



АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ

**АГРОНОМИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА „РАСТЕНИЕВЪДСТВО”**

ИНДИВИДУАЛЕН ПЛАН

за обучение на задочния докторант

Радко Петров Христов

Съгласно заповед РД- 26-09 / 22.02.2016 г. на Ректора на АУ – Пловдив

Дата на зачисляване – 01.03.2016 г.

Срок на завършване – 01.03.2020 г.

Област на висше образование 6. *Аграрни науки и ветеринарна медицина*

Форма на обучение – задочна

Тема на дисертационния труд:

**„Влияние на някои продукти за листно третиране върху
добива и качеството на зърното при сортове обикновена
пшеница”**

Научен ръководител: доц. д-р Танко Колев

Индивидуалният план е приет на заседание на Факултетния съвет на
Агрономически факултет с протокол № от г.

I. Автобиографични данни

1. Дата и място на раждане: 15.09.1987 г., гр. Ямбол

2. Народност: българска

3. Ползване на литература на: български и английски

4. Завършил висше образование в Аграрен университет Пловдив ОКС „Бакалавър” специалност Растителна защита през 2010 г. и ОКС „Магистър” специалност Растителна защита през 2012 г.

II. Образователна програма

Образователната програма допълва и разширява теоретичните, методичните и практическите умения на докторантите с дисциплини, които имат пряко отношение към научната специалност и разработваната тема.

Учебен план

Таблица 1

№ по ред	Дисциплина	Преподавател	Лекции, (консултации) бр.часове	Само-подготовка, бр.часове	Общ брой часове	Провеждане на изпит (срок)
1.	„Методика на експеримента и математическа обработка на събраната цифрова информация”	проф. д-р Дочка Димова	Л - 10 У - 10	55	75	04.2016
2	Статистически софтуер в аграрните науки и практики”	доц. д-р Тодорка Мокрева	Л - 15 У - 15	45	75	05.2017
3	„База данни”	Проф. д-р Кольо Онков	Л - 15 У - 15	45	75	05.2017
4	Растениевъдство (лекции, упражнения, семинарни занятия, практики)	Доц. д-р Танко Колев	Л - 15 У - 15	45	75	11.2016
Всичко:			110	190	300	

II. Научно-изследователска работа

Анотация

Пшеницата е основното хлябно растение в света. С пшеничен хляб се изхранва 70 % от човечеството. Културата е разпространена по цялото земно кълбо. Годишно се засяват около 2.5 милиарда декара. Най-големи площи с пшеница се отглеждат в Индия, Руската федерация, Китайската народна република, САЩ, Казахстан, Австралия и други.

В България пшеницата е главната полска култура и през последните пет години площите, засети с нея заемат средно 59 % от общия размер на площите, заети със зърнени култури и 21.8 % от общия размер на използваната земеделска площ.

Най-разпространена в страната е обикновената зимна пшеница, която се използва за производство на хляб, пшениченото зърно съдържа важни за човешкия организъм хранителни вещества: от 8 до 24 % белтъчини, които се усвояват на 100 % от човешкият организъм, около 78 % въглехидрати, мазнини, витамини, които са основен енергиен източник за човека. Широко се използва в промишлеността, а зърното с ниски хлебопекарни качества се използва за фураж.

Непрекъснато повишаващите се изисквания към качеството на растениевъдната продукция определя интереса на учените не само към използването на подходящи сортове, но и към агротехническите въздействия с цел повишаване на количеството и качеството на зърното.

През последните години схващанията в областта на храненето на растенията съществено се промениха. Сега не е важно колко макро и микроелементи ще дадем на растенията, а каква част от тях ще бъдат ефективно усвоени. Под ефективно усвояване следва да разбираме процеса на биотрансформация на хранителните вещества, в резултат на което настъпват положителни промени по отношение на количеството и качеството на получената от растенията продукция. При интензивно торене с конвенционални торове (почвени и листни), следва да имаме предвид и за опасността от нарушаване нормалното развитие на растенията, което от своя страна да доведе до влошаване на качеството и количеството на очакваните добиви. Поради което винаги трябва да отчитаме, че както гладуващото, така и прехраненото растение е угнетено, то страда и в това състояние не може да реализира своя потенциал.

При пшеницата се използват различни продукти за листно третиране (растежни регулатори - стимулатори, ретарданти и антистресови продукти). При стимулаторите основната цел е увеличаване добива на зърно и подобряване на неговото качество чрез по-рационално използване на хранителните вещества в почвата. Пълноценното използване на минералните торове не само увеличава икономическия ефект от отглеждането на пшеницата, но има и екологически ефект – намалява се опасността от замърсяване на околната среда.

През последните години продуктите за листно третиране намират все по-широко приложение в технологията на отглеждане на пшеницата. Те се използват за управление на растежа, развитието и продуктивността на растенията наравно с макро- и микроторовете, хербицидите, инсектицидите и фунгицидите. Повечето от познатите и използваните в практиката препарати с БАВ са смесими с растителнозащитните препарати, лесно приложими, ефективни и екологично чисти. Правилната им употреба води до получаване на повече растителна продукция с високо качество.

При отглеждане на пшеницата в някои години се наблюдават повреди от ниски или високи температури, суша, преовлажняване и други абиотични стресови фактори.

Това поражда необходимостта от изпитване на нови продукти за листно третиране и даване на препоръки за приложение на подходящите препарати при отглеждане на обикновената пшеница.

Цел на изследването

Да се установи влиянието на продуктите за листно третиране Пантафол и Бомбандиер върху добива и качеството на зърното при сортовете обикновена пшеница Енола, Анапурна, Гинра и Биляна.

- Задачи

- Да се установи влиянието на продуктите за листно третиране Пантафол и Бомбандиер върху растежа и развитието на сортовете обикновена пшеница Енола, Анапурна, Гинра и Биляна.

- Да се установи влиянието на изпитваните продукти за листно третиране Пантафол и Бомбандиер върху структурните елементи на добива и продуктивността на сортовете обикновена пшеница Енола, Анапурна, Гинра и Биляна.

- Да се установят промените в качествените показатели на зърното на сортовете обикновена пшеница Енола, Анапурна, Гинра и Биляна под въздействието на изпитваните продукти за листно третиране Пантафол и Бомбандиер.

Подготовка за дисертационна работа

1.1. Теоретична

1.1.1. Набиране на информация и запознаване с литературата по проучвания проблем.

1.1.2. Консултации с научния ръководител и с други учени в областта на изследването

1.2. Практическа

1.2.1. Усвояване на съвременни агрохимични, физиологични и биохимични методи на изследване

1.2.2. Усвояване на методи за статистическа обработка на експериментални данни

2. Общи положения

2.1. Темата ще се разработи по приложения методичен план.

2.2. През месец декември всяка година ще се изготвя отчет за работата на докторанта.

Основни дейности, етапи и срокове на изпълнение

А) Подготвителен етап

Проучване на литературните източници за провеждането на подобни на разработваната дисертационна тема опити и изработване на литературен преглед. (срок 01.03 – 30.10.2016 г.)

Засяване на предшественик рапица. (01.09 - 10.09 всяка година)

Взимане на почвени проби след прибиране на предшественика и анализ на съдържанието на основни хранителни вещества. (01.07 – 30.07 всяка година)

Торене и подготовка на почвата след прибиране на предшественика. (30.07 – 01.10 всяка година)

Закупуване на семена от изпитваните сортове обикновена пшеница и антистресови биостимулатори, с които ще се извежда опита. (01.09 - 30.09 всяка година)

Б) Експериментален етап: за периода октомври 2016 г. – октомври 2019 г.

Го ди на	Съдържание на етапа (ЗАДАЧИ)	Място	Срок от до	Резултати
1	1. Провеждане на прецизни полски опити за изпитване ефекта на проучваните продукти за листно третиране върху добива и качеството на сортове обикновена пшеница – I година.	УОВБ на Аграрен университет, Пловдив	10.2016 - 10.2017	Отчет за влиянието на изпитваните продукти за листно третиране върху добива и качеството на зърното от сортове обикновена пшеница- I година.
2	1. Лабораторни анализи на някои качествени показатели на зърното на сортове обикновена пшеница. 2. Прецизни полски опити за изпитване ефекта на проучваните продукти за листно третиране върху добива и качеството на сортове обикновена пшеница – II година.	Акредитиран лабораторен комплекс за изпитване в Аграрен университет, УОВБ на Аграрен университет, Пловдив	09.2017 10.2017 - 10.2018	Установяване качеството на зърното. Отчет за влиянието на изпитваните продукти за листно третиране върху добива и качеството на зърното от сортове обикновена пшеница- II година.
3	1. Лабораторни анализи на някои качествени показатели на зърното на сортове обикновена пшеница. 2. Прецизни полски опити за изпитване ефекта на проучваните продукти за листно третиране върху добива и качеството на сортове обикновена пшеница - III година.	Акредитиран лабораторен комплекс за изпитване в Аграрен университет, УОВБ на Аграрен университет, Пловдив	09.2018 10.2018 - 10.2019	Установяване качеството на зърното. Обобщен отчет за влиянието на изпитваните продукти за листно третиране върху добива и качеството на зърното от сортове обикновена пшеница – III година.

В) Заключителен етап:

- Написване на статии в научни списания *(октомври 2019 г.)*
- Завършване на изследванията по дисертационната работа *(декември 2019 г.)*
- Оформяне на дисертационния труд *(юни 2020 г.)*
- Аprobация в основното научно звено *(септември 2020 г.)*
- Написване на автореферат *(октомври 2020 г.)*
- Защита пред научно жури *(декември 2020 г.)*

Г) Контрол по изпълнение на индивидуалния план.

Представяне на доклади за извършената дейност пред КС и ФС *(януари 2017, януари 2018 г и януари 2019 г.)*

Докторант:

(Радко Христов)

Научен ръководител:

(доц. д-р Танко Колев)



АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ

**АГРОНОМИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА „РАСТЕНИЕВЪДСТВО“**

МЕТОДИЧЕН ПЛАН

за обучение на задочния докторант

Радко Петров Христов

**Тема: „Влияние на някои продукти за листно третиране върху
добива и качеството на зърното при сортове обикновена
пшеница“**

Направление: Растениевъдство

Начало: 01.03.2016 г.

Край: 01.03.2020 г.

Научен ръководител: доц. д-р Танко Колев

Методичният план е приет на заседание на Факултетния съвет на
Агрономически факултет с протокол № от г.

I. Анотация

Пшеницата е основното хлябно растение в света. С пшеничен хляб се изхранва 70 % от човечеството. Културата е разпространена по цялото земно кълбо. Годишно се засяват около 2.5 милиарда декара. Най-големи площи с пшеница се отглеждат в Индия, Руската федерация, Китайската народна република, САЩ, Казахстан, Австралия и други.

В България пшеницата е главната полска култура и през последните пет години площите, засети с нея заемат средно 59 % от общия размер на площите, заети със зърнени култури и 21.8 % от общия размер на използваната земеделска площ.

Най-разпространена в страната е обикновената зимна пшеница, която се използва за производство на хлябно зърно. Обикновената пшеница е основен източник за производството на хляб, пшениченото зърно съдържа важни за човешкия организъм хранителни вещества: от 8 до 24 % белтъчини, които се усвояват на 100 % от човешкият организъм, около 78 % въглехидрати, мазнини, витамини, които са основен енергиен източник за човека. Широко се използва в промишлеността, а зърното с ниски хлебопекарни качества се използва за фураж.

Непрекъснато повишаващите се изисквания към качеството на растениевъдната продукция определя интереса на учените не само към използването на подходящи сортове, но и към агротехническите въздействия с цел повишаване на количеството и качеството на зърното.

През последните години схващанията в областта на храненето на растенията съществено се промениха. Сега не е важно колко макро и микроелементи ще дадем на растенията, а каква част от тях ще бъдат ефективно усвоени. Под ефективно усвояване следва да разбираме процеса на биотрансформация на хранителните вещества, в резултат на което настъпват положителни промени по отношение на количеството и качеството на получената от растенията продукция. При интензивно торене с конвенционални торове (почвени и листни), следва да имаме предвид и за опасността от нарушаване нормалното развитие на растенията, което от своя страна да доведе до влошаване на качеството и количеството на очакваните добиви. Поради което винаги трябва да отчитаме, че както гладуващото, така и прехраненото растение е угнетено, то страда и в това състояние не може да реализира своя потенциал.

При пшеницата се използват различни продукти за листно третиране (растежни регулатори – биостимулатори, ретарданти и антистресови продукти). При стимулаторите основната цел е увеличаване добива на зърно и подобряване на неговото качество чрез по-рационално използване на хранителните вещества в почвата. Пълноценното използване на минералните торове не само увеличава икономическия ефект от отглеждането на пшеницата, но има и екологически ефект – намалява се опасността от замърсяване на околната среда.

През последните години продуктите за листно третиране намират все по-широко приложение в технологията на отглеждане на пшеницата. Те се използват за управление на растежа, развитието и продуктивността на растенията наравно с макро- и микроторовете, хербицидите, инсектицидите и фунгицидите. Повечето от познатите и използваните в практиката продукти за листно третиране са смесими с растителнозащитните препарати, лесно приложими, ефективни и екологично чисти.

Правилната им употреба води до получаване на повече растителна продукция с високо качество.

При отглеждане на пшеницата в някои години се наблюдават повреди от ниски или високи температури, суша, преовлажняване и други абиотични стресови фактори.

Това поражда необходимостта от изпитване на новите предлагани на пазара продукти за листно третиране и установяване на подходящите препарати при отглеждане на обикновената пшеница.

Кратък литературен преглед

През последните години в България е установена биологичната ефективност на значителен брой препарати за листно третиране и растежни регулатори. През този период основните направления на изследване са установяване на въздействието на тези препарати върху някои морфологични особености, растежа, развитието и продуктивността на обикновената и твърдата пшеница. С тях основно се цели да се предотврати полягането на растенията и да се запази високия добив получен в резултат на действието на останалите звена от технологията на отглеждане и най-вече на торенето с минерални торове (Делчев, 2009). Ретардантите се прилагат при влажно време върху много гъсти или силно братили посеви, при високи нива на минерално торене и др. За да са ефективни те трябва да въздействат на 1-во и 2-ро надземно междувъзлие, където основно се получава полягането на растенията. Те увеличават дебелината на склеренхимния пръстен (механичната тъкан) и диаметъра на тези междувъзлия, а намаляват тяхната дължина. Това налага те да се внасят по време на фаза братене на твърдата пшеница. Характерна особеност на нашия климат е, че рано напролет през фаза братене често е влажно и в посевите отглеждани при висок агрофон, съществува опасност от полягане, което налага третиране с ретардант.

За предотвратяване на полягането при сортове със средна устойчивост най-използвани при пшеницата са ретардантите на база хлормекват (Стабилан, Тур, Берцема, Цикоцел и др.). При твърдата пшеница висок ефект оказват също комбинациите му с холинхлорид (Цикоцел екстра) или с етефон (Вивакс) (Делчев 2004). Препарати съдържащи само етефон (Флордимекс екстра, Сеарон, Кампозан, Дехидрел и др.) не могат да се прилагат при твърдата пшеница, защото водят до намаление на добива, особено при засушаване (Делчев, 2004). На много високи нива на торене с азот 18-20 kg/da никой от тези препарати не може да гарантира сигурен ефект срещу полягането. При твърдата пшеница на това ниво ефективна е единствено комбинацията между етефон и мепикват (Терпал) (Delchev, Panayotova, 2010).

Установено е, че приложението на препаратите А-4 и АДФК-22 при твърдата пшеница сорт Загорка отглеждана на чернозем-смолница влияят положително върху величината на добива на зърно съответно с 14 % и 13,4 % (Деков и др., 1992). Положителни изменения под влияние на тези препарати са установени по отношение на структурните елементи на добива и качествените показатели на зърното, както и върху здравината на стъблото. Авторите препоръчват използването на препаратите А-4 и АДФК-22 във фаза братене на твърдата пшеница в доза 30 cm³/da. В друго изследване (Колев и др., 1994) се получава доказано по-голямо количество и по-качествено зърно от твърдата пшеница сорт Загорка при третирането ѝ във фаза братене с препарата АХП-211 в доза 20 cm³/da смесен с хербицида МСПА 200 g/da. При този опит се установява положително влияние върху продуктивността на препаратите АХ-22 и ХП-225 в години с нормално количество валежи през пролетта и негативно при продължително пролетно засушаване. Растежния регулатор Берцема - 200 cm³/da приложен

във фаза братене на твърдата пшеница сорт Загорка влияе положително върху броя класчета в клас, броя на зърната и маса на зърната в клас, с което се обяснява по-високия добив на зърно от еденица площ. (Колев, 1993). Продуктивността на твърдата пшеница се повишава при третирането ѝ с биостимулаторите М-2 и АД-30 съответно с 14,5 % и 10,6 % (Колев, Терзиев и др., 1996). Биостимулаторът Тритимил, внесен във фаза братене в доза 30 ml/da спомага за увеличаване на добива на зърно от твърдата пшеница сорт Загорка с 11,0 % (38,1 kg/da), а от сорт Прогрес с 9,6 % (35,3 kg/da), което е в резултат на повишаването на продуктивната братимост, броя на класчетата, броя и масата на зърната в класа (Колев, Терзиев, 1999). В изследванията си Колев и др. (1996) доказва положителното влияние на биостимулатора Винимил 80 cm²/da върху броя на зърната и масата на зърната в класа, което води до увеличаване на добива на зърно с 8,5 %. Продуктивността на твърдата пшеница сорт Загорка се повишава при пръскане на растенията с биостимулатора Агростемин 35 g/da във фаза братене, а предсеитбеното третиране на семената с Агат 25 ЕК (1 ml/100 kg) в комбинация с фунгицида Дивидент стар (100 ml/100 kg) увеличава добива с 11,5 % (Колев, Терзиев, 1999).

При третиране на твърдата пшеница сорт Прогрес във фаза вретене с растежния стимулатор Имуноцитифит с доза 10 ml/1ha се повишава добива на зърно средно за периода на проучване с 45 kg/da (11,9 %) спрямо нетретираната контрола (Делчев, 2007).

Друга група препарати, използвани при твърдата пшеница са т. н. антистресови продукти. Те се прилагат при неблагоприятни климатични условия (при горещо и сухо време, при силни ветрове – суховеи и др.) с цел да се ограничи отрицателното им въздействие върху растенията. При твърдата пшеница най-добър ефект оказва антитранспиранта Полигард К в доза 500 ml/da, което спомага за увеличение на добива на зърно при твърдата пшеница сорт Прогрес от 30,9 kg/da до 48,3 kg/da в години с изразено пролетно засушаване и значително повишение на температурите (Колев, 1996). Неговото внасяне трябва да се обвързва не с фазата на развитие на културата, а да се съобразява с климатичните условия. Използва се при настъпване на засушаване, защото той ограничава транспирацията от листата на растенията и съдейства за по-икономичното използване на ограничените водни количества.

От използваните стимулатори, най-висок ефект върху добива на зърно оказват Тритимил и Рамил в дози 30 ml/da (Колев, 2006) и Мейтадимекс в доза 4 ml/da (Делчев, 2008), внесени през фаза братене на твърдата пшеница. През фаза наливане на зърното може да се използва Рамил в доза 60 ml/da.

Продуктивността на твърдата пшеница се повишава при третирането ѝ с биостимулатора М-2 и АД-30 съответно с 14,5 % и 10,6 % (Колев, Терзиев 1996). Третирането през фаза братене е икономически най-изгодно. От една страна увеличението на добива е най-високо, тъй като препаратите оказват положителен ефект върху всички елементи на добива, а от друга третирането се съчетава с борба срещу плевелите, в резултат на което не се правят допълнителни разходи за внасяне на препарата.

Висшите растения живеят и се развиват в непрекъснато взаимодействие с околната среда. Факторите на средата не са постоянни, те се променят закономерно и случайно (Берова, Стоева, 2013). Те включват абиотични (интензивност на светлината, засушаване, засоляване, температурни изменения, метални йони, ксенобиотици и др.) и биотични (патогенни инфекции, токсини и др.) въздействия върху растенията (Fujita et. al., 2006). Засушаването, засоляването, екстремните температури и оксидативният стрес често са взаимно свързани и могат да предизвикат клетъчни увреждания. При тези стресови ситуации растенията реагират по сходен начин: подтиска се растежът, отслабва синтезът на белтъците, а се активира

синтезът на стресовите белтъци; увеличава се съдържанието на захарите и аминокиселината пролин, която участва в защитните реакции, стабилизирайки цитоплазмата, засилва се синтезът на ендогенните инхибитори – етилен и абсцисиева киселина, а се намалява този на фитохормоните – ауксини, гибберелини и цитокинини (Bajguz, Hauat, 2009).

В условията на различни стресови състояния в растителната клетка се натрупват реактивни кислородни видове (ROS), които нарушават защитните системи в клетките и могат да доведат до възникване на оксидативен стрес, а в последствие и до унищожаване на клетката. Реактивните кислородни видове се получават при стрес от засушаване и засоляване, ниска и висока температура (Zlatev, Kolev 2012), тежки метали, ултравиолетови лъчи, озон, механично нараняване, нарушения в минералното хранене, атака от патогени, хербициди и други пестицид, както и от прекомерно силна светлина.

Растенията са разработили комплекс от редица механизми за противодействие на стресовите състояния и натрупването на реактивни кислородни видове. Растителните реакции включват натрупването на захари (Keunen et al. 2013), специфични белтъци (Sun et al. 2013) осмолити (Kumari, Sairam, 2013; Wang et al. 2013), увеличава се биосинтеза и натрупването на флавоноиди (Petrussa et al. 2013), глюкозинолати (Martí'nez-Ballesta et al. 2013), аскорбинова киселина (Gallie 2013) и каротеноиди (Havaux 2014), и активиране на хормон-медирирани реакции, в които участват жасмонати (Wasternack, Hause 2013) и други сигнални молекули (Petrozza et al. 2013).

В стресови условия се активират ендогенни механизми за устойчивост или избягване на стреса, които често са хормонално регулирани, предполага, че растежните регулатори могат да се използват успешно за защита на селскостопанските растения от ефектите на различните видове стрес в околната среда (Karssen et al. 1991).

Биостимулатора Fertigrain повлиява положително върху продуктивността на хлебна пшеница Садово 772. Препарата Fertigrain води до повишаване стойностите на структурните елементи на добива, като дължина на класа, брой класчета в класа, брой на зърната в класа, маса на зърната в класа, маса на 1000 зърна.

Най-голямо увеличение в добива на зърно е получено при варианта: третиране на семената в доза 50 ml + пръскане на листата с 1l/da, при което се получава с 18 % повече зърно от хлебната пшеница в сравнение с нетретираната контрола (Sevov, Delibaltova, 2013).

- Цел

Да се установи влиянието на продуктите за листно третиране Плантафол и Бомбандиер върху добива и качеството на зърното при сортовете обикновена пшеница Енола, Анапурна, Гинра и Биляна.

- Задачи

- Да се установи влиянието на продуктите за листно третиране Плантафол и Бомбандиер върху растежа и развитието на сортовете обикновена пшеница Енола, Анапурна, Гинра и Биляна.

- Да се установи влиянието на изпитваните продукти за листно третиране Плантафол и Бомбандиер върху структурните елементи на добива и продуктивността на сортовете обикновена пшеница Енола, Анапурна, Гинра и Биляна.

- Да се установят промените в качествените показатели на зърното на сортовете обикновена пшеница Енола, Анапурна, Гинра и Биляна под въздействието на изпитваните продукти за листно третиране Пантафол и Бомбандиер .

II. Материал и методи

Опитът ще се заложи в УЕВБ на катедра „Растениевъдство” по метода на дробните парцелки в 4 повторения с големина на реколтната парцелка 15 m².

Изпитвани фактори и техните нива:

Фактор А - сорт

A₁ – Енола (стандарт)

A₂ – Анапурна

A₃ – Гинра

A₄ - Биляна

Фактор В – продукти за листно третиране

B₀ – контрола (нетретирана и неторена)

B₁ – контрола (нетретирана)

B₂ - Пантафол – 250 g/da

B₃ – Бомбандиер – 400 ml/da

B₄ – Пантафол (250 g/da) + Бомбандиер (400 ml/da)

Третирането с изпитваните продукти за листно третиране Пантафол и Бомбандиер ще се извършва във фаза братене на пшеницата (25-29 по скалата на Zadoks).

ФАКТОР А - СОРТОВЕ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА:

1. Сорт ЕНОЛА (стандарт)

Селекциониран е в Добруджански земеделски институт - Генерал Тошево. Произход - родителските форми са 1518-4 x Херсонская 552. Родителската линия 1518-4 /Боряна/ е създадена по метода на между сортовата хибридизация /Китен x 4360-5/ x Тракия в ДЗИ „Добруджа”.

Сорт Енола е белокласа, осилеста пшеница с червено зърно - *Triticum aestivum* L. var. *erythrosperrum*, средно едър клас, много добра продуктивна братимост и много добри хлебопекарни качества. По вегетационен период сортът е средно ран.

Стъбло. Височината на растенията е 80-90 см. Образува четири междувъзлия. Устойчив е на полягане.

Лист. Пониква с безцветен колеоптил. По време на братенето и през зимния покой има полулежача розетка. Листата са тревисто зелени. Лигулата е бяла, нежна, ушичките са малки, къси. Без востъчен налеп.

Цвят. Формират се по 3-4 нормално фертилни цветчета. Класовата плева е средна, с ланцетно овална форма и бяла окраска. Зъбеца на класовата плева е къс, с клюновидна форма, рамото ѝ повдигнато. Цветните плеви обхващат плътното зърното.

Клас. Цилиндричен средно дълъг. Плътността на класа е много добра - 18-20 класчета на 10 см. дължина от вретеното. Вретеното на класа е с окосмени членчета. При узряване класа е прав.

Зърно. Зърното е с удължено яйцевидна форма, червено. Коремната бразда е плитка. Масата на 1000 зърна варира от 41 до 44 g. в зависимост от условията на годината. Хектолитровата маса варира от 79.5 до 82.9 kg през отделните години.

Стопански качества.

а) Вегетационен период: Средно ран сорт, изкласява и узрява с 2 до 3 дни по-рано от Садово 1.

б) Устойчивост на полягане. Сортът Енола има много добра устойчивост на двата вида полягане (прикореново и стъблено).

Устойчивост на болести - сорт Енола се проявява като устойчив на жълта ръжда и брашнеста мана и устойчив до средно устойчив на кафява и черна ръжда.

2. Сорт АНАПУРНА (ANAPURNA)

Сортът е регистриран от Лимагрейн Централна Европа С.Е. – клон България.

Сортът е изпитван за биологични и стопански качества три години 2011– 2013 г.

Принадлежи към група В – средни по сила пшеници.

Средно за периода на изпитване са получени 817 kg/da зърно, при 658 kg/da за сорта стандарт "Садово 1" и 698 kg/da за "ГТП Янтър".

Сортът е средно ранен. Продължителността на вегетационния период варира от 208 до 250 дни.

Средно за периода на изпитване масата на 1000 зърна е 36.61 g, при 42.97 g за сорта стандарт "Садово 1" и 40.11 g за "ГТП Янтър". Варира от 30.12 до 43.44 g. Хектолитровата маса е средно 76.64 kg/hl, при 77.12 kg/hl за "Садово 1" и 75.77 kg/hl за сорта стандарт "ГТП Янтър". Варира от 62.5 до 86 kg/hl.

Сортът е устойчив на полягане и средно устойчив на оронване. По брой на класоносните стъбла на м² преди прибиране превишава сортовете стандарти. Средно за периода – 758 бр., при 711 бр. за “Садово 1” и 667 бр. за сорта стандарт “ГТП Янтър”.

На естествен инфекциозен фон сортът е чувствителен на брашнеста мана, средно устойчив на кафява ръжда и високо устойчив на фузариум по класа.

На изкуствен инфекциозен фон сортът е силно чувствителен на брашнеста мана, средно устойчив на кафява и черна ръжда.

Зърното прораста в средна степен – средно за периода 5.33 %, при 7.2 % за “Садово 1” и 16.8 % за сорта стандарт “ГТП Янтър”.

3. Сорт ГИНРА

Произход: Сорт Гинра е създаден в ИПГР гр. Садово по метода на междусортова хибридизация с родителски компоненти ♀Садово 1 X ♂ Гинес /1322. Кръстоската е извършена през 2004 година. След подбор на класове в F₂ (2006), линията се размножава и през 2008 е изпитана последователно в контролно изпитване, предварително сортово изпитване и конкурсно сортоизпитване до 2013 година.

Високопродуктивен сорт. За периода на изпитване 2011 -2013 година е получен среден добив от 7,4 t/ha при 6,48 t/ha за стандартния сорт Садово1. Сорт Гинра е с добра продуктивна братимост, в резултат на което се формира плътен посев. С добра устойчивост на полягане и оронване. Процентът на покълнали семена е по - нисък в сравнение със стандартния сорт. Стъблото на Гинра е по-ниско от това на сорт Гинес. Изкласява и узрява 1 ден по-рано от сорт Садово 1 или заедно с него.

Класът е добре озърнен с дължина 10 cm. Броят на зърната в клас е 36. Масата на зърната в клас е 1,9 g. Стойностите на тези показатели са равни с тези на майчиния сорт Садово 1.

Сорт Гинра е едрозърнест. Масата на 1000 зърна е 45.0 g, а при Садово 1 - 43 g. Хектолитровата маса е 80,5 kg/hl, а при за Садово 1- 79,5 kg/hl .

По технологични качества принадлежи към група В – средни по сила пшеница. Стандарт за качество на тази група е сорт Садово 1 т.е сорта Гинра е пригоден за самостоятелно хлебопечене.

Високо устойчив почти имунен на причинителите на брашнеста мана и жълта ръжда. Толерантен е към причинителя на кафява листна ръжда, като инфекцията остава в ниските етажи на растението (1-3 лист).

Подходящ е за отглеждане на богати почви при балансирано хранене.

Основните предимства на сорт Гинра са: високопродуктивен сорт, високо устойчива реакция към причинителите на брашнеста мана и жълта ръжда, толерантен е към причинителя на кафява листна ръжда, като инфекцията остава в ниските етажи на растението (1-3 лист). Подходящ за отглеждане на богати почви при балансирано торене, където може да се получават реални добиви в производството и над 800 kg/da.

Сорт Гинра е пригоден за самостоятелно хлебопечене. Притежава много добра продуктивна братимост и формира плътен посев, което е гаранция за високи добиви. С оптимална височина на стъблото за условията на България и не поляга. Притежава продуктивни класове, които са много добре озърнени, а зърното му е едно от най-едрите.

4. Сорт БИЛЯНА

Произход: Сортът е регистриран от фирма "Агроном I Холдинг" ЕООД, с автор Тодор Губатов.

Стопански качества:

Принадлежи към група Б – средни с повишена сила пшеница.

Средно за периода на изпитване са получени 693 kg/da зърно, 113.8 % към стандартен сорт Садово 1 и 106.3 % към стандартен сорт Враца.

Сортът е средно ранен и изкласява наравно със стандартите. Продължителността на вегетационния период варира от 210 до 247 дни.

Сортът притежава много ниско ниво на студоустойчивост.

Средно за периода на изпитване масата на 1000 зърна е 42.28 g, при 44.0 g за Садово 1 и 40.51 g за Враца. Варира от 30.84 до 48.80 g. Хектолитровата маса е средно 77.84 kg/hl, при 77.79 kg/hl за Садово 1 и 77.30 kg/hl за Враца, като варира от 69.40 до 82.6 kg/hl.

Сортът е средно устойчив на оронване и притежава много ниска устойчивост на полягане.

На естествен инфекциозен фон сортът е силно чувствителен на брашнеста мана, устойчив на кафява и жълта ръжда.

На изкуствен инфекциозен фон сортът е устойчив на листна ръжда и силно чувствителен на фузариум по класа. Зърното прораства в по-ниска степен в сравнение със сорт Враца и в степен равна на средния стандарт – средно 29.75 %, при 29.01 % за средния стандарт и 38.6 % за Враца.

ФАКТОР В – ПРОДУКТИ ЗА ЛИСТНО ТРЕТИРАНЕ

1. Плантафол

Минерален листен тор

Плантафол NPK 20.20.20 обогатен с микро елементи

- произведен от най - качествените суровини
- цялостна и бърза разтворимост във вода
- обогатен с микро елементи хелатирани с EDTA хелатиращ агент
- напълно безопасен за културата

Подходящо е използването минаралния листен тор Плантафол при следните ситуации:

- не добри условия на почвата (високо рН, ниско рН, суша, прекомерна влага, ниски температури)
- хранителни елементи, неусвоими от кореновата система на растението
- когато искаме да подхраним растението директно през листата
- съпътстващо подхранване на растенията

Химичен състав:

Азот (Общ) - 20 %

Азот (нитратен) - 4 %

Азот (амониев) - 2 %

Азот (амиден) - 14 %

Фосфор (дифосфорен пентаоксид) - 20%

Калий (калиев сулфат) - 20 %

Микро елементи:

Бор (В) - 0,02 %

Мед (Cu) - 0.05 %

Желязо (Fe) - 0.1 %

Манган (Mn) - 0.05 %

Цинк (Zn) - 0.05 %

- рН на продукта: 4.5

- разтворимост гр/100 мл - 30.0

- електропроводимост mS/cm - 0.68

Информация за продукта:

Плантафол 20.20.20 е листен тор основаващ се на висока разтворимост с бързо и напълно усвояване от листата.

Продуктът съдържа и микроелементи хелатирани с EDTA и той може да се смесва с масовите на пазара продукти за растителна защита.

Плантафол съдържа суровини, базирани на различно съдържание на азот, фосфор и калий действащи като обезпечител и подпомагат културата в най-важните фази от развитието ѝ. Плантафол осигурява висока продуктивност и отлично качество на продукцията.

Плантафол 20.20.20 е балансирана формула, подходяща за всяка фаза от развитието на културата.

От съществено значение са микроелентите за нормалното развитие на растенията. Те са отговорни за:

- ензимните реакции
- преноса на електрически заредените молекули
- регулацията на клетъчната осмоза
- комплексния метаболитен път на растението
- растежа на растението и неговото здраве

Функции на елементите в продукта:

Азот: мощен фактор за развитието на културата. Стимулира клетъчното делене и растежа на младите тъкани, както и връхните части на растението. Повлиява на продуктивността.

Фосфор: Ускорява развитието на плода, растежа на кореновата система, увеличава процента на покълване.

Калий: Подобрява устойчивостта на растението срещу стрес от суша и ниски температури. Стимулира цифтежа и образуването на плод.

Магнезий: Осигурява здравина на растението. Увеличава устойчивостта на клетъчната стена.

Мед: изиграва важна роля в метаболизма на корена и оползотворяването на азота от растенията. Регулира дишането в растението.

Манган: Използва се от растението като основен елемент подпомагащ групи от биологични системи, включително и фотосинтезата, дишането и исмилацията на азот.

Желязо: Представя се като фундаментален елемент за цялостната продуктивност на растението.

Бор: Повлиява физиологичните процеси, покълването на прашеца, опрашването и узряването на плодовете.

Третиране на растенията с доза - 250 g/da

2. Бомбандиер (Bombardier)

Органичен биостимулатор, който има висока концентрация на аминокиселини, азот, фулво киселини и органична материя. Бомбандиер е одобрен за биоземеделение.

Продуктът се препоръчва за:

- критични моменти от растежа на растенията както и при вегетативно развитие на кореновата система, цъфтеж, нарастване на плода.
- аминокиселините активират вегетативния растеж на културите
- фулвиновите киселини поддържат оптималния хранителен статус на растенията
- бързо преодоляване на стресови ситуации (високи, ниски температури)
- осигурява изобилие от органична материя, подобрява структурата на почвата, подпомага усвояването на хранителни вещества.
- подпомага формирането на клетките във вегетативния растеж, благодарение на наличието на полизахариди - 7.9 % (като скорбяла или целулоза)
- листното приложение повишава ефекта при третиране с инсектицид или фунгицид

Химичен състав:

1. Свободни L - аминокиселини - 18.90 %
2. Общ азот - 10.75 %
3. Полизахариди - 7.90%
4. Фосфор - 0.65 %
5. Хуминови киселини - 29.75 %
6. Органична материя - 77.30 %

Аминокиселините включени в състава на продукта са следните: глутаминови кис.аланин, аспартамова киселина, пролин, глицин, валин, серин, аргинин, леуцин, изолеуцин, тирозин, треонин, фениланин, хестидин, лизин.

Той има високо съдържание на L - аминокиселини в състав подпомагащ деленето на клетките, метаболизма и ензимната активност, също така и устойчивостта на стресови фактори. Този стрес може да се изяви при неблагоприятни климатични условия, повреди от третиране с препарати и при чувствителни фази на развитието на растенията. Аминокиселините са получени при специален метод на бактериална ферментация.

Процесът е напълно натурален, защото се стимулира процеса на протеинова хидролиза от живите организми за образуването на аминокиселини. Бактерията използвана за този процес е *Corynebacterium melassacola*. Този процес на бактериална ферментация и значително

по подходящ, защото при него се получават само свободни аминокиселини, докато при хидролизата не всички аминокиселини са свободни и метода е по-агресивен.

Физични свойства

Вид - течен

Цвят - кафяв

pH - 5.5 - 7.5

Плътност: 1.26 - 1.28

Третиране на растенията с доза - 400 ml/da.

Производител VALAGRO S.P.A., Атеса, Италия; пуска на пазара: Булагро АД, гр. Стара Загора, България.

Химичните анализи ще се извършват в Акредитиран лабораторен комплекс за изпитване на АУ - Пловдив.

Агротехника на опита

1. Предшественик – рапица
2. Обработка на почвата - след прибиране на предшественика ще се извърши почистване на растителните остатъци и 2-3кратно дискуване.
3. Торене - цялото количество фосфор 14 kg/da ще се внася предсеитбено, а азота (16 kg/da) - двукратно $\frac{1}{2}$ предсеитбено и $\frac{1}{2}$ - под формата на подхранване рано напролет. Като фосфорен тор ще се използва троен суперфосфат, а като азотен - амониева селитра.
4. Сеитба - ще се извършва със сеитбена норма 500 к.с/м² в срок от 01.10 до 20.10.
5. Борба с плевели, болести и неприятели - ще се извършва при нужда след обследване на посева със съответните пестициди.
6. Прибиране - във фаза пълна зрелост с парцелен комбайн.

Изследвани показатели

Биологични показатели

1. Фенологични наблюдения – отбелязва се настъпването на основните фенологични фази по скалата на Zadoks (поникване, братене, вретене, изкласяване и пълна зрялост).

2. Морфологични наблюдения - ще се извършват от 1/4 m² в 4 повторения:

- при братене наесен - брой растения m².
- към начало на вретене - брой растения и брой братя на m².
- при изкласяване - брой класоносни стебла на m².
- при узряване - височина на растенията (от 10 растения), брой класоносни стебла на m².

3. Структурни елементи на добива

- дължина на класа, cm
- брой класчета в клас
- брой зърна в клас
- маса на зърната в клас, g

4. Добив на зърно, kg/da

5. Физически показатели на зърното

- маса на 1000 зърна, (g) - чрез претегляне на 2 проби по 500 бр. зърна;
- хектолитрова маса, (kg) - с либра;
- стъкловидност, % - чрез срязване на зърната с фаринотом на Heinsdorf (БДС 13378-76)

Анализи

Агрохимични анализи

1. Почвени - от слоя 0-30 cm. - взимане на почвени проби преди залагане на опита и след прибиране и анализ на съдържанието на основни хранителни вещества NPK и pH на почвата.

- минерален азот (амониев и нитратен), mg/1000 g почва чрез дестилация в апарат на Парнас-Вагнер-Горбанов и др. (1990);

- достъпен фосфор (P₂O₅) и обменен калий (K₂O) - Иванов, (1984);

- съдържание на общ хумус, % - по Тюрин.

2. Растителни химични анализи

- съдържание на общ фосфор, %; общ азот % по Келдал;

- суров протеин изчислен по формулата N x 5.83 съгласно БДС 13490-76

- фосфор – като (P_2O_5) колориметрично със спектрофотометър;
- калий (K_2O) – с пламъчен фотометър FLAFO;

Биохимични и технологични анализи на зърното

1. Съдържание на протеин в зърното - в % по Келдал;
2. Съдържание на мокър и сух глютен в зърното - в % с глютенотомиячка;
3. Съдържание на скорбяла; %
4. Съдържание на мазнини, %.

Физиологични анализи

1. Листен газов обмен
2. Хлорофилна флуоресценция
3. Фотосинтетични пигменти (по Lichthentaler, 1987)
4. Електролитно изтичане
5. Съдържание на минерални елементи в листата
6. Ензими от азотния метаболизъм (нитратна редуктаза) – (Berova et. al., 2007)

III. Математическа обработка на данните

- **Методи** – ще се извършат дисперсионен, вариационен и корелационен анализи.

- **Софтуерни продукти** – За статистически анализ и математическа обработка на експерименталните данни ще се използва софтуерният продукт SPSS.

IV. Очаквани резултати

Метеорологичните условия оказват значително влияние върху растежа и развитието на пшеницата от сеитбата до прибирането ѝ от полето. Затова създаването на възможно по-добри условия за покълване на семената, за развитието на кореновата система, дружното поникване и доброто презимуване, придобиват съществено значение. Наред с подготовката на почвата, торене, качествена и навременна сеитба, използването на продукти за листно третиране придобива съществено значение за повишаване добива и качеството на полученото зърно. Употребата на продукти за листно третиране, които поддържат растежа при различни метеорологични условия, такива които имат в състава си, както гиберелини, така и ауксини,

цитокинини и хранителни вещества се превръщат в необходимост при отглеждане на пшеницата.

За науката и практиката е много важно комплексното проучване на нови продукти за листно третиране и тяхното препоръчване за използването им при отглеждане на обикновената пшеница. Изпитваните продукти за листно третиране ще подпомогнат растенията да увеличат естествените си защитни сили; да преодолеят стресовите ситуации, независимо от произхода им; да повишат ефикасността на вложените торове и препарати; да се постигне реалния потенциал на избраните сортове; да се компенсират загубите от грешки при неспазване на технологиите за отглеждане, които водят до временно забавяне развитието на културите и да се реализират висока продуктивност, съчетана с високо качество на зърното.

ЛИТЕРАТУРА

Берова, М., Н. Стоева. 2013. Фитохормони и синтетични регулатори на растежа (монография). Академично издателство на Аграрен университет Пловдив. 141-143.

Деков, Д. 1978. Влияние на някои агротехнически мероприятия върху количеството и качеството на добива на пшеницата. Хаб. труд за проф. София. 56-58.

Деков, Д., Ж. Желев, Ц. Лалев, Д. Дечев. 1992. Отглеждане на силни и твърди пшеници. Земиздат. София.

Деков, Д.; Н. Томов, П. Савов и др. 1989. Повишаване качеството на зърното от пшеницата, ечемика и царевицата. Земиздат. София. 165 – 172.

Делчев, Г. И. Иванова, Д. Ненкова. 2004. Проучване на някои комбинации между растежни регулатори и комплексни листни торове при твърдата пшеница. Растениевъдни науки. 41 (6) 552-555.

Делчев, Г., Ив. Иванова, Д. Ненкова. 2007. Промени в продуктивните възможности на твърдата пшеница под влияние на някои биологично-активни вещества. Почвознание, агрохимия и екология, 41 (4) 33-37.

Делчев, Г. 2008. Влияние на някои стимулатори върху посевните свойства на семената от твърда пшеница. Сб. "Научна конференция – Науката в условията на глобализация, Кърджали – 2008", т. III, част II, 82-86.

Делчев, Г. 2009. Влияние на някои комплексни и органични листни торове върху продуктивните възможности на твърдата пшеница. Почвознание, агрохимия и екология. 43 (3) 49-54.

Желев, Ж.; Д. Деков, Ц. Лалев, Ш. Янев, Г. Николов, Д. Дечев, Т. Колев. 1990. Актуализирана промишлена технология за производство на твърда пшеница. Внедрени новости. бр. 2. 11 – 16.

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, 4 - 23.

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

Колев, Т., Ц. Лалев, С. Белчева, Ж. Терзиев. 1994. Влияние на някои растежни регулатори върху добива и качеството на зърното от твърдата пшеница. Растениевъдни науки. 31 : 1-2, 9-11.

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

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

Колев, Т., Ж. Терзиев, С. Белчева, И. Иванова, Д. Ненкова. 1998. Обработка на семена от хибриди царевица с биостимулатори и влиянието им върху продуктивността. Растениевъдни науки. 35 : 6, 428 - 431.

Колев, Т., И. Иванова, Д. Ненкова, С. Белчева. 1998. Изпитване на нови биологично активни вещества при соята. Растениевъдни науки. 35 : 7, 508 - 510.

Колев, Т., Т. Георгиева, И. Иванова, Д. Ненкова, С. Белчева. 1999. Изследване влиянието на нови растежни регулатори върху продуктивността на фасула (*Phaseolus vulgaris* L.). Растениевъдни науки. 36 : 7-8, 378-380.

Колев, Т., Д. Ненкова, С. Белчева, И. Иванова. 1999. Третиране на нахута /*Cicer arietinum* L./ по време на цъфтежа с биостимулатори и влиянието им върху добива и качеството на зърното. Растениевъдни науки. 36 : 7-8, 381-383.

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., 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., С. Белчева, И. Иванова, Д. Ненкова, Н. Тахсин. 2001. Влияние на някои препарати съдържащи биологично активни вещества, върху продуктивността на слънчогледа (*Helianthus annuus* L.). Растениевъдни науки. 38:5-6, 242-245.

Попов, А., Д. Деков., Д. Димитров, Ж. Желев, Ш. Янев, Ц. Лалев, Д. Дечев, Т. Колев. 1985. Научноизследователската работа с твърдата пшеница. Растениевъдни науки. 22 : 12. 3 – 8.

Созинов, А., Г. Жемела. 1983. Повишение качество зерна пшеницѹ, кукуруза. Москва. Колос 15-23.

Abdel, L.; M. Tuhamy. 1986. Effect of nitrogen fertilization levels and seeding rate on growth and yield of wheat. Annals of Agricultural science. 31. (1). 265 – 272.

- Auti, K.; S. Denjale. 1985. Effect of sowing dates, seed rates and fertilizers on grain yield of late sown wheat. *Journal of Maharashtra Agricultural universities*. 10. (2). 181 – 183.
- Assey, A. A. Ibrahim. 1976. Response of local and introduced Mexican wheat to varying seeding rates. *Zagazig journal of Agricultural Research Egypt.*, 3, (2). 143 – 160.
- Barriga, B.; R. Pihan. 1981. Effect of sowing rates on agronomic and morphological characters of spring wheat. *Field crop abstracts*. 34. (8). 60-95.
- Bajguz, A., Sh. Hauat. 2009. Effect of brassinosteroids on the plant response to environmental stresses. *Plant Physiology and Biochemistry*. 47:1-8.
- Delchev, G., G. Panayotova. 2010. Influence of some mixtures between retardants and combined herbicides on the grain yield and grain quality of durum wheat. *Journal of International Scientific Publications: Materials, Methods and Technologies*, 4 (1) 311-317.
- Delchev, G., Kolev, T., Nenkova, D. 2011. Impact of some mixtures between stimulators and antigrass herbicides on the sowing properties of the durum wheat sowing-seeds, *JCEA*, 12 (3), p. 398 – 408.
- Fujita, M., Y. Fujita, Y. Nauthoshi, F. Tokahski. 2006. Crosstalk between abiotic and biotic stress responses: a current view from the points of convergence in the stress signaling networks. *Curr. Opin. Plant Biology*. 9:436-442.
- Gallie DR. 2013. The role of L-ascorbic acid recycling in responding to environmental stress and in promoting plant growth. *J Exp Bot*. 64:433-443.
- Havaux M. 2014. Carotenoid oxidation products as stress signals in plants. *Plant J*. 79:597-606.
- Karssen, C., L. van Loon, D. Vreugdenhil. 1991. *Proceeding of the 14th Conference on Plant Growth Substances*, Amsterdam, 21-26 July, Klawer Academic Publishers , pp. 778-787.
- Keunen, E., D. Peshev, J. Vangronsveld. 2013. Plant sugars are crucial players in the oxidative challenge during abiotic stress: extending the traditional concept. *Plant, cell & Environment*. Volume 36, Issue 7, July p. 1242-1255.
- Kolev T., Todorov Zh., Koleva L. 2011. Influence of the growth stimulator “Immunocitofit” on the productivity of the Durum wheat, *Природа и сельскохозяйственная деятельность человека - сборник статей международной научно-практической конференции, Иркутск (23-27 мая 2011 г.)*, Часть II, 72-75.
- Kumari A, Sairam RK. 2013. Moisture stress induced increases in the activity of enzymes of osmolytes biosynthesis are associated with stress tolerance in wheat genotypes. *Indian J Plant Physiol*. 18:223-230.
- Luhua S, Hegie A, Suzuki N, Shulaev E, Luo X, Cenariu D, Mittler R. 2013. Linking genes of unknown function with abiotic stress responses by high-throughput phenotype screening. *Physiol Plant*. 148:322-333.
- Martínez-Ballesta M, Moreno DA, Carvajal M. 2013. The physiological importance of glucosinolates on plant response to abiotic stress in Brassica. *Int J Mol Sci*. 14:11607-11625.
- Peleg Z, Blumwald E. 2011. Hormone balance and abiotic stress tolerance in crop plants. *Curr Opin Plant Biol*. 14:290-295.

- Petrussa E, Braidot E, Zancani M, Peresson C, Bertolini A, Patui S, Vianello A. 2013. Plant flavonoids – biosynthesis, transport and involvement in stress responses. *Int J Mol Sci.* 14:14950–14973.
- Petrozza A, Summerer S, Di Tommaso G, Di Tommaso D, Piaggese A. 2013. Evaluation of the effect of Radifarmw treatment on the morpho-physiological characteristics of root systems via image analysis. *Acta Hortic.* 1009:149–153.
- Percuoco, L. 1982. The durum wheat milling industry in the European economic community. *Giornate internazionali sul grano Duro. Foggia.* 35 – 42.
- Sevov, A., V. Delibaltova. 2013. Effect of biostimulant Fertigrain on Bread wheat (*Triticum aestivum*) productivity elements and grain yield. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, vol. LVI, ISSN 2285-5785.
- Sun X, Rikkerink EH, Jones WT, Uversky VN. 2013. Multifarious roles of intrinsic disorder in proteins illustrate its broad impact on plant biology. *Plant Cell Online.* 25:38–55.
- Wang M, Zheng Q, Shen Q, Guo S. 2013. The critical role of potassium in plant stress response. *Int J Mol Sci.* 14:7370–7390.
- Wasternack C, Hause B. 2013. Jasmonates: biosynthesis, perception, signal transduction and action in plant stress response, growth and development. An update to the 2007 review in *Annals of Botany.* 111:1021–1058.
- Zeng H, Wang G, Hu X, Wang H, Du L, Zhu Y. 2014. Role of microRNAs in plant responses to nutrient stress. *Plant Soil.* 374:1005–1021.
- 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.

Докторант:

(Радко Христов)

Научен ръководител:

(доц. д-р Танко Колев)