



АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ

Пловдив 4000; бул. «Менделеев» № 12; тел. +359/32/654 300

Факс +359/32/633 157; www.au-plovdiv.bg

ФакултетРастителна защита и агроекология.....

Утвърждавам:

Декан:

(.....подпис и печат.....)

ИНДИВИДУАЛЕН УЧЕБЕН ПЛАН

на

Лиляна Стефанова Друмева.....РД-26-83/20.12.2019.....

(име, презиме, фамилия и номер на заповедта за зачисляване)

Област на висшето образование	6.0. Аграрни науки и ветеринарна медицина
Професионално направление	6.2. Растителна защита
Научна специалност	Растителна защита (фитопатология)
Форма на обучение	редовна
Продължителност на обучение	3 години
Тема на дисертационния труд	Проучвания върху разпространението и диагностика на основни вирусни болести по пшеница и ечемик

Научен ръководител/и или консултант	Доц. д-р Димитрийка Сакалиева
Обсъден и приет на КС	Протокол №...../.....г.
Утвърден на заседание на ФС	Протокол №...../.....г.

ОБЩ УЧЕБЕН ПЛАН

Учебна и преподавателска работа на докторанта		
ПЪРВА ГОДИНА		
Дейност	Период	Кредити
Участие в обучителни курсове		
1. Обучителен курс „Работа с научни бази данни”	15.04.2020	5
2. Обучителен курс „Обработка на експериментални данни”	15.04.2020	5
3. Обучителен курс по чужд език (английски)	15.04.2020	5
<i>Сума за I година</i>		15
ВТОРА ГОДИНА		
Дейност	Период	Кредити
1. Изпит по специалността	Май 2021	10
2. Обучителен курс по избираем чужд език (руски)	Май 2021	3
3. Извеждане на упражнения	Октомври 2021	7
4. Курс Молекулярни методи във фитопатологията	Юни 2021	5
<i>Сума за II година</i>		25
ТРЕТА ГОДИНА		
Дейност	Период	Кредити
1. Извеждане на упражнения	Януари 2022	7
<i>Сума за III година</i>		7
<i>Сума общо за раздел А</i>		47

Научноизследователска работа на докторанта

Анотация

Според последните статистически данни се очаква населението на планетата да надхвърли 8 милиарда през следващите няколко години и до 2050 г. да достигне 9 милиарда, което означава увеличено търсене и потребление на храни.

Пшеницата (*Triticum aestivum L.*) е основен източник на прехрана за много страни по света и е една от трите най-важни зърнени култури в световен мащаб, с над 600 милиона тона годишно производство. Поради голямата си климатична адаптивност и висок добивен потенциал се отглежда в почти всички части на света от 67 ° с.ш. в Скандинавия и Русия до 45 ° ю.ш. в Аржентина, включително и в някои региони в тропиците и субтропиците.

Тя е втори основен източник на калории в света след ориза. Високото съдържание на глутен, незаменими аминокиселини, минерали и витамини в зърното и добрите хлебопекарни качества предопределят широкото приложение на пшеницата в хранително - вкусовата индустрия за производство на хляб, макаронени изделия и други хранителни продукти.

Ечемикът (*Hordeum vulgare L.*) заема четвъртото място в света по годишно производство и засети площи, предшестван само от пшеница, ориз и царевица. Всяка година добивът в световен мащаб на тази култура е над 140 млн тона. Според данни на ФАО, около 70% от произведения ечемик се използва за фураж, 21% - в пивоварната индустрия, 6% - за храна в домакинствата, а поради нарастващия напоследък интерес към възобновяемата енергия една, все още много малка част, се използва за производство на биогорива.

Пшеницата е водеща култура и в България. Ежегодно тя се отглежда на почти 1/3 от обработваемите площи в страната (около 12 млн дка) като добивите през изминалите няколко години са били около 5 млн тона за година.

Производството на ечемик в България е около 500 000 тона годишно, а по засети площи той е на четвърто място след пшеница, царевица и слънчоглед.

Независимо, че през последните няколко години се наблюдава

увеличение на площите и реколтата от пшеница в световен мащаб, учените прогнозираат, че в близкото бъдеще производството на тази култура ще бъде силно повлияно от изменението на климата и ще намалее на глобално ниво.

Към момента, средно около 20% от световното годишно производство се губи поради болести и вредители. Най-голям е делът на болестите, причинени от гъбни патогени, но глобалното затопляне е твърде вероятно да доведе до увеличение и в дела на вирусните болести. Много от чуждестранните научни доклади са посветени на проучването на въздействието на изменението на климата върху растенията, патогените и техните вектори, но само малка част от тях са за вирусите по житните култури.

Вирусни болести по зърнено-житните култури

Понастоящем в световен мащаб са известни около 3000 фитопатогенни вируса, от които в началото на 21 век бяха описани и в различна степен характеризирани повече от 100 вирусни и вирусоподобни болести по житните растения.

В Европа е установено разпространението на около 60 вируса по житните растения, които се отнасят към 23 рода и 8 семейства, в това число в Германия са установени повече от 25 вируса.

Вирусните болести по зърнено-житните култури, а също така по фуражните и пасищни житни растения имат широк ареал на разпространение и притежават висока вредоносност.

Фермерите, които се занимават с растениевъдство трудно диагностицират вирусите и често свързват проявите на вирусните болести с повреди, причинени от абиотични фактори.

Имайки в предвид тези проблеми, считаме за необходимо да се направи проучване върху най-широко разпространените у нас, икономически важни вирусни болести по зърнено-житните култури и техните причинители.

Разпространение на вирусни болести по зърнено-житните култури в Европа

Причините за увеличаване разпространението на вирусите по зърнено-житните култури и предизвикваните от тях болести се явява интензивното отглеждане на житните, по-активния обмен на посевен материал, ръста на международния туризъм, а също така по-точната регистрация, определяне на вирусите, свързани с новите възможности на съвременната имунология и молекулярно-генетичната диагностика.

Симптомите на вирусните болести, заразяващи зърнено-житните култури, малко се отличават от симптомите, предизвикани от различни неинфекциозни стресови фактори, например, такива като засушаване, ниски температури, преовлажняване, недостиг на хранителни вещества и др.

От икономически важните вируси по житните култури в Европа , основна опасност при отглеждането на зимната пшеница, зимната ръж, зимното тритикале и зимния ечемик, представляват групите вируси, пренасяни от листните въшки, цикадите и акарите – това са вирусите от групата на жълтото ечемичено вджуджаване (***Barley yellow dwarf virus, Cereal yellow dwarf virus***) (Irwin, Thresh, 1990; D'Arcy, Burnett, 1995) и вируса на вджуджаването на пшеницата (***Wheat dwarf virus***) (Hurth, Lesemann, 1994), а от групата на почвообитаващите вируси – вирусите на жълтата и на леката мозайка по ечемика (***Barley yellow mosaic virus, Barley mild mosaic virus***), почвообитаващи вируси на мозайката по житните култури (***Soil-borne wheat mosaic virus***), а също така вирус на вретеновидната щрихова мозайка по пшеницата (***Wheat spindle streak virus***).

Почвообитаващите вируси от епидемиологична гледна точка представляват най-голяма опасност (Презелер, Шпаар, 1986; Шпаар и др. (2000, 2002а, 2002б).

Според последните изнесени данни, около 60 са изследваните и докладвани вируси по пшеница и ечемик, но най-вредоносните и широко разпространени във всички райони на отглеждане на тези култури по света, са вирусите на пшеничената щрихова мозайка (***WSMV***) и жълтото ечемичено вджуджаване (***BYDV***).

Вирусът на пшеничената щрихова мозайка (***WSMV***) е широко разпространен в повечето райони на света, където се отглежда пшеница, включително САЩ, Русия, Украйна, Канада, Мексико, Бразилия, Аржентина, Турция, България, Иран, Австралия и Нова Зеландия и други.

Гостоприемници са много растителни видове от семейство ***Poaceae*** , включително пшеница (***Triticum aestivum L.***), овес (***Avena sativa L.***), ечемик (***Hordeum vulgare L.***), царевица (***Zea mays L.***), просо (***Panicum sp.***), както и много житни тревни видове от родовете ***Avena, Aegilops, Bromus, Lolium*** и други.

За първи път вирусът на пшеничената щрихова мозайка е наблюдаван от Пелтие в Небраска в Централните Големи равнини на САЩ през 1922 г. и е описан като „ жълта мозайка “ (Макинли, 1937; Стапълс и Алингтън, 1956).

В България проучвания върху развитието на болестта са провеждани от

Марков М. и колектив (1975).

Вирусът на пшеничената щрихова мозайка е РНК вирус от рода *Tritimovirus*, семейство *Potyviriidae* .

Вирионите имат нишковидна форма (дължина 550-725 μm ; дебелина – 15 μm). Вирусът се пренася механично със сок от заразени растения.

Единственият известен вектор е акара *Aceria tosichella*. Той придобива *WSMV* по време на хранене, когато прониква в епидермалните клетки на инфектираното растение. Впоследствие акарите са вирофорни до 9 дни при 20-25°C. Те могат да пренасят вируса до 2 месеца при 3°C, което показва, че презимуващите форми могат да бъдат източник на *WSMV* инокулум. През всеки един етап от развитието си (ларва, нимфа и възрастна) акарите могат да заразяват. Въпреки това, ефективността на предаване на вируса се различава между отделните етапи, като незрелите форми имат по-висока ефективност от възрастните. Освен това, за да бъдат преносители възрастните, те трябва да придобият вируса като незрял стадий. За да се сдобият с вируса, акара изисква 15-30 минути изхранване със сока от болно растението. Предполага се, че *WSMV* циркулира, но не се размножава във вектора си.

Високата степен на заразяване на житни култури с вируса на пшеничената щрихова мозайка е свързано с големия брой гостоприемници - културни и диворастящи видове. През есента акарите преминават от инфектираната плевелна растителност към новопоявилата се пшеница и предават вируса, който се запазва през зимата в растението, а акарите презимуват като яйца, ларви, нимфи или възрастни в пазвите на листата. През пролетта и лятото обитават защитените места на растението, които ги предпазват от изсушаване. След прибиране на реколтата се преместват в диворастящите плевелни видове в близост и на есен отново атакуват новопоявилите се пшеничени растения, завършвайки цикъла на болестта.

Способността на *Aceria tosichella* за успешно колонизиране на нови растения е забележителна. Хаплодиплоидната единична неоплодена женска е способна да инициира популация, която увеличава успешното разпространение на вируса. След попадане на нови растения, акарите са в състояние да се размножават много бързо и след две поколения (14 дни) постигат плътност с 25% по-висока от тази на растението, от което са се разпръснали.

Вятърът и въздушните течения също спомагат за бързото разпространение на акарите в полетата със зърнено-житни култури и диворастящата житна растителност.

Бързото възпроизводство и микроскопичните размери на този ериофиден акар, които благоприятстват преноса му чрез въздушните течения, както и широкия кръг от гостоприемници потвърждават големия потенциал за разпространението на вируса на пшеничената щрихова мозайка в световен мащаб.

Скоростта на предаване на вируса се определя не само от генотипа на акара, но и от щама на вируса.

Разпознават се три типа **WSMV**: А (Мексико), В (Европа, Русия, Азия) и D (САЩ, Аржентина, Бразилия, Австралия, Турция, Канада).

Доказването на наличие на вируса на пшеничената щрихова мозайка в растението се извършва с имуноензимния метод (ELISA тест), полимеразна верижна реакция (PCR).

Първите симптоми се откриват чрез визуални наблюдения един месец след поникването на културата.

В основата на младите листа, между жилките се образуват хлоротични петна, които се разрастват към върха под формата на щрихи. По-късно те се сливат и образуват ивици, ограничени от нерватурата. Болните растения придобиват жълтеникав оттенък и отделни участъци от нерватурата могат да некротират. Някои сортове реагират с виолетово оцветяване. При нападение в ранните фази растенията или не изкласяват или образуват слабо озърнени класове с дребни зърна. Страничните братя не изкласяват, а класовете остават обвити в последния горен лист.

Опустошителното действие на **WSMV** върху засегнатите зърнени култури води до драматични загуби на добива, вариращи от 30% до 95%.

Мерките за контрол на болестта включват отглеждане на устойчиви сортове, поддържане на площите чисти от плевели с цел ограничаване източниците на зараза и намножаване на вектора, както и забавяне на времето за сеитба през есента.

Жълтото ечемичено вджуджаване (**BYDV**) също нанася огромни загуби на добива при житните култури и заедно с вируса на пшеничената щрихова мозайка заемат челните места в света по вредоносност.

Вирусът е открит още през 50-те години на миналия век (Освалд и Хюстън, 1951 г.). В България болестта е съобщена за първи път през 1964г. под името „казъл янък”-червен пригор (Марков, 1964 г.).

Вирусът заразява над 150 вида култивирани и диворастящи тревни видове като някои от инфектираните гостоприемници не показват очевидни симптоми. Както и при вируса на шеничената щрихова мозайка най-голяма степен на зараза се наблюдава в началните фази от развитието на посевите. При ечемика е характерно жълтеенето на листата, което започва от върха към основата и обхваща целите

растения. Болните растения братят силно, но кореновата система остава недоразвита. В студените зими заразените растения загиват, а тези които останат развиват дребни класове, не образуват зърна или въобще не изкласяват. При пшеницата в ранните фази листата изцяло почервеняват. Първата стъпка в управлението на вируса е точната диагностика на заболяването. Симптомите често могат да бъдат объркани с тези, причинени от други биотични и абиотични фактори. Следователно визуалната диагностика е ненадеждна и се изисква диагностициране чрез лабораторни техники. Диагностичният тест, който най-често се използва за потвърждаване на инфекцията, е серологичен тест, имуноензимния метод ELISA.

Вирусът на жълтото ечемичено вджуджаване (*Luteovirus*) е група от пет тясно свързани вирусни щамове. Щамове на *BYDV* се различават серологично и по вирулентност, обхват на гостоприемника и векторна специфичност. Серологично щамовете са групирани: MAV, PAV, SGV, RPV и RMV. Вирионите са изометрични, с диаметър 24 nm. Вирусът не се пренася по механичен път, а само перзистентно чрез повече от 20 вида листни въшки. Различните щамове, които причиняват жълтото ечемичено вджуджаване, са пренасяни от различни видове листни въшки. Този факт първоначално е използван за разграничаване на вирусите. Например, *BYDV-MAV* се предава ефективно от листните въшки *Sitobion* (по-рано *Macrosiphum*) *avenae*. Съкращението MAV идва от преносителя на вируса *Macrosiphum avenae*. По подобен начин, *BYDV-RPV* се предава най-ефективно от листната въшка *Rhopalosiphum padi*. Тези различия се дължат на факта, че отделните щамове на вируса се транспортират избирателно през мембраните на червата и слюнчените жлези на листните въшки. Например, някои от щамове на вируса, могат да се транспортират през тези мембрани в *R. padi*, докато други - не могат.

В България Бакърджиева и Стоев (2006) изследват биологичните свойства на щамове на *BYDV* и установяват, че щамът *RMV* с преносител *Rhopalosiphum maidis* проявява слаба вирулентност, *MAV* с преносител *Sitobion avenae* – умерена, PAV с преносител *Rhopalosiphum padi* и *Sitobion avenae* – силна. *Sitobion avenae* пренася два по – агресивни щамове на вируса, което може да потвърди тяхната теза, че е най – виофорния вид за района, както и тезата на Контев (1975), който посочва за най – вредоносен в България вида *Sitobion avenae*.

В края на лятото крилатите форми на листните въшки мигрират към ранно засятите посеви от пшеница и ечемик. Ареалът на разпространение значително се увеличава, ако по време на миграцията е

ветровито. Топлата есен и меките зимни условия благоприятстват развитието и разпространението на болестта. Симптомите на заболяването обикновено се появяват около 2 седмици след заразяването. Загубите ще зависят от чувствителността на сорта и достигната фаза на развитие на културата към момента на заразяване.

Борбата се извежда основно срещу векторите, разпространяващи вируса, чрез използване на инсектициди. Препоръчителна е по-късната сеитба, съобразена с климатичните условия за съответния район, както и внедряване на устойчиви сортове. Контрол на плевелната растителност в близост до посевите.

Причини, водещи до масовото развитие на пшеничената щрихова мозайка по пшеницата.

Масовото развитие на вирусните болести, в това число и пшеничената щрихова мозайка, е свързано с климатичните и агротехническите фактори, а също така с особеностите при циркулацията на вируса и неговите вектори в природата.

Зимната пшеница е най-благоприятна за размножаването както на вируса, така и на акара-преносител и има важно значение за запазването и резервацията на заразното начало. Вируса зимува в растения от зимна пшеница и в акара. Напролет става презаразяване (повторно заразяване) на посевите на зимните култури и заразяване на пролетните култури от мигриращи акари.

В зависимост от узряването на зимните житни култури, акарите се преселват върху царевичката, плевели и диворастващи житни треви.

След прибирането на културите за резервоар на инфекцията служат такива растения като самосевки. С появата на кълновете на зимните посеви, акарите - вектори мигрират от плевелите, самосевките и диворастващи житни върху зимните посеви и ги заразяват.

Специфични условия на вегетационния сезон от предишни години, ако са много благоприятни, както за развитие на болестта, така и на нейния вектор, също способстват за разпространението.

В случай, че лятото е влажно, се наблюдава засилване на растежа на плевелите, диворастващите житни треви, поява на ранни кълнове на стърнището, размножаване и миграция на векторите.

В условията на топла и продължителна есен става интензивно развитие на болестта в резултат на масово размножаване на векторите и високата им численост върху посевите.

Заразяването с вирусни болести води до загиване на отслабените

растения и способства за развитието на вторични инфекции – гъбни и бактериални.

Методичен план

Цел на изследването

Целта на настоящето изследване е да се направи проучване върху разпространението на двете икономически най-важни вирусни болести - пшеничена щрихова мозайка (*WSMV*) при пшеница и жълтото ечемичено вджуджаване (*BYDV*) при ечемика в различни райони на страната.

- I. Да се идентифицират причинителите.
- II. Да се изследва и отчете влиянието на вирусните болести върху развитието на растенията и добива.
- III. Да се установи устойчивостта и толерантността на отделните сортове и хибриди пшеница и ечемик, отглеждани в България.

Задачи

За реализиране на посочените цели са планирани за изпълнение следните основни задачи:

1. Да се идентифицират причинителите на основните вирусни болести по пшеницата и ечемика.
2. Определяне на кръга от гостоприемниците на отделните вируси.
3. Да се установят особеностите на разпространението на вирусите в природни условия.
4. Определяне степента на заразяване на различните видове, сортове и хибриди пшеница и ечемик, отглеждани в нашата страна.
5. Определяне вредоносността на вирусните болести по пшеницата и ечемика.
6. Проследяване концентрацията на вируса в растенията през различните фенофази от развитието им и зависимост от времето след заразяването.
7. Установяване на зависимостта между поразените посеви и сроковете на сеитба и разпространението на вирусните заболявания.
8. Определяне на продуктивността и качеството на

болните и здравите растения по следните показатели:

а. Височина на растенията - болни, здрави (см)

б. Продуктивни братя

в. Брой класчета в класа (развити, недоразвити)

г. Брой зърна в класа

д.Тегло на 1000 зърна (в грамове)

е. Тегло на зърната от един клас (в грамове)

ж. Тегло на зърната от едно растение (в грамове)

9. Разработване на мероприятия за борба с вирусните болести по пшеницата и ечемика

Материали и методи

За идентифициране на вирусните болести по житните култури обикновено се използват биологични методи (визуална диагностика, листни въшки-вектори, акари) и инструментални методи (електронна микроскопия и серологични методи).

Понастоящем най-достъпен и достатъчно специфичен и надежден е имуноензимния метод ELISA. Предимствата на имунологичните методи се изразяват в бързината при получаването на резултатите в съчетание с високата специфичност.

Визуален метод

Обследване на посевите от пшеница и ечемик в различни райони на страната, стопанства, ферми и др.

1. По диагоналите на полето на всеки 1000 дка посев се отделят по 8-10 площадки за отчитане с размери 0,5 x 0,5 м, от които се отбират растения със симптоми на вирусни и вирусоподобни болести, а също така и външно здрави растения. Големината на площадките може да бъде променяна в зависимост от площите на посевите в различните райони на страната.

2. Отбора на образците за последваща идентификация на вирусите ще се провежда през втората половина на месец май.

3. Определянето на заразяването на посевите с вируса на пшеничената щрихова мозайка ще се извършва

по пътя на отчитането на болните растения съгласно препоръките за обследване на зърнено-житните култури, заразени с вирусни болести (Развязкина и др.)

4. Заразеният растителен материал ще се взима от болните растения, открити при обследванията и ще се поддържа върху пшеница сорт Безостая 1 в оранжерия или растителна камера.

5. За механично предаване на инфекцията върху здрави семеначета от зърнено-житни култури ще се провежда инокулиране със сок от болни растения и поръсване с карборунд 600 меша.

6. При заразяване на растенията с акари-вектори върху опитното растение ще се поставят по 10-30 екземпляра, заразени с вируса.

7. Предварително ще се определят видовете акари, използвани в опита.

8. За диагностика на вируса, причинител на пшеничената щрихова мозайка, ще се използва серологичния метод - ELISA теста

9. Оценката на заразяването ще се провежда в условията на естествен инфекциозен фон, провокиран от ранна сеитба и при изкуствено заразяване в оранжерия.

10. Събраните образци ще се хербаризират и ще се съхраняват при стайна температура, а също така ще се съхраняват в замразено състояние при температура минус 18°C.

11. За идентифициране на вирусите ще се прилага „сандвич“ метода на ELISA теста с използване на готови диагностични китове на различните фирми, които ги произвеждат и предлагат, като например Agdia (USA), Loewe (Germany) и др.

12. Китовете включват моноклонални антитела и конюгати с пероксидаза за откриване на различните щамове на вируса на жълтото ечемичено вджуджаване и на пшеничената щрихова мозайка.

13. В качеството на буфер за екстракция ще се използва 0,1M фосфатен буфер с рН 7,0.

14. Антителата и конюгата ще се разреждат според методиката, препоръчана от фирмата-доставчик.

15. Отчета на реакцията ще се извършва с помощта на спектрофотометър при дължина на вълната λ 495 nm.

16. При използването на поликлоналните антитела, които са конюгирани с алкална фосфатаза, продукта на ензимната реакция ще се измерва при дължина на вълната λ 405 nm

17. Реакцията се счита за положителна в случаите, когато показанията за оптичестката плътност при анализа на тестираните растения превишава отрицателната контрола не по-малко от 2 пъти.

Да се установи влиянието на сроковете на сеитба при ечемика и пшеницата в различните райони на страната и да се определят смесените инфекции и индивидуалното заразяването с **BYDV** и **WSMV**.

Проучванията върху сроковете на сеитба при пшеницата и ечемика, ще даде възможност да се препоръчат най-оптималните от тях, с цел понижаване на вредоносността на посочените вируси и да се установи вредоносността на всеки вирус поотделно и при смесените инфекции.

Литература

1. Атабеков, И.Г. Штриховатостъ ячменя / И.Г. Атабеков, Г.М. Развязкина // Защита растений от вредителей и болезней. – 1961. – No6. – С. 56.
2. Богоутдинов, Д.З. Новая – старая напасть / Д.З. Богоутдинов // Агроинформ. – 2005. – No9. – С. 21–25.
3. Фитоплазменные заболевания озимой пшеницы в Среднем Поволжье России / Д.З. Богоутдинов и др. // Защита зерновых культур от болезней, вредителей, сорняков: Достижения и проблемы. Материалы Международной научно-практической конференции. Большие Вязёмы

Московской области. 5–9 декабря 2016 г. – Большие Вяземы, 2016. – С. 76–81.

4. Трансмиссивные карликовости зерновых в Самарской области / Н.В. Боровкова и др. // Проблемы защиты растений в условиях современного сельскохозяйственного производства: сб. науч. конференции. – С.-Пб.: ВИЗР, 2009. – С. 82–84.

5. Власов, Ю.И. Вирусные заболевания злаков / Ю.И. Власов, Я.Н. Артемьева, Э.И. Ларина // Защита растений от вредителей и болезней. – 1965. – №8. – С. 43–44.

6. Власов, Ю.И. Вирус мозаики костреца и пути его распространения в природе / Ю.И. Власов, Т.Н. Теплоухова // Проблемы вирусных болезней зерновых и пути их решения: сб. докладов совещания. – Тверь, 1993. – С. 7–8.

7. Герасимов, С.Б. Вирусные болезни зерновых в Поволжье: автореф. дис. ... канд.биол. наук / С.Б. Герасимов. – Л., 1966. – 22 с.

8. Герасимов, С.Б. Штриховатость ячменя в Поволжье / С.Б. Герасимов, Ю.А. Леонтьева, Б.С. Герасимов // Защита растений от вредителей и болезней. – 1964. – №6. – С. 50.

9. Глинушкин, А.П. Практические аспекты вирусологического обследования озимой пшеницы на Южном Урале [Электронный ресурс] / А.П. Глинушкин, А.А. Райов, О.О. Белошапкина // Аграрный вестник Урала. – 2013. – №7 (113). – С. 4–7. - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/prakticheskie-aspekty-virusologicheskogo-obsledovaniya-ozimoy-pshenitsy-na-yuzhnom-urale>.

10. Гнутова, Р.В. Таксономия вирусов растений Дальнего Востока России / Р.В. Гнутова. – Владивосток: Дальнаука. – 2009. – 467 с.

11. Зажурило, В.К. Мозаика озимой пшеницы в Воронежской области / В.К. Зажурило, М.В. Горленко // Вирусные болезни растений. – М., 1938. – №2. – С. 133–138.

12. Келдыш, М.А. Вирусы, вириды и микоплазмы растений: учебное

пособие / М.А. Келдыш, Ю.И. Помазков. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – 155 с.

13. Рабдовирусы, поражающие злаки на Дальнем Востоке / А.В. Крылов и др. // Plant virology. Proc. 9th conf. Czecho-Sl. plant virologist. – Brno, 1981. – P. 85–88.

14. Леонтьева, Ю.А. Вирусное заболевание проса / Ю.А. Леонтьева, Н.Д. Шаскольская // Сельское хозяйство Поволжья, 1960. – №7. – С. 51–52.

15. Макеева, А.М. Вирусные болезни злаковых культур в условиях Среднего Поволжья / А.М. Макеева, Д.З. Богоутдинов // Проблемы вирусных болезней зерновых и пути их решения: сб. докладов совещания. – Тверь, 1993. – С. 15–16.

16. Мамаев, П.Ю. Биология вирусов (северной) мозаики и закукливания злаков, их переносчика – темной цикадки *Laodelphax striatellus* Fall.: автореф. дис. ... канд. биол. наук / П.Ю. Мамаев. – Владивосток : БПИ, 1998. – 22 с.

17. Мониторинг болезней пшеницы в Нижнем Поволжье [Электронный ресурс] / Е.А. Маркелова и др. // Вестник защиты растений. – 2014. – №1. – С. 64–67. – Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/stati/monitoring-osobo-opasnyh-gribnyh-i-virusnyh-boleznei-pshenicu-v-nizhnem-povolzhe.html>.

18. Можяева, К.А. Вирус жёлтой карликовости ячменя и другие вирусы зерновых культур на территории Российской Федерации / К.А. Можяева, Т.Б. Кастальева, Н.В. Гирсова. – М.: Росинформагротех, 2007. – 32 с.

19. Развязкина, Г.М. Вирусные заболевания злаков / Г.М. Развязкина; отв. ред. В.Г. Рейфман. – Новосибирск: «Наука», Сибирское отделение, 1975. – 291 с.

20. Развязкина, Г.М. Полосатая мозаика пшеницы / Г.М. Развязкина, А.Е. Проценко // Природа. – 1963. – №7. – С. 115.

21. К изучению вирусных болезней злаков / К.С. Сухов и др. // Защита растений от вредителей и болезней. – 1962. – №4. – С. 40.

22. Федотина, В.П. Электронно-микроскопические исследования растений овса пораженного закукливанием / В.П. Федотина // Тр. Биолого-Почвенного ин-та. / Ред. В.Г. Рейфман. – Т. 31. – Владивосток : ДВНЦ, 1975. – С. 59–72.
23. Шаскольская, Н.Д. Циркуляция вируса мозаики озимой пшеницы в условиях Среднего Поволжья / Н.Д. Шаскольская // Вирусные болезни сельскохозяйственных растений и меры борьбы с ними : сборник трудов III всесоюзного совещания по вирусным болезням / Под ред. К.С. Сухова. – М.: МСХ СССР, 1960. – С. 326–328.
24. Экономическое значение, распространение и борьба с вирусами зерновых и кормовых злаков, переносимых клещами и на-секомыми в Германии [Электронный ресурс] / Д. Шпаар и др. // Вестник защиты растений. – 2008. – No1. – С. 14–26. – Режим доступа: <http://vizr.spb.ru/assets/docs/vestnik/2008-1.pdf>.
25. Штейн-Марголина, В.А. Вирус полосатой мозаики пшеницы в клетках растений и клеща-переносчика / В.А. Штейн-Марголина, Н.Е. Черни, Г.М. Развязкина // Докл. АН СССР, сер. биол. – 1966. – Т. 169. – No4–6. – С. 1446–1448.
26. Цыплёнков, А.Е. Winter wheat Russian mosaic virus – Вирус русской мозаики озимой пшеницы (ВРМОП) [Электронный ресурс] / А.Е. Цыплёнков // Агроэкологический атлас России и сопредельных государств: экономически значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения. – Режим доступа: http://www.agroatlas.ru/ru/content/diseases/Tritici/Tritici_Winter_wheat_Russian_mosaic_virus/index.html.
27. Bakardjieva N., Krasteva C., Habekuss A., Rabenstein F. Detection of cereal viruses and study of aphid population in Bulgaria. // Bulgarian J. Agricultural Science. Nr. 10. 2004. P. 161–164.
28. Detection of cereal viruses and study of aphyd population in Bulgaria / N. Bakardjieva et al. /// Bulgarian J. Agricultural Science. – 2004. – No10. – P. 161–164.
29. Wheat streak mosaic virus in Australia: Relationship to isolates from the

Pacific Northwest of the USA and its dispersion via seed transmission / G.I. Dwyer et al. // Plant Disease. – 2007. – Vol. 91. – P. 164–170.

30. Fedotina, V.L. Virus and mycoplasmaanliche Organismen in Zellen von Hafer, der von der pseudorosetten- krankheit befallen ist / V.L. Fedotina // Archiv fur Phytopathologie und Pflanzenschutz. – 1977. – Vol. 3. – No13. – P. 177–191.

31. Seed transmission of Wheat streak mosaic virus shown unequivocally in wheat / R.A.C. Jones et al. // Plant Disease. – 2005. – Vol. 89. – P. 1048–1050.

ПЪРВА ГОДИНА		
Дейност	Период	Кредити
1. Участие в научна конференция	2020	10
2. Научна публикация по темата на дисертацията	2020	10
3. Отчет за работата на докторанта	20.12.2020	10
Сума за I година		30
ВТОРА ГОДИНА		
Дейност	Период	Кредити
1. Научна публикация по темата на дисертацията	2021	10
2. Участие в научна конференция	2021	10
3. Участие в научна конференция	2021	10
4. Отчет за работата на докторанта	20.12.2021	10
Сума за II година		40
ТРЕТА ГОДИНА		
Дейност	Период	Кредити
1. Научна публикация по темата на дисертацията	15.12.2022	10
2. Отчет за работата на докторанта	20.12.2022	10
3. Защита на дисертация	20.12.2022	50
Сума за III година		70
Общо за раздел Б		140
Общо за курса (А+Б)		187

Научен ръководител:
(.....)

Докторант:
(.....)