

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА Общего земледелия, защиты растений и селекции

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА**

по направлению «Агрономия» на тему:

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАБОТКИ СЕМЯН
ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО *BACILLUS SP***

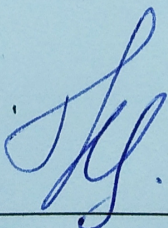
Исполнитель – студент 4 курса очного отделения

Агрономического факультета

КУАНТАЕВ ЕЛДОС БОЛАТБЕКУЛЫ

Научный руководитель

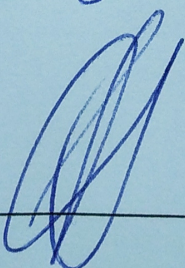
канд. с/х наук, доцент



Нижегородцева Л.С.

Допущена к защите,

зав. кафедрой д.с.-х.н., профессор



Сафин Р.И.

Казань, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ	5
1.1 Морфо-биологические особенности ячменя ярового	5
1.2 Болезни ячменя ярового	7
1.3 Биопрепараты на основе микроорганизмов	15
2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА	19
2.1 Объект исследований	19
2.2 Агроклиматические условия места проведения опытов	20
2.3 Агрометеоусловия в год исследований	21
2.4 Почвенный покров опытного участка.	22
2.5 Агротехника	23
2.6 Методика исследований	24
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	25
3.1 Полевая оценка	25
3.2 Болезни ячменя ярового	28
3.3 Урожайность и структура урожая	31
4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	33
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	34
Охрана окружающей среды	34
Безопасность жизнедеятельности	35
Физическая культура на производстве	36
ВЫВОДЫ	38
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	39
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	40
ПРИЛОЖЕНИЕ	44

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодный недобор урожая сельскохозяйственных культур от болезней вызванных фитопатогенами, в мире исчисляется млн. тонн. Что существенно отражается на экономике сельскохозяйственного производства. В отдельные годы при сильном развитии грибных болезней известны случаи полной гибели посевов. В результате шел интенсивный рост применения химических методов защиты растений. С каждым годом увеличивается пестицидная нагрузка на экологию в целом. Загрязняются водоемы, воздушные пространства, почва, и производимая сельскохозяйственная продукция. Нарушается баланс в агроэкосистемах в пользу вредных микроорганизмов.

В настоящее время приоритетном направлением в борьбе с фитопатогенами сельскохозяйственных культур становится применение биотехнических и агротехнических методов.

В основе биотехнологического метода лежит применение микробных биофунгицидов. Биофунгициды на основе природных штаммов микроорганизмов безопасны для экосистем всех уровней.

Большое значение в современном сельском хозяйстве имеют биофунгициды на основе микроорганизмов рода *Bacillus*. Биопрепараты на основе *Bacillus* не только снижают поражаемость растений патогенами, но существенно улучшают процессы роста и развития растений. Повышение фотосинтетической деятельности посевов, способствует большей сопротивляемости растений к биотическим и абиотическим стрессам.

Биопрепараты на основе *Bacillus* можно применять в течение всего периода вегетации растений, не вызывая повреждений вегетативных и генеративных органов, не ухудшая качество урожая.

Биопрепараты биологического происхождения безвредны для здоровья человека, животных, полезных насекомых и почвенных микроорганизмов.

Одно из важных преимуществ биопрепаратов их быстрое разложение в природных условиях (3-4 недели). Биопрепараты на основе *Bacillus* легко

культивируются, могут использоваться в виде спор, что облегчает обработку семенного материала и продлевает действие препарата в естественных условиях. Однако общая доля применяемых биопестицидов в современном сельскохозяйственном производстве не превышает 4%.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Морфо биологические особенности ячменя ярового

Корень. Как и большинство зерновых культур, ячмень имеет мочковатую корневую систему. При прорастании из зародыша зерновки начинают развиваться зародышевые корни. Вторичные корни формируются из подземного стеблевого узла. Корневая система это сосуды по которым в растения поступают питательные вещества и вода. В условиях дефицита влаги лучше развита первичная корневая система, которая проникает в почву до одного метра. Первичные корни лучше развиты у двурядных сортов, чем у шестирядных, ученые это связывают с крупностью зерна.

Стебель у ячменя ярового полая соломина от 45 до 160 см высоты. Важный недостаток культуры сильное полегание. Сорта устойчивые к полеганию имеют больший диаметр первого междоузлия.

Лист. Особенность листового аппарата ячменя тонкая пленка лигулы, которая защищает стебель от попадания воды и вредителей. Колос полностью скрывает флаговый лист. Размеры листьев колеблются в широких пределах: длина от 8 до 25 см, ширина от 4 до 32 см. Количество листьев на растении от 4 до 7 штук. Морфологическое строение листьев (восковой налет, опушение, и межклеточная структура) характеризует культуру, как холодостойкую, засухоустойчивую и продуктивную.

Ячмень строгий самоопылитель с закрытым типом цветения. Масса 1000 зерен в широких интервалах.

Биологические особенности. Ячмень яровой относительно холодостойкая культура, не предъявляет высоких требований к высоким температурам. Среди яровых зерновых культура раннего срока посева. Уже при температуре 1°-2°С отмечается прорастание семян, однако набухание и появление выровненных всходов сильно растянуто, что приводит к увеличению периода всходы-начало кущения. Для появления дружных, выровненных всходов ячменя необходима температура выше +10°С. Всходы ячменя выдерживают кратковременное

понижение температуры до -6°C . [Савельев, 2011]. На длительность этапов органогенеза любой сельскохозяйственной культуры существенно влияет температура. Длительность фазы от всходов до кущения при температуре $15-17^{\circ}\text{C}$ продолжается 10-15 дней, при понижении до $+10^{\circ}\text{C}$ длительность периода увеличивается до 25 дней [Блохин, Левин, 2008]. У ячменя ярового самым важным периодом вегетации считается фаза выхода в трубку-колошение. В этот период идет интенсивный рост стебля, закладывается колос, идет дифференциация колосковых бугорков [Савельев, 2011]. Для формирования полноценного колоса лучшей считается температура не выше $+18^{\circ}\text{C}$. В фазу колошения-цветения повышение температуры до $+30^{\circ}\text{C}$ $+35^{\circ}\text{C}$ губительно как для генеративной части, так и для всего растения в целом. Наибольший прирост вегетативной массы растений отмечается в фазу колошения. После прохождения фазы цветения рост стебля и листьев приостанавливается. Опыление у ячменя начинается при созревании пыльников в средней части колоса [Шевелуха, 1992].

По данным Зиганщина А.А. (2001 г.) в республике Татарстан для завершения полного цикла развития культуры сумма эффективных температур должна составлять от 1500 до 1800°C .

Для ячменя ярового характерен быстрый рост и развитие в первые периоды вегетации. Благодаря этому культура продуктивно использует запасы зимне-весенней влаги. Для дружного прорастания семян ячменю необходимо не менее 50% воды от сухой массы семян.

Хотя ячмень яровой относительно засухоустойчивая культура, однако остро реагирует на дефицит влаги в критические периоды вегетации. Недостаток продуктивной влаги в почве в фазу кущения-выхода в трубку существенно снижает продуктивность растений [Ильин, 2009].

Температура $+15^{\circ}\text{C}$ $+17^{\circ}\text{C}$ при достаточной влагообеспеченности в фазу кущения способствует хорошему росту и развитию вторичной корневой системы, закладке большего количества продуктивных побегов [Федотов, 2006]. Для формирования продуктивных посевов и реализации генетического

потенциала сортов, во все периоды вегетации растения должны быть обеспечены продуктивной влагой. Трасспирационный коэффициент около 400.

Ячмень яровой относится к растениям длинного дня. Фазы всходов, кущения и выхода в трубку проходят когда продолжительность светового дня превышает 12-15 часов. В этот период идет интенсивное нарастание площади листьев и процесс фотосинтеза. По данным ученых [Посыпанов, 1997] световая стадия растений ячменя наиболее интенсивно проходит в северных зонах Р.Ф.

Ячмень хорошо адаптируется к различным почвенно-климатическим условиям. Быстрый рост и развитие культуры в первые периоды вегетации обуславливает высокую требовательность к почвенному плодородию. Ячмень плохо растет на почвах с высокой кислотностью. Оптимум кислотности почвы с рН 6,8-7,5. Особенно страдают молодые растения. Наблюдается задержка в росте и развитии, листья начинают желтеть, плохо образуется хлорофилл, ухудшается процесс фотосинтеза, снижается ЧПФ (чистая продуктивность фотосинтеза).

Для выращивания ячменя не пригодными являются торфяные почвы, заплывающие, сильно увлажненные плохо оструктуренные. Для получения высоких урожаев ячмень желателно возделывать на плодородных, структурных почвах с глубоким пахотным горизонтом.

1.2 Болезни ячменя ярового

В последние 20 лет произошел скачок увеличения болезней зерновых культур, как в России, так и в Татарстане. Объективных и субъективных причин не мало. Это прежде всего увеличение распаханности земель, нарушение экологического равновесия в агроэкосистемах. Увеличение посевных площадей под монокультурами, возделывание неустойчивых сортов и посев не качественных семян. К ухудшению фитосанитарной обстановки привело не оправданно большое применение химических препаратов, что привело к нарушению баланса между полезной и вредной микрофлорой в пользу патогенных микроорганизмов. К накоплению фитопатогенных

микроорганизмов в почве привело нарушение севооборотов и не соблюдение агротехнологии.

Развитие и распространение болезней также зависит от почвенно-климатических условий зоны и особенностей возделываемой культуры.

Ячмень яровой в республике Татарстан высевают на площади более 400 тыс.га., что в зерновом клине превышает 25%. На посевах культуры большой вред урожаю наносят головневые болезни, пятнистости листьев, корневые гнили, ржавчины, мучнистая роса, бактериозы, желтая карликовость, штриховатая мозаика.

Различные виды пятнистостей, корневые гнили, головневые болезни относятся к числу самых распространенных болезней на посевах ячменя в республике.

Корневые гнили



Практически во всех районах возделывания зерновых культур растения поражаются корневыми гнилями. На пораженных всходах отмечаются штрихообразные бурые пятна. Затем вся корневая система приобретает темно бурый цвет. При сильном развитии болезни наблюдается гибель всходов. По мере развития болезни и роста растений поражается основание стебля, что приводит к отмиранию продуктивных стеблей. В отдельных случаях проявление болезни в виде темно-коричневых пятен наблюдается и на нижних листьях. Это приводит к пусто и белоколосости.

Ячмень яровой поражают разные виды корневой гнили. Наибольшее распространение получили обыкновенная и фузариозная корневые гнили.

Обыкновенная корневая гниль



Болезнь широко распространена во всех районах возделывания ячменя.

Корневая система поражается и загнивает во все фазы роста и развития растений. Стебли пораженных растений покрываются серым налетом. Колосковые чешуи буреют, в колосе формируется щуплое зерно с черным зародышем. При посеве семян с черным зародышем плохо всходят, формируя изреженные всходы.

Возбудитель болезни несовершенный гриб *Bipolaris Sorokiniana* Syn
(*Helminthosporium Sativum*. *Drechslera sorokiniana*)

Телеформа *Cochliobolus sativus*

Гриб хорошо развивается на почвах с pH близкой к нейтральной, при температуре близкой к нейтральной от +20°C до +26°C. Развитию гриба способствует высокий фон радиации и влажность воздуха более 80%. Грибница прорастает и распространяется в межклеточных пространствах. Темно-бурое спороношение образуется на поверхности пораженных органов. Конидиеносцы многоклеточные, коленчатые. Конидии с поперечными перегородками оливкового цвета эллиптической формы.

Источником инфекции могут быть остатки больных растений, падалица. Резервуаром инфекции также служат дикорастущие злаки. Конидии и грибница выдерживают морозы более -35°C .

Меры борьбы:

- Возделывание устойчивых сортов.
- Соблюдение севооборота.
- Посев по лучшим, хорошо удобренным предшественникам.
- Внесение азотно-фосфорных удобрений, которые способствуют развитию антагонистических грибов и бактерий. Полезная микрофлора почвы вызывает дегенерацию и лизис грибницы и конидий патогенна.
- Ранние сроки посева, для снятия стрессовых ситуаций в период вегетации.
- Вспашка зяби.

Фузариозная корневая гниль



Болезнь распространена во многих областях России, где на больших площадях возделываются зерновые культуры.

В первую очередь поражается первичная и вторичная корневая система, на которой отмечается образование продольных темных пятен, которые затем буреют, что приводит к загниванию и отмиранию корней. В результате посевы

сильно изреживаются. Поражается также и основание стебля, что ведет к белостебельности и пустоколосости.

Возбудители болезни. Несовершенный гриб *Fusarium oxysporum*. *F solani*. *F culmorum* (Sm) и др.

Гриб хорошо развивается при влажной и прохладной погоде. С широкой амплитудой температурного режима от + 3°C до + 35°C (оптимум +13°C +22°C) При слабо кислой pH интенсивному развитию болезни способствует также высокая концентрация углекислого газа и резкие колебания влажности воздуха от 40% до 80%.

Конидии гриба веретеновидные, в основном многоклеточные бесцветные с перегородками. У патогенна, могут образовываться одноклеточные бурые или бесцветные хламидоспоры, синие, желтые или коричневые склероции.

Зимует гриб на пожнивных остатках, на падалице в почве в виде грибницы, склероциев или хламидоспор. Заражаются растения во время вегетации конидиями.

Меры борьбы:

- Уничтожение сорняков и пожнивных остатков.
- Соблюдение севооборотов
- Посев в хорошо прогретую почву
- Протравливание семян баковыми смесями с добавлением стимуляторов роста.

Полосатая пятнистость



Патоген поражает посевы ячменя в Северных и центральных районах России.

Развитие болезни может протекать в течение всего вегетационного периода растений (от всходов до созревания). Первые симптомы проявления болезни – наличие бледно желтых пятен на листьях, затем они приобретают светло коричневый цвет с пурпуровой хорошо выделенной каймой. Пораженные участки листа удлиняются, растрескиваются, и лист распадается на отдельные части. Площадь листовой поверхности существенно снижается, что приводит к ухудшению процесса фотосинтеза. Пик проявления болезни фаза цветения. Конидии с пораженных листьев разносятся ветром и заражают колос во время цветения, где и прорастают. Не добор урожая, при сильном развитии болезни, может достигнуть 50%

Возбудитель болезни *Pyrenophora graminea* Syn *Drechslera graminea*
Helminthosporium gramineum

Патоген формирует конидиальное спороношение в виде черно-серого налета на пораженных участках. Конидиеносцы много- клеточные, зубчатой формы темного цвета. Конидии имеют цилиндрическую форму с числом перегородок от 2 до 10.

В настоящее время сорта ячменя, возделываемые в производстве, обладают различной степенью устойчивости к полосатой пятнистости. У восприимчивых сортов клетки имеют рыхлую паренхимную ткань, в которую грибница легко проникает и через проводящие пучки достигает меристему. У устойчивых сортов проводящие пучки клеток окружены толстыми склеренхимными клетками, ядра которых быстро реагируют на проникновение патогена, препятствуя прорастанию грибницы.

Рассадниками инфекции являются стерня, остатки растений, падалица, многолетние травы.

Меры борьбы:

- Введение в севооборот - чистого пара.
- Посев устойчивых сортов.

- Пространственная изоляция от посева многолетних трав.
- Протравливание семян.
- Повышенные дозы фосфорно-калийных удобрений с добавлением марганца и меди.

Сетчатая пятнистость



Начало проявления симптомов болезни обмечается в фазу кущения. Пик развития болезни приходится на фазу колошения – цветения. На пораженных листьях появляются бурые пятна овальной формы, окруженные каймой желтого цвета. Пятна покрыты сетчатым рисунком в виде штрихов. Проявление болезни можно наблюдать и на колосковых чешуях в виде небольших бурых пятен.

Длительная высокая влажность воздуха усиливает развитие болезни.

При интенсивном развитии сетчатой пятнистости на растениях, идет существенное снижение листовой поверхности, ухудшение процесса фотосинтеза и снижение продуктивности растений.

Возбудитель сетчатой пятнистости. *Drechslera teres*, Syn. *Helminthosporium teres*.

Телеморфа - *Pyrenophora teres*.

Во время прорастания грибница захватывает межклеточные пространства, но диффузно по растению не распространяется. Конидиальное спороношение гриба проявляется в виде налета на пораженных участках. Конидиеносцы

собраны в пучки темного цвета удленной формы. Конидии с поперечными перегородками оливкового цвета.

Гриб зимует на падалище, не обработанной стерне, пожнивных остатках. Первичным источником заражения являются инфицированные семена.

Патоген обладает высокой устойчивостью к абиотическим стрессам.

Меры борьбы:

- Посев устойчивых сортов.
- Ранние сроки посева.
- Глубокая вспашка зяби.
- Внесение фосфорно-калийных удобрений с добавлением марганца и меди.
- Протравливание семян баковыми смесями с добавлением стимуляторов роста.

Темно бурая пятнистость



Патоген заражает ячмень яровой во все фазы вегетации. Зараженное зерно при прорастании формирует один зародышевый корешок вместо трех, при этом ростки сильно искривляются, на них отмечаются темные штрихообразные пятна. Всходы сильно изрежины, посевы не выровнены. В фазы выхода в трубку- колошения- цветения на листьях появляются темно- серые удлиненные пятна темной каймой. По мере распространения болезни пятна покрываются оливковым налетом, образуется конидеальное спороношение. При сильном развитии болезни загнивают нижние узлы стебля, посевы полегают. Болезнь

распространяется и на колосья, пленки колосков буреют, у семян появляется черный зародыш.

Возбудитель болезни. *Cochliobolus Sativus*(S.lto Kurib) Drechsler ex Drechsler ex Dasturl (*Bipoloris Sorokiniana* (Sacc) Shoemaker

Грибница прорастает в тканях растений между клетками. При высокой влагообеспеченности на поверхности пораженных частей листа формируется конидиальное спороношение темного цвета. Морфологическое строение кондиеносцев многоклеточное удлиненной формы, конидии оливкового цвета эллиптической формы с 2-13 поперечными перегородками, которые прорастают концевыми клетками. Гриб интенсивно размножается при +15°C, влажности воздуха более 95% , распространяется в период вегетации конидиями.

Меры борьбы:

- Глубокая вспашка с оборотом пласта.
- Плодосменный севооборот.
- Посев иммунных сортов.
- Внесение сложных удобрений.
- Протравливание семян.

1.3 Биопрепараты на основе микроорганизмов

В начале 21 века во всем мире возрос интерес к биопрепаратам на основе микроорганизмов. Наибольшие перспективы использования биопрепаратов это сельскохозяйственное производство.

Как известно химические пестициды эффективно справляются численностью вредных организмов, но при этом отрицательно влияют на нецелевые объекты. В процессе многократного применения пестицидов у фитофагов и фитопатогенов развивается устойчивость к ним, что ведёт к увеличению норм расхода средств защиты растений. В итоге экологическая ситуация ухудшается и отрицательно влияет на здоровье людей и животных.

Альтернативой химическим средствам защиты растений являются биологические препараты, в состав которых входят микробные агенты,

регулирующие распространение фитофагов и фитопатогенов в естественных биоценозах.

Важным факторам в увеличении производства биопрепаратов явился бурный рост в мире органического производства продуктов питания, где применение химических препаратов запрещено.

Анализ каталога разрешенных пестицидов в России показал, что в нём насчитывается только 4% применяемых биопрепаратов от общего количества средств защиты растений. При этом только на 2% сельхозугодий внедрены биологические системы защиты растений.

В настоящее время решить задачу борьбы с патогенной микрофлорой возможно только в комплексе всей системы защиты, в которую должны входить выращивание иммунных сортов, агротехнические приемы и биологический метод.

За последние двадцать лет существенно возросло поражение посевов сельскохозяйственных культур различными болезнями. Которые влекут за собой существенные потери урожая. В подавлении развития болезней важную роль играют грибы - антагонисты, которые обладают гипер паразитизмом, продуцируют антибиотики и конкурируют за питательный субстрат. Однако в настоящее время препараты, применяемые в биологической защите растений, созданы на основе бактерий. Механизм действия бактериальных препаратов лежит в регулировании взаимоотношений микроорганизмов в природе.

Наибольшее значение в биологической защите растений из аэробных спорообразующих бактерий имеет *Bacillus subtili*. Бактерии этого рода самые эффективные по синтезу антибиотиков, которые интенсивно подавляют рост фитопатогенной микроорганизмов, легко культивируются, долго хранятся. Использование препаратов в виде спор облегчает обработку семян и увеличивает деятельность их в природной среде (147-149 лит. Биофунгициды) [Arkhipova T.N., 2005].

Эффективность биологических препаратов на основе различных штаммов бактерий рода *Bacillus subtili* против болезней растений изучалось во многих

полевых опытов. При изучении действия препарата Бактавен на основе штамма БИМ В-760 Д. выявлено положительное действие в защите овса от болезней. В частности снижение красно-бурой пятнистости листьев составило более 14%, а развитие корневых гнилей на 39%. Урожайность по сравнению с контрольным вариантом была выше на 7% [Власова, 2017].

Против серой гнили в Якутском НИИ с/х изучался препарат Норд-Бакт. При обработке растений земляники с интервалом 10 дней снизило поражение ягод серой гнилью более чем на 5% по сравнению с не обработанным вариантом [Belyaev A.A., 2016].

Кроме снижения развития болезней применяемый препарат способствовал увеличению количества цветоносов и повышению массы ягод [Васильева, 2017].

В Башкирском Аграрном университете из растений яровой пшеницы выделялись новые эндофитные штаммы B.St. с высоким действием против фитопатогенов. Активность различных штаммов изучалась на проростках овощных культур и озимой ржи. В результате было выявлено, что отзывчивость растений разных видов не одинаково реагируют на обработку разными штаммами B.St. Это объясняется тем, что они продуцируют различные гормоны-стимуляторы. В экспериментах было показано, что длина корней растений во всех обработанных вариантах увеличилась на 15-33%, а длина ростка на 22-50% [Мелентьев, 2007].

Изучая литературные источники о влиянии применяемых биопестицидов в растениеводстве создаваемых на основе новых штаммов Bt.St. можно сделать вывод, что в ближайшее время объём производства биопрепаратов будет увеличиваться.

Цель исследований: Оценка эффективности обработки семян ячменя ярового биологическим препаратом на основе *Bacillus Subtilis*.

Задачи исследований:

- Установить количественные и линейные показатели ярового ячменя в зависимости от обработки семян *bacillus subtilis*.
- Установить устойчивость ярового ячменя к основным листовым болезням в зависимости от обработки семян *bacillus subtilis*.
- Определить устойчивость ярового ячменя к корневым гнилям в зависимости от обработки семян *bacillus subtilis*.
- Определить уровень урожайности ярового ячменя в зависимости от обработки семян *bacillus subtilis*.

2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

2.1 Объект исследований

Для изучения действия обработки семян ячменя ярового новым штаммом *Bacillus sp.* был выбран сорт Раушан занимающий наибольшие посевные площади под этой культурой в республике Татарстан (табл.1).

Таблица 1. Характеристика сорта Раушан

<i>Ботанические особенности</i>	
Куст	Полупрямостоячий
Длина	Средняя
Зерновка	Окрашена
Масса 1000 семян	47-56 г.
<i>Биологические особенности</i>	
Вегетационный период	71-83 дня
Устойчивость	к полеганию средняя, к засухе выше среднего, к пыльной головне устойчив.
Хлебопекарные качества	хороший филлер
<i>Основные достоинства</i>	
Средняя урожайность	4,06 т/га
Максимальная урожайность	7,6 т/га
Норма высева	5,0 млн.шт./га

Схема опыта

Перед посевом семена ярового ячменя были обработаны: Изолят RECB-50B - *Bacillus sp.*

№ п/п	Вариант
1	КОНТРОЛЬ
2	СТАНДАРТ (Ризоплан)
3	RECB – 50 B (0,5 л/т)
4	RECB – 50 B (1,0 л/т)
5	RECB – 50 B (1,5 л/т)
6	RECB – 50 B (2,0 л/т)

2.2 Агроклиматические условия места проведения опытов

Полевые опыты были проведены на полях КГАУ, расположенных в Предкамской зоне Республики Татарстан Лаишевского района близ села Усады. Между водоразделами реки Волга - в центральной части русской равнины и нижнем русле реки Камы расположена Территория Республики Татарстан. Площадь Татарстана более 67 тыс. км², из них леса занимают 17%.

Территория республики сильно расчленена оврагами, болотами, реками

На продолжительность безморозного периода и увеличение влажности воздуха оказывают реки Волга, Кама и Куйбышевское водохранилище.

По данным И.Т. Смолянова из 366 в году количество солнечных дней составляет более 194 дней, из них 55% приходятся на период сельскохозяйственных культур на каждый гектар посевов приходится почти 2,23 млрд. кил.

При использовании даже 1% фотосинтетической активной радиации солнца можно получить урожай зерновых культур не менее 1т /га.

Климат всех агроклиматических зон республики характеризуется как умеренно-континентальный.

Июль самый теплый месяц в году, с среднемесячной температурой воздуха более +18 °С. В 2018 году среднемесячная температура в июле составила +22°С. Холодными месяцам является январь, температура опускается от -15°С и ниже.

Безморозный период длится с апреля по октябрь. Среднемесячные температуры этого периода положительные.

По данным метеостанции Казань-опорная, многолетняя норма осадков не превышает 470 мм., при этом число дней в году с осадками не более 170. Наибольшее количество осадков выпадает в июле 50-65 мм. В год проведения исследований их количество составило 67 мм..

Для яровых культур не маловажное значение имеют запасы зимне-весенней продуктивной влаги в метровом слое. На серых лесных почвах в зависимости от года их количество составляет от 150 до 180 мм.

В период вегетации растений имеется относительная влажность воздуха. Для нормального роста и развития сельскохозяйственных культур относительная влажность воздуха должна быть не менее 50%. В засушливые периоды она понижается до 30%, что пагубно сказывается на формировании урожая. Во влажные годы показатель увеличивается до 70% и более.

Почвы Лаишевского района состоят из различных типов, подтипов, видов и разновидностей.

На разнообразие структуры почвенного покрова повлияли природно-климатические условия зоны. Предкамской зоны суглинистая, в основном серо-лесные и светло-серые лесные, которые при рассмотрении имеют комковатую структуру серого цвета. Почвы Лаишевского района содержат гумус от 3% до 5%, хорошо обеспечены азотом, но ощущается дефицит легкодоступного растениям фосфора и кальция. Почвы района на карте оценки земель Республики Татарстан отнесены к низкопродуктивным с оценкой продуктивности 29,5 сельхозгодий и 26,4 баллов.

2.3 Агрометеоусловия в год исследований

Метеоусловия вегетации ячменя ярового в 2018 году приведены на рис. 1.

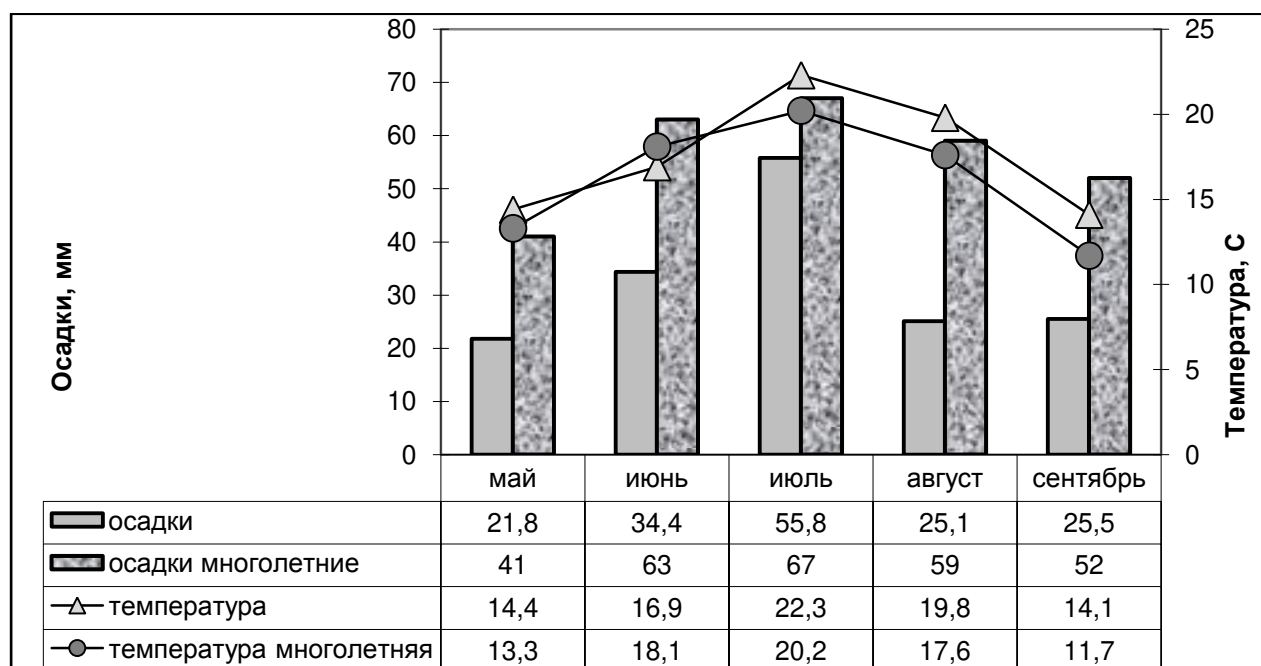


Рис.1. Метеоусловия вегетационного периода 2018 г.

Опытные делянки были посажены 9 мая. В мае осадков выпало 50% от нормы, а температура была выше по сравнению с многолетними данными. Июнь также характеризовался как сухой и холодный. Первые фазы вегетации ячменя ярового протекали в относительно неблагоприятных условиях. В июне температурный режим был выше средних показателей на $+2^{\circ}\text{C}$, налив зерна ячменя протекал при высоких температурах и остром дефиците влаги. Количество выпавших осадков в августе от нормы составило 42%.

2.4 Почвенный покров опытного участка.

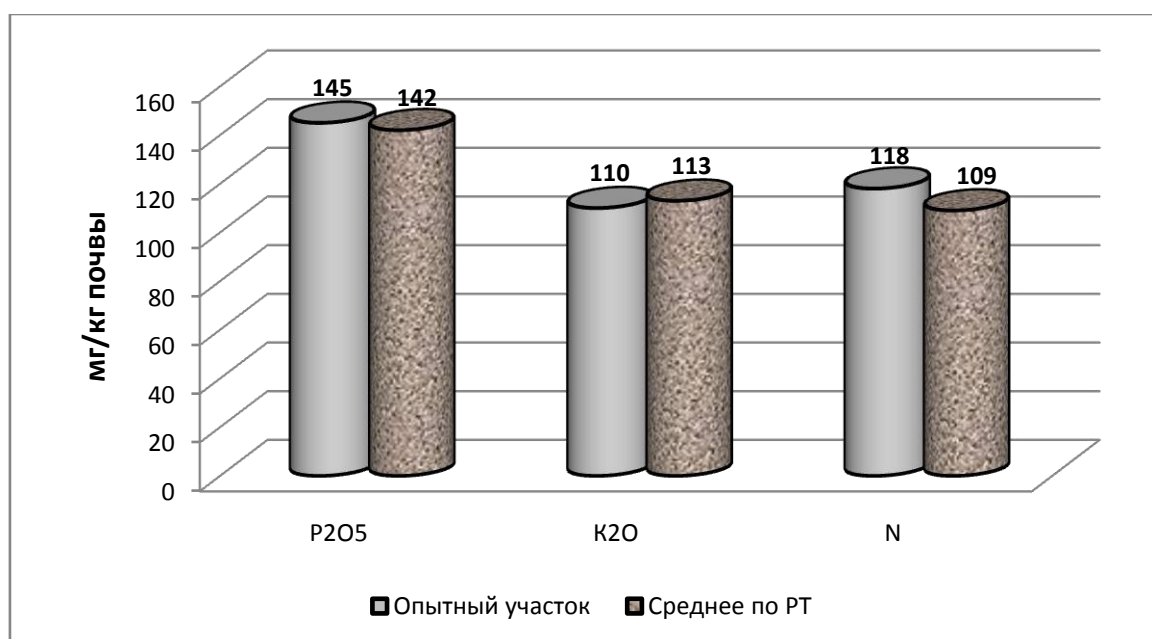


Рис. 2. Агрохимическая характеристика почв опытных участков в 2018 г.

- Содержание гумуса в пашне – 3,2%.
- Гидролитическая кислотность – 5,3 мг•экв/100 г почвы.
- рН солевой вытяжки – 5,3.

На рис. 2 приведены показатели агрохимической оценки почв опытного поля в сравнении со средними показателями по республике.

Сравнительная оценка показала, что почвы участка имеют более высокие данные по содержанию фосфора, а содержание калия в почве ниже.

Оценка состава почвы опытного участка показала, что они в целом соответствуют требованиям ячменя к почвенному плодородию.

2.5 Агротехника

Опыт по изучению биопрепаратов был заложен 9 мая.

Предшественник – чистый пар.

Общая площадь делянки – 2,1 м², учетная – 1,5 м². Повторность в опыте пятикратная. Размещение делянок систематическое. В опыте по изучению биопрепаратов был посеян сорт ячменя ярового Раушан, с нормой высева – 5 млн. всхожих зёрен на гектар. Репродукция семян – ЭС.

Для посева опытных делянок использовалась селекционная сеялка СН-16.

Ячмень яровой возделывался по агротехнологии, рекомендованной для Предкамской зоны Республики Татарстан.

Весной при поспевании почвы на опытном участке проведено боронование в двух направлениях.

Под первую культивацию были внесены минеральные удобрения из расчёта 200 кг/га. - агрофоски и 100 кг/га. – аммиачной селитры в физическом весе.

Перед посевом семена ячменя ярового были обработаны ризопланом и суспензией штамма *Bacill sp.* в соответствии со схемой опыта. С нормой расхода жидкости 10 л/га. Глубина заделки семян – 5-6 см.

Во время посева стояла сухая погода, поэтому опытные делянки были прикатаны по диагонали участка.

После появления первых всходов было проведено боронование легкими боронами для уничтожения сорняков.

Опытные делянки убирались в фазу полной спелости отдельно комбайном Samro-2010. Дата уборки – 15 августа. После уборки зерно с делянок было взвешено.

2.6 Методика исследований

Во время вегетационного периода были проведены следующие наблюдения и анализы:

1. Учёты и наблюдения проводились в течение всего вегетационного периода согласно общим требованиям к проведения анализов (ГОСТ 29260-91).
2. По методике госсортоиспытания сельскохозяйственных культур были проведены фенологические наблюдения (1981).
3. В течении вегетации для определения динамики роста и развития ячменя ярового отбирались образцы в количестве 25 типичных растений с каждой делянки.
4. Площадь листьев определяли по методике А.А. Ничипоровича (1961).
5. Учёт интенсивности развития и распространённости болезней по Чумакову, Захаровой (1990 г.)
6. Уборку и учёт урожая ячменя ярового проводили поделочно, путём взвешивания с пересчётом на 1 гектар.
7. Анализ структуры урожая по пробным снопам.
8. Экономическая оценка эффективности сортов ячменя ярового устанавливалась путём расчёта с использованием фактических затрат.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Полевая оценка

Выровненные полноценные всходы напрямую зависят от полевой всхожести.

На полевую всхожесть семян влияет много объективных факторов. Это, прежде всего, низкая лабораторная всхожесть, травмированность семян, почвенные вредители. Не последнюю роль играют и климатические условия, складывающиеся в период набухания и прорастания семян. По данным многочисленных исследований доказано, что снижение полевой всхожести всего на 1% ведет к потере урожая более чем на 2%.

Значительно снижают полевую всхожесть и семена, пораженные патогенами.

Таблица 2. Полевая всхожесть и сохранность растений ячменя к уборке в зависимости от обработки семенного материала, 2018 г.

№ п/п	Вариант	Число всходов, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Число растений к уборке, шт/м ²	Сохранность к уборке %
1	КОНТРОЛЬ	445	89	221	50
2	СТАНДАРТ (Ризоплан)	450	90	227	50
3	РЕСВ – 50 В (0,5 л/т)	446	90	235	53
4	РЕСВ – 50 В (1,0 л/т)	413	83	242	59
5	РЕСВ – 50 В (1,5 л/т)	416	83	250	61
6	РЕСВ – 50 В (2,0 л/т)	387	77	273	70

В наших исследованиях полевая всхожесть на всех вариантах была высокой за исключением 6 варианта - 77% (табл.2).

Семена данного варианта были обработаны высокой концентрацией биопрепаратов. Однако сохранность растений на данном варианте была выше по сравнению с другими вариантами - 70%. По-видимому, действие препарата

было пролонгировано в течение всего периода вегетации. Семена были лучше защищены от почвенной патогенной микрофлоры.

Биологическая продуктивность полевых культур зависит от многих факторов. Один из главных – это величина поступающей к ним солнечной радиации. Солнечная радиация аккумулируется в листьях, главном рабочем органе зеленых растений. Размер урожая почти полностью зависит от размеров листовой поверхности. На развитие ассимиляционного аппарата влияют климатические, агротехнические факторы, сортовые особенности и поражения растений болезнями и вредителями.

Таблица 3. Динамика нарастания площади листовой поверхности ячменя в зависимости от обработки семенного материала, 2018 г.

№ п/п	Вариант	Площадь листьев (тыс. м ² /га.)				
		Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение – цветение	Молочная спелость
1	КОНТРОЛЬ	3,8	11,9	18,6	16,1	7,3
2	СТАНДАРТ (Ризоплан)	4,3	11,5	21,1	18,0	9,1
3	РЕСВ – 50 В (0,5 л/т)	4,6	11,7	28,3	25,7	9,8
4	РЕСВ – 50 В (1,0 л/т)	4,0	14,1	29,4	26,1	7,4
5	РЕСВ – 50 В (1,5 л/т)	4,4	13,8	30,3	27,9	10,0
6	РЕСВ – 50 В (2,0 л/т)	4,9	12,9	27,9	23,3	8,1

Анализ развития площади листовой поверхности показал, что во все фазы вегетации, варианты с обработкой семян имели более развитую площадь листовой поверхности по сравнению с необработанным вариантом.

Существенных различий среди вариантов по площади листьев в фазу всходов не наблюдалось (табл.3).

В фазы кущения, выхода в трубку, колошение- цветение лучшими были варианты 4 и 5 с обработкой семян 1,0 л./т. и 1,5 л./т.. На 4 варианте площадь листьев по фазам вегетации составляла 14,1; 29,4; 26,1 тыс м²/га..

В фазу молочной спелости площадь листьев существенно снизилась на всех вариантах. Однако следует отметить, что на 5 варианте площадь листьев была выше по сравнению с другими вариантами и составила 10,0 тыс м²/га.

Таблица 4. Динамика нарастания сухой биомассы (г/раст,) ячменя в зависимости от обработки семенного материала, 2018 г.

№ п/п	Вариант	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение- цветение	Молочная спелость
1	КОНТРОЛЬ	0,037	0,33	0,61	1,49	1,84
2	СТАНДАРТ (Ризоплан)	0,053	0,38	0,80	1,65	2,07
3	РЕСВ – 50 В (0,5 л/т)	0,061	0,59	1,26	2,33	3,05
4	РЕСВ – 50 В (1,0 л/т)	0,052	0,47	1,09	2,09	3,71
5	РЕСВ – 50 В (1,5 л/т)	0,087	0,61	1,39	2,88	3,91
6	РЕСВ – 50 В (2,0 л/т)	0,080	0,43	1,62	2,19	3,80

В процессе фотосинтетической деятельности растений идёт нарастание сухой массы. По показателям сухой массы растений можно судить об эффективности процессов фотосинтеза. Во время интенсивного роста и развития растений (по данным исследований) суточный прирост сухой массы может достигать до 300 кг/га.

Накопление сухой массы растений различалось как по вариантам, так и по периодам вегетации (табл.4). В фазу всходов лучшие показатели были на 5 и 6 вариантах 0,087г/раст. и 0,080 г/ раст. соответственно. В фазу кущения наибольшая масса растений была сформирована на 5 варианте - 0,61 г/раст. От фазы колошения - цветения до молочной спелости в период формирования и налива зерна на варианте с обработкой семян 1,5 л/т масса растений была самой высокой в опыте 2,88 и 3,91 г/раст. соответственно. Следует отметить, что во все периоды вегетации на обработанных вариантах, рост и развитие растений шел более интенсивно по сравнению с необработанным вариантом.

3.2 Болезни ячменя ярового

Полосатая пятнистость

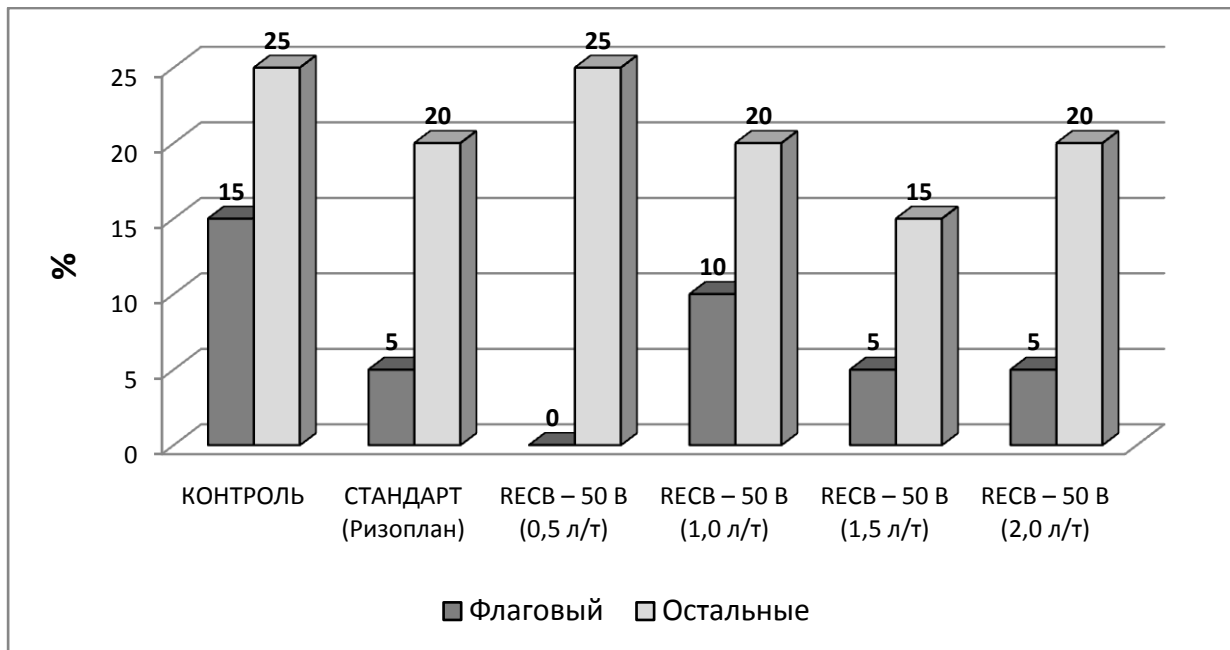


Рис. 3. Развитие полосатой пятнистости ячменя в фазу колошение-цветение в зависимости от обработки семенного материала, 2018 г.

Полосатая пятнистость особенно сильно поражает посевы ячменя в холодные годы с высокой влажностью воздуха. При сильном развитии болезни недобор урожая может составлять от 35% до 50%.

Наибольшее развитие пятнистости отмечается в фазу цветения (рис.3).

Наши наблюдения за развитием полосатой пятнистости показали существенные различия по этому показателю, которые отмечались не флаговом листе.

Флаговый лист варианта обработанного дозой 0,5 л/т не был поражен, однако остальные листья данного варианта были поражены на 25% ,что было выше по сравнению с другими обработанными вариантами. Наименьшее развитие микоза в целом по всем листьям растения были на 5 варианте 5%-флаговый лист и 15% все остальные.

Сетчатая пятнистость

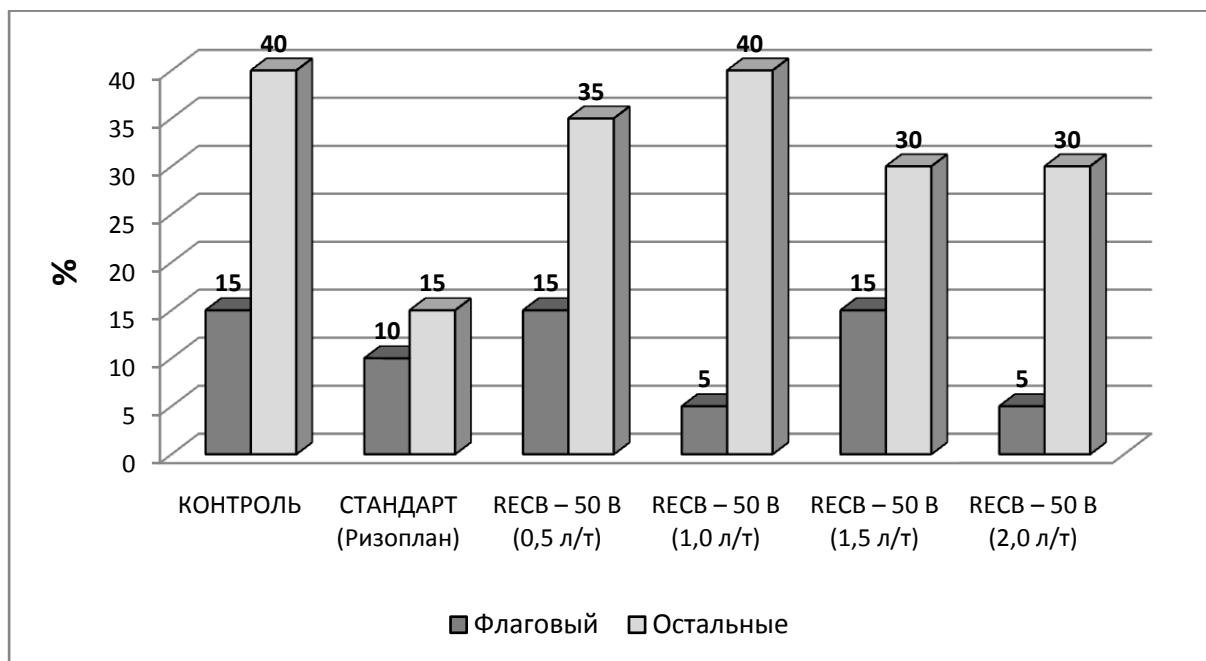


Рис. 4. Развитие сетчатой пятнистости ячменя в фазу колошение-цветение в зависимости от обработки семенного материала, 2018 г.

Анализируя развитие сетчатой пятнистости на листьях ячменя можно сделать вывод, что флаговый лист 4 и 6 варианта были поражены меньше по сравнению с другими вариантами опыта- 5%. Листья растений 2 варианта обработанные ризопланом в целом сетчатой пятнистостью были поражены в наименьшей степени.- 10%-флаговый лист и 15% все листья растения (рис.4).

Тёмно-бурая пятнистость

Наблюдения за развитием темно-бурой пятнистости показали, что данным листовым микозом растения ячменя ярового были поражены значительно меньше по сравнению с другими микозами. Развитие болезни на флаговом листе 5и 6 вариантов не отмечалось. Вся листовая поверхность 2 и 6 были поражены на 5%, что ниже по сравнению с другими вариантами опыта. Наибольшее развитие темно-бурой пятнистости было на контрольном варианте 10%-на флаговом листе и 20% на всей листовой поверхности (рис.5).

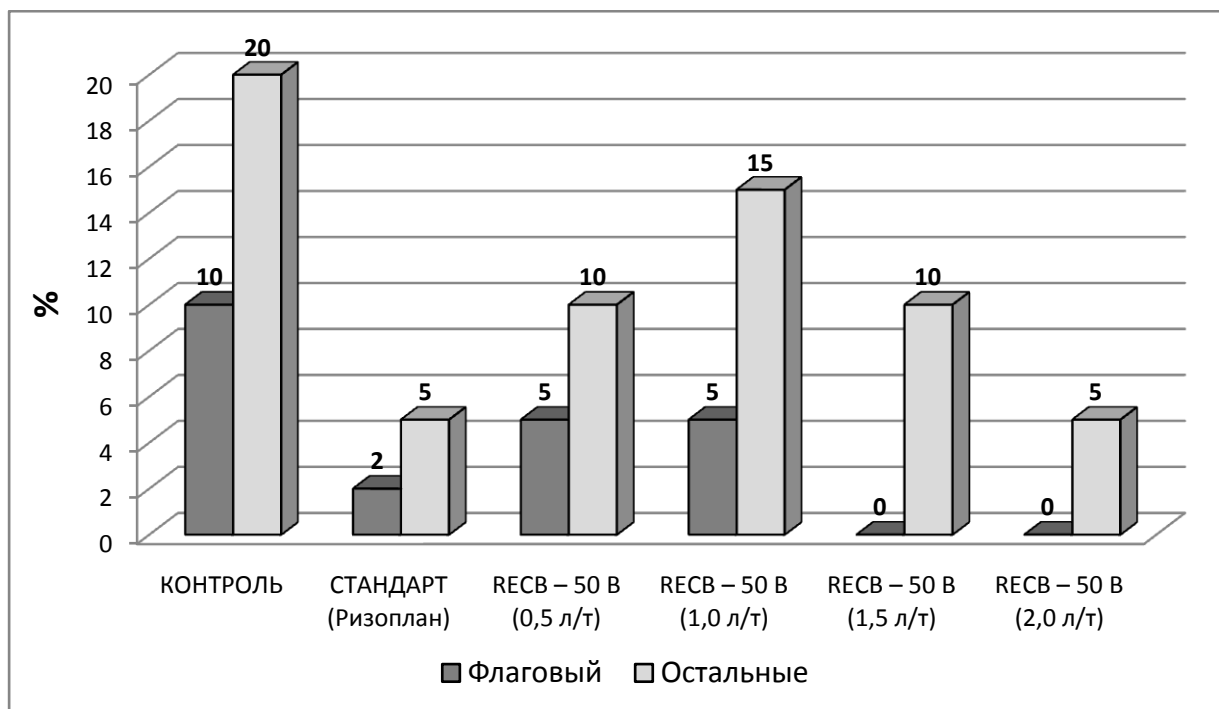


Рис. 5. Развитие тёмно-бурой пятнистости ячменя в фазу колошение-цветение в зависимости от обработки семенного материала, 2018 г.

При изучении эффективности протравливания семян биологическими препаратами большое значение имеет оценка развития корневых гнилей по фазам вегетации. Существенное значение имеет оценка развития болезни при прорастании зерна и формировании первичной корневой системы, от которой зависит полнота всходов и выравненность всходов.

Таблица 5. Развитие (%) корневых гнилей ячменя по фазам вегетации в зависимости от обработки семенного материала, 2018 г.

№ п/п	Вариант	Всходы	Кущение	Колошение-цветение	Молочная спелость	Среднее
1	КОНТРОЛЬ	3,9	4,7	8,4	12,0	7,3
2	СТАНДАРТ (Ризоплан)	2,5	3,1	5,8	9,7	5,3
3	РЕСВ – 50 В (0,5 л/т)	1,3	3,9	6,4	10,7	5,6
4	РЕСВ – 50 В (1,0 л/т)	0	2,9	3,9	5,0	3,0
5	РЕСВ – 50 В (1,5 л/т)	0	2,3	3,9	7,6	3,5
6	РЕСВ – 50 В (2,0 л/т)	1,8	2,9	5,4	7,3	4,4

По результатам наших опытов было выявлено, в фазу всходов корневая система вариантов с обработкой семян биопрепаратом RECB – 50 В в дозах 1,0 л/т и 1,5 л/т не поражалась (табл. 5). В следующие периоды вегетации растения данных вариантов также были поражены в наименьшей степени. В среднем за вегетацию наименьшее развитие болезни было на 4 варианте (RECB – 50 В (1,0 л/т))-3% и 5 варианте обработанном (RECB – 50 В (1,5 л/т))-3,5%. Наибольшее развитие корневых гнилей отмечалось на растениях контрольного варианта-7,3%.

3.3 Урожайность и структура урожая

В наших исследованиях обработка семян биопрепаратами положительно повлияла на все ростовые процессы и снижении развития болезней. Соответственно и показатели элементов структуры урожая на изучаемых вариантах были выше по сравнению с контролем.

Таблица 6. Элементы структуры урожая ячменя в зависимости от обработки семенного материала, 2018 г.

№ п/п	Вариант	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	В колосе		Масса 1000 зёрен, г
			Число зёрен, шт	Масса зёрен, г	
1	КОНТРОЛЬ	318	14	0,63	45,0
2	СТАНДАРТ (Ризоплан)	273	17	0,82	48,1
3	RECB – 50 В (0,5 л/т)	303	19	0,88	46,7
4	RECB – 50 В (1,0 л/т)	299	19	0,91	47,5
5	RECB – 50 В (1,5 л/т)	305	21	1,02	48,7
6	RECB – 50 В (2,0 л/т)	303	19	0,91	47,9

Наибольшее количество продуктивных стеблей к уборке было на контрольном варианте - 318 шт/м². (табл.6). Однако на данном варианте количество завязавшихся зерен в колосе составило 14 шт., что ниже по сравнению с лучшим 5 вариантом, на данном варианте число зерен в колосе составило - 21 шт.

Обработка семян биопрепаратами значительно повысила массу 1000 зерен на всех вариантах. Зерно с высокой массой было сформировано на 2 варианте обработанного Ризопланом -48,1 г. и на 5 варианте, обработанном RECB – 50 В (1,5 л/т) -48,7 г. На 5 варианте масса зерна с колоса была выше по сравнению с другими вариантами -1,02 г/колос.

Эффективность внедрения нового элемента агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур определяется уровнем урожайности.

Таблица 7. Урожайность ячменя (т/га) в зависимости от обработки семенного материала, 2018 г

№ п/п	Вариант	Урожайность, т/га	+/- к контролю, т/га	+/- к стандарту, т/га
1	КОНТРОЛЬ	2,08	—	-0,16
2	СТАНДАРТ (Ризоплан)	2,24	+0,16	—
3	RECB – 50 В (0,5 л/т)	2,64	+0,56	+0,40
4	RECB – 50 В (1,0 л/т)	2,70	+0,62	+0,46
5	RECB – 50 В (1,5 л/т)	3,01	+0,93	+0,77
6	RECB – 50 В (2,0 л/т)	2,77	+0,69	+0,53
НСР ₀₅		0,17	—	—

Обработка семян ячменя ярового RECB–50 в различных дозах положительно повлияла на рост урожайности. Наибольшая прибавка урожая к не обработанному варианту была на 5 варианте с дозой обработки семян 1,5 л/т- 0,93 т/га. Также на данном варианте урожайность была выше по сравнению со стандартом (Ризоплан). Увеличение урожайности составило 0,77 т/га (табл.7).

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Важным показателем экономической эффективности при выращивании культур является уровень рентабельности, который складывается из показателей урожайности и производственных затрат.

Таблица 8. Экономическая эффективность ячменя в зависимости от обработки семенного материала, 2018 г.

№ п/п	Вариант	Урожайность семян, т/га	СВП, тыс. руб./га	ПЗ, тыс. руб./га	ЧД, тыс.руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	УР, %
1	КОНТРОЛЬ	2,08	29,12	21,70	7,42	10,43	34
2	СТАНДАРТ (Ризоплан)	2,24	31,36	22,80	8,56	10,18	38
3	РЕСВ – 50 В (0,5 л/т)	2,64	36,96	25,80	11,16	9,77	43
4	РЕСВ – 50 В (1,0 л/т)	2,70	37,80	26,70	11,10	9,89	42
5	РЕСВ – 50 В (1,5 л/т)	3,01	42,14	27,30	14,84	9,07	54
6	РЕСВ – 50 В (2,0 л/т)	2,77	38,78	26,90	11,88	9,71	44

Примечание:

СВП – Стоимость валовой продукции;

ПЗ – Производственные затраты;

ЧД – Чистый доход;

УР – Уровень рентабельности.

В наших исследованиях высокий уровень рентабельности - 54% был получен при выращивании ячменя, семена которого были обработаны РЕСВ – 50 В (1,5 л/т) (табл.8). Следует отметить, что при увеличении нормы расхода препарата увеличились и производственные затраты, но они были компенсированы увеличением урожайности. В частности низкие производственные затраты были на контрольном варианте -29,12 тыс. руб. га. но при не высокой урожайности в опыте- 2,08т/га. Уровень рентабельности был самым низким – 34%.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Охрана окружающей среды

Сельскохозяйственное производство единственная отрасль, которая напрямую связана с окружающей средой.

Начиная с 1960 года сельское хозяйство выходит на первое место по загрязнению экологии. Причин субъективных и объективных много, но есть среди них и наиболее важные.

1. Строительство животноводческих мега комплексов. Фермы строились без проектирования очистительных сооружений. Известно, что 100 тыс. голов КРС или других животных загрязняют своими отходами почву и водоразделы, так же, как 400-500 тыс. человек.

2. В 70-х и 80-х годах прошлого столетия под культуры вносились не оправдано высокие дозы минеральных удобрений. Которые осаждались в подпахотном горизонте, смывались в грунтовые воды, реки, озера и другие водоразделы.

3. Высокая распашка новых земель под пашню привела к увеличению эрозионных процессов. В результате появились новые овраги, балки, которые становились не пригодными под посевы.

4. Внедрение интенсивных сортов повлекло за собой рост применения химических препаратов. Резко увеличилась пестицидная нагрузка на биоценозы.

Поэтому 10 января 2002 года выходит новый закон об охране окружающей среды. В связи с интенсификацией сельского хозяйства 27 декабря 2019 года было внесено в закон ряд поправок.

В законодательстве по охране окружающей среды прописаны основные требования, которые обязан соблюдать каждый землепользователь.

1. При возделывании культур повышать плодородие почвы. Это прежде всего соблюдение всех агротехнических, мелиоративных, агрохимических и противоэрозионных мероприятий.

Особое внимание уделяется отчетности сельхозпроизводителей об использовании химических средств защиты растений.

Запрещается использовать плодородные, окультуренные земли под строительные и другие нужды.

2. В растениеводстве каждый севооборот должен быть окружен лесополосами. Структура севооборота должна соответствовать специализации хозяйства, а обработка почвы строится с учетом возделываемых культур и особенностей почвенного состава.

Внесение минеральных и органических удобрений в соответствии с агрохимическими анализами почв и выносом их с урожаем.

Применение средств защиты растений только по результатам фитосанитарного мониторинга.

В животноводстве фермы любых размеров должны быть окружены защитными зонами и очистительными сооружениями. Отходы животноводческой деятельности необходимо складировать и проводить дезинфекцию.

3. При осуществлении деятельности по проектированию и выполнению мелиоративных работ необходимо соблюдать все нормативные требования. Это, прежде всего коренное улучшение земель. Проведение противоэрозионных, агролесомелиоративных, агротехнических мероприятий.

4. Внедрение в сельское хозяйство органического земледелия. Применение сидеральных паров существенно улучшит плодородие почвы, без внесения высоких доз минеральных удобрений. Выращивание устойчивых сортов к биотическим и абиотическим стрессам позволит свести до минимума применения химической защиты растений.

Безопасность жизнедеятельности

Безопасность труда на полевых работах

Во время начала полевых работ руководителями подразделения подбирается и готовится место для отдыха рабочих и механизаторов. Площадка должна быть огорожена специальными флажками и осветительными

приборами. Механизаторы, сеяльщики, помощники обязаны перед началом посевных работ пройти инструктаж по технике безопасности.

- ✓ Очистка борон, плугов, культиваторов только при остановленном агрегате.
- ✓ Все ремонтные работы необходимо проводить в защищённых очках, рукавицах и комбинезоне (замена лап культиватора или дисков, заточка рабочих органов и др.)
- ✓ Во время внесения минеральных удобрений и при посеве обработанными семенами сеяльщики должны быть в комбинезонах и рукавицах:
- ✓ Во время внесения минеральных удобрений запрещается находиться около разбрасывателя ближе 25 метров.
- ✓ При заправке сеялок удобрениями и семенами разравнивать их только специальными лопатами;
- ✓ Комбайны и вся уборочная техника перед уборочными работами должна обязательно пройти технический осмотр.
- ✓ При работе комбайнов запрещается, находится на нём посторонним лицам, не имеющим удостоверение механизатора;
- ✓ На полях подверженных эрозии и с уклоном более 15° работа комбайна запрещена;
- ✓ Выгружать зерно из бункера допускается только деревянными лопатами.

Физическая культура на производстве

В настоящее время физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда.

Все выпускники Казанского Аграрного университета должны быть хорошо подготовлены физически, чтобы в дальнейший производственной деятельности специалисты, могли использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

В основе любой физической культуры являются физические упражнения, направленные на улучшение жизненно важных сторон каждого человека, при этом, развиваются его двигательные умения, навыки, необходимые для профессиональной деятельности. Для этих целей применяются специальные методы, способы, направленные на развитие физических навыков:

- Системные, кратковременные движения в вынужденных позах
- Нарботка гибкости рук, пальцев, кистей рук.
- Приобретение длительной выносливости мышц рук, пальцев, кистей рук.
- Приобретение быстрой реакции движений, ловкости рук и кожной чувствительности.
- Нарботка выносливости всех групповых мышц тела при работе в статике.
- Формирование точности усилий мышцами плечевого пояса.

Систематические занятия спортом на производстве должны включать различные физические упражнения, которые направлены на сохранение здоровья человека, улучшение физической подготовки и психически-моральной устойчивости. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

ВЫВОДЫ

1. Полевая всхожесть изучаемых вариантов была высокой. Максимальная сохранность растений к уборке была на варианте RECB – 50 В (2,0 л/т).
2. Анализ развития площади листовой поверхности показал, что во все фазы вегетации, варианты с обработкой семян имели более развитую площадь листовой поверхности по сравнению с необработанным вариантом.
3. Наибольшая площадь листовой поверхности была на варианте RECB – 50 В (1,5 л/т).
4. От фазы колошения- цветения до молочной спелости на варианте с обработкой семян 1,5 л/т масса растений была самой высокой в опыте 2,88 и 3,91 г/раст. соответственно.
5. Наименьшее развитие полосатой пятнистости в целом на всех листьях растений было на 5 варианте 5%-флаговый лист и 15% все остальные.
6. Листья растений, обработанные ризопланом, сетчатой пятнистостью были поражены в наименьшей степени.- 10%-флаговый лист и 15% все листья растения.
7. Развитие тёмно-серой пятнистости на растениях 6-го варианта, обработанных RECB – 50 В (2,0 л/т), было минимальным.
8. В среднем за вегетацию наименьшее развитие болезни было на 4 варианте (RECB – 50 В (1,0 л/т))-3% и 5 варианте обработанном (RECB – 50 В (1,5 л/т))-3,5%.
9. Обработка семян биопрепаратами значительно повысила массу 1000 зерен на всех вариантах. Зерно с высокой массой было сформировано на 2 варианте обработанного Ризопланом -48,1 г. и на 5 варианте, обработанном RECB – 50 В (1,5 л/т) -48,7 г. На 5 варианте масса зерна с колоса была выше по сравнению с другими вариантами -1,02 г/колос.
10. Максимальная прибавка урожая к не обработанному варианту была на 5 варианте с дозой обработки семян 1,5 л/т- 0,93 т/га.

11. На 5-м варианте урожайность была выше по сравнению со стандартом (Ризоплан). Увеличение урожайности составило -0,77 т/га.
12. В наших исследованиях высокий уровень рентабельности -54% был получен при выращивании ячменя, семена которого были обработаны RECB – 50 В (1,5 л/т).

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для получения высоких и устойчивых урожаев ячменя ярового с хорошими посевными свойствами рекомендуется обработка семян перед посевом изолятом RECB-50В – *Bacillus sp.* с концентрацией рабочей жидкости 1,5 л/т.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляков И.И. Ячмень в интенсивном земледелии / И.И. Беляков. – М.: Росагропромиздат, 1990. -176 С.
2. Блохин В.И. Возделывание ярового ячменя в РТ. Практические рекомендации / В.И. Блохин, Р.Г. Гареев, А.С. Салихов, Н. К. Мазитов. – Казань, 2001. 32 С.
3. Блохин В.И. Особенности агротехники ячменя в Татарстане / В.И. Блохин // Земледелие. – 2006. - №3.-с.15-27.
4. Блохин В.И. Яровой ячмень, в чем секрет хорошего урожая / В. Блохин, И. Левин, Е. Кожемякин // Главный агроном. – 2008.-№1. – с.14-17.
5. Борисинок З.Б. Ячмень яровой / З.Б.Борисинок. – М.: Колос,1974. – С .255.
6. Васильева Е.П. Применение *Bacillus subtilis* на землянике против серой гнили // Защита и карантин растений. – 2017. - №2. – С. 40-41.
7. Васько В.Т. Формирование урожайности ярового ячменя / В.Т. Васько , О.Т. Осербаетова // Зерновые культуры. – 2000 .- № 5 .- с.14-15.
8. Власов А.Г. Применение биопестицида Бактавен для защиты посевов овса от болезней // Вестн. защиты растений. – 2017. - №2(92). – С.40-45.
9. Глуховцев В.В. Основы научных исследований в агрономии: курс лекций / В.В. Глуховцев ,С.Н.Зудилин,В.Г. Кириченко.- Самара: Риц СГСХА,2008.
10. Глуховцев В.В. Яровой ячмень в Среднем Поволжье / В.В. Глуховцев. – Саратов: Типография Волго-НИИ Гипрозем,2001.-150 С.
11. Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию. МСХ РФ.М.2019.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М: «Колос»,1988. – С .335.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. // -5 – е изд., перераб. И доп. / М.: Агропромиздат, 1985. – 351 С.

14. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого–генетические основы). Теория и практика / А.А. Жученко . – М.: РУДН, 2009. – Т.1.958 С.
15. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (Теория и практика) / А.А. Жученко. – М.: Агрорус, 2004. – 1107 С.
16. Заикин В.П. Научные основы системы земледелия Волго-Вятского региона / В.П. Заикин, В.В. Ивенин. // Н. Новгород, 2003. – 301 С.
17. Зиганшин А.А. Современные технологии и программирование урожайности / А.А. Зиганшин.- Казан : Изда-во Казанского ун-та.-2001.122 С.
18. Иванчина Н.В. Влияние перспективных эндофитных штаммов *Bacillus subtilis* на рост гороха (*Pisum sativum* L) при автономной и совместной инокуляции с *Rhizobium leguminosarum* bv.viciae. / Н.В. Иванчина, Н.А. Уразбахтина, Р.М. Хайруллин, С.Р. Гарипова // Фундаментальные и прикладные аспекты исследования симбиотических систем: материалы всероссийской конференции с международным участием. – Саратов, 2007. – С.116.
19. Ильин А.В. Селекция ярового ячменя на повышенную продуктивность для регионов с засушливым климатом / А.В. Ильин и др. // Селекция, семеноводство и технология с.-х. культур Сухо- Степного Заволжья. Пенза, 2002. - с. 12-14.
20. Коданев И.М. Ячмень яровой. / И.М. Коданев. – М.: Колос, 1974. – 255 С.
21. Коломейченко В.В. Растениеводство. – М.: Агробизнесцентр, 2007. – 600 С.
22. Комарицкая Е.И. Посевные и пивоваренные качества ячменя / Е.И. Комарицкая . – 1998. - № 8. – с.15-16.
23. Константинов П.Н. Ячмень ./ П.Н. Константинов // Труды Кинельской ГСС. – Вып. – 1 .1935. с.95-140.
24. Корнилов И.М. Обработка почвы и предшественник под ячмень в ЦРЗ. / И.М. Корнилов, М.И. Сальников, И.В. Пивоваров // Зерновое хозяйство. – 2007. - № 3-4. – с. 12-13.

25. Кузнецова Т.Е. Селекция ячменя на устойчивость к болезням КНИИСХ / Т.Е. Кузнецова, Н.В. Серкин. – Краснодар : Просвещение – Юг, 2006. – 288 С.
26. Левитин М.М. Тютюрев С.Л. Грибные болезни зерновых культур. / Защита и карантин растений, 2003, № 11 . С. 73.
27. Мелентьев А.И. Аэробные спорообразующие бактерии *Bacillus Cohn* в агроэкосистемах / А.И. Мелентьев. – М.: Наука, 2007. – 147 с.
28. Менликиев М.Я. Как эндофитные бактерии защищают растения / М.Я. Менликиев, В.Д. Недорезков, Г.М. Ваньянц // Агро XXI. – 2001. - №2. – С.14-15.
29. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. / Вып. 1. – Общая часть. // М.: Колос, 1985. – 267 С.
30. Неттевич Э.Д. Раушан и Рахат – новые сорта ярового ячменя совместной селекции НИИСХ ЦРНЗ и Татарстанского НИИСХ / Э.Д. Неттевич, В.П. Смолин, В.И. Блохин, Е.В. Кожемякин // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития прикладных исследований и пути повышения их эффективности в сельскохозяйственном производстве».-Казань.2001. с.100-104.
31. Орлов А.А. Ячмень / А.А. Орлов.-М.Гос.изд.1966.
32. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 480 С.
33. Савельев В.А. Биология и технология возделывания полевых культур/ В.А. Савельев. – Куртамышская типография, 2011 г. – 119 С.
34. Савельев В.А. Растениеводство: Учебное пособие / В.А. Савельев. – Куртамышская типография, 2014 г. -348 С.
35. Смирнов В.В. Спорообразующие аэробные бактерии – продуценты биологически активных веществ / В.В. Смирнов, С.Р. Резник, И.А. Василевская. – Киев: Наукова Думка, 1982. – С. 103-107.
36. Уразлин М.Х. Ячмень яровой / М.Х. Уразлин. – Уфа: «Гилем», 1998. – 128 С.

37. Федоренко В.Ф. Современные технологии производства пестицидов и агрохимикатов биологического происхождения: науч.аналит.обзор – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 124 с.
38. Чиков В.И. Корнеобразование на ранних этапах онтогенеза ячменя разного морфообииотипа / В.И. Чиков, Г.А. Ахтямова, С.Н. Баташева, Д.С. Дюрбин, М.Ш. Тагиров, В.И. Блохин /Нива Татарстана.- 2017.-№3-4.-С.50-52.
39. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе // В.С.Шевелуха. – М. : Колос, 1992.-С.598.
40. Arkhipova T.N., Veselov S.U., Melentiev A.I. et al. Ability of bacterium *Bacillus subtilis* to produce cytokinins and to influence the growth and endogenous hormone content of lettuce plants // Plant Soil. 2005. Vol. 272 (5). P.201-209.
41. Belyaev A.A., Pospelova N.P., Lelyak A.A. et al. The use of *Bacillus* spp. strains for biocontrol of *Ramularia* leaf spot on strawberry and improving plant health in western siberia // Res. J. Pharm. Biol. Chem. Sci. 2016. Vol. 7(1). P.1594-1606.