₅ P ₈ K ₀	4,68	5,48	3,43	4,53
	C ₃ – N ₁₈ P ₁₀ K ₀	4,51	5,71	2,80	4,34
Възход	C ₀ - N ₀ P ₀ K ₀	4,48	4,64	1,98	3,70
A ₁ B ₂	C ₁ – N ₁₂ P ₆ K ₀	4,49	4,96	2,78	4,08
	C ₂ – N ₁₅ P ₈ K ₀	4,54	5,05	2,98	4,19
	C ₃ – N ₁₈ P ₁₀ K ₀	4,60	4,99	2,48	4,02
Садово1	C ₀ - N ₀ P ₀ K ₀	5,96	5,36	4,20	5,17
A ₁ B ₃	C ₁ – N ₁₂ P ₆ K ₀	5,89	6,33	4,60	5,61
	C ₂ – N ₁₅ P ₈ K ₀	6,11	6,24	4,65	5,67
	C ₃ – N ₁₈ P ₁₀ K ₀	6,25	6,46	5,23	5,98
GD 5%		17,60	25,64	9,32	
А ₂ - поливно					
Прогрес	C ₀ - N ₀ P ₀ K ₀	3,74	5,48	3,48	4,23
A ₂ B ₁	C ₁ – N ₁₂ P ₆ K ₀	4,15	6,64	4,95	5,25
	C ₂ – N ₁₅ P ₈ K ₀	4,02	6,89	4,65	5,19
	C ₃ – N ₁₈ P ₁₀ K ₀	3,61	7,18	4,38	5,06
Възход	C ₀ - N ₀ P ₀ K ₀	2,72	4,64	3,38	3,58
A ₂ B ₂	C ₁ – N ₁₂ P ₆ K ₀	3,20	6,25	3,98	4,48
	C ₂ – N ₁₅ P ₈ K ₀	3,21	7,10	4,29	4,87
	C ₃ – N ₁₈ P ₁₀ K ₀	3,17	7,10	3,35	4,54
Садово1	C ₀ - N ₀ P ₀ K ₀	5,30	5,78	4,70	5,26
A ₂ B ₃	C ₁ – N ₁₂ P ₆ K ₀	6,25	6,31	5,38	5,98
	C ₂ – N ₁₅ P ₈ K ₀	6,40	6,55	6,20	6,38
	C ₃ – N ₁₈ P ₁₀ K ₀	6,19	6,44	5,05	5,89
GD 5%		15,01	18,48	30,76	

В периода 2013-2016 г. е проведен полеви опит от Kolev et. al.,(2021) в Учебно опитната и внедрителска база на Аграрен университет – Пловдив, България с цел установяване на влиянието на сорта върху продуктивността и химико-технологичните свойства на зърното от твърда пшеница при екологичните условия на област Пловдив. Обект на изследване са българските сортове твърда пшеница: Прогрес, Сатурн, Виктория, Белослава, Възход, Деяна, Предел, Звездица и Загорка, както и чуждестранните сортове с различен произход: Аурадур (Австрия), Карур и Пескаду (Франция), Селиендур (Унгария), Грекале и Леванте (Италия), Жанейро (Испания).

Сортът Прогрес е използван като стандарт за добивност, а сортът Сатурн 1 е използван като стандарт за качество (Таблица № 12).

Таблица № 12

Сортове	Добив на зърно, kg/da				%
	2013-2014	2014-2015	2015-2016	Средно	
1. Прогрес	340,5	301,5	389,3	343,8	100,0
2. Сатурн 1	334,4	297,2	365,1	332,2	96,6
3. Възход	364,7	323,2	401,5	365,1	106,2
4. Виктория	371,8	329,1	416,3	372,4	108,3
5. Звездица	392,3	311,6	429,1	377,7	109,9
6. Предел	383,1	324,3	438,4	381,9	111,1
7. Деяна	387,5	343,8	432,2	387,8	112,8
8. Белослава	378,6	308,6	413,7	367,0	106,7
9. Auradur	257,8	228,6	315,3	267,2	77,7
10. Levante	266,3	280,9	327,1	291,4	84,8
11. Karur	367,7	323,8	406,8	366,1	106,5
12. Selyendur	359,2	314,3	397,9	357,1	103,9
13. Grecale	272,7	283,5	309,3	321,8	93,6
14. Pescadou	365,7	323,5	404,1	364,4	106,0
15. Yaneiro	294,5	295,2	339,6	309,8	90,1
GD 5 %	26,8	22,5	25,3		

Експериментът е извършен по блоковия метод в 4 повторения с размер на парцелката 15 м² след предшественик рапица. В резултат на полевия опит е установено: Средно за тригодишния период на изследване най-продуктивни са българските сортове твърда пшеница Деяна, Предел и Звездица, при които добивът на зърно се увеличава съответно с 0,440 t/ha (12,8%); 0,381 t/ha (11,1%) и 0,339 t/ha (9,9%) в сравнение със сорт Прогрес. От чуждестранните сортове с по-висок добив на зърно средно за периода на изследване се отличават сортовете Карур и Пескаду, при които увеличението е с 0,223 t/ha (6,5%) и 0,206 t/ha (6%) повече от стандарта. Групата на българските сортове се характеризира с по-висока маса на хиляда зърна (TKW) и хектолитрова маса (HW). Групата на чуждестранните сортове се

характеризира с по-високо съдържание на жълти пигменти и обем на SDS-седиментационно число. Стойностите по отношение на суровия протеин и добива на мокър и сух глутен при всички сортове твърда пшеница са близки, но чуждестранните сортове имат по-качествен протеин, респективно глутен. Австрийският сорт Аурадур е с най-високо качество, а Предел е с най-високо качество сред българските сортове.

Полският опит е проведен през 2017-2020 г. в Учебно-експерименталната и внедрителска база на Аграрен университет – Пловдив. Проучвани са следните нови сортове твърда пшеница, селекция на Института по полски култури в град Чирпан: Кехлибар, Реядур, Церера и Тракиец. Те се сравняват със стандарта за добивност сорт Предел (Kolev et. al., 2023). Целта на изследването е да се установи продуктивността на сортовете твърда пшеница Кехлибар, Реядур, Церера и Тракиец при почвено-климатичните условия на Пловдивска област. Полевият експеримент е проведен по блоковия метод в четири повторения с размер на парцелката 15 m². В резултат на тригодишното проучване е установено, че продуктивността на твърдата пшеница сорт Реядур е най-висока с 4,520 t/ha с 0,455 t/ha (11,2%) по-висок добив на зърно в сравнение със стандартния сорт Предел.

Следват сорт Кехлибар 4,328 t/ha с 0,263 t/ha (6,5%); сорт Тракиец 4.209 t/ha с 0.144 t/ha (3.5%) и сорт Церера 4.146 t/ha с 0.081 t/ha (2.0%) повече зърно в сравнение със сорт Предел. По-високата продуктивност на новите сортове твърда пшеница е резултат от повишените стойности на структурните компоненти на добива на зърното: продуктивна братимост, брой зърна и маса на зърната в клас.

В Учебно-опитната и внедрителска база на АУ-Пловдив е проведен полеви опит проведено през 2018-2021 г., в който са изпитвани нови сортове твърда пшеница (*Triticum durum* Desf.) селекция на Институт по полски култури гр. Чирпан - Виоми, Сая, Райлидур и Хеликс. Сортовете са сравнявани със сорта Предел, който е стандарт за продуктивност в България (Kolev et. al., 2024).

Таблица № 13

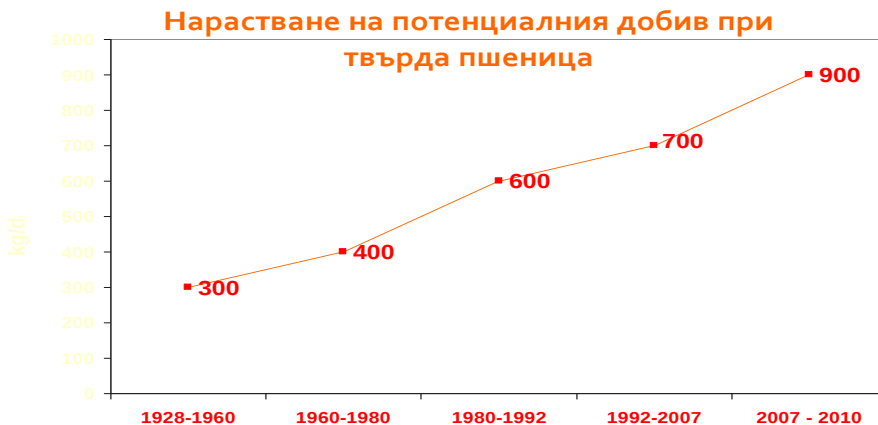
Добив на зърно, t/ha

Сортове	2018-2019 t/ha	2019-2020 t/ha	2020-2021 t/ha	Средно	
				t/ha	%
Виоми	4.751	3.547	5.418	4.572	108.3
Сая	4.642	3.434	5.186	4.421	104.7
Райлидур	4.601	3.388	5.147	4.379	103.7
Хеликс	4.960	3.671	5.564	4.732	112.1
Предел	4.425	3.318	4.921	4.221	100.0
GD 5 %	0.294	0.210	0.438		

От полският опит е доказано, че най-висока е продуктивността на твърдата пшеница Хеликс 4,732 t/ha, което е с 0,511 t/ha (12,1%) по-висок добив на зърно спрямо стандартния сорт Предел (Таблица № 13). Добивите

на другите изследвани сортове твърда пшеница са както следва: сорт Виоми 4,572 t/ha с 0,351 t/ha (8,3%); сорт Сая с 4,421 t/ha с 0,200 t/ha (4,7%) и сорт Райлидур 4,379 t/ha с 0,158 t/ha (3,7%) повече зърно спрямо сорт Предел.

На фигура № 17 графично е представено нарастването на потенциалния добив на твърдата пшеница от 1928 до 2010 г. (kg/da). През периода от 1928 г. до 1960 г. средните добиви от твърдата пшеница са 300 kg/da. Селекционирването на нови по-продуктивни сортове твърда пшеница води до увеличаване на потенциалния добив на зърно до 900 kg/da през годините от 2007 до 2010.



Фигура № 17. Нарастване на потенциалния добив на твърдата пшеница от 1928 до 2010 г. (kg/da)

2. ИЗПИТВАНЕ НА ХЕРБИЦИДИ ПРИ ТВЪРДАТА ПШЕНИЦА

Въз основа на извършено проучване през периода 1987-1991 г. относно значението на интегрираната механична (различни обработки на почвата) и химична борба (хербициди) с плевелите в посевите на твърдата пшеница и влиянието ѝ върху заплевеляването, добива и качеството на зърното (Колев, 1992). Най-добри резултати за намаляване броя на плевелите и количеството на тяхната свежа и суха маса е оказала предсеитбената обработка на почвата дискуване, следвана от култивиране, а от хербицидите Грандстар и Грасп. Тези предсеитбени обработки и хербициди са допринесли за получаване на най-високи добиви от твърдата пшеница 484,4 kg/da при варианта дискуване и 481,1 kg/da при култивиране и 493,0 kg/da при хербицида Грандстар и 488,5 kg/da при хербицида Грасп. При взаимодействието между тези варианти се получават и най-високи добиви на зърно: култивиране + Грандстар 522,1 kg/da дискуване + Грасп 519,5 kg/da, култивиране + Грасп 510,4 kg/da и дискуване + Грандстар 507,3 kg/da. При посочените предсеитбени обработки на почвата и хербициди се е повишило съдържанието на протеин, мокър и сух глутен.

Изследванията са проведени от Delchev et. al., (2011) през 2007-2009 г. в опитното поле на Института по памука и твърдата пшеница, гр. Чирпан, България, върху почвен тип излужена смолница. Изследван е българският сорт твърда пшеница Възход, който принадлежи към var. valenciae. Фактор А включва нетретиран контрола и 4 стимулатора – Тритимил – 30 ml/da, Рамил – 30 ml/da, Трисалвит – 30 ml/da, Салвит – 50 ml/da. Фактор Б включва нетретирана парцелка и 3 хербицида – Пума супер - 100 ml/da, Грасп – 120 ml/da, Топик – 45 ml/da. Всички стимулатори, хербициди и техните резервоарни смеси са използвани за третиране във фаза братене на твърдата пшеница. Слабата адхезия на Грасп наложи приложението му с адювант Atplus – 120 ml/da. Всички варианти повишават кълняемата енергия с изключение на смесите Tritimil + Topik, Ramil + Puma super, Trisalvit + Grasp, Trisalvit + Topik, Salvit + Puma super и Salvit + Grasp. Баковите смеси Тритимил + Топик и Рамил + Пума супер не влияят само върху покълването на семената. Дължината на колеоптила се увеличава чрез смеси от Tritimil с Puma super и Grasp. Дължината на корените се увеличава чрез смеси от Ramil с Grasp и Topik. Комбинацията от резервоарна смес Trisalvit + Topik намалява дължината на корените и колеоптилите. Изследваните варианти не оказват влияние върху количеството на отпадъчните зърна. Най-голямо увеличение на добива на зърно се получава при смеси Тритимил + Пума супер, Тритимил + Грасп, Рамил + Грасп, Рамил + Топик и Трисалвит + Грасп. Има антагонизъм при комбинирано приложение на Тритимил с Топик, на Рамил с Пума супер, на Трисалвит с Пума супер и Грасп и на Салвит с трите противотревни хербицида.

През 2004-2006 г. в опитното поле на Института по памука и твърдата пшеница гр. Чирпан върху почвен тип излужена смолница е проведен двуфакторен полеви опит (Delchev et. al., 2008). Фактор А включва 2 сорта твърда пшеница Прогрес и Възход. Фактор В включваше нетретирана контрола и 4 хербицида: Puma super, Grasp, Topik и Hussar max, бяха третирани в 1-ви, 2-ри и 3-ти стадий на възли на твърдата пшеница. Противотревните хербициди Пума супер, Грасп, Топик и Хусар макс при третиране във фаза на вретене на стъблото при твърда пшеница не оказват влияние върху добива на зърно при сортовете Прогрес и Възход. Сортовете имат по-силен ефект върху добива на зърно от хербицидите при анализа на дисперсията. Четирите хербицида, третирани във фаза 3-ти стъблен възел, намаляват броя на зърната на клас и масата на зърното в клас на основното стъбло, но се допълват от увеличаването му при втория брат. Промените при сорт Прогрес са по-силно изразени от промените при сорт Възход.

Изследването е проведено през периода 2007-2009 г. в опитното поле на Института по памука и твърдата пшеница – Чирпан, на почвен тип излужена смолница (Delchev et. al., 2011). Изведен бе полски опит с твърда пшеница сорт Възход - *Triticum durum* var. valenciae. Фактор А – стимулатори включва 5 нива: нетретирана контрола и 4 стимулатора – Тритимил – 30 ml/da, Рамил – 30 ml/da, Трисалвит – 30 ml/da, Салвит – 50 ml/da. Фактор В – противожитни хербициди включва 4 нива: заплевелена, нетретирана

контрола и 3 хербицида – Пума супер - 100 ml/da, Грасп - 120 ml/da, Топик - 45 ml/da. Поради слабата си прилепимост хербицидът Грасп е внасян съвместно с прилепителя Атолпюс – 120 ml/da. Всички стимулатори, хербициди и съответните смеси между тях са внасяни през фаза братене на твърдата пшеница. Всички варианти увеличават кълняемата енергия с изключение на смесите Тритимил + Топик, Рамил + Пума супер, Трисалвит + Грасп, Трисалвит + Топик, Салвит + Пума супер и Салвит + Грасп. Единствено съвместната употреба на Тритимил с Топик и на Рамил с Пума супер не влияе на лабораторната кълняемост на семената. Дължината на колеоптила се увеличава при смесите на Тритимил с Пума супер и Грасп, а дължината на корена при смесите на Рамил с Грасп и Топик. Единствено комбинацията Трисалвит + Топик намалява стойностите на тези два показателя. Проучваните варианти не влияят върху количеството на отпадъчното зърно. Най-висок добив зърно се получава при съвместната употреба на Тритимил + Пума супер, Тритимил + Грасп, Рамил + Грасп, Рамил + Топик и Трисалвит + Грасп. Установен е антагонизъм при смесването на Тритимил с Топик, на Рамил с Пума супер, на Трисалвит с Пума супер и Грасп и на Салвит с трите противожитни хербицида.

Изследванията са проведени през периода 2007 - 2012 година в опитното поле на Института по полски култури - гр. Чирпан (Делчев, 2015). Изведени са 10 полски опита: 4 с твърда пшеница (*Triticum durum* Desf.), 2 със зимна маслодайна рапица (*Brassica napus* L.), 2 с маслодаен слънчоглед (*Helianthus annuus* L.), 1 с царевица за зърно (*Zea mays* L.) и 1 със сорго за зърно (*Sorghum bicolor* Moench.). Опитите са изведени на почвен тип излужена смолница, при неполивни условия. Установено е, че от гледна точка на технологията за отглеждане на твърда пшеница, най-ценни се явяват резервоарните хербицидни смеси Гранстар супер + Старане, Дерби супер + Санафен, Секатор + Санафен, Алай макс + Санафен и Ларен + Дикотекс. Висока оценка получават листните хербициди Дерби супер, Дерби, Секатор, Сансак, Мустанг, Уидмастер и Арат. При тях се съчетават високи стойности на добива на зърно и висока стабилност на този показател през различните години. От гледна точка на технологията за семепроизводство на твърда пшеница най-ценни се явяват внесените през фаза братене резервоарни смеси на Траксос с Линтур и на Аксиал с Бромотрил, Логран и Линтур, както и комбинирания хербицид Аксиал едно. При третиране през фаза вретене висока оценка получават хербицидните смеси Аксиал + Бромотрил, Траксос + Линтур и комбинирания хербицид Аксиал едно.

3. МИНЕРАЛНО ТОРЕНЕ И СЕИТБЕНИ НОРМИ ПРИ ТВЪРДАТА ПШЕНИЦА

Изследването е проведено през периода 1999-2002 г. в Учебно-експерименталната и внедрителска база на Аграрния университет гр. Пловдив по метода на дробните парцелки в четири повторения, при големина

на реколтната парцела 15 m² (Колев, 2003). Проучено е влиянието на факторите: азотно торене (фактор А) - N₀, N₆, N₁₂, N₁₈ и посевна норма (фактор В) - 400, 500, 600 кълняеми семена на m². Сорт Нептун 2 е създаден в Добруджанския земеделски институт край гр. Генерал Тошево от хибридна популация на F3 с произход СИМИТ, Мексико. Принадлежи към *Triticum durum* Desf., var. *leucurum* Al. Твърдата пшеница беше отглеждана по утвърдената технология с изключение на изследваните фактори. Твърдата пшеница сорт Нептун 2 проявява своите продуктивни възможности в най-голяма степен при азотно торене с 12 kg/da и посевна норма 600 к.с./m², при който вариант увеличението на добива по години е от 12,5 % до 15,9 %, средно с 13,8 % или с 48 kg/da реколтирано зърно повече в сравнение с контролата. Полученият по-висок добив зърно от твърдата пшеница сорт Нептун 2 е в резултат от повишените стойности на броя на зърната в класа и масата на зърната в класа при оптималното взаимодействие между факторите N₁₂ kg/da и посевна норма 600 к.с./m².

През периода 2001-2004 г. в Учебно-експерименталната и внедрителска база на катедра Растениевъдство към Аграрен университет, Пловдив в полски опит беше проучено влиянието на минералното торене (N₀P₀K₀; N₆P₄K₀; N₁₂P₈K₀ и N₁₈P₁₂K₆ kg/da) и посевната норма (400, 500 и 600 кълн. с./m²) върху продуктивността на твърдата пшеница сорт Сатурн 1 (Колев, 2015). Изследването е извършено по метода на дробните парцели с големина на реколтната парцела 15 m². Твърдата пшеница е отглеждана по утвърдената технология с изключение на изпитваните фактори. От проведения експеримент могат да се направят следните изводи: Твърдата пшеница сорт Сатурн 1 проявява своите продуктивни възможности в най-голяма степен при минерално торене с N₁₂P₈K₀ kg/da и посевна норма 500 кълн. с./m², при който вариант увеличението на добива по години е от 11,1 % до 15,9 %, средно с 13,1 % или с 48,3 kg/da реколтирано зърно повече в сравнение с контролата. Полученият по-висок добив зърно от твърдата пшеница сорт Сатурн 1 е в резултат от повишените стойности на продуктивната братимост, броя на зърната в класа и масата на зърната в класа.

Други автори Delchev, et.al. (2006) през 2002-2004 г. в опитното поле на Института по памук и твърдата пшеница гр. Чирпан провеждат полеви двуфакторен опит с твърда пшеница сорт Възход. Фактор А – смесени минерални торове с включени 10 норми. Фактор Б – листно подхранване с включени 2 листни тора. Добивът на зърно е най-висок от влиянието на торене преди сеитба със смесени торове N₄P₈K₂ или N₄P₈ плюс пролетно подхранване с N₈ като амониев нитрат. Много добри резултати дава торенето преди сеитба със смесени торове N₁₂P₈K₂ или N₁₂P₈ плюс листно подхранване с комплексен тор Masterblend. Пролетното подхранване със смес от амониев нитрат и урея е по-ефективно от еднократното използване на два тора. Увеличаването на добива на зърно се дължи на положителни промени в структурните елементи на добива и масата на 1000 зърна. Физичните и биохимичните свойства на зърното също се повишават.

През периода 2001 - 2004 г. в Учебно-експерименталната и внедрителска база на катедра Растениевъдство към Аграрен университет, Пловдив в полски опит беше проучено влиянието на минералното торене ($N_0P_0K_0$; $N_{60}P_{40}K_0$; $N_{120}P_{80}K_0$ и $N_{180}P_{120}K_{60}$ kg/ha) и посевната норма (400, 500 и 600 кълн. с./m²) върху продуктивността на твърдата пшеница сорт Нептун 2. Изследването е извършено от Колев и др., (2007) по метода на дробните парцели с големина на реколтната парцела 15 m². От проведения експеримент авторите правят следните изводи:

Твърдата пшеница сорт Нептун 2 проявява своите продуктивни възможности в най-голяма степен при минерално торене с $N_{120}P_{80}K_0$ kg/ha и посевна норма 600 кълн. с./m², при който вариант увеличението на добива по години е от 0,52 t/ha до 0,63 t/ha, средно с 0,58 t/ha (16,2 %) реколтирано зърно повече в сравнение с контролния вариант. Полученият по-висок добив зърно от твърдата пшеница сорт Нептун 2 е в резултат от повишените стойности на продуктивната братимост, броя на зърната в класа и масата на зърната в класа при оптималното съчетание на изпитваните фактори.

Екип от изследователи Kolev et. al. (2010) през периода 2005-2008 г. в Учебно-експерименталната и внедрителска база на катедра Растениевъдство към Аграрен университет, Пловдив в полски опит е проучено влиянието на азотното торене (N_0 , N_{60} , N_{120} и N_{180} kg/ha) и сеитбена норма (400, 500 и 600 кълн. с./m²) върху продуктивността на френския сорт твърда пшеница Кагур. Изследването е извършено по метода на дробните парцели с големина на реколтната парцела 20 m². Твърдата пшеница е отглеждана по утвърдената технология с изключение на изпитваните фактори. От проведения експеримент се правят следните изводи:

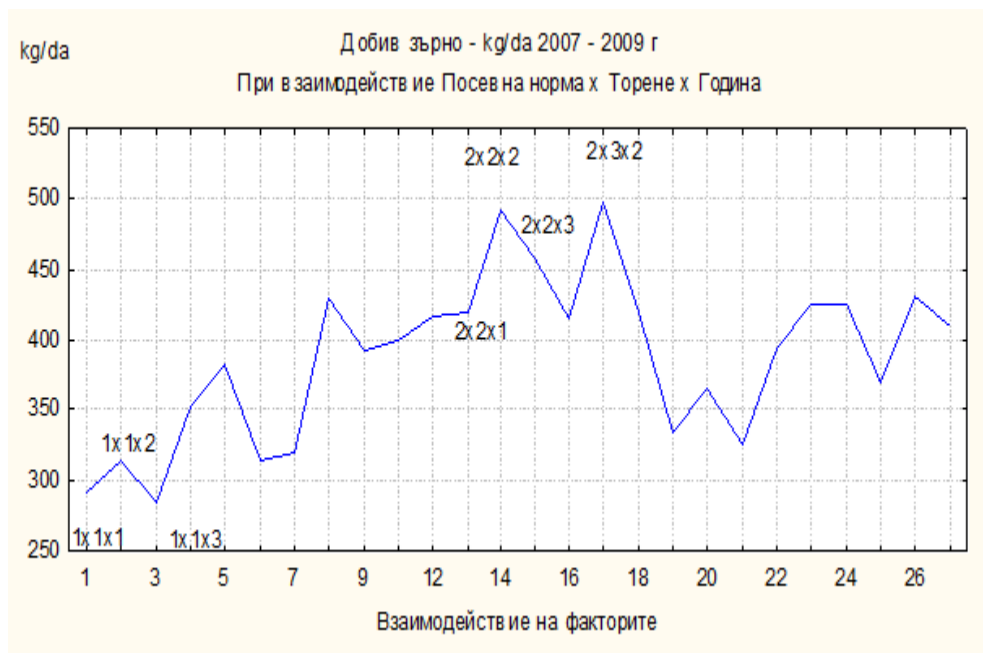
Твърдата пшеница сорт Кагур проявява своите продуктивни възможности в най-голяма степен при азотно торене с 120 kg/ha и сеитбена норма 600 к.с./m², при който вариант увеличението на добива по години е от 12,5 % до 15,9 %, средно с 13,8 % или с 480 kg/ha реколтирано зърно повече в сравнение с контролата. Полученият по-висок добив зърно от твърдата пшеница сорт Кагур е в резултат от повишените стойности на продуктивната братимост, броя на зърната в класа и масата на зърната в класа при оптималното взаимодействие между факторите: норма на азотно торене с N_{120} kg/ha и сеитбена норма 600 к.с./m².

Опитът е проведен от Kolev et. al., (2013) в периода 2008-2011 г. в Учебно-опитната и внедрителска база на АУ-Пловдив, по метода на дробните парцелки, повторен 4 пъти, с размер на опитното поле 15m², на алувиално-ливадна почва (Molic Fluvisols по FAO). Изследвано е влиянието на факторите Азотно торене (Фактор А) - N_0 , N_{60} , N_{120} , N_{180} kg/ha и сеитбена норма (Фактор В) - 400, 500, 600 кълняеми семена на 1 m², върху продуктивността на твърдата пшеница сорт Звезда. Резултатите от направения опит са: От твърдата пшеница сорт Звезда се получават най-високи добиви при азотно торене със 120 kg/ha и посевна норма 600 кълняеми семена/m². При този вариант увеличението на добива е от 11,4 % до 16,6 %, което средно е 14,5 %, или с 540 kg/ha повече зърно спрямо контролното поле. Постигнатият по-висок добив от твърда пшеница сорт

Звезда се дължи на получените по-високи стойности на продуктивното братене, броя на зърната в класа и масата на зърното при варианта на оптимално взаимодействие между факторите N_{120} kg/ha и посевна норма 600 кълняеми семена /м².

Проведен е полеви опит от Джугалов и др. (2009) за изследване на специфичния отговор на сорта твърда пшеница Белослава към гъстотата на сеитба (350, 450 и 550 кълняеми семена/м²) и внесената норма на азотен тор (N_{60} , N_{120} и N_{180} kg/ha). в периода 2006-2008 г. в опитното поле на Катедра "Растениевъдство" на Аграрния университет в Пловдив. Целта е да се установят оптимални стойности на тези фактори в процеса на отглеждане на изследвания сорт. От това проучване са направени следните заключения. Сортът твърда пшеница Белослава средно за периода най-пълно проявява продуктивните си способности при отглеждане с 450 кълняеми семена/м² и внасяне на 180 kg/ha азотен тор в активно вещество. Установено е, че сорт Белослава дава най-висок добив на зърно от 210 до 425 kg/ha средно 318 kg/ha (15 % повече) поради най-големия брой зърна и маса на зърната от клас при този вариант.

Изведен е многофакторен полски опит от Джугалов, (2014) на алувиално - ливадна почва. При условията на Пловдивски регион са проучени биологичните и технологичните качества на три български сорта твърда пшеница (Виктория, Белослава, Деяна) и един френски (Пескаду) при действието и взаимодействието на три посевни норми - к.с/м²: 350, 450 и 550 и три азотни нива- kg/da: N_6 , N_{12} и N_{18} . Френският сорт Пескаду е по-ранозрял в сравнение с българските. Той реализира най-висок добив средно за периода на проучването и не са установени различия между българските сортове. Продуктивността е най - малка при посевна норма с 350 к.с/м² и торене с N_6 . Добивите при посевни норми с 450 к.с/м² и 550 к.с/м² и при торене с азот N_{12} kg/da и N_{18} kg/da не са достоверно различни. Българските сортове превъзхождат по-качество френският сорт, като с най-ниско качество е зърното при торене с 6 kg/da азот и незначими са разликите при торене с 12 kg/da и 18 kg/da азот(Фигура № 18).



Фигура № 18. Добив зърно средно за период 2007 - 2009 г при взаимодействието посевна норма x торене x година.

Легенда :

1 x 1x 1- 350 к.с x 6 x 2007 г.	2 x 2x 1- 450 к.с x 12 x 2007 г.
1 x 1x 2- 350 к.с x 6 x 2008 г.	2 x 3 x 2 - 450 к.с x 18 x 2008 г.
1 x 1x 3- 350 к.с x 6 x 2009 г.	2 x 2 x 3 - 450 к.с x 12 x 2009 г.

В Учебно опитната и внедрителската база на Аграрен университет – Пловдив, България, е проведен полски опит за определяне влиянието на два фактора върху добива на твърда пшеница Дени (Kolev et. al., 2020). Тествани са норма на торене като фактор А - четири нива ($N_0P_0K_0$; $N_{60}P_{40}K_0$; $N_{120}P_{80}K_0$; $N_{180}P_{120}K_{60}/ha$) и фактор В - три сеитбени норми (400, 500, 600 кълняеми семена m^2). Експериментът е проведен след предшественик рапица по метода на дробни парцели в четири повторения през периода 2015 - 2018 г. В резултат на опита е доказано, че: твърдата пшеница сорт Дени проявява най-голяма добивност при почвено-климатичните условия на Пловдивска област при отглеждане при торене норма: $N_{120}P_{80}K_0$ и посевна норма 500 кълняеми семена m^2 . Добивът на зърно се повишава от 3,29 t/ha на 4,75 t/ha или средно с 4,02 t/ha (13,6%) за тригодишния експериментален период 2015-2018 г. Структурните елементи на добива, като продуктивна продуктивност, брой на класчетата, брой на зърната и маса на зърната в житния клас имат най-високи стойности при норма на торене с $N_{120}P_{80}K_0$ и сеитбена норма 500 кълняеми семена на m^2 .

Изследването е проведено през реколтните 2012-2014 г. в стационарен торов опит с двуполно сеитбообръщение памук-твърда пшеница при неполивни условия в полето на Института по полски култури, гр. Чирпан на почвен тип излужена смолница (Плешкуца. Л. 2018). Полският опит е заложен през 1967 г. по блоков метод при големина на реколтната парцелка 10 m 2 (2.40 x 4.20 m) в 4 повторения. В проучването са включени по 12 торови варианта за твърда пшеница и за памук. За странични охрани между торовите парцели са поставени бетонови плочи, а напречната охрана е 1.50 m.

От изведеният експеримент автора Плешкуца (2018) установява е, че Азотното торене оказва висок положителен ефект върху продуктивността на сорт Предел. Добивите на зърно и на слама варират силно от азотната норма, комбинация на азот с фосфор, както и от условията през годините. При самостоятелно азотно торене добивът на зърно нараства с 35.6 до 49.9 % над неторено като е максимален при норма N_{12} . При торене $N_{12}P_{12}$ добивът на зърно е най-висок - над контролата с 57.4 %, достигащ 450 kg/da през 2012 г. Действието на азота при формиране на добива е от първостепенно значение (66.8 % от влиянието на факторите) в сравнение с участието на фосфора. Индексът на добива при сорт Предел е средно 0.353. Наблюдава се тенденция за намаляване на жътвения индекс с нарастване на азотната норма. Жътвеният индекс намалява в най висока степен при комбинирано NP торене с участието на високи N норми. Добър HI се формира при торене с P_{12} и N_8P_8 . Добивът на слама доказано нараства до 60 % над неторено при торене с $N_{12-16}P_{8-12}$. Средно за периода твърдата пшеница формира стопански добив (зърно + слама) в размер на 973 kg/da. Много добри резултати са реализирани при самостоятелно и комбинирано умерено азотно торене $N_{12}P_0$. По-висок стопански добив е формиран през 2012 г. , в резултат на доброто съчетание на температура и валежи през пролетно-летните месеци. Азотното торене е мощен фактор за повишаване на N съдържание в биомасата. Концентрацията на N се повишава линейно с нарастване на N норми до 16 kg/da през всички фенофази от вегетацията, през трите години и средно за периода, като не достига максимум в границите на изпитваните норми. Съдържанието на N намалява от фаза братене до узряване, където се концентрира в зърното. Фосфорното торене и фосфатната почвена запасеност оказват съществено влияние върху фосфорната концентрацията в растенията. Фосфорното съдържание нараства с повишаване на фосфорно торене до P_{12} и намалява от фаза братене (средно 0.77 %) до узряване, където се концентрира в зърното (0.91 %), а фосфорната концентрация в сламата е средно 0.47 %. 2.8. Съдържанието на калий в растенията се влияе несъществено от приложените N и P норми. Концентрацията на калий показва тенденция за нарастване при NP торене и намалява с напредване на вегетацията. Най-висока е калиевата концентрация във фаза братене – средно 3.48 %, във вретене е средно 2.94 %, в изкласяване – 2.14 %, в зърното е 0.38 %, а в сламата – 1.38 %. От 70.7 до 76.6 % от калия е акумулиран във вегетативната маса като стойностите нарастват при по-високите торови нива. Твърдата пшеница извлича с реколтата 7.47 до 17.58

kg N/da, 3.34 до 7.82 kg P₂O₅/da и 6.68 до 12.05 kg K₂O/da. Количеството се изменя значително от приложеното азотно торене и формираната биомаса. Високите стойности за износа на хранителните елементи са при комбинирано торене. За формиране на 100 kg зърно и съответната странична продукция е необходимо средно 3.83 kg N (в граници 2.98-4.59 kg), 1.70 kg P₂O₅ (в граници 1.33-2.00 kg) и 2.92 kg K₂O (в граници 2.67-3.12 kg). Разходът за 100 kg е в зависимост от нивото на торене и почвената запасеност. Разходът на хранителни елементи за 100 kg трябва да се има в предвид при определяне на торовите норми за очакван добив на зърно от твърда пшеница. Жътвеният индекс на азота има по-високи стойности (65.6-70.5 %) в сравнение с жътвения индекс на фосфора (49.4-61.0 %).

4. РАСТЕЖНИ РЕГУЛАТОРИ И ЛИСТНИ ТОРОВЕ

Използването на дълбоководни органично-минерални седименти (GSOMS) през 2008-2010 г. в микрополеви условия върху кафяви излужени почви (Planosol) в количество 20 g/kg показва, че киселинността на почвата намалява от 4,8 на 6,8 единици, а твърдата пшеница (*Triticum durum*), сорт "Белослава" повишава добива на зърно с 11,16 % спрямо контролата (Николов и др., 2011).

Експериментът е изведен от екип изследователи (Kolev et. al., 2006) през периода 2002-2005 година в Учебно експерименталната база на катедра Растениевъдство при Аграрен университет – Пловдив с цел установяване влиянието на някои растежни регулатори върху продуктивността на твърдата пшеница. В изследването са включени следните растежни регулатори: RA (200 ml/ha); AN (300 ml/ha); AD (600 ml/ha); AC (300 ml/ha) и Имуноцитифит (20 ml/ha). Резултатите показват, че най-висок добив от зърно е получен при третиране на твърдата пшеница с растежния регулатор Имуноцитифит в доза 20 ml/ha във фаза братене. Използването на растежните регулатори увеличава добива на зърно от 10,9 % до 12,9 % (средно с 11,9 %) в сравнение с нетретираната контрола.

В периода 2001-2004 г. е изследвано от Колев и др. (2005) влиянието на растежния регулатор "Имуноцитифит" (2 ml/10 l вода/1000 kg семена и 2 ml/10 da във фазите братене и вретене) върху добива на зърно от твърда пшеница. Установено е, че при третиране с растежният стимулатор "Имуноцитифит" във фаза вретене с 2 ml/10 da повишава добива на зърно от твърда пшеница.

Други автори Златев и др., (2010). изследват промените във функционалната активност на фотосинтетичния апарат на български сортове твърда пшеница при нискотемпературен стрес. Анализирани са параметрите на хлорофилната флуоресценция в адаптирани към тъмнина и адаптирани към светлина листа. Установено е, че сортовете Явор, Белослава и Загорка са по-толерантни, а сортовете Импулс, Звезда и Деяна са по-чувствителни към нискотемпературен стрес.

Ефективността от използването на растежни стимулатори за зърнените култури е категорично доказана при поредица от прецизни опити, проведени в чужбина и у нас (Колев и др., 2011). В научната литература има информация за препарати, които повишават устойчивостта на растенията към различни стресови фактори като високи и ниски температури.

В представеният опит е поставено за цел да се установи влиянието на растежния стимулатор "Имуноцитифит" върху продуктивността на твърдата пшеница от сорт Възход.

Изследвани са промените във функционалната активност на фотосинтетичния апарат на четири сорта твърда пшеница при ниско положителен температурен стрес (Zlatev et. al., 2012). Анализирани са параметрите на флуоресценцията на хлорофила в адаптирани към тъмнина и към светлина адаптирани листа, както и обмен на газ в листата. Приложеният стрес предизвиква повишаване на F_v , придружено от намаляване на F_v във втория лист на изследваните сортове. В края на стресовия период растение от сортовете Реамур и Екзодур ограничава в по-голяма степен интензитета на транспирация и проводимостта на устицата, което води, заедно със значително намалената активност на PS_2 , до значително инхибиране на нетната фотосинтетична скорост (P_n). Установено е, че фотосинтетичният апарат на сортовете твърда пшеница Карур и Пескаду е по-толерантен, а фотосинтетичният апарат на сортовете Реамур и Екзодур е по-чувствителен към ниско положителен температурен стрес.

През периода 2005-2008 г. в Учебно-експерименталната и внедрителска база на катедра "Растениевъдство" на Аграрния университет-Пловдив са проведени полеви опити от изследователите Kolev et. al., (2012), чрез които е проучено влиянието на комплексния листен тор "Кристалон Специален" Произведено от фирма "Hydro Agri" (Холандия) върху продуктивността на сорта твърда пшеница "Възход" Листният тор съдържа NPK - 18:18:18+ микроелемент Mg - 3%: B - 0,025%, Fe- 0,070%; Mn - 0,040%: Cu 0,010%; Mo - 0,004%: Zn - 0,0250 Има и нетретирана контрола. Пръскане с листния тор е прилагано самостоятелно във фазите братене и вретенене, както и комбинацията през същите фази с проучвания тор. Опитът е провеждан след предшественик слънчоглед по блоков метод в четири повторения, с размер на посевната площ. - 15 м².

В резултат на направения експеримент е установено следното:

Изследваният комплексен листен тор повлиява положително върху продуктивността на твърдата пшеница сорт „Възход“. Висок добив на зърно се постига при третиране във фаза братене с "Кристалон Специален" в доза 3000 g/ha. При този вариант полученият по-висок добив на зърно през изследвания период е с 380 kg/ha (12,3 %) повече от нетретираната контрола. Следват вариантите на комбинирано третиране във фазите братене и вретенене (доза 3000 + 3000 g/ha) с 300 kg/ha (9,7 %) повече и накрая самостоятелното третиране във фаза вретенене (доза 3000 g/ha) с 230 kg/ha (7,5 %) зърно повече от контролния вариант. Комплексният листен тор "Кристалон Специален" оказва положително влияние върху повишаването на стойностите на структурните елементи на добива като брой класове, брой

зърна и маса на зърното на едно житно растение, както и показателите маса на 1000 броя зърна и хектолитрова маса.

Други автори Yanev et. al. (2012). през периода 2008-2010 г. проучват пригодността на наши и чуждестранни сортове и нови линии твърда пшеница за производство на екологично чисти хранителни продукти (макарони, спагети и др.), на основата на съдържанието на биохимичните и технологични показатели – суров протеин, мокър глютен, сух глютен. От изследванията е установено, че изпитваните български сортове и линии са с високо съдържание на белтъчини в зърното, надвишаващи по отделните показатели стандарта с 0.4 до 1.8 % за суровия протеин и с 1.2 до 9.6 % за мокрия глютен, което ги прави пригодни за производство на посочените продукти. По комплексна оценка най-добре се открояват линиите: M-6694, M-6589, M-6462. От чуждите сортове интерес за селекцията представляват сорт Durias и линиите USD/16000, USD/14000.

При заложен полски опит от Kolev et. al. (2013) по блоковия метод в четири повторения и големина на реколтната парцела 15 m² на алувиално-ливадна почва през периода 2008-2011 г. в Учебно опитното поле на катедра Растениевъдство към Аграрен университет гр. Пловдив са изпитани следните торове за листно подхранване: „Келпак“ (екстракт от морски водорасли, естествени ауксини, цитокинини, макро и микроелементи) в доза 2000 ml/ha; „Симакс“ (екстракт от водорасли, 3,8 % - N; 1,75 % - P₂O₅; 3 % - K₂O + микроелементи) в доза 2000 ml/ha; „Амалгерол премиум“ (екстракт от морски водорасли, минерални масла, растителни екстракти и етерични масла, макро и микроелементи) в доза 2000 ml/ha. Третиранието с изпитваните течни торове беше извършвано във фенофаза братене на твърдата пшеница сорт Прогрес. В резултат на проведеното изследване беше установено, че:

Изпитваните торове за листно подхранване влияят положително върху продуктивността на твърдата пшеница. При третиране на твърдата пшеница сорт Прогрес във фаза братене с течния тор за листно подхранване Келпак в доза 2000 ml/ha се получават с 0,390 t/ha (11,3 %) зърно повече от нетретираната контрола средно за периода на изследване. При този вариант е установено по-значимо повишаване на стойностите на структурните елементи на добива. Листните торове Симакс и Амалгерол премиум са повлияли в по-малка степен за увеличаване на добива на зърно от твърдата пшеница съответно с 0,260 t/ha (7,6 %) и 0,170 t/ha (4,9 %) спрямо контролата.

Изследователите Kolev et. al., (2015) провеждат полеви опит, при който проучват влиянието на някои натурални органични продукти: X-80 (800 ml/ha); T-100 (2500 ml/ha); H- 40 (300 ml/ha); H-40 (500 ml/ha); ХН-100 (1000 ml/ha); ХН-100 (1200 ml/ha); ТН-140 (2500 ml/ha); ТН-140 (2800 ml/ha) върху продуктивността на твърдата пшеница Прогрес в периода 2009-2012 г. в Учебно-опитната и внедрителска база на катедра „Растениевъдство“ на Аграрен университет – Пловдив. Експериментът включва един нетретиран контролен участък. Третиранието е извършвано във фаза братене на твърдата пшеница. Опитът е изведен след предшественик слънчоглед, по блоков метод, в четири повторения, с размери на реколтната парцела 10m². В резултат на проведения експеримент е установено следното: Изследваните

природни продукти имат положително влияние върху продуктивността на твърдата пшеница Прогрес. Най-висок добив на зърно от твърдата пшеница Прогрес се постига при варианта, третиран във фаза братене с биопрепарата ХН-100 (1000 ml/ha), при който увеличението на продуктивността средно за тригодишния период е с 0,400 t/ha (11,4 %) повече от нетретираната контрола. Следват вариантите, пръскани с ХН-100 (1200 ml/ha) средно за опитния период с 0,330 t/ha (9,4 %); ТН-140 (2800 ml/ha) с 0,250 t/ha (7,1 %); ТН-140 (2500 ml/ha) с 0,200 t/ha (5,7 %); Н-40 (500 ml/ha) със 0,180 t/ha (5,1 %); Н-40 (300 ml/ha) със 0,140 t/ha (4,0 %); Х-80 (800 ml/ha) със 0,120 t/ha (3,4 %) и Т-100 (2500 ml/ha) с 90 t/ha повече от контролата. Новите натурални органични продукти допринасят за по-високи стойности на структурните елементи на добива като: брой класове, брой зърна и маса на зърното в едно растение.

През периода 2009-2012 г. в Учебно опитното поле на катедра Растениевъдство към Аграрен университет гр. Пловдив е заложен полски опит по блоковия метод в четири повторения и големина на реколтната парцела 10 m² на алувиално-ливадна почва (Колев, 2014). Изпитан е течния тор за листно приложение: „Амалгерол премиум“ (екстракт от морски водорасли, минерални масла, растителни екстракти и етерични масла, макро и микроелементи) в доза 3000 ml/ha. Твърдата пшеница сорт Предел е третирана в следните фенофази: братене (есен); братене (пролет) и вретенене. В резултат на проведеното изследване беше установено, че:

Стойностите на структурните елементи на добива и продуктивността на твърдата пшеница при изпитваните варианти третирани с листния тор Амалгерол премиум превишават тези на нетретираната контрола. Най-висок положителен ефект от листния тор Амалгерол премиум е регистриран при третиране на твърдата пшеница сорт Предел във фаза братене (пролет) с доза 3000 ml/ha, при който вариант се получават с 0,340 t/ha (10.0 %) зърно повече от нетретираната контрола средно за периода на изследване. Третирането с „Амалгерол премиум“ във фазите братене (есен) и вретенене е повлияло в по-малка степен за увеличаване на добива на зърно от твърдата пшеница съответно с 0,210 t/ha (6.2 %) и 0,270 t/ha (7.8 %) спрямо контролата.

През периода 2009-2012 г. изследователят в Учебно опитното поле на катедра Растениевъдство към Аграрен университет гр. Пловдив е заложен полски опит по блоковия метод в четири повторения и големина на реколтната парцела 10 m² на алувиално-ливадна почва (Колев, 2015).

Изпитан е течния тор за листно приложение: „Амалгерол премиум“ (екстракт от морски водорасли, минерални масла, растителни екстракти и етерични масла, макро и микроелементи) в доза 3000 ml/ha. Твърдата пшеница сорт Предел е третирана в следните фенофази: братене (есен); братене (пролет) и вретенене. В резултат на проведеното изследване беше установено, че: Стойностите на структурните елементи на добива и продуктивността на твърдата пшеница при изпитваните варианти третирани с листния тор Амалгерол премиум превишават тези на нетретираната контрола. Най-висок положителен ефект от листния тор Амалгерол премиум е регистриран при третиране на твърдата пшеница сорт Предел във фаза

братене (пролет) с доза 3000 ml/ha, при който вариант се получават с 340 kg/ha (10.0 %) зърно повече от нетретирания контрол средно за периода на изследване. Третиранието с „Амалгерол премиум“ във фазите братене (есен) и вретене е повлияло в по-малка степен за увеличаване на добива на зърно от твърдата пшеница съответно с 210 kg/ha (6.2 %) и 270 kg/ha (7.8 %) спрямо контролата (Таблица № 14).

Таблица № 14

Добив на зърно t/ha

Варианти Variants	2009-2010		2010-2011		2011-2012		Средно	
	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
Контрол нетритирана	3.56	100.0	3.89	100.0	2.95	100.0	3.47	100.0
Братене (есен)	3.74	105.1	4.20	108.0	3.11	105.4	3.68	106.2
Братене (пролет)	3.86	108.4	4.35	111.8	3.21	108.8	3.81	110.0
Вретене	3.79	106.4	4.25	109.2	3.17	107.5	3.74	107.8
GD 5 %	0.22	6.2	0.30	7.7	0.18	6.1		

В дисертационната работа на Тодорова (2017) основната цел е да се установи влиянието на органо-минералните продукти Мегафол и Мегафол протеин върху добива и качеството на зърното при сортовете твърда пшеница Предел и Елбрус, третирани в различни фази от развитието. В Учебно опитната и експериментална база на катедра „Растениевъдство“ е изведен двуфакторен опит по метода на дробните парцелки в 4 повторения с големина на реколтната парцелка 10 m² през 2014-2017 г. Двата изпитвани сорта твърда пшеница Предел и Елбрус показват различна чувствителност по отношение на вида на органо-минералните препарати и фазите на третиране. Подходяща за прилагане схема на проучваните продукти при изследваните сортове е следната:

За сорт Предел подходящ е препаратът Мегафол приложен като ранно и късно подхранване (братене и изкласяване). За препарат Мегафол+Протеин – само за ранно подхранване (братене).

За сорт Елбрус подходящ е препаратът Мегафол прилаган във фаза вретене, а за препарат Мегафол+Протеин прилаган във фаза братене и фаза вретене (или само във фаза вретене).

Тестваните от Колев и др. (2017) органо-минерални продукти влияят положително върху продуктивността на твърда пшеница сорт Предел. Най-висок добив на зърно от твърдата пшеница сорт Предел се получава при

вариант третиран във фаза братене с органо-минерално продукт Мегафол (3000 ml/ha) средно за период на изследване с 0,593 t/ha (16,9 %) повече от нетретираната контрола. Следват вариантите Мегафол протеин (3000 ml/ha) във фаза вретенене средно за периода на експеримента с 0,497 t/ha (14,4 %) повече от контролата. След това следват варианти напръскани с Мегафол протеин (3000 ml/ha) във фаза вретенене на стъблото средно за периода на експеримента с 0,497 t/ha (14,4 %) повече от контролния вариант. Новите органо-минерални продукти са спомогнали за повишаване на стойностите на структурни елементи на зърната, като: брой класчета на клас, брой зърна в клас, маса на зърната в клас.

В опитното поле на катедра „Растениевъдство“ към Аграрен университет – Пловдив през периода 2014-2016 г. са проведени полски опити (Todorova et. al., 2017). Целта на изследването е да се проучи влиянието на листните торове върху химичния състав на зърното на твърдата пшеница от сортовете Предел и Елбрус. Растенията са третирани във фазите на братене, вретенене и изкласяване с Мегафол (3000 ml/da) и Мегафол-протеин (3000 ml/da). Резултатите са сравнявани с нетретирана контрола. Опитите са проведени след предшественик нахут по блоков метод в четири повторения с размер на парцела 15 m². В резултат на експериментите, използването на Мегафол-протеин има най-значим ефект върху съдържанието на суров протеин в зърното на сорт Предел, когато се прилага във фаза братене и за сорт Елбрус, когато се прилага във фаза вретенене. Употребата на Мегафол има значителен положителен ефект върху съдържанието на глутен при сорт Елбрус само след прилагане във фаза на изкласяване (Таблица № 15)

Таблица № 15

Химичен състав на зърното от сортовете твърда пшеница (Предел и Елбрус) третирани с листни торове (Мегафол и Мегафол-протеин) в различни фази от своето развитие

Сорт	Показател/ вариант	% ДМГ	% ДСГ	% фибри	% мазнини	% N	% Суров протеин	% Безазотни вещества
сорт Предел	A ₁ B ₁ C ₀	29,5	13,1	1,0	2,4	2,2	12,5	84,1
	A ₁ B ₁ C ₁	24,2	11,5	3,1	1,2	2,4	13,4	82,3
	A ₁ B ₁ C ₂	31,2	14,7	1,4	2,6	2,5	14,0	82,0
	A ₁ B ₂ C ₀	28,1	12,1	3,1	1,9	2,3	12,9	82,1
	A ₁ B ₂ C ₁	23,8	10,1	3,1	2,3	2,3	13,0	81,6
	A ₁ B ₂ C ₂	32,0	14,3	1,4	3,3	2,4	13,6	81,7
	A ₁ B ₃ C ₀	23,4	10,7	1,5	1,2	2,2	12,7	84,6
	A ₁ B ₃ C ₁	23,6	10,9	1,7	3,5	2,2	12,4	82,4

	A ₁ B ₃ C ₂	27,2	12,4	4,9	3,6	2,3	13,2	78,3
сорт Елбрус	A ₂ B ₁ C ₀	25,5	12,7	1,2	1,8	2,1	12,0	85,1
	A ₂ B ₁ C ₁	27,8	13,3	1,3	1,3	2,1	11,7	85,7
	A ₂ B ₁ C ₂	26,6	12,1	3,1	3,1	2,1	11,8	82,0
	A ₂ B ₂ C ₀	22,7	10,1	3,6	1,4	2,1	12,1	83,0
	A ₂ B ₂ C ₁	26,1	12,7	1,4	1,1	2,1	12,2	85,4
	A ₂ B ₂ C ₂	19,6	8,8	2,4	2,0	2,1	11,7	83,9
	A ₂ B ₃ C ₀	28,9	15,4	2,3	1,5	2,0	11,4	84,8
	A ₂ B ₃ C ₁	19,4	8,9	2,2	2,3	2,2	12,5	83,0
	A ₂ B ₃ C ₂	27,5	12,5	1,7	1,8	2,4	13,8	82,7

Същите изследователи Тодорова и др. (2018) провеждат проучване през периода 2014-2017 г. в Учебно експерименталната и внедрителска база на катедра "Растениевъдство" на Аграрния университет – Пловдив. Проведен е полски експеримент, който изследва влиянието на два органо-минерални продукта: Мегафол (3000 ml/ha) и Мегафол протеин (3000 ml/ha) върху качество на твърдата пшеница сорт Предел. Третирането е извършвано във фазите братене, вретене и изкласяване. Опитът е проведен след предшественик нахут, като трифакторен експеримент по метода на дробните парцелки, в четири повторения, с размери на парцелата 10 м². Изпитваните органо-минерални продукти влияят положително върху качеството на твърда пшеница сорт Предел. Новите продукти спомагат за увеличаване на стойностите масата на 1000 g, хектолитровата маса и стъкловидността в вариантите, третирани с органо-минерал продукт Мегафол във фаза братене с доза от 3000 ml/ha те са най-високи, съответно 48,8 g; 81,2 kg и 96,3%. От проведения експеримент е установено, че прилагането на Мегафол-протеин води до увеличаване на съдържанието на суров протеин в зърното на твърдата пшеница Предел. Това се наблюдава при трите фази от растежа на развитие, с нарастването които са най-изразени след нанасяне във фази братене (14% суров протеин) спрямо контролата (12,5%). Тези резултатите са в положителна корелация с съдържанието на азот (2,5%) и глутен съдържанието на глутен (мокър – 31.2 % и сух – 14.7 %) по време на третиране във фаза на братене.

При полски опит, проведен в Опитно-внедрителската база на катедра „Растениевъдство“ на Аграрния университет гр. Пловдив при неполивни условия е проучено влиянието на следните растежни регулатори: Madex Top (600 ml/ha), Флордимекс Т Екстра (750 ml/ha), Seron 480 SL (1000 ml/ha) и Тримакс 175 ЕК (400 g/ha) върху добива от сортовете твърда пшеница Деяна и Звездица (Колев и др., 2019). Изследваните растежни регулатори са

повлияли в различна степен за повишаване на добива на изследваните сортове твърда пшеница. Третиранието на сорт твърда пшеница Деяна с растежният регулатор Seron 480 SL (1000 ml/ha) води до повишаване на добива с 0,450 t/ha (11,5%) средно през тригодишен период на изследване в сравнение с контролата. По-високият добив на зърно от сорта твърда пшеница Звездица със същия растежен регулатор е 0,350 t/ha (9,8%). С втори резултат и за двата изследвани сорта е третираният вариант с Медакс Топ (600 ml/ha), където средното увеличение на добива на зърно е съответно: за сорт Деяна 0,280 t/ha (8,7%) и при сорт Звездица 0,260 t/ha повече от нетретирания контрол. При пръскане на твърда пшеница с Тримакс 175 ЕК, увеличението на добива при Деяна е 0,280 t/ha, а при сорт Звездица 0,250 t/ha. Изследваните регулатори на растежа са помогнали за увеличаване на масата на зърната в класа при сорт Деяна, а при сорт Звездица - за увеличаване на броя зърна в един клас.

През периода 2014-2016 г. в опитното поле на катедра „Растениевъдство“ на Аграрен университет – гр. Пловдив са проведени полски опити от изследователите Kolev et. al. (2019). Целта на експеримента е да се проучи влиянието на листните торове върху химичният състав на зърното от сортове твърда пшеница Предел и Елбрус. Растенията са третирани във фази на братене, вретенене и изкласяване с Мегафол (300 ml/da) и Мегафол-протеин (300 ml/da). Резултатите са сравнени с нетретирания контрол. Експериментите са проведени след предшественик нахут по блоковия метод в четири повторения с размер на парцела 15 m². В резултат на експериментите приложението на Мегафол-протеин има най-значим ефект върху съдържанието на суров протеин на зърно при сорт Предел, когато се прилага във фаза братене и при зърното на сорт Елбрус, когато се прилага във фаза братене. Употребата на Мегафол има значителен положителен ефект върху съдържанието на глютен в сорт Елбрус само след приложение във фаза на изкласяване.

При проведен полски опит в периода 2014-2017 г. в Опитно-внедрителска база на катедра „Растениевъдство“ към АУ-Пловдив е изследвано действието на два органо-минерални продукта: Мегафол (3000 ml/ha) и Мегафол протеин (3000 ml/ha) върху добива на твърда пшеница Елбрус (Kolev et. al., 2020). Имало е и нетретирания контрол. Продуктите са третирани във фазите братене, вретенене и изкласяване. Опитът е извършен след предшественик нахут по метода на дробните парцелки в четири повторения с размер 10 m² на реколтата. В резултат на опита е доказано следното: Най-висок добив на зърно от твърда пшеница от сорт Елбрус е получен във варианта, третиран във фаза братене с органо-минералния препарат Мегафол (3000 ml/ha), където добивът се увеличава средно за проучвания период с 0,479 t/ha (13,8%) повече от нетретирания контрол.

Новите органо-минерални продукти спомагат за повишаване на стойностите на структурните елементи на културата като: брой класчета, брой зърна и маса на зърната на растение.

В периода 2015-2018 г. в Учебно-експерименталната и внедрителска база на катедра "Растениевъдство" към Аграрен университет – Пловдив е

проведено сравнително изследване на биохимичните и технологичните свойства на зърното на българските сортове твърда пшеница Прогрес (стандарт), Белослава, Възход и Явор (Kolev et. al., 2021). Полският опит е проведен след предшественик рапица по блоковия метод в четири повторения с големина на опитната парцела - 15m². В резултат на експеримента е установено, че твърдата пшеница сорт Явор се характеризира с най-високо съдържание на суров протеин (14,8%) в зърното, както и обикновени (13,5%) и незаменими (3,61%) аминокиселини в % до абсолютно сухо вещество в сравнение със стандарта. Най-висок добив на мокър gluten е отчетен при сортовете Белослава (42,9%) и Възход (40,3%), както и най-висока хектолитрова маса и седиментационно число в сравнение със стандарта сорт Прогрес.

В Експерименталната и опитна база на Аграрен университет - Пловдив, България са изпитани ретардантите Медакс Топ (1000 ml/ha); Бая (1500 ml/ha) и Богота (2500 ml/ha) през 2018-2021 г. (Kolev et. al., 2023). Третирането на твърдата пшеница сорт Сая е проведено във фенологична фаза BBCH 30-39. Установено е, че най-висок добив на зърно е получен, когато сортът твърда пшеница Сая е третиран с ретарданта Medax Top (1000 ml/ha), средно с 4,632 t/ha или с 9,0 % повече от водната контрола за тригодишния период. На второ място по ефективност е ретарданта Богота (2500 ml/ha) с добив на зърно 4,507 t/ha или 6,0%, следван от Бая 1500 ml/ha с добив 4,410 t/ha или с 3,7% повече от контролата (Таблица № 16).

Таблица № 16

Добив на зърно, t/ha

Ретарданти	2018- 2019 t/ha	2019- 2020 t/ha	2020- 2021 t/ha	Средно	
				t/ha	%
Медакс топ 1000 ml/ha	4.792	3.984	5.119	4.632	108.9
Бая 1500 ml/ha	4.592	3.657	4.981	4.410	103.7
Богота 2500 ml/ha	4.659	3.825	5.038	4.507	106.0
Водна контрола 300 l/ha	4.353	3.571	4.829	4.251	100.0
GD 5 %	0.296	0.245	0.193		

През периода 2015-2018 г. в Учебно-експерименталната и внедрителска база на катедра „Растениевъдство“ към Аграрен университет – Пловдив е проведено сравнително изследване на биохимичните и технологични свойства на зърното от българските сортове твърда пшеница Прогрес (стандарт), Белослава, Възход и Явор (Kolev et. al., 2021). Полският опит е изведен след предшественик рапица по блоков метод в четири повторения с размер на раколтната парцелка – 15 m².

В резултат на експеримента е установено, че:

Сортът твърда пшеница Явор се характеризира с най-високо съдържание на суров протеин (14,8%) в зърното, както и на обикновени (13,5%) и незаменими (3,61%) аминокиселини в % към абсолютно сухо вещество спрямо стандарта. Най-висок добив на мокър глутен е отчетен при сортовете Белослава (42,9%) и Възход (40,3%), както и най-висок брой на хлебопекарната сила и седиментационно число спрямо сорт Прогрес (Таблица № 17 и Таблица № 18).

Таблица № 17

Съдържание на общ азот и суров протеин в зърното на твърдата пшеница

Сортове	Абс.сухо в-во %	Общ N %	Суров протеин	
			N.5,7,	%
1.Прогрес - st.	90,05	2,51	14,3	100,0
2. Белослава	88,2	2,14	12,1	84,6
3. Възход	88,1	2,03	11,6	81,1
4. Явор	87,9	2,60	14,8	103,5

Таблица № 18

Съдържание на общи аминокиселини в зърно на твърдата пшеница

Сортове	В % към абсолютно сухо вещество			
	Прогрес	Белослава	Възход	Явор
Аминокиселини				
Моноаминокарбонати				
Глицин	0,54	0,41	0,43	0,50
Аланин	0,55	0,44	0,43	0,52
Валин	0,50	0,44	0,45	0,53
Дикарбонови				
Аспарагинова киселина	0,78	0,58	0,72	0,90
Глутаминова киселина	4,22	4,21	3,82	4,54
Оксиаминокарбонови				
Серин	0,63	0,58	0,64	0,61
Треонин	0,39	0,35	0,32	0,39
Основни				
Лизин	0,51	0,36	0,43	0,47
Хистидин	0,35	0,26	0,32	0,34
Аргини	0,75	0,63	0,65	0,71
Сяросъдържащи				
Метионин	0,13	0,14	0,09	0,14
Цистин	0,12	0,11	0,14	0,14
Ароматни				
Фенилаланин	0,65	0,62	0,58	0,73

Тирозин	0,28	0,27	0,25	0,31
Пролин	1,41	1,45	1,32	1,51
Левцини				
Левцин	0,84	0,80	0,80	0,92
Изолевцин	0,41	0,37	0,37	0,43
Общо:	13,06	12,12	11,62	13,50
%	100,0	92,8	89,0	103,3



Класове на твърда пшеница

XV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научни изследвания свързани със значението, произхода, разпространението, биологичните особености, растежа и развитието, систематиката, сортовия състав и технологията на отглеждане на твърдата пшеница са извършени през четиридесет годишен период (1984-2024 г.).

Изпитани са над 70 нови сорта твърда пшеница по продуктивност и качество на зърното.

1. За първи път комплексно са изпитани нови български и чуждестранни сортове твърда пшеница и е доказано, че:

Българските сортове твърда пшеница имат по-добри физични свойства на зърното - маса на 1000 зърна и хектолитрова маса. Това е предпоставка за получаване на по-висок рандеман пшеничен грис.

Чуждестранните сортове се характеризират с по-високо съдържание на жълти пигменти в гриса и обем на SDS-седиментационно число на брашното. Те имат по-качествен протеин, съответно и глютен, те са по-добра суровина за получаване на грис и производство на макаронени изделия.

По показателите суров протеин и добив на мокър и сух глютен при изследваните сортове твърда пшеница не се различават съществено.

2. Проучени са технологични звена (взаимодействието на азотни и посевни норми) при редица сортове твърда пшеница при условията на Южна България.

Добивът на зърно при повечето от изпитваните сортове е най-висок при торене с N_{12} kg/da като качеството не се променя съществено.

Торенето най-силно влияе върху показателите стъкловидност и протеин в зърното.

При благоприятни климатични условия продуктивността нараства до сеитбени норми с 450 к.с/м², а при неблагоприятни условия е най-висока при сеитбени норми с 550 к.с/м².

3. Установено е, че твърдата пшеница може да се отглежда в условия на кафяви излужени почви (Planosol) при промяна на киселността на почвата чрез използването на дълбоководни органо-минерали отлагания (GVOMO) в доза 20 g/kg.

4. Установена е реакцията на функционалната активност на фотосинтетичния апарат на различни сортове твърда пшеница при ниски стресови температури, а именно фотосинтетичния апарат на сортове Karur и Pescadou е по-толерантен, а фотосинтетичния апарат на сортовете Reamur и Exodur е по-чувствителен към стрес от ниска положителна температура.

5. Проучени са специфичните сортови особености на голям брой български (Загорка, Прогрес, Белослава, Възход, Сатурн 1, Нептун 2 и др.) и чуждестранни сортове (Durumko, Beleno, Duramar, Yukon и др.) твърда пшеница в различни опитни постановки, при които е установено, че:

От изследваните европейски сортове твърда пшеница - унгарския Betadur, италианския Клаудио и австрийския Superdur превишават по добив на зърно стандартния сорт Прогрес в условията на Южна България.

Българския сорт Прогрес се характеризира със своите по-високи стойности на физическите качества на зърното в сравнение с изследваните европейски сортове твърда пшеница.

Новите български сортове твърда пшеница: Виктория, Звезда, Предел, Деяна, Райлидур, Радур, Сая, Тракиец, Церера, Виоми по продуктивност превишават сорт Прогрес.

Качествени показатели, с които се характеризират българските сортове са едри семена с висока хектолитрова маса и стъкловидност. Сортовете отговарят на изискванията за съдържание на протеин при благоприятни условия.

Създадено е ново поколение сортове, носители на маркерния ген за силен глютен γ 45 и с подобрени технологични качества.

6. Извършени са редица проучвания, свързани с влиянието на различни хербициди, растежни регулатори, минерални и листни торове върху формирането на продуктивността и качеството на зърното при твърдата пшеница и са установени подходящите фази и дози, при които се отчита повишаване на продуктивността в резултат на промяна в стойностите на структурните елементи на добива.

7. През последните години Европейският съюз се явява световен лидер в производството и консумацията на твърда пшеница, и продуктите от нея. Като член на ЕС на Република България се предоставя статут на страна традиционен производител на твърда пшеница.

8. Оценявайки благоприятните почвено-климатични условия на Централна Южна и Югоизточна България се дава възможност за отглеждане и производство на твърда пшеница в Старозагорски, Хасковски, Ямболски, Пловдивски и Добрички региони, като традиционни производствени зони, като съгласно Регламент № 1251/1999 производителите ще получат съответни стимули.

9. В Република България са създадени съвременни български сортове и перспективни селекционни линии с висока продуктивност, формиращи качествено зърно, адекватно на съвременните изисквания, с висока конкурентоспособност на европейските сортове по добив и качество на зърното, отговарящи на изискванията на макаронената промишленост.

10. Разработените и прилаганите в практиката звена от технологията за отглеждане на твърда пшеница - сеитбообращения, торене, борба с плевели и болести, употреба на листни торове, растежни регулатори отговарят напълно на културата и условията на отглеждане, за реализиране на високи и качествени добиви.

XVI. ЛИТЕРАТУРА

Бенчева, Н., Т. Колев. 2000. Икономически ефект от самостоятелното и комбинираното взаимодействие между нормата на торене и гъстотата на посева при твърдата пшеница. Икономика и управление на селското стопанство. 5, 42-44.

Божанова, В., К. Танева, Г. Панайотова, Г. Делчев, С. Рашев, И. Салджиев, Д. Дечев, Р. Драгов, С. Недялкова. 2018. Технология за производство на твърда пшеница. Академично издателство на Аграрния университет Пловдив.

Георгиев, В., 1957. За произхода на древното население от североизточната част на Балканския полуостров, ИАИ, XIX, Сборник в чест на Гаврил Кацаров, II, София, 1955, с. 305 сл.; същият, Тракийският език, София, 1957, с. 82 сл.

Деков, Д. 1962. Твърдата пшеница в Добруджа. Кандидатска дисертация. София. 45-53.

Деков, Д. 1983. Силни и твърди пшеници. Национален аграрно-промишлен съюз. Печатна база при ЦНТИИ към Селскостопанска академия. София. 5-22; 25-48.

Деков, Д., Н. Томов, П. Савов, Т. Ханъмова, А. Шишков, В. Конов, В. Гоцова, В. Хараланов, Хр. Горастев, Й. Бургазова, Т. Тошева. 1989. Повишаване качеството на зърното от пшеницата, ечемика и царевицата. Издателство Земиздат. София. 10-35; 128-194.

Деков, Д., Ж. Желев, Ц. Лалев, Д. Дечев. 1992. Отглеждане на силни и твърди пшеници. Земиздат, София, 8-28; 64-82.

Деков, Д., Т. Колев, С. Белчева, И. Иванова, Д. Ненкова. 1993. Влияние на някои растежни регулатори върху продуктивността и качеството на твърдата пшеница сорт Загорка. Растениевъдни науки. 30 : 7-8, 10-13.

Деков, Д., Ц. Лалев, Д. Дечев, Т. Колев, Г. Ярина. 1993. Влияние на гъстотата на посева и начина на азотно торене върху величината на добива и качеството на зърното и макароните от твърда пшеница. Растениевъдни науки. 30 : 9-10, 9-12.

Делчев, Г., Т. Колев. 1998. Влияние на фитоефектора Мейтадимекс върху продуктивността и качеството на зърното при твърдата пшеница. 20.11. Юбилейна научна сесия 50 год. СУБ Пловдив - сборник на докладите, том I, 37-40.

Делчев, Г., Т. Колев. 2001. Ефект на антитранспиранта Полигард К при твърдата пшеница. Растениевъдни науки. 38:1, 10-13.

Джугалов, Х., Т. Колев. 2009. Продуктивност на твърдата пшеница сорт Белослава в зависимост от минералното торене и гъстотата на посева. Сборник научни изследвания на СУБ Пловдив. Научна конференция на младите учени. 18-20. юни. Серия Б, том. XII. 135-138.

Джугалов, Хр. 2014. Проучване върху биологичните и технологични качества на сортове твърда пшеница в Пловдивски регион. Докторат.

Димова, Р., М. Спирова, Р. Раднев, Н. Бъркалов. 1978. Ръководство за упражнения по растениевъдство. Издателство Земиздат. София. 14-18.

Желев, Ж. 1980. Селекция на нискостъблени високодобивни пригодни за промишлено отглеждане сортове твърда пшеница. Хабилатационен труд. 35-48.

Желев, Ж., Д. Деков, Ш. Янев, Ц. Лалев, Г. Николов, Д. Дечев, Т. Колев. 1985. "Усъвършенствувана промишлена технология за производство на твърда пшеница" - приета от Експертен съвет към НАПС - Селскостопанска академия, гр. София. 23-31.

Желев, Ж., Д. Деков, Г. Николов, Ш. Янев, Ц. Лалев, Д. Дечев, Т. Колев. 1990. Проблеми на селекцията и технологията на отглеждане на твърдата пшеница. (обзор). София. 23-28, 46-48.

Желев, Ж., Д. Деков, Ш. Янев, Ц. Лалев, Г. Николов, Д. Дечев, Т. Колев. 1990. "Актуализирана промишлена технология за производство на твърда пшеница". списание Внедрени новости, 2, 11-16. Приета от Експертен съвет към Министерството на земеделието и хранителната промишленост, гр. София.

Златев, З., Т. Колев. 2010. Промени в хлорофилната флуоресценция на твърда пшеница при въздействие с ниски температури. Изследвания върху полските култури. том VI, кн. 2, 375-380.

Иванова, Р, Хр. Янчева, И. Янчев, Т. Колев, Т. Георгиева, Н. Тахсин, В. Делибалтова, Хр. Кирчев, Ж. Тодоров, А. Севов, 2019, Растениевъдство. Учебник за студентите от Аграрен университет – Пловдив. Академично издателство на Аграрния университет. 25-35.

Иванов, И. 1926/1927. Твърдата пшеница в България. Годишник на Софийския университет. Агрономически факултет. том V. 45.

Колев, Т. Ц. Лалев. 1986. Проучване на някои нови хербициди при твърдата пшеница. Сборник научни трудове от IV младежка научно-техническа конференция по селско стопанство. Стара Загора. 167-176.

Колев, Т., Д. Деков. 1991. Влияние на някои хербициди и предсеитбени обработки върху продуктивността на твърдата пшеница. Растениевъдни науки, 28:1 - 2, 95 - 99.

Колев, Т. 1993. Влияние на някои растежни регулатори върху продуктивността на твърдата пшеница сорт Загорка. Растениевъдни науки. 30 : 9-10, 6-8.

Колев, Т. 1994. Проучване влиянието на някои растежни регулатори върху качеството на твърдата пшеница сорт Прогрес, Научни трудове, том 1, Костинброд. 32-36.

Колев, Т. 1994. Изследване влиянието на някои растежни регулатори върху продуктивността на твърдата пшеница сорт Загорка. Сборник научни трудове от конференцията "Актуални проблеми на земеделието в Южна България". 15.VI. Стара Загора. 106-110.

Колев, Т., Ж. Терзиев. 1994. Влияние на цъфтежното еднократно третиране на посева с биологично-активни препарати върху добива на твърдата пшеница сорт Загорка. Научни трудове ВСИ. Пловдив. т. XXXIX, 181-184.

Колев, Т., Ж. Терзиев. 1994. Влияние на някои биостимулатори върху добива и качеството на зърното от твърдата пшеница сорт Прогрес. ВСИ. Пловдив. Научни трудове. т. XXXIX., 185-190.

Колев, Т., Ж. Терзиев. 1995. Влияние на биомин върху добива на твърдата пшеница сорт Загорка. VI Юбилейна научна конференция 90 години ИСС Образцов чифлик-Русе. Сборник научни трудове т. 2, 169-172.

Колев, Т. 1995. Ефективност на начините за предсеитбена подготовка на почвата и сеитба върху добива на твърдата пшеница. ВСИ - Пловдив. Научни трудове т.XL,кн.1, 247-250.

Колев, Т. 1995. Начини на обработка на почвата и сеитба на твърдата пшеница и влиянието им върху заплевеляването. ВСИ. Пловдив. Научни трудове.т.XL,кн.3, 55- 59.

Колев, Т., Ж. Терзиев, С. Белчева, И. Иванова, Д. Ненкова. 1996. Влияние на биостимулатора Тритимил върху продуктивността и качеството на твърдата пшеница. Растениевъдни науки. 33 : 1, 9-11.

Колев, Т., Ж. Терзиев. 1996. Влияние на ретарданти върху продуктивността на твърда пшеница сорт Прогрес. Растениевъдни науки. 33 : 3, 5-7.

Колев, Т., Ш. Янев 1996. Сортова агротехника на твърда пшеница сорт Прогрес. Растениевъдни науки. 33 : 3, 8-10.

Колев, Т., Д. Ненкова, И. Иванова. 1996. Изследване ефекта на нови биостимулатори при твърдата пшеница сорт Гергана. Растениевъдни науки. 33: 6, 9-12.

Колев, Т., Ж. Терзиев. 1996. Изследване ефекта на ретарданта Циоцел при два сорта твърда пшеница. Растениевъдни науки. 33:10, 15-17.

Колев, Т. 1996. Проучване влиянието на Полигард-К върху добива и качеството твърдата пшеница. Растениевъдни науки. 33 : 10, 18- 20.

Колев.Т., 1997. Предсеитбено третиране на твърдата пшеница с биомин и влиянието му върху посевните качества на зърното. Сборник научни трудове от Втора научна конференция "Проблеми на влакнодайните и зърнено-хлебни култури". Чирпан. 24.09. 177-181.

Колев, Т., Ж. Терзиев, Г. Делчев. 1997. Проучване влиянието на гъстотата на посева и минералното торене върху добива и качеството на зърното на твърдата пшеница. Сборник доклади от Юбилейна научна сесия - 95 години от рождението на акад. П. Попов на тема: "Проблеми на растениевъдната наука и практика в България", Пловдив, 107 - 113.

Колев, Т., Р. Иванова. 1997. Влияние на срока на сеитба и гъстотата на посева върху продуктивността на твърдата пшеница.ВСИ- Пловдив, Научни трудове, т.XLII, кн.1, 5 - 12.

Колев, Т., Ж. Терзиев. 1999. Използване на някои биологично активни вещества при твърдата пшеница (*Triticum durum* Desf.) Растениевъдни науки. 36:9, 447-449.

Колев, Т., Ш. Янев. 2000. Агротехнически и биологични особености на твърда пшеница сорт Белослава. Растениевъдни науки. 37:2, 67-71.

Колев, Т., Ж. Терзиев, И. Янчев. 2000. Продуктивност на новоселекционирани линии твърда пшеница. Растениевъдни науки. 37:7, 436 - 439.

Колев, Т., С. Горбанов. 2000. Влияние на извънкореновото подхранване с комбинирани торове върху развитието и продуктивността на твърдата пшеница. Растениевъдни науки. 37:7, 480 - 484.

Колев, Т., Ж. Терзиев, И. Янчев. 2000. Сравнително проучване на сортове твърда пшеница /*Triticum durum* Desf./. Растениевъдни науки. 37:9, 762 - 764.

Колев, Т., Ш. Янев. 2002. Проучване на някои елементи от агротехнологията на твърдата пшеница сорт Възход. Растениевъдни науки. 39:1-2, 31-35.

Колев, Т. 2003. Влияние на азотното торене и гъстотата на посева върху продуктивността на новия сорт твърда пшеница Нептун 2. Шеста научнопрактическа конференция на тема: "Екологични проблеми на земеделието" АГРОЕКО 2003, т. XLVIII, 157-162.

Колев, Т., Ж. Терзиев, Ш. Янев. 2004. Изпитване на сортове твърда пшеница при почвено-климатичните условия на Пловдивски район. Растениевъдни науки. 41:3, 244-247.

Колев, Т. 2005. Влияние на минералното торене и посевната норма върху продуктивността на твърдата пшеница сорт Сатурн 1. Балканска научна конференция. Институт по земеделие. Карнобат. Селекция и агротехника на полските култури. Втора част. 448-450.

Колев, Т., Н. Тахсин, Ш. Янев. 2005. Въздействие на растежния стимулатор "Имуноцитифит" върху продуктивността на твърдата пшеница". Юбилейна научна конференция. 60-год. Аграрен университет-Пловдив. 19-20.10.2005. Научни трудове. т. L, кн. 4, 85-88.

Колев, Т., В. Делибалтова, Р. Иванова. 2007. Влияние на минералното торене и посевната норма върху продуктивността на твърдата пшеница сорт Нептун 2. Растениевъдни науки. 44:6, 536-538.

Колев, Т., К. Иванов, Хр. Джугалов, Д. Аспарухова, Ш. Янев, Я. Янев. 2008. Сравнителни технологични и биохимични проучвания на зърното на български сортове твърда пшеница. Растениевъдни науки. 45:1, 36-40.

Колев Т., К. Иванов, Н. Тахсин, Х. Джугалов, Д. Аспарухова, Ш. Янев, М. Мънгова. 2008. Химичен състав и технологични свойства на зърното на чуждестранни сортове твърда пшеница. сп. "Растениевъдни науки", 45, 398-402.

Колев, Т. 2009. Продуктивност на твърдата пшеница сорт "Възход", отглеждана на промишлено замърсени почви. IX научнопрактическа конференция "Екология, земеделие животновъдство", Агроеко 2009. Научни трудове т. LIV, 183-187.

Колев, Т., З. Златев, М. Мънгова, К. Иванов. 2010. Продуктивност на френски сортове твърда пшеница (*Tr. durum* Desf.) при условията на Централна Южна България. Изследвания върху полските култури. том. VI, кн. 2, 307-310.

Колев, Т., Ж. Тодоров, М. Мънгова, Л. Колева. 2012. Сравнително изпитване на австрийски сортове твърда пшеница. Аграрни науки. 4, 11, 89-92.

Колев, Т., Ж. Тодоров, Л. Колева. 2011. Influence of the growth stimulator "Immunocitofit" on the productivity of the Durum wheat. Природа и селскостопанска дейност на човека. Сборник статей международной научно-практической конференции, Иркутск (23-27 мая 2011), Част II, 72-75.

Колев, Т. 2014. Влияние на листния тор Амалгерол премиум върху продуктивността на твърдата пшеница. Научни трудове на Аграрен университет Пловдив, том LVIII, 219-223.

Колев, Т. 2015. Влияние на листния тор Амалгерол премиум върху продуктивността на твърдата пшеница. Аграрен университет – Пловдив, Научни трудове, т. LIX, кн. 2, 2015 г. Юбилейна научна конференция с международно участие. Традиции и предизвикателства пред аграрното образование, наука и бизнес. 95-101.

Конов, В. 1970. Проучване върху химичния състав на зърното от твърдата пшеница, отгледана при различни екологични условия. В. Агротехника на полските култури. София. 25-37.

Лалев, Ц., Д. Дечев, Ш. Янев, Г. Николов, Г. Панайотова, Т. Колев, И. Салджиев, Г. Генов, С. Рашев. 1995. "Технология за отглеждане на твърда пшеница при условията на пазарна икономика". Утвърдена за научно-техническо постижение за производствено внедряване и приета от Експертен съвет към Селскостопанска академия, София. 38-49.

Ленков, Л., Г. Стайков, Н. Бъркалов, Р. Димова, М. Спирова, К. Костов. 1969. Ръководство за лабораторни упражнения по Растениевъдство. Издателство Земиздат. 12-19.

Машев Н., Иванов К., Попов Н. 1994. Ръководство за упражнения по биохимия на растенията. Земиздат, София.

Николов, Н., Т. Колев. 2011. Выращивание твердой пшеницы на кислых почвах (Planosol) с применением черноморских глубоководных органоминеральных осадков. Геология и полезные ископаемые мирового океана. 1 (23). 1-4.

Панайотова, Г., Т. Колев. 1991. Влияние на системното минерално торене върху добива и качеството на зърното от твърда пшеница отгледана след поливен памук. Растениевъдни науки. 28 : 1-2, 21-25.

Панайотова, Г., Т. Колев. 1993. Влияние на системното минерално торене върху добива и качеството на зърното от твърда пшеница. Растениевъдни науки, 30: 7-8, 5-9.

Панайотова, Г., Т. Колев. 1996. Ефективност на различни форми азотни торове и срокове на внасянето им върху продуктивността и качеството на зърното от твърда пшеница. Растениевъдни науки. 33 : 10, 11-14.

Панайотова, Г., Т. Колев. 1997. Зависимости между норми на азотно торене, добив и качествени показатели на зърното. Научни трудове на Селскостопанска академия, т.4, свитък 1, 31-32.

- Пехливанов, М., Г. Москов, Б. Янков, Ж. Терзиев, В. Желязков, Хр. Янчева. Растениевъдство. 1998. Академично издателство на ВСИ – Пловдив.
- Плешкуца. Л. 2018. Ефект на системите на торене върху продуктивността на двуполно сеитбообращение твърда пшеница – памук. Стара Загора. Дисертация.
- Попов, А., К. Павлов, П. Попов. 1966. Растениевъдство. Том 1. 109-112.
- Попов, П., Д. Деков, Д. Димитров, Ж. Желев, Ш. Янев, Ц. Лалев, Д. Дечев, Т. Колев. 1985. Научно-изследователската работа с твърдата пшеница. Растениевъдни науки, 22 : 12, 3-8.
- Пушкин А.В., Евстигнеева З.Г., Кретович В.Л., Прикладная биохимия и микробиология 1972 т VIII вып. 1. „Определение активности глютаминсинтетазы в экстрактах из семян гороха по образованию ортофосфата”.
- Терзиев, Ж., Б. Янков, Х. Янчева, Р. Иванова, Т. Георгиева, И. Янчев, Т. Колев, Н. Тахсин, В. Делибалтова. 2008. Ръководство за упражнения по растениевъдство. Академично издателство на Аграрния университет Пловдив. 12-19.
- Тодорова, М., Т. Колев. 2018. Промени в качеството на зърното при твърдата пшеница под влияние на органо-минерални продукти. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2018, 21 (2), 85-92.
- Христов, Й. 1960. Проучване на физическите, химикотехнологическите и биохимическите качества на зърното на сортове твърда пшеница. Известия на научно-изсл. и-т по растениевъдство при БАН. кн. 9. 23-29.
- Янков, Б., В. Желязков, Ж. Терзиев, Хр. Янчева, Ив. Янчев, Ст. Петков. 1994. Ръководство за упражнения по растениевъдство. Издателство на Бургаския свободен университет.
- Янков, Б., Г. Москов, Ж. Терзиев Хр. Янчева. 2002. Растениевъдство. Академично издателство на АУ – Пловдив.
- Янев, Ш. 2005. Твърда пшеница – сортове и агротехника на отглеждане. Национален център за аграрни науки. ИПТП –Чирпан. 14-25.
- Янев, Ш., Д. Дечев, Ц. Лалев; Г. Панайотова; И. Салджиев; Г. Делчев, Т. Колев; С. Рашев. 2008. Технология за отглеждане на твърда пшеница. Изд. ТЕМКО Стара Загора. Технологията е утвърдена за научен продукт от Експертен съвет на НЦАН с Протокол № 1/05.06.2006.
- Янев, Ш., Т. Колев. 2008. Сравнителни проучвания по продуктивност и качество на наши и чужди сортове твърда пшеница. Растениевъдни науки. 45:6, 495-498.
- Янчев, И., Т. Колев, Ш. Янев. 2004. Продуктивност на смесен посеви обикновена и твърда пшеница. Field Crop Studies. Vol. I, № 1, 134-140.
- Янчев, И., Х. Кирчев, В. Делибалтова, Ж. Тодоров, А. Севов. 2011. Ръководство за упражнения по растениевъдство на тропика и субтропика. Академично издателство на Аграрен университет, Пловдив. 12-19
- Antonio Blanco. 2024. Structure and Trends of Worldwide Research on Durum Wheat by Bibliographic Mapping Int. J. Plant Biol. 2024, 15, 132–160. <https://doi.org/10.3390/ijpb15010012> <https://www.mdpi.com/journal/ijpb>

International Grains Council (IGC). Available online: <https://www.igc.int/en/default.aspx> (accessed on 3 June 2023).

Arnon, R. 1970. In: *Methods Enzymol* 19 (Eds Perlmann Lorand, L) Academic Press New York p 228

Bergmeyer, H U and Bernt, E. 1974. In: *Methods of Enzymatic Analysis* {Ed Bergmeyer) Vol. p. 735.

Delma Doherty. 1970. In: *Methods in Enzymol* Vol. 17 Part A (Eds Tabor, H and Tabor, CW) p. 850.

Delchev, G., T. Kolev, T. Zhilyazkova. 2006. Influence of some mixed mineral fertilizers in combination with foliar feeding on the grain. IV Medunarodna eko-konferencija 20-23. IX. "Zdravstveno bezbedna hrana. Safe food. I. Novi Sad. 255-260.

Delchev, G., T. Kolev, D. Stoychev. 2008. Selectivity of some herbicides for control of annual grass weeds in stem elongation stage of Durum Wheat. XII International Eco-Conference 2008, 24-27th September. Safe Food. 177-184.

Delchev, G., Kolev, T., Nenkova, D. 2011. Impact of some mixtures between stimulators and antigass herbicides on the sowing properties of the durum wheat sowing-seeds, JCEA, 12 (3), p. 398 – 408.

Denison, D A and Koehn, R D (1977) *Mycologia* LXIX 592.

Hinton, D M and Pressey, R (1974) *J Food Sci* 39 783.

Hobson, G E (1964) *Biochem J* 92 304.

H. O'zkan, A. Brandolini, R. Scha'fer-Pregl, and F. Salamini. 2002. AFLP Analysis of a Collection of Tetraploid Wheats Indicates the Origin of Emmer and Hard Wheat Domestication in Southeast Turkey. *Molecular Biology and Evolution*, Volume 19, Issue 10, Pages 1797–1801. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a004002>

Mac Key, J. 2005. *Wheat: Its Concept, Evolution, and Taxonomy*. pp. 60. eBook ISBN9780429180293

Mangova, M., M. Menkovska, I. Petrova, T. Kolev. 2013. Variety – The Main Factor for Improving the Quality of Durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Macedonian Journal of Animal Science*, Vol. 3, No. 2, pp. 213–217.

Jayaraman, J (1981) In: *Laboratory Manual in Biochemistry* Wiley Eastern Limited New Delhi. p. 133.

Krugen, JE (1972) *Cereal Chem* 49. 379.

Kolev, T., R. Ivanova, G. Delchev. 2002. Uticaj vremena sejanja i gustine sejanja na proizvodnju tvrde pšenice (Desf.). II Medunarodna eko-konferencija 25-28. IX. "Zdravstveno bezbedna hrana. Safe food. II. Novi Sad. 53-56.

Kolev, T., R. Ivanova, G. Delchev. 2004. Uticaj dubrenja i gustine setve na proizvodnju Durum pšenice. III Medunarodna eko-konferencija 22-25. IX. "Zdravstveno bezbedna hrana. Safe food. II. Novi Sad. 21-24.

Kolev, T., G. Delchev, R. Ivanova, V. Delibaltova. 2006. Effect of several plant growth regulators on the productivity of Durum wheat (*Tr. durum* Desf.). IV Medunarodna eko-konferencija 20-23. IX. "Zdravstveno bezbedna hrana. Safe food. I. Novi Sad. 363-367.

Kolev T., Todorov Zh., Koleva L. 2010. Productivity of Durum wheat varieties in the ecological conditions of Central South Bulgaria. *Материали международной*

научно-практической конференции, посвященной Победы в Великой Отечественной войне. 13-15 апреля 2010. Част I, Иркутск, 42-47.

Kolev T., Todorov Zh., Koleva L. 2010. Influence of nitrogen fertilizers and sowing norms on the productivity of Durum wheat Karur, Формирование и развитие биосферного хозяйств, Иркутск, II Международная научно-практическая конференция 8-9 октября 2010, 120-124.

Kolev, T., Tahsin, N., Koleva, L., Ivanov, K., Dzhugalov, H., Mangova, M., Delchev, G. 2011. Cultivar impact on the chemical content and grain technological qualities of some durum wheat cultivars, JCEA, 12 (3), p. 467 – 476.

Kolev T., Todorov Zh., Koleva L. 2011. Comparative testing of the European varieties of Durum wheat (*Triticum durum* Desf.) in South Bulgaria, Природа и сельскохозяйственная деятельность человека - сборник статей международной научно-практической конференции, Иркутск (23-27 мая 2011 г.), Иркутск, Часть II, 69-72.

Kolev, T., Zh. Todorov, L. Koleva, M. Mangova. 2012. Testing Italian varieties of Durum wheat (*Tr. durum* desf.) in the Ecological Conditions of Plovdiv Region. Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”. Выпуск 51, Иркутск, 24-29.

Kolev, T., Zh. Todorov, L. Koleva. 2012. Influence of the complex foliar fertilizer “Cristalon Special” on the productivity of the hard wheat (*Triticum durum* Desf.). Научные исследования и разработки. Международной научно-практической конференции молодых ученых (19-20 апреля 2012 г.), Иркутск, 81-85.

Kolev, T., Zh. Todorov, L. Koleva. 2013. Effect of the liquid fertilizers for leaves on the growth and productivity of Durum wheat. Международной научно-практической конференции „Климат, Экология, Сельское хозяйство Евразии” (28-30 мая 2013 г.) Иркутск, 154-158.

Kolev, T., Zh. Todorov, L. Koleva. 2013. Effect of the nitrogen fertilization and sowing norm on the productivity of the Durum wheat Zvezditsa. Международной научно-практической конференции „Климат, Экология, Сельское хозяйство Евразии” (28-30 мая 2013 г.) Иркутск, 162-166.

Kolev T., N. Tahsin, L. Koleva. 2014. Cultivar Impact on the Productivity and Grain Quality of Some Bulgarian and Foreign Durum Wheat Cultivars. “Journal of Mountain Agriculture of the Balkans”, vol. 17, 2, 316- 327.

Kolev, T., I. Petrova, Zh. Todorov, L. Koleva – Valkova. 2015. The influence of natural organic products on the productivity of Durum wheat. Иркутск: Сибирский филиал ФГУНПП “Росгеолфонд”, Част I, 29 - 33.

Kolev, T., Zh. Todorov, L. Koleva, M. Mangova. 2015. Productivity of New Bulgarian varieties of Durum wheat. Материалы IV международной научно-практической конференции “Климат, экология, сельское хозяйство Евразии”, Иркутск, Част I, 33-38.

Kolev, T., I. Yanchev. 2015. Comparative testing of the Bulgarian varieties of Durum wheat (*Triticum durum* Desf.). 2nd International Symposium for Agriculture and Food. ISAF. 7-9 October 2015 Ohrid, Republic of Macedonia. 893-896.

Kolev, T., Zh. Todorov, Zh. Yeraliyeva. 2019. Influence of growth regulators on the Durum wheat yield. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXII, No. 1. 331-335. ISSN 2285-5785 Volume: 62, Issue: 1, Pages: 331-335

Kolev, T., M. Todorova, L. Koleva, Zh. Todorov. 2019. Influence of leaf fertilizers on the chemical composition of the grain of solid Durum. Scientific Papers-Series A-Agronomy Volume: 62, Issue: 1, Pages: 465-471, ISSN 2285-5785

Kolev, T., M. Todorova, Zh. Todorov. 2020. Yield capacity of Elbrus Durum wheat under the influence of organo-mineral fertilizer products. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXIII, No. 2, Pages: 128-134, 2020 ISSN 2285-5785; ISSN CD-ROM 2285-5793; ISSN Online 2285-5807; ISSN-L 2285-5785

Kolev, T., Zh. Todorov, Zh. Yeraliyeva. 2020. Study of the effect of fertilization and sowing rates on the yield capacity of Deni Durum wheat. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXIII, No. 1, Pages: 352-360, 2020 ISSN 2285-5785; ISSN CD-ROM 2285-5793; ISSN Online 2285-5807; ISSN-L 2285-5785

Kolev, Zh. Todorov, M. Mangova. 2021. The variety - main factor for increasing yield and quality of Durum wheat grain. Scientific Papers-Series Agronomy Volume 64 Issue 1 Page 411-416; ISSN 2285-5785

Kolev, T., Zh. Todorov, Zh. Yeraliyeva. 2021. Comparative biochemical and technological studies of Bulgarian Durum wheat grain. Scientific Papers. Series A. Agronomy, 232-237, Vol. LXIV, No. 2, 2021 ISSN 2285-5785; ISSN CD-ROM 2285-5793; ISSN Online 2285-5807; ISSN-L 2285-5785

Kolev, T., Zh. Todorov. 2023. Testing of retardants on Durum wheat. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXVI, No. 1, 378-383. ISSN 2285-5785; ISSN CD-ROM 2285-5793; ISSN Online 2285-5807; ISSN-L 2285-5785

Kolev, T., Zh. Todorov. 2023. Productivity of Durum wheat varieties in the soil and climate conditions of Plovdiv region. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXVI, No. 2, pp. 280-285. ISSN 2285-5785; ISSN CD-ROM 2285-5793; ISSN Online 2285-5807; ISSN-L 2285-5785

Kolev, T., Zh. Todorov. 2024. Testing new Durum wheat varieties for productivity. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXVII, No. 2, pp. 269-275.

Luck, H. (1974) In: Methods in Enzymatic Analysis 2 (Ed Bergmeyer) Academic Press New York p 885.

Malik, C P and Singh, M B. 1980. In: Plant Enzymology and Histoenzymology. Kalyani Publishers New Delhi p 53.

Niku-Paavola, M L, Nummi, M, Kachkin, A, Daussant, J and Enari, T M (1972) Cereal Chem 49 580.

Oberbacher, M F and Vines, H M. 196. Nature 197 1203.

Pateman, J A. 1969. Biochem J 115 769.

Peter Bernfield. 1955. In: Methods of Enzymology (Eds Colowick, S and Kaplan, N O) Academic Press New York 1, 149.

Putter, J. 1974. In: Methods of Enzymatic Analysis 2 (Ed Bergmeyer) Academic Press New York p 685.

Ravel, J M. 1970. In: Methods in Enzymology, XVII, Part A (Ed H Tabor and C W Tabor. Academic Press New York p 722.

Rogenes, S E. 1975. Phytochem 14 1975.

Splittstoesser, W E, Chu, M C, Steward, S A and Splittstoesser, S A. 1976) Plant Cell Physiol 17 83.

S Lev-Yadun, A Gopher, S Abbo. 2000. The Cradle of Agriculture. Science: vol. 288, Issue 5471, pp. 1602-1603

DOI: 10.1126/science.288.5471.1602 science.sciencemag.org

Tempest, D W, Meers, J C and Brown, C M . 1970. Biochem J 117 405.

Todorova, M., L. Koleva-Valkova, T. Kolev. 2017. Changes in photosynthetic activity of Durum wheat treated with organic-mineral products. Scientific Works of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, Series C Technics and Technologies, vol. IV, 158-161.

Van de Castelee, J P, Lemal, J and Coudest, M (1975) J Gen Microbiology 90 178. http://www.biocyclopedia.com/index/plant_lab_protocols.php

Zlatev, Z., T. Kolev. 2012. Changes in chlorophyll fluorescence and leaf gas exchange of Durum wheat under low positive temperatures. Agricultural Science and Technology. Trakia University. St. Zagora. vol. 4, No 1, pp 20 – 23.

Zheljazkov, V. D., E. A. Jeliaskova, L. E. Craker, B. Yankov, T. Georgieva, T. Kolev, N. Kovatcheva, S. Stanev and A. Margina. 1999. Heavy metal uptake by mint. Proc. WOCMAP-2, Biological Resources, Sustainable Use, Conservation, Ethnobotany, Acta Horticulturae. NO 500, ISHS, 111 - 117.

Yanev, Sh., T. Kolev. 2004. Oplemenjivanje visokoproteinskih linija Durum pšenice. III Medunarodna eko-konferencija 22-25. IX. "Zdravstveno bezbedna hrana. Safe food. I. Novi Sad. 239-243.

Yanev Sh., T. Kolev, Zh. Todorov. 2012. Suitability of Bulgarian and foreign varieties and lines of durum wheat for the production of pure quality foods. Природопользование и аграрное производство, Международная научно-практическая конференция 23-25 мая 2012г., Иркутск, 145-149.

Основни дейности и отговорности на проф. д-р Танко Пеев Колев

Преподавател по „Растениевъдство“ към Аграрен университет – Пловдив, в специалностите Агрономство полевъдство (редовно и задочно обучение), Аграрно инженерство (редовно обучение), Екология и опазване на околната среда (редовно обучение), Селекция и семепроизводство (задочно обучение) на ОКС бакалавър и в магистърски курс „Растениевъдна продукция“ (задочно обучение), „Агробизнес“ (редовно и дистанционно обучение), „Производство на посевен и посадъчен материал от полски култури“ (редовно обучение), „Хранителни качества и съхранение на растителни продукти от конвенционалното и биологичното земеделие“ (РПКБЗ) - редовно и задочно обучение. Координация, управление и ръководство на хора, проекти в професионалната среда и извън нея, участие в различни ръководни органи, международни, национални и вътрешни проекти. Ръководител на магистърски курс „Растениевъдна продукция“ (ДОВО/ДПН) задочно обучение. Ръководител на двама защитили български докторанти редовно обучение през 2014 г. и през 2022 г. и един чуждестранен докторант през 2023 г. от Казахский государственный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан.

Ръководител на над 100 дипломанти защитили в периода 1995-2024 г.

Участие в научни журита. Написани рецензии за хабилитиране, докторски дисертации, научни списания. Разработване и управление на проекти. Член и отговорен редактор на списание „Земеделие плюс“ 2012-2024 г.

Член на комисията по биологично изпитване и регистрация на фитофармацевтични препарати в Национална служба за растителна защита карантина и агрохимия към Министерството на земеделието и горите, София – 1990. Член на ФС към Факултета по агрономство. Експерт на НАОА.

Член на управителния съвет на Център за научни изследвания, трансфер на технологии и защита на интелектуалната собственост към Аграрен университет – Пловдив. Член на СУБ клон Пловдив, НТС, EWRS (Европейско общество за проучване на плевелите).