

**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 ВЛИЯНИЯ АГРОХИМИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

Исполнитель: студентка 152 группы 4 курса очного отделения

Агрономического факультета

ЯРХАМОВА ГУЛИЯ МАГРУФОВНА

Научный руководитель

канд. с/х наук, доцент

Нижегородцева Л.С.

Зав. кафедрой, доктор с.-х. наук,

Член-корр. АН РТ, профессор

Сафин Р.И.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите
(протокол № 12 от 13.06.2019 г.)

Казань – 2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ	4
1.1 Морфобиологические особенности мягкой яровой пшеницы	4
1.2 Минеральное питание мягкой яровой пшеницы	8
1.3 Корневые гнили мягкой яровой пшеницы	9
1.4 Значение цеолита в растениеводстве	13
2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА	15
2.1 Объект исследований	15
2.2 Природно-климатические условия Предкамья РТ	16
2.3 Метеорологические условия в годы проведения опытов	17
2.4 Почвенный покров опытного участка	18
2.5 Агротехника	19
2.6 Методика исследований	20
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	21
3.1 Полевая оценка	21
3.2 Болезни яровой пшеницы	24
3.3 Лабораторная оценка семян яровой пшеницы	26
3.4 Урожайность и структура урожая	26
3.5 Экономическая эффективность	28
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	30
1. Охрана окружающей среды	30
2. Безопасность жизнедеятельности	31
2.1. Безопасность труда на полевых работах	31
2.2 Безопасность труда при работе с пестицидами	32
3. Физическая культура на производстве	33
ВЫВОДЫ	34
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	36
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	37
ПРИЛОЖЕНИЕ	42

ВВЕДЕНИЕ

Республика Татарстан занимает одно из ведущих мест по выращиванию мягкой яровой пшеницы в России. Яровая мягкая пшеница в республике занимает 25% зернового клина. Районировано 22 сорта, выведенных в разных селекционных учреждениях России.

В Татарстане пшеница выращивается в разных по почвенно-климатическим условиям зонах. Её посевы часто подвергаются засухе и заморозкам, большое количество посевов размещаются на эродированных почвах. Однако аграриями достигнуты определённые успехи в получении высоких урожаев в различные годы.

Одним из препятствий в получении стабильно высоких урожаев является ухудшение фитопатологической обстановки на посевах яровой пшеницы. Идёт нарастание возбудителей корневых гнилей как в почве, так и на семенном материале. Патогенная микрофлора в покоем состоянии может сохраняться в почве более 5 лет, что является основной причиной снижения урожайности культуры. Поэтому главной задачей учёных и аграриев является разработка и внедрение адаптивных приёмов защиты растений, которые будут способствовать рациональному использованию агроэкологических ресурсов и поддержание экосистем на оптимальном фитосанитарном уровне.

В связи с этим изучение влияния цеолита и минеральных удобрений на развитие корневых гнилей мягкой яровой пшеницы будет иметь практическую значимость в сельскохозяйственной производстве.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Морфобиологические особенности мягкой яровой пшеницы

Пшеница относится к одной из древнейших культур, возделываемых человеком. Сеют пшеницу в полярных областях Европы и Америки, жарких районах Африки, Индии, Австралии, и в самых холодных зонах Якутии и Верхоянска.

За многовековую историю возделывания культуры земледельцами было создано большое разнообразие видов и сортов. Но наибольшие посевные площади в мире занимают мягкая пшеницы (*Triticum vulgare*) – 90%, и твёрдая пшеница (*Triticum durum*) – 10%.

Прорастание зерна.

Момент прорастания семян мягкой яровой пшеницы, посеянных в почву, начинается с превращения белкового азота под действие ферментов. Наилучший температурный режим для прорастания семян +12°C...+17°C. Более высокие температуры замедляют процесс растворения и распада белков. Также отрицательно на проращении семян сказываются и температуры ниже +5°C.

В агрономической практике принято считать началом прорастания семян, когда первичный корешок достигает $\frac{1}{2}$ величины семени. В период прорастания кроме температурного режима необходимым фактором является влажность почвы не менее 70%. Исследователями (Давлятин И.Д., 2006; Носатовский А.И., 1965) установлено, что если зерно прорастает при температуре от +15°C до +20°C, ему достаточно меньшее количество воды, т.к. чем выше температура, тем интенсивнее идут биохимические процессы в зерне. Если температурный режим ниже +10°C, для прорастания семян необходим больший процент влаги в почве.

По данным многих экспериментов (Носатовский А.И., 1965; Пономарёва М.Л., 2013) температура выше +24°C резко снижает дружность прорастания семян, создаются благоприятные условия для развития почвенной патогенной микрофлоры, которая повреждает зародыш и эндосперм.

На дружность прорастания также отрицательно влияет недостаток воздуха в почве. Это, прежде всего, связано с обработкой почвы и избыточным увлажнением.

Всходы.

Фаза всходов отмечается при появлении первого зелёного листа. Морфологически он существенно отличается от листа взрослого растения.

На дружность появления всходов влияют многие факторы. Считается, что прорастание семян может начаться только в том случае, если в двадцати сантиметровом слое почвы содержится не менее 10 мм. продуктивной влаги. Дружные всходы появляются только при наличии влаги в пахотном горизонте более 30 мм.

Наилучший температурный режим для фазы посев-всходы $+15^{\circ}\text{C} \dots +18^{\circ}\text{C}$. При оптимальных условиях всходы появляются на 5-8 день. К увеличению данного периода могут привести возврат холодов, или не полный запас продуктивной влаги в поверхностном слое почвы. Появление всходов увеличивается до 15 дней и более (Васильчук Н.С., 2000; Кривобочек В.Г., 2001).

Кущение.

При появлении хорошо сформированного третьего листа coleoptиле засыхает, сохраняя у основания почку – корневидное междоузлие, которое принимают за первый узел кущения. В полевых условиях окончательно сформировавшийся узел кущения находится в верхнем слое почвы. На залегание узла кущения в большей степени влияет свет. При продолжительном освещении узел располагается глубже, что немаловажно для формирования хорошего урожая. При мелком залегании узла кущения стеблевые корни находятся в верхнем слое почвы, где очень часто ощущается недостаток влаги. И в результате вторичная корневая система практически не развивается. Количество вторичных корней определяет степень кустистости. В годы с засушливым весенним периодом более глубокая заделка семян обеспечивает лучшую продуктивную кустистость. По данным многочисленных опытов

высокая гибель пшеницы в период вегетации наблюдается, если узел кущения находится на поверхности почвы. Однако при очень глубокой заделке семян появляются изреженные всходы, т.к. ростку трудно преодолеть толстый слой почвы. В результате уменьшается кустистость, вегетативная масса растений, снижается урожай (Дмитриев В.Е., 2006; Носатовский А.И., 1965; Пономарёва М.Л., 2013).

Наилучший температурный режим для роста и развития растений в фазу кущения $+15^{\circ}\text{C} \dots +20^{\circ}\text{C}$. В эту фазу пшеница может переносить кратковременное понижение температуры до -1°C .

От мощности развития растений в фазу кущения зависит величина вегетативной массы пшеничного растения, что является основой хорошего урожая. В фазу кущения пшеничное поле потребляет не менее 20% воды от общего расхода в период вегетации.

Корни.

Биологическая особенность яровой пшеницы – слаборазвитая корневая система. Для образования корней культура предъявляет высокие требования к почвенно-климатическим условиям, по сравнению с другими зерновыми культурами (Носатовский А.И., 1965; Расовская И.В., 1947). Например: овсу от появления всходов до вторичного укоренения достаточно 5-6 дней, яровой пшенице в зависимости от типа почв от 12 до 20 дней.

Длина корней пшеницы в сумме не превышает 460 м, у овса общая длина корней более 1280 м. Количество первичных корешков зависит не только от типа почв, но и от сортовых особенностей. У мягкой яровой пшеницы их количество колеблется от 3 до 6 шт./раст. Через 15-20 дней после появления всходов начинают формироваться вторичные стеблевые корни. В целом корневая система яровой пшеницы мочковатая.

По данным многих экспериментов было показано, что высокие урожаи пшеницы можно получить лишь при активной работе всей корневой системы.

На рост корней в первые фазы вегетации особенно влияет влагообеспеченность верхнего слоя почвы. Если в период всходы-кущение

стоит сухая и жаркая погода, то образование вторичных корней замедляется. Учёные указывают, что высокие урожая культуры можно получить, если узловые корни были сформированы в первые недели вегетации растений, т.е. одновременной с формированием узла кущения. Наиболее интенсивный рост корней наблюдается до молочной спелости. В этот период корни проникают в глубину до 1,5 м. Проникая вглубь, зародышевые корни являются поставщиками в растения воды и элементов питания из под пахотного горизонта в течение всей вегетации растений. Функция узловых корней, расположенных в верхнем слое почвы, всасывание зольных элементов питания.

В различные по влагообеспеченности годы роль зародышевых и узловых корней не однозначна. В частности в засушливые годы, при недостатке атмосферных осадков, формируется низкий урожай пшеницы, т.к. работают только зародышевые корни. В хорошо увлажненные годы основная роль в формировании высокого урожая отводится узловым корням, которые в полной мере используют богатые запасы питательных веществ верхнего плодородного слоя почвы. Если погодные условия складываются благоприятно во все фазы вегетации яровой пшеницы, то формирование высокой урожайности зависит от совместной работы зародышевых и узловых корней (Шевелуха В.С., 1992).

На развитие мощной корневой системы, кроме влагообеспеченности необходим и оптимальный температурный режим. Опытами было установлено, что зародышевые корни лучше развиваются от +10°C до +15°C, а узловые от +20°C до +25°C. При повышении температуры рост корневой системы угнетается, и отмечается развитие тонких, слаборазвитых корней.

На развитие корней и их массу существенно влияют и минеральные удобрения. Первое место отводится азотному питанию. Однако фосфорные формы удобрений также способствуют лучшему росту корней, увеличивая их вес и объём. Динамика развития корневой системы показывает, что в период кущения у яровой пшеницы от общей их массы развивается 50%, в фазу колошение – 30%, и молочной спелости около 20%.

1.2 Минеральное питание мягкой яровой пшеницы

Для получения высоких урожаев любой сельскохозяйственной культуре необходимы следующие факторы: свет, тепло, вода, воздух, питание. Не один из этих факторов не может заменить другие, все они равноценны в жизни ярового растения. Однако питанию растений отводится определённая роль. Ещё Д.Н. Прянишников отмечал, что урожай пшеницы всё больше и больше начинает зависеть от удобрений.

По многочисленным данным исследований (Гилис М.Б., 1978; Демин Р.А., 1998; Зигантшин А.А., 1974; Неретин Г.И., 1975; Фирюлин А.И., 2007) пшеница с урожаем 35 ц/га выносит из почвы до 130 кг азота, 75 кг фосфора, 180 кг калия и 60 кг кальция. Наибольшее содержание азота отмечается в зерне, а калия в соломе. Фосфорными соединениями богат колос пшеницы. Растения пшеницы усваивают азот, фосфор и калий из почвы в основном до фазы молочной спелости. В благоприятные годы по влагообеспеченности азот растениями может усваиваться до фазы налива зерна, а накопление фосфора идёт до полного созревания. Усвоение растениями калия заканчивается значительно раньше.

Потребление элементов питания в большей мере зависит от вегетативной массы растений. От фазы кущения до фазы молочной спелости пшеничное растение развивает высокую вегетативную массу. Соответственно и наибольшее потребление элементов питания приходится на этот период. В азотном питании яровая пшеница в наибольшей степени нуждается от кущения до выхода в трубку. В фазу налива зерна потребление азота покрывается за счёт оттока его из вегетирующих частей растений. Фосфор пшенице необходим с первых фаз развития. Гарантия высокого урожая – полное фосфорное питание до фазы колошения. Пик потребления калия приходится на период от колошения до начала налива зерна.

По данным известного агрохимика Б.А. Чижова, для создания одного грамма органического вещества необходимо следующее количество питательных элементов (табл.1).

Таблица 1. Динамика поступления питательных веществ в растение
пшеницы, мг.

Фаза	Азот	Фосфор	Калий
Кущение	47	54	9
Выход в трубку	40	42	8
Молочная спелость	17	16	6
Восковая спелость	14	12	6

По обобщенным результатам исследований (Неретин Г.И., 1975; Носатовский А.И., 1965; Фирюлин А.И., 2007) было выявлено, что наибольшее количество азота в листья и стеблях накапливается в фазу колошение-молочная спелость, а в колосе в момент созревания зерна. Фосфор уже в фазу выхода в трубку имеет максимальное накопление в листьях. Наибольшее содержание фосфора в колосе и зерне наблюдается в фазу полной спелости. Интенсивное поступление калия в пшеничное растение отмечается в ранние фазы вегетации.

Данные о динамике поступления питательных веществ в растение яровой пшеницы позволяет правильно выстроить систему питания в различные фазы вегетации.

1.3 Корневые гнили мягкой яровой пшеницы

В настоящее время идёт интенсивное распространение болезней, вызванных почвенными патогенами – корневые гнили. Особенность корневых гнилей в том, что они вызываются комплексом полупаразитных грибов: *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Bipolaris* и др. (Афанасенко О.С., 2005; Ишкова Т.И., 2002; Попкова К.В., 2005).

В Волго-Вятском регионе корневыми гнилями поражаются практически все сельскохозяйственные культуры, но наибольший вред они наносят пшенице и ячменю.

В республике Татарстан яровая пшеница значительно поражается фузариозной, гельминтоспориозной и гельминтоспориозно-фузариозной гнилями. Особенность распространения корневых гнилей зависит от почвенно-климатических условий зоны и специализации хозяйств. Если в районе

возделывается большое количество зерновых культур, то корневые гнили в основном смешенной этиологии. В республике наибольший вред наносят патогены корневых гнилей, передающиеся через почву. Однако в последнее время отмечается высокая зараженность инфекцией семенного материала.

По результатам фитопатологического мониторинга установлено, что в почве идёт нарастание инфекционного фона, который в дальнейшем приводит к частым эпифитотиям. Высокому накоплению в агробиоценозах инфекций способствует распространение моно культур, нарушение севооборотов и агротехнологий возделывания. В частности посев однопородных сортов восприимчивых к инфекции, замена глубокой зяблевой вспашки поверхностной обработкой почвы, внесение неоправданно высоких доз азотных удобрений. Немаловажное значение в распространении болезней имеют и погодные условия, складывающиеся в период вегетации растений.

Для снижения почвенной и семенной инфекции, вызывающей развитие корневых гнилей, большое значение имеет комплекс защитных мероприятий. В основе комплекса лежит применение удобрений и средств защиты растений. Применение средств химизации в первую очередь должно строиться с учётом фитосанитарного мониторинга посевов. Внесение удобрений с учётом почвенно-климатических особенностей зоны и биологии возделываемой культуры.

Гельминтоспориозная (обыкновенная) корневая гниль

(Bipolaris sorokiniana)

Широко распространена во всех районах возделывания пшеницы. Корневая система начинает загнивать на молодых растениях, затем и на взрослых. Из первичных корешков образуется вместо трёх один. Проростки имеют искривлённый вид, которые в дальнейшем отмирают. Прикорневая часть, и затем и стебель, молодого растения покрывается тёмным налётом, ткани становятся мягкими и растение погибает. У взрослых поражённых растений листья покрываются оливковым или чёрным налётом в виде

удлинённых пятен (тёмно-бурая пятнистость). Колосья больных растений буреют, формируется щуплое, плохо выполненное зерно с тёмным зародышем.



Возбудитель болезни: (*Bipolaris sorokiniana*) несовершенный гриб. Гриб интенсивно размножается в условиях тёплой и сухой погоды на почвах с рН, близкой к нейтральной. При высокой влажности на растениях появляется тёмно-бурое конидиальное спороношение. Сами конидии имеют эллиптическую форму тёмно-оливкового цвета и при наличии влаги прорастают концевыми клетками.

Температура для развития находится в широком интервале от +6°C до +37°C, но оптимальная +15°C. При этом влажность воздуха должна быть не менее 95%.

Патоген зимует на стерне, падалице в виде грибницы и конидий, при этом способен выдерживать морозы более -35°C. Поэтому почва является источником инфекции.

Меры борьбы:

1. Предшественники – пар, бобовые, зимой и яровой рапс.
2. Снижение доз азотных удобрений.
3. По результатам фитоэкспертизы протравливание семян с добавлением в баковые смеси стимуляторов роста.
4. Своевременная зяблевая обработка почвы.

Фузариозная корневая гниль

(*Fusarium spp.*)

Болезнь поражает посевы пшеницы в Белоруссии, Дальнем Востоке, в северо-западных районах России.

Поражённые растения покрываются побуревшими продольными пятнами, приводящими в дальнейшем к отмиранию всей корневой системы, первого междоузлия. В результате посевы пшеницы сильно изреживаются, стебель приобретает белый цвет, формируются колосья с не вызревшим зерном.



Возбудитель болезни: (*F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. graminearum*, *F. oxysporum* и др.) Болезнь вызывает несовершенный гриб. Для развития патогена идеальна подходит прохладная погода с невысокой солнечной радиацией, высокой концентрацией углекислоты в почве, со слабокислой pH и высокой влажности воздуха.

Конидиальное спороношение образуется в спородохиях. Конидии многоклеточные, бесцветные серповидно-изогнутой формы. У гриба также

формируются одноклеточные желтые хламидоспоры и темноокрашенные склероции.

Патоген зимует в грибнице, хламидоспоры, склероции на растительных остатках, падалице.

Растения поражаются в почве. Температура поражения от $+1^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$, но оптимум составляет от $+13^{\circ}\text{C}$ до $+20^{\circ}\text{C}$. Влажность почвы не менее 40%.

Меры борьбы:

1. Научно обоснованный севооборот с выбором лучших предшественников.
2. Сбалансированное минеральное питание.
3. Тщательная обработка почвы с уничтожением падалицы.
4. Протравливание семян с учетом данных фитоэкспертизы.

1.4 Значение цеолита в растениеводстве

Цеолит уникальный природный материал, который в последнее время все больше и больше применяется практически во всех сферах жизнедеятельности человека.

В земледелии цеолит выполняет роль улучшителя почвы. Благодаря своим уникальным физическим свойствам. Он обладает сыпучестью, неслеживаемостью, высокой адсорбционной способностью и большим ионнообменным свойством. Цеолит прекрасно впитывает питательные вещества и ионной воды, и постепенно в процессе вегетации отдавая их растениям.

Цеолит является экологически чистым материалом. Хорошо сочетается с различными видами минеральных удобрений и органикой.

Применение цеолита положительно влияет на рост и развитие корней, удерживая в зоне корней до 70% воды, способствует интенсивному росту растений даже в засушливые периоды вегетации.

Цеолит благодаря своей пористой, разветвленной структуре способен захватывать и аккумулировать азот фосфор, калий, являясь тем самым резервуаром хранения питательных веществ. Способностью минерала является

то, что азот, аккумулированный в нем, не растворяется в воде и не вымывается в нижние слои почвы длительное время. По данным многочисленных исследований (Борошенко В.П., 1989; Кузнецов А.Ю., 2009; Лобода Б.П., 2000) было доказано, что совместное применение цеолита с минеральными удобрениями способствует на 40% лучше усваивать их растениями. Было выявлено, что без применения цеолита более 30% азота вымывается из верхнего слоя почвы в грунтовые воды, загрязняя ее нитратами и нитритами.

Применение цеолита эффективна на всех типах почв (Андроникашвили Т.Г., 2006; Кузнецов А.Ю., 2009). Особенно на почвах, легких по механическому составу. Внося минерал вместе с удобрениями задерживается вода в структуре цеолита, а не вымывается в нижние слои почвы, тем самым улучшая водный режим растений. Урожайность зерновых и пропашных культур по данными полевых опытов увеличивается более чем на 30%, а положительное последствие цеолита прослеживается до семи лет. Применение цеолита при выращивании культур, требующих частых поливов, позволяет уменьшить их количество, существенно экономя расходы воды.

В последнее время используют цеолит и при рекультивации полей, загрязненных при нефтедобыче и пестицидами. Минерал адсорбирует тяжелые металлы радионуклиды и химические соединения.

Цель исследований: оценить влияние агрохимических и минеральных удобрений на развитие корневых гнилей яровой пшеницы

Исходя из цели исследований ставились следующие **задачи**:

1. Установить зависимость роста и развития мягкой яровой пшеницы от применения цеолита и минеральных удобрений.
2. Исследовать действие цеолита и минеральных удобрений на фитосанитарное состояние посевов мягкой яровой пшеницы.
3. Выявить действие цеолита и минеральных удобрений на урожайность и структуру урожая мягкой яровой пшеницы.
4. Рассчитать экономическую оценку от применения цеолита и удобрений при выращивании мягкой яровой пшеницы.

2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

2.1 Объект исследований

В нашем опыте для оценки влияние агрохимических и минеральных удобрений на развитие корневых гнилей на растениях яровой пшеницы был выбран сорт мягкой яровой пшеницы Экада 66.

Характеристика сорта мягкой яровой пшеницы Экада 66

Ботанические особенности

- | | |
|--------------------|--------------|
| • Куст | Прямостоячий |
| • Длина | Средняя |
| • Зерновка | Окрашена |
| • Масса 1000 семян | 34-44 г. |

Биологические особенности

- | | |
|--------------------------|--|
| • Вегетационный период | 82-93 дня |
| • Устойчивость | к полеганию, засухе выше среднего, твердой головне |
| • Хлебопекарные качества | хороший филлер |

Основные достоинства

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| • Средняя урожайность | 2,95 т/га |
| • Максимальная урожайность | 5,71 т/га |
| • Норма высева | 5,5-6,0 млн.шт./га |

Схема опыта

1. Контроль – без удобрений.
2. НРК из расчета на урожайность 3,5 т/га зерна (расчетно-балансовым методом- фактическая доза $N_{77}P_{32}K_{32}$ вносились азофоска (16:16:16) 200 кг/га
3. Фракция цеолита Ø 0 - 40 мкм.
4. Фракция цеолита Ø 5,0 - 10 мм.

2.2 Природно-климатические условия Предкамья РТ

Республика Татарстан располагается на восточной части русской равнины, высота над уровнем моря более 170 метров. Самые высокие части Татарстана – это Бугульминско-Белебеевская возвышенность (250-380 метров над уровнем моря) и Приволжская возвышенность (более 250 метров).

По рельефу территория Татарстана делится на 4 крупные части:

1. Предволжье (Юго-Западная часть) – расчленена крупной рекой Свияга с многочисленными притоками. Располагается по расчлененному берегу Волги.
2. Предкамье (Северная часть республики). Рельеф Предкамья представляет собой ярусное строение и состоит из чередования личных долин и водоразделов.
3. Восточное Закамье (Юго-Восточная часть республики). В этой зоне располагается Бугульминско-Белебеевская возвышенность (более 380 метров над уровнем моря). Рельеф сильно расчлененный, сильно чередуется с хорошо выровненными местами.
4. Западное Закамье (Южная часть республики). Рельеф зоны представляет собой чередование водоразделов речных долин и хорошо развитые террасы.

Почвы Татарстана отмечаются большим разнообразием. В Предкамье преобладают дерново-подзолистые и серые лесные почвы, в Предволжье серые лесные и черноземы, в Закамье в основном распространены черноземы. Более 90% почв имеют тяжелый механический состав.

По территории Татарстана протекают крупные реки: Волга, Кама, Вятка, Белая, Казанка.

Большая площадь земель подвержена сильной ветровой и водной эрозии.

Агроклиматические условия в зонах республики существенно различаются. В целом сумма активных температур по зонам колеблется от 2070 до 2250°C.

Продолжительность без морозного периода составляет от 120 дней в Предкамской зоне, до 125 дней в Предволжье. Период вегетации яровых культур составляет в среднем от 130 до 140 дней. Последние заморозки отмечаются во второй декаде мая. Первые осенние заморозки в отдельные годы могут наступить во второй декаде сентября. Устойчивый снежный покров до 50 см образуется в конце ноября и держится на полях до 150 дней.

По усредненным многолетним данным за период вегетации май – сентябрь в республике выпадает осадков от 240 до 260 мм. В отдельные годы этот показатель колеблется от 160 до 370 мм.

2.3 Метеорологические условия в годы проведения опытов

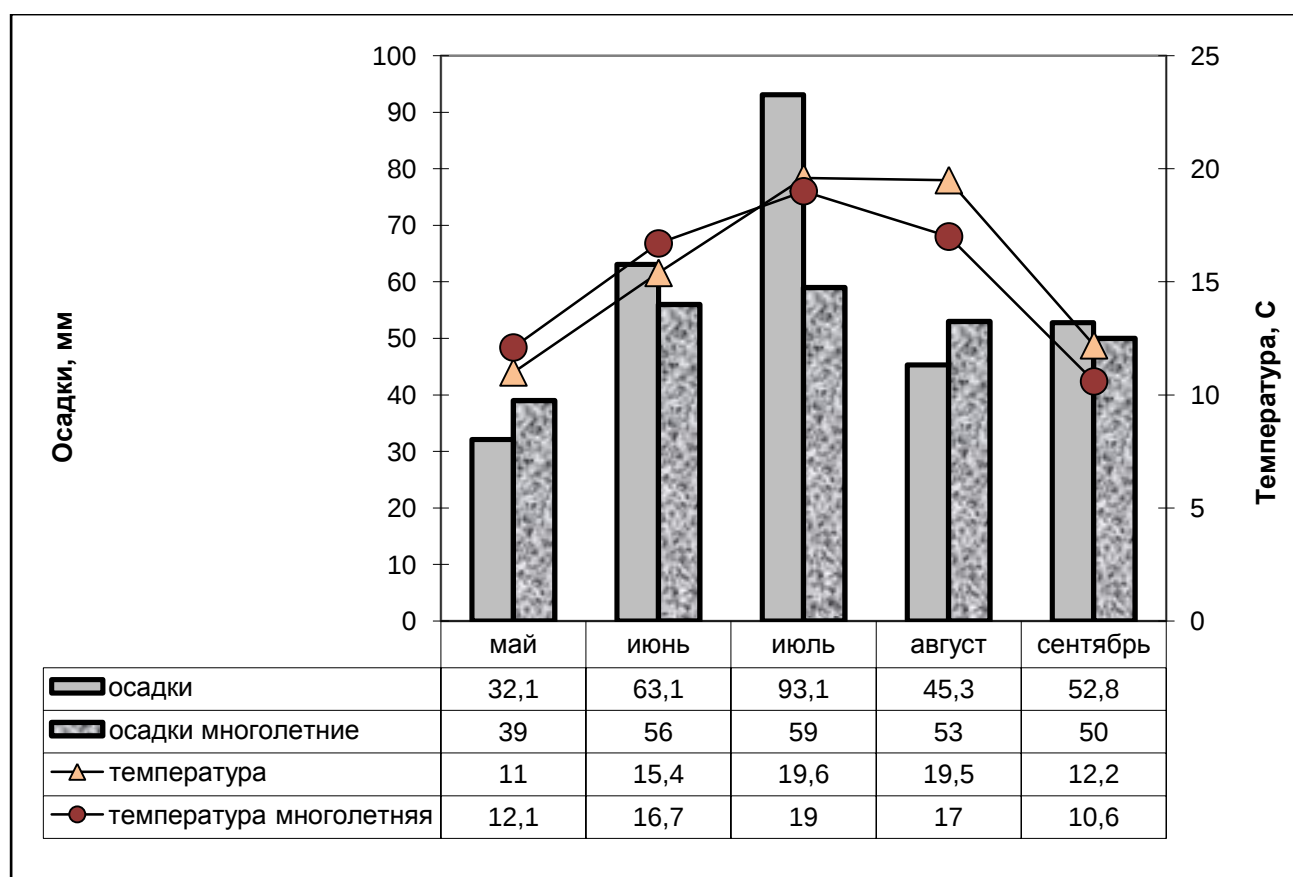


Рис. 1. Агрометеоусловия 2017 г.

Агрометеоусловия 2017 г. отражены на рисунке 1. Первые периоды вегетации яровой пшеницы, всходы-кущение, протекали при относительно не высоких температурах. В мае осадков выпало 82% от нормы, в июне отмечалось незначительное превышение, что составило 112% от нормы. Июль

характеризовался тёплой погодой с обильными осадками, что привело к развитию листовых микозов. Превышение по осадкам от многолетних данных составило 66%. Налив зерна протекал при жарков и сухой погоде, что сказалось на выполненности семян.

2.4 Почвенный покров опытного участка

Основной процент почв Предкамской зоны республики Татарстан составляют почвы серой лесной группы среднесуглинистого состава.

На рисунке 2 приведено сравнение агрохимических характеристик почв опытного участка со средними показателями по республике Татарстан.

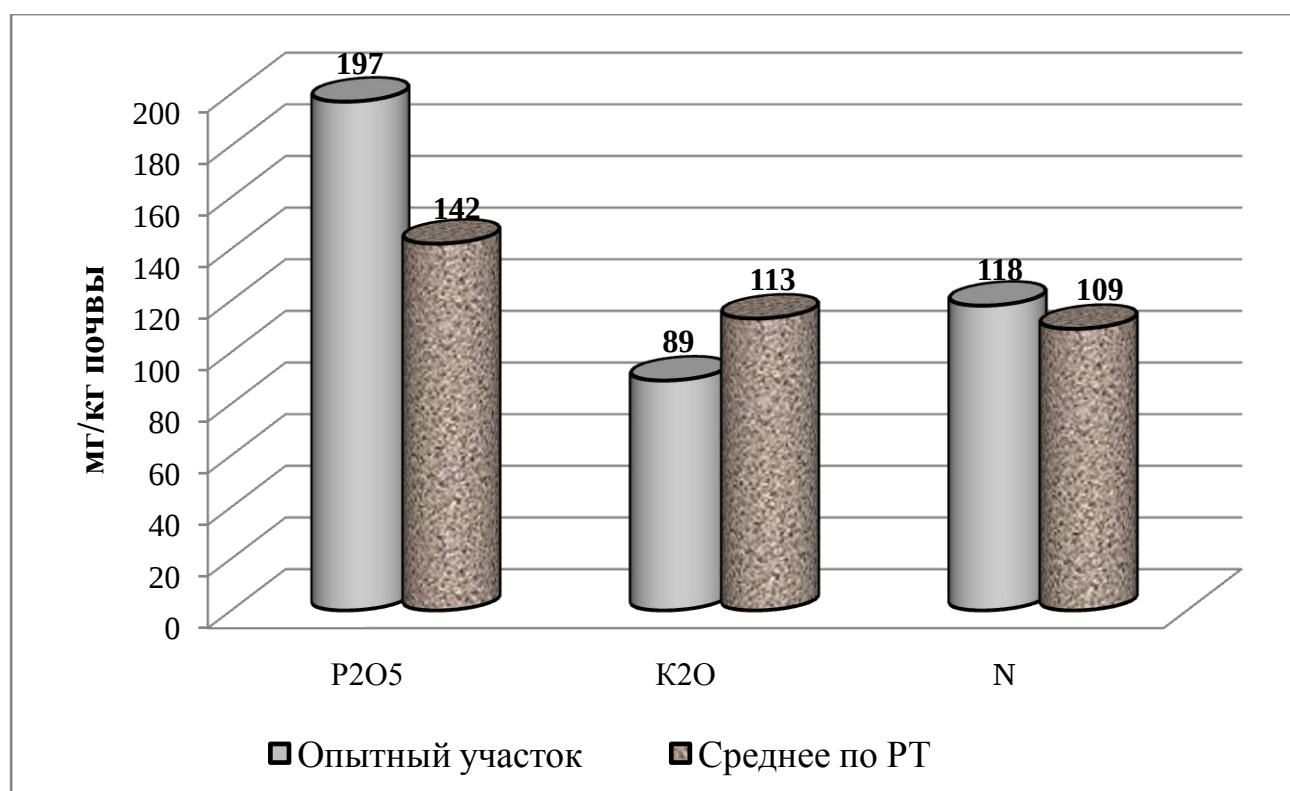


Рис. 2. Агрохимическая характеристика почв опытных участков в 2017 г.

- Содержание гумуса в пашне – 3,4%.
- Гидролитическая кислотность – 5,3 мг•экв/100 г почвы.
- рН солевой вытяжки – 5,3.

2.5 Агротехника

Опыт был заложен 19 мая 2017 г.

Предшественник – чистый пар.

Общая площадь делянки 25 м², учетная 20 м². Репродукция семян – ЭС. Размещение делянок систематические. Норма высева семян – 5,0 млн. шт. в.с./га.

Опытные делянки высевались сеялкой СН-16.

Яровая пшеница возделывалась по базовой агротехнологии, рекомендованной для Предкамской зоны РТ.

При подсыхании почвы весной было проведено боронование тяжелыми боронами в двух направлениях.

Азофоска и аммиачная селитра была внесена под предпосевную культивацию в расчёте 200 кг/га в физическом весе. Фракции цеолита также вносились под предпосевную культивацию из расчёта 200 кг/га в физическом весе.

Семена заделывались на глубину посева 5-6 см.

После посева было проведено прикатывание опытных делянок поперёк рядков. По всходам для уничтожения яровых сорняков и удаления почвенной корки проводилось боронование лёгкими боронами по диагонали опытного участка.

Опыт был убран 23 августа 2017 г. Уборка опыта проводилась поделяночно комбайном SAMPO 2010. Зерно с опытных делянок взвешивалось отдельно

2.6 Методика исследований

Во время вегетационного периода были проведены следующие наблюдения и анализы:

1. Учёты и наблюдения проводились в течении 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 яровой пшеницы 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 яровой пшеницы проводили поделочно, путём взвешивания и с пересчётом на 1 гектар.
7. Анализ структуры урожая по пробным снопам.
8. Экономическая оценка эффективности сортов яровой пшеницы устанавливалась путём расчёта с использованием фактических затрат.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Полевая оценка

В основу деления сортов кладутся морфологические признаки.

Высота растений участвует не только в фотосинтетической деятельности посевов, но и влияет на устойчивость растений к полеганию. Прочность стебля зависит от сортовых особенностей и условий выращивания. Это подтверждается и нашими данными (табл.2).

Таблица 2. Морфоструктурные показатели яровой пшеницы
сорта Экада 66, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Высота растения, см	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт
1	Контроль	93	7,2	12,0
2	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂	101	8,7	13,9
3	Ø 0 - 40 мкм.	93	8,0	13,1
4	Ø 5,0 - 10 мм.	108	9,0	14,1

Наибольшая высота растений была получена на 4-м варианте – 108 см с применением крупной фракции цеолита (табл.2).

Для формирования полноценного колоса необходим свет, температура, влага и питательные вещества.

В нашем опыте высокая длина колоса (9,0 см, 8,7 см) с большим количеством колосков в колосе (14,1 шт., 13,9 шт.) были сформированы на варианте с применением цеолита и удобрений (табл.2).

От развития площади листовой поверхности зависит интенсивность фотосинтетической деятельности посевов яровой пшеницы, что в свою очередь определяет уровень урожайности.

Наибольшая площадь листьев наблюдается в фазу выхода в трубку – цветение. В этот период отмечается пик водопотребления и минерального питания.

Таблица 3. Площадь листовой поверхности яровой пшеницы сорта Экада 66 в фазу цветения, тыс. м²/га, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Площадь листьев, тыс. м ² /га	Отклонение от контроля	
			тыс. м ² /га	%
1	Контроль	18,3	-	-
2	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂	24,1	5,8	31,0
3	Ø 0 - 40 мкм.	19,9	1,6	8,7
4	Ø 5,0 - 10 мм.	22,3	4,0	21,8

Наибольшая площадь листьев в наших исследованиях была отмечена на 2-м варианте (24,1 тыс.м²/га) и 4-м варианте (22,3 тыс.м²/га), что превысило контрольный вариант на 31% и 21,8% соответственно (табл.3).

Об интенсивности ростовых процессов можно судить о накоплении сухой массы растениями в период вегетации. Хорошо развитая вегетативная масса растений зависит от суммы многих факторов (от климатических условий в год вегетации). Чем благоприятнее эти условия (температура, свет, влага), тем больше формируется масса растений и интенсивнее идет процесс фотосинтеза.

Немаловажное значение имеют сортовые особенности – высота растений, длина колоса, особенности листовой поверхности. Существенную роль в накоплении массы растений играет и минеральное питание.

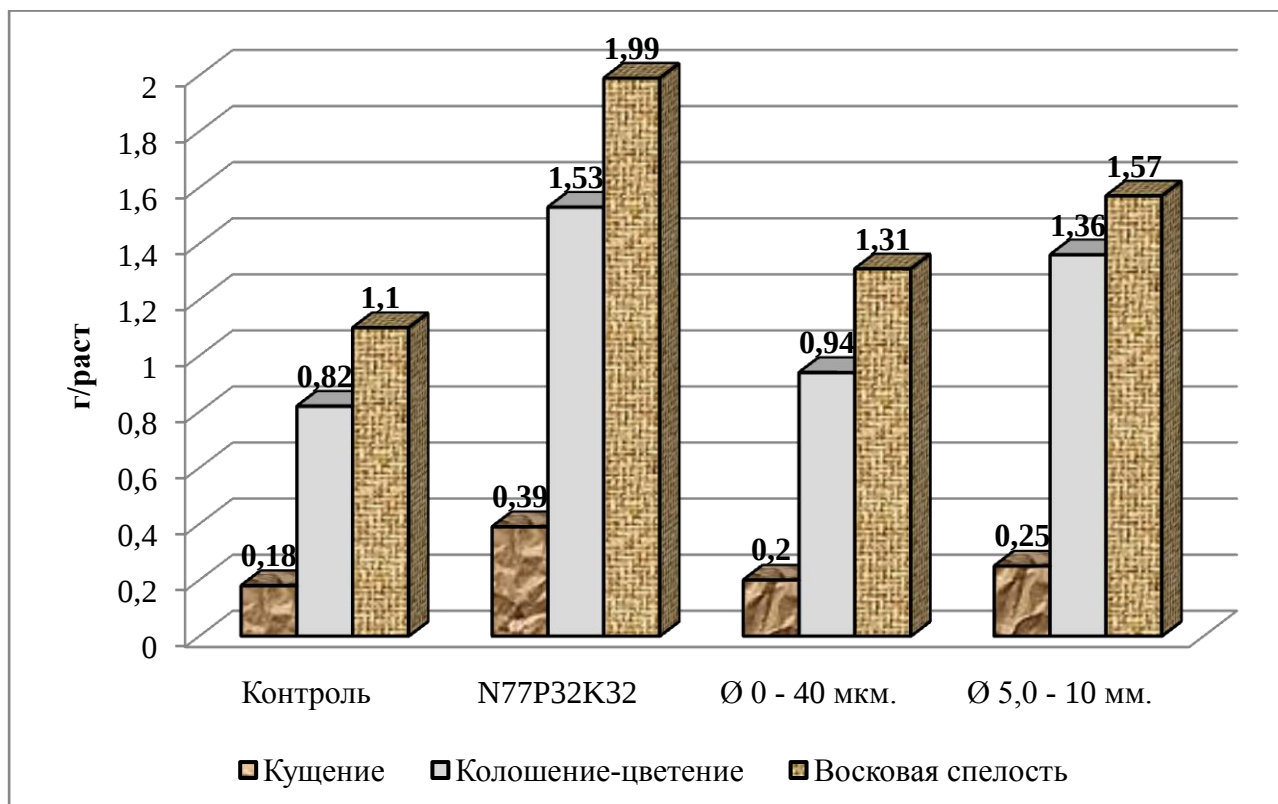


Рис.3. Сухая масса растений яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

Анализируя динамику накопления массы растения яровой пшеницы в период вегетации можно сделать вывод, что наибольшие показатели отмечались на 2-м варианте: 0,39; 1,53; 1,99 и 1,30 г/раст. соответственно, с применением минеральных удобрений (рис.3). На варианте внесения крупной фракции цеолита также была сформирована большая масса растений по сравнению с контрольным вариантом и мелкой фракцией цеолита.

Функция корневой системы опорная, а также она осуществляет поставку минерального питания и влаги в растения из почвы. Чем лучше развиты стеблевые корни, тем растение более устойчиво к полеганию.

Мощность развития всех типов корней позволяет растению в полной мере использовать влагу и элементы питания почвы даже в засушливые периоды вегетации.

На развитие корневой системы яровой пшеницы положительную роль играют азотные удобрения.

Таблица 4. Масса корней (г/раст) яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

Вариант	Кущение	Колошение-цветение	Восковая спелость
Контроль	0,052	0,31	0,16
N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂	0,062	0,49	0,23
Ø 0 - 40 мкм.	0,059	0,36	0,21
Ø 5,0 - 10 мм.	0,056	0,44	0,27

В проведённых нами полевых исследованиях были получены следующие результаты по массе корней (табл.4). Наибольшая масса корней в фазы кущения и колошения-цветения были получены на варианте с применением минеральных удобрений: 0,062 г/раст. и 0,49 г/раст. соответственно. В фазу восковой спелости лучшим был вариант с внесением крупной фракции цеолита. По-видимому, положительную роль сыграло пролонгирующее действие цеолита.

3.2 Болезни яровой пшеницы

По мнению фитопатологов самая уязвимая фаза, в которую наносится наибольший ущерб будущему урожаю от поражения растений корневыми гнилями – кущение. Однако сильное распространение болезни в период колошение-цветение также существенно снижает продуктивность растений. В этот период растения яровой пшеницы потребляют наибольшее количество влаги и минерального питания, которые поставляются из почвы корневой системой.

Таблица 5. Развитие и распространённость (%) корневых гнилей яровой пшеницы сорта Экада 66 в фазу колошение-цветение, 2017 г.

Вариант	Развитие, %	Распространённость, %
Контроль	12	62
N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂	10,3	51
Ø 0 - 40 мкм.	7,1	57
Ø 5,0 - 10 мм.	8,6	45

Из данных таблицы 5 видно, что на развитие и распространённость корневых гнилей повлияли минеральные удобрения и разные фракции цеолита. В частности наименьшее развитие болезни было отмечено на варианте с мелкой фракцией цеолита – 7,1%, а распространённость на варианте с крупной фракцией цеолита – 45% (табл.5).

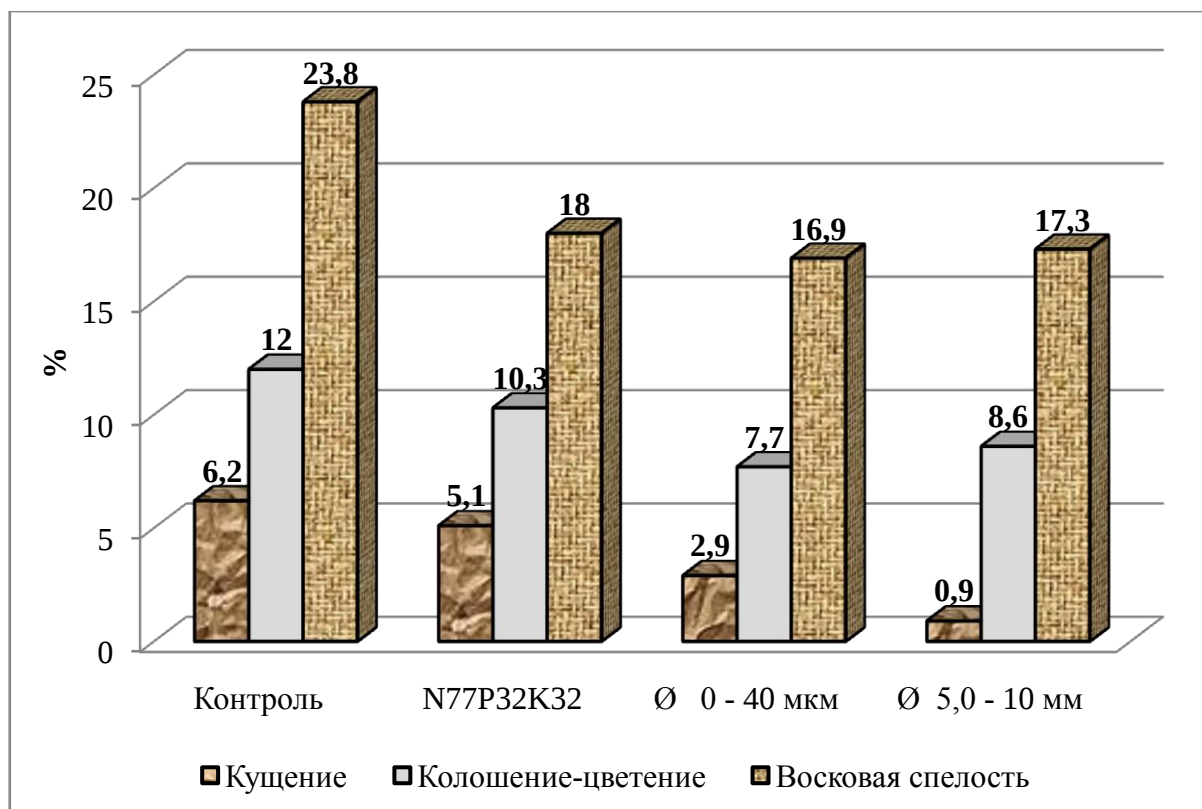


Рис.4. Развитие корневых гнилей (%) яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

Анализируя динамику развития корневых гнилей по фазам вегетации можно сделать вывод, что в фазу кущения растения на варианте с применением крупной фракции цеолита были поражены на 0,9%, что существенно ниже по сравнению с другими вариантами опыта. Период от колошения до начала восковой спелости вариант с мелкой фракцией цеолита был лучшим. Развитие корневых гнилей на данной варианте составило 7,7% и 16,9%. Следует отметить, что в среднем за вегетацию лучшими были варианты цеолита (рис.4).

3.3 Лабораторная оценка семян яровой пшеницы

Как отмечалось выше, на семенные свойства семян влияют минеральные удобрения и микроэлементы цеолита. Показатели почвенных свойств семян, выращенных с применением удобрений и цеолита, представлены в таблице 6.

Таблица 6. Результаты оценки посевных свойств семян яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Число первичных корешков, шт./семя	Длина coleoptilya, см
1	Контроль	81	90	4,09	5,06
2	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂	85	95	4,70	5,39
3	Ø 0 - 40 мкм	82	95	4,42	5,46
4	Ø 5,0 - 10 мм	87	98	4,95	6,00

Наилучшие показатели были у семян на варианте крупной фракции цеолита. На данном варианте энергия прорастания составило 87%, лабораторная всхожесть 98%. Существенные различия по сравнению с контрольным вариантом были и по числу первичных корешков и длине coleoptilya. Разница составила 0,86 шт/семя и 0,94 см соответственно (табл.6).

3.4 Урожайность и структура урожая

Урожайность яровой пшеницы в конечном итоге складывается из суммы элементов структуры. Чем выше эти показатели, тем выше уровень урожая зерна. Каждый элемент структуры зависит от многих факторов.

Число продуктивных стеблей к уборке определяют полевая всхожесть, кушение и выживаемость в период роста и развития.

Таблица 7. Элементы структуры урожая яровой пшеницы
сорта Экада 66, 2017 г.

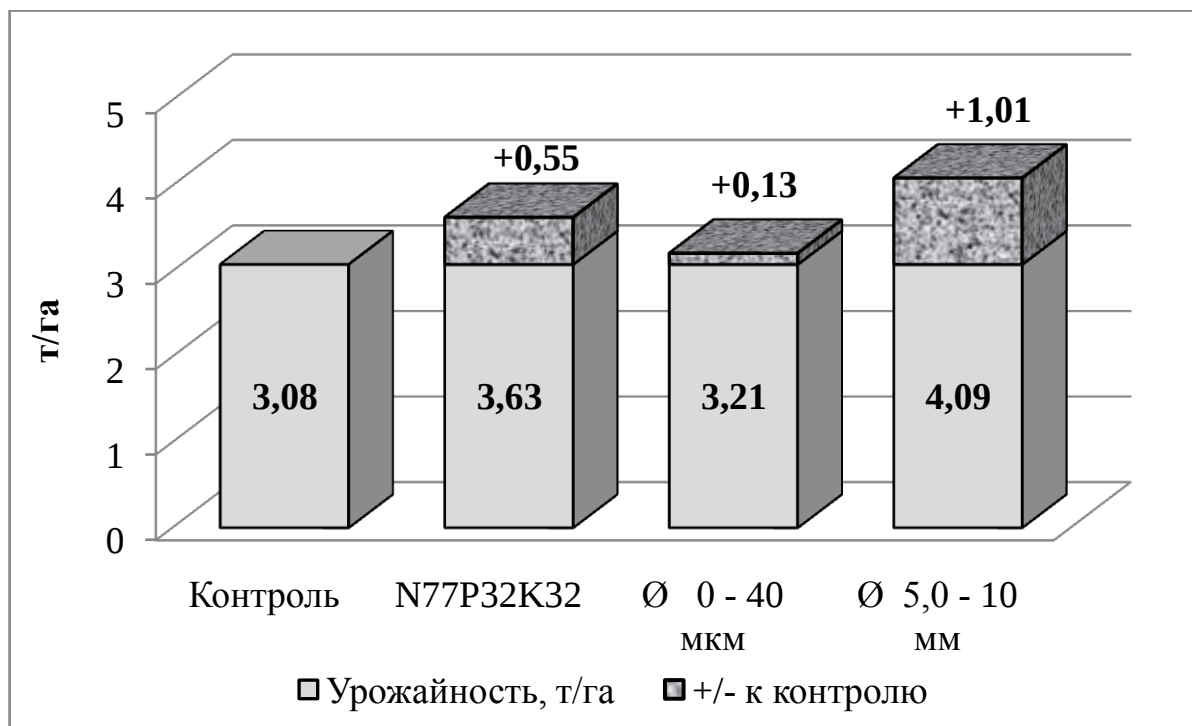
№ п/п	Вариант	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	В колосе		Масса 1000 зёрен, г
			Число зёрен, шт	Масса зёрен, г	
1	Контроль	335	23	0,92	40,1
2	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂	353	24	1,03	42,3
3	Ø 0 - 40 мкм	340	24	0,94	39,4
4	Ø 5,0 - 10 мм	397	25	1,03	41,0

В нашем опыте (табл.7) наибольшее количество продуктивных стеблей к уборке сохранилось на 4-м варианте – 397 шт/м².

Число завязавшихся зерен в колосе определяется благоприятными климатическими условиями в период от закладки колоса до налива зерна. Существенных различий по числу зерен в колосе по вариантам опыта не отмечалось (табл.7): количество зерен составило от 23 шт. на контрольном варианте, до 25 шт. на 4-м варианте.

На массу 1000 зерен в наших исследованиях положительно повлияли удобрения. На 2-м варианте данный показатель составил 42,3 г., что превысило контрольный вариант на 2,2 г.

Значимость при изучении любого из агротехнических элементов является его влияние на уровень урожайности. При изучении влияния минерального питания и разных фракций цеолита на урожайность яровой пшеницы были получены следующие данные (рис.5).



$HCP_{05}: 0,17$

Рис.5. Урожайность яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

Наибольшая урожайность в опыте была сформирована с применением крупной фракции цеолита – 4,09 т/га, что превысило контрольный вариант на 1,01 т/га. При внесении минерального питания урожайность составила 3,63 т/га, что также превысило контрольный вариант на 0,55 т/га (рис.5).

3.5 Экономическая эффективность

Экономическая эффективность научных исследований в агрономии определяется по экономическому потенциалу нового агротехнического приема и по фактическому эффекту, который можно получить от его внедрения.

Оценивая экономическую эффективность изучаемых вариантов использовали следующие основные показатели: стоимость валовой продукции, чистый доход, себестоимость, уровень рентабельности.

Таблица 8 – Экономическая эффективность яровой пшеницы
сорта Экада 66, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Урожай- ность семян, т/га	СВП, тыс. руб./га	ПЗ, тыс. руб./га	ЧД, тыс. руб./га	Себесто- имость, тыс.руб./т	УР, %
1	Контроль	3,08	46,20	29,24	16,96	9,49	58
2	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂	3,63	54,45	34,02	20,43	9,37	60
3	Ø 0 - 40 мкм	3,21	48,15	31,45	16,70	9,80	53
4	Ø 5,0 - 10 мм	4,09	61,35	34,39	26,96	8,41	78

Примечание:

СВП – Стоимость валовой продукции;

ПЗ – Производственные затраты;

ЧД – Чистый доход;

УР – Уровень рентабельности.

Анализируя показатели экономической эффективности вариантов опыта можно сделать следующие выводы (табл.8). Наибольшая урожайность в опыте была получена на варианте с применением крупной фракции цеолита (4,09 т/га) и удобрений (3,63 т/га). Соответственно на данных вариантах наибольший чистый доход и уровень рентабельности были лучшими в опыте. На варианте с применением крупной фракции цеолита чистый доход составил 26,96 тыс.руб/га, а уровень рентабельности 78%. Следует отметить, что на варианте с применением мелкой фракции цеолита урожайность была выше стандартного сорта на 0,13 т/га, однако дополнительные затраты на внесение цеолита, и не высокая прибавка в урожае способствовали снижению экономических показателей. Себестоимость произведённой продукции была выше по сравнению с другими изучаемыми вариантами (9,80 тыс.руб/т), а уровень рентабельности составил 53% (табл.8).

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Охрана окружающей среды

В конституции Российской Федерации особая роль отводится законом об охране окружающей среды. В частности, в них отмечается, что лица как физические, так и юридические, ведущие сельское хозяйство, обязаны выполнять весь комплекс мер по охране агроэкосистем от вредного воздействия пестицидов, мелиоративных работ, применение сельскохозяйственной техники и т.д.

Предприятия, перерабатывающие сельскохозяйственную продукцию, а также животноводческие комплексы должны быть оборудованы санитарно-защитными зонами и очистными сооружениями. Должно быть полностью исключено загрязнение почв, подземных вод, водосборов, водоемов, атмосферного воздуха от отходов перерабатывающей промышленности и животноводческих ферм.

В зонах отмечается, что при невыполнении мер по охране окружающей среды деятельность любого сельскохозяйственного предприятия может быть приостановлено или полностью прекращена.

Применяя пестициды химической и биологической природы в защите растений от патогенной микрофлоры предусматривается ряд санитарных правил. В них входит правило по хранению, перевозке и применению химических препаратов в сельском хозяйстве.

Хранение минеральных удобрений и пестицидов должно осуществляться в специальных ангарах, расположенных вдали от населенных пунктов. Техника безопасности предусматривает своевременное удаление и обеззараживание отходов перед сбросом их в наружную канализацию.

При строительстве крупных животноводческих комплексов, складских помещений для удобрений и химии необходимо учитывать розу ветров по отношению к населенным пунктам. Запрещается строительство

сельскохозяйственных сооружений водоохранных зонах, малых рек, рыбохозяйственных водоемов и т.д.

Запрещено строительство предприятий перерабатывающей промышленности и сельскохозяйственных объектов на землях заповедников и природных парков, не ближе чем 2 км от зоны, расположения данных объектов.

При охране окружающей среды особая роль отводится надзору по применению пестицидов в сельском хозяйстве. Так как они являются основными загрязнителями агробиоценозов в частности и экологии в целом.

Головная организация Росэпидемнадзор, совместно с министерством сельского хозяйства ежегодно пересматривают и утверждают список химических препаратов, разрешенных для применения в сельском хозяйстве и допустимые нормы содержания нитратов, тяжелых металлов и других химических веществ в продуктах питания.

2. Безопасность жизнедеятельности

2.1. Безопасность труда на полевых работах

Перед началом полевых работ предварительно готовится площадка для отдыха рабочих, которая отмечается специальными флажками, а ночью фонарями. Механизаторы и сеяльщики должны соблюдать следующие правила предосторожности:

1. Все необходимые работы проводить только при остановленном агрегате:
 - в частности очистка бором, плугов, культиваторов;
 - мелкий ремонт или замена дисков, культиваторных лап, заточку рабочих органов и т.д. нужно проводить только защищенных очках и рукавицах.
2. При посеве протравленными семенами сеяльщики должны быть в комбинезонах и рукавицах:
 - семена и удобрения в сеялках разравнивать только специальными лопатами;

- перед посевом все работающие должны пройти инструктаж по технике безопасности.

3. Перед уборкой урожая вся уборочная техника должна пройти осмотр на исправность машин;

- на комбайне запрещается находится посторонним лицам не имеющим удостоверение механизатора;

- на полях, где уклон превышает 15°, работа комбайна запрещена;

- при выгрузке зерна из бункера допускается проталкивания зерна только деревянной лопатой.

4. При внесении минеральных удобрений запрещено находится ближе чем на 25 метров от разбрасывателя.

2.2 Безопасность труда при работе с пестицидами

При работе с химическими средствами защиты растений допускаются только лица, прошедшие подготовку по работе с пестицидами и правилами оказания первой помощи при отравлениях:

- все работающие с химией должны быть одеты в спецодежду;

- опрыскиватели заполняются препаратами только закрытым способом с помощью насосов;

- заполнение необходимого объема контролируется только по уровнемеру;

- запрещено использовать опрыскивающую технику по химической защите растений для других хозяйственных работ;

- проведение опрыскивающих работ должно проводится только в утренние часы (до 9 ч.) или вечерние (с 27 до 20 ч.);

- запрещается проводить химическую обработку посевов в жаркое время суток;

- каждый агрегат, который используется в химической защите растений, должен иметь аптечку первой помощи при отравлениях и ожогах.

3. Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому выпускник Казанского ГАУ, освоивший программы бакалавриата, должен обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

ВЫВОДЫ

1. Наибольшая высота растений была получена на 4-м варианте – 108 см с применением крупной фракции цеолита.
2. Высокая длина колоса (9,0 см, 8,7 см) с большим количеством колосков в колосе (14,1 шт., 13,9 шт.) были сформированы на варианте с применением цеолита и удобрений.
3. Наибольшая площадь листьев в наших исследованиях была отмечена на 2-м варианте (24,1 тыс.м²/га) и 4-м варианте (22,3 тыс.м²/га).
4. Наибольшие показатели накопления сухой массы растений яровой пшеницы были на 2-м варианте: 0,39; 1,53; 1,99 и 1,30 г/раст. соответственно.
5. Наибольшая масса корней в фазы кущения и колошения-цветения были получены на варианте с применением минеральных удобрений: 0,062 г/раст. и 0,49 г/раст. соответственно. В фазу восковой спелости лучшим был вариант с внесением крупной фракции цеолита.
6. На развитие и распространённость корневых гнилей повлияли минеральные удобрения и разные фракции цеолит. Наименьшее развитие болезни в фазу колошение-цветение было отмечено на варианте с мелкой фракцией цеолита – 7,1%, а распространённость на варианте с крупной фракцией цеолита – 45%.
7. На варианте крупной фракции цеолита энергия прорастания составило 87%, лабораторная всхожесть 98%. Существенные различия по сравнению с контрольным вариантом были и по числу первичных корешков и длине coleoptile. Разница составила 0,86 шт/семя и 0,94 см соответственно.
8. Наибольшее количество продуктивных стеблей к уборке сохранилось на 4-м варианте – 397 шт/м².
9. На массу 1000 зерен в наших исследованиях положительно повлияли удобрения. На 2-м варианте данный показатель составил 42,3 г.

10. Наибольшая урожайность в опыте была сформирована с применением крупной фракции цеолита – 4,09 т/га, что превысило контрольный вариант на 1,01 т/га. При внесении минерального питания урожайность составила 3,63 т/га, что также превысило контрольный вариант на 0,55 т/га.
11. Наибольший чистый доход (26,96 тыс.руб/га) и уровень рентабельности в опыте (78%) были получены на варианте с применением крупной фракции цеолита.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для получения высоких и устойчивых урожаев мягкой яровой пшеницы с хорошими посевными свойствами рекомендуется внесение минеральных удобрений $N_{77}P_{32}K_{32}$ и крупной фракции цеолита Ø 5,0 - 10 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимия, 1982. – С. 385-511.
2. Андроникашвили, Т.Г. Влияние использования природных цеолитов в качестве удобрений на химические и физико-химические свойства подзолистых и карбонатных почв влажных субтропиков Грузии / Т.Г. Андроникашвили, М.К. Гамисония, М.А. Кардава // *Annals of Agrarian Science*. – 2006. – Т. 4, № 1. – С. 9–14.
3. Афанасенко О.С., Велецкий И.Н., Власова Э.А. и др. Болезни культурных растений; Под общей научной редакцией чл.-корр. РАСХН В.А. Павлюхина, Санкт-Петербург, 2005. - 288с.
4. Береетцкий А.О. Фитотоксины грибов: от фундаментальных исследований — к практическому использованию (обзор). Прикладная биохимия и микробиология, 2008, 44(5): 501-514.
5. Борошенко, В.П. Эффективность доз цеолита на посевах гороха / В.П. Борошенко, Е.П. Зинкевич, В.Н. Пакуль // Применение природных цеолитов в народном хозяйстве. – М.,1989. – Ч. 2. – С. 38–47.
6. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции / Н.И. Вавилов М: Наука, 1987. – С.97-100.
7. Васильчук Н.С., Евдокимова О.А., Захарченко Н.А., Кумаков В. А., Поздеев А.И., Чернов В.К., Шер К.Н. Некоторые приемы и методы физиологического изучения сортов зерновых культур в полевых условиях /Под ред. В.А. Кумакова. Саратов, 2000.
8. Гилис М.Б. Расчетные дозы удобрений при планировании урожаев с.-х. культур / М.Б. Гилис // Научные основы программирования урожаев с.-х. культур. – М.: Колос, 1978. – С. 122-125.
9. Голощапов А.П. Методы селекции пшеницы на иммунитет. Курган, Зауралье, 2002. - 112с.
10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Москва, 2017.

11. Гужов Ю.Л. Селекция и семеноводство культивируемых растений / Ю.Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек. – М., Мир. 2003. – 536 с.
12. Давлятин И.Д. Роль агроклиматических условий в формировании урожая яровой пшеницы в лесостепи Татарстана / И.Д. Давлятин // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 4. – С. 20-21.
13. Демин Р.А. Система применения удобрений / Р.А. Демин – М.:
14. Дмитриев, В.Е. Динамика формирования продуктивности стеблестоя и зерна яровой пшеницы / В.Е. Дмитриев // Зерновое хозяйство 2006 - № 7- С.20-21.
15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985.
16. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика / А.А.Жученко – М.: Агрорус, 2008, 2009.- Т.1.-814 с.-Т.2.-1098 с.-Т.3.-958 с.
17. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А.А. Жученко – М.: Агрорус, 2004.-1107 с.
18. Зиганшин А.А. Факторы запрограммированных урожаев / А.А. Зиганшин, Л.Р. Шарифуплин. – Казань, 1974. – 176 с.
19. Ишкова Т.И. Диагностика основных грибных болезней хлебных злаков / Т.И. Ишкова, Л.И. Берестецкая, Е.Л. Гасич и др. С. – Петербург, 2002. – 77с.
20. Капранов, В.Н. Влияние кремния на структуру, прочность стебля и урожайность озимой тритикале / В.Н. Капранов // Агрохимический вестник. – 2008. – № 2. – С. 32–34.
21. Коновалов Ю.Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям / Ю.Б. Коновалов. М.: Колос, 1999. – С. 84.
22. Кривобочек В.Г. Изменчивость элементов структуры урожая яровой мягкой пшеницы / В.Г. Кривобочек, Н.Д. Агапкин, В.В. Кошеляев // Актуальные проблемы развития прикладных исследований и пути

- повышения их эффективности в с/х производстве. – Казань, 2001. – С. 63-66.
23. Кузнецов, А.Ю. Влияние природного цеолита и удобрений на свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур / А.Ю. Кузнецов, Е.Н. Кузин // Плодородие. – 2009. – № 3. – С. 12–13.
24. Кузнецов, А.Ю. Влияние природного цеолита и удобрений на свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур / А.Ю. Кузнецов, Е.Н. Кузин // Плодородие. – 2009. – № 3. – С. 12–13.
25. Кузнецов, А.Ю. Изменение плотности почвы под влиянием цеолитсодержащей породы и удобрений / А.Ю. Кузнецов // Инновационные технологии в сельском хозяйстве. – Пенза, 2006. – С. 33–34.
26. Кумаков В.А. Физиология формирования урожая яровой пшеницы. – М.: Колос, 1995.
27. Лобода, Б.П. Применение цеолитсодержащего минерального сырья в растениеводстве / Б.П. Лобода // Агрохимия. – 2000. – № 6. – С. 78–91.
28. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: МСХ СССР, 1981. – Вып. 1 – 240 с.
29. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Изд-во МСХ СССР, 1981. – Вып. 2 – 229 с.
30. Неретин Г.И. Удобрение как основа для получения планируемых урожаев на серой лесной почве / Г.И. Неретин, Л.М. Терехова // Плодородие почвы Нечерноземной полосы и приемы его регулирования. – Пушино, 1975. – С. 144-148.
31. Носатовский А.И. Пшеница (биология) / А.И. Носатовский. – М., Колос, 1965. – 568 с.
32. Полонский В. И., Сурин Н.А. Оценка зерновых злаков на устойчивость к неблагоприятным экологическим факторам. Новосибирск, 2003.
33. Пономарёва М.Л. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений в Республике Татарстан / Под редакцией д.б.н., профессора

- М.Л. Пономарёвой, академика АН РТ Л.П. Зариповой. – К.: «Фэн» Академии наук РТ, 2013. – 447 с.
- 34.Попкова К.В. Общая фитопатология. – М.:Дрофа, 2005. – 445 с.
- 35.Пригге Г. Грибные болезни зерновых культур / Г.Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер Под ред. проф. Ю.М. Стройкова Издательство ЛандвиртшафтсферлагГмбХ, 48084 Мюнстер, 2004.
- 36.Расовская И.В. Корневая система яровой пшеницы и рост её в зависимости от внешних условий / И.В. Красовская // Научный отчёт института зернового хозяйства Юго-Востока за 1943-1945 гг. – Саратов, 1947. – С. 167-188.
- 37.Романова, Г.А. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2000. – Ч. 1. – 296 с.
- 38.Савельев В.А.Биология и технология возделывания полевых культур Куртамышская типография / В.А. Савельев. – 2011 год. – 199 с.
- 39.Самутенко, Л.В. Оценка действия цеолита и серпентинита на плодородие почв Сахалина / Л.В. Самутенко // Сельское хозяйство Севера на рубеже тысячелетий. – 2004. – Ч. 2. – С. 71–77.
- 40.Сидоров А.В. Селекция яровой пшеницы на устойчивость к грибным болезням // Селекция и семеноводство. 2001. №3. С. 20-23.
- 41.Удовенко Г.В. Принципы и приёмы диагностики устойчивости растений к экстремальным условиям среды / Г.В. Удовенко, Э.А. Гончарова // С.-х. биология. – 1989. – № 1. – С.8-10.
- 42.Фирюлин А.И. Влияние минеральных удобрений на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы / А.И. Фирюлин, В.В. Кошеляев // // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур. – Пенза, 2007. – С. 107-110.
- 43.Цицишвили, Г.В. Природные цеолиты. – М.: Химия, 1991. – 190 с.
- 44.Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе / В.С. Шевелуха. – М: Колос, 1992. – 599 с.

45. Экологический мониторинг и методы совершенствования защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: Метод, реком. СПб. 2002.
46. Янукин, Е.Н. Месторождения цеолитов. – М.: Научный мир, 1998. – 132 с.
47. Adams M. Plant development and crop productivity // CRC Hadbook Agr. Productivity. 1982. V. I. P. 151 - 183.
48. Bos H.J., Neuteboom J.H. Growth of individual leaves of spring wheat as influenced by temperature and light intensity // Annals of Botany. 1998. Vol. 81. P.141 – 149.
49. Hutchings M.J., John E. The Effects of Environmental Heterogeneity on Root Growth and Root/Shoot Partitioning // Annals of Botany. 2004. Vol. 94. P. 1 - 8.
50. Schneider, R., Pendery, W. Stalk rot of corn; mechanism of predisposition by an early season water stress // Phytopathology, 1983. Vol. 73. №6. – P.863-971.
51. Sharma, T.R., Usendhi, J.M. Variation and interrelationships among yield and various agronomical characters in common and durum wheats. L. Pfanzenzucht, 1977, 79. № 1. – P.40-46.
52. Villegas D., Aparicio N., Blanco R., Royo C. Biomass Accumulation and Main Stem Elongation of Durum Wheat Grown under Mediterranean Conditions // Annals of Botany. 2001. V.88. P. 617 – 627.