

**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 СОВМЕСТНОГО ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ
УДОБРЕНИЙ И ЦЕОЛИТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

Исполнитель: студент 152 группы 4 курса очного отделения

Агрономического факультета

СУНГАТУЛЛИН ИЛЬНУР ИЛЬДУСОВИЧ

Научный руководитель, доктор с.-х. наук,

Член-корр. АН РТ, профессор

Сафин Р.И.

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	5
1.1 Биологические особенности яровой мягкой пшеницы	5
1.2 Влияние азота на формирование урожая пшеницы	7
1.3 Влияние цеолита на продуктивность зерновых культур	9
1.4 Болезни яровой пшеницы	10
2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА	17
2.1 Объект исследований	17
2.2 Природно-климатические условия Предкамья РТ	18
2.3 Метеорологические условия в годы проведения опытов	20
2.4 Почвенный покров опытного участка	20
2.5 Агротехника	21
2.6 Методика исследований	22
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	23
3.1 Полевая оценка	23
3.2 Болезни яровой пшеницы	25
3.3 Лабораторная оценка семян яровой пшеницы	27
3.4 Урожайность и структура урожая	28
3.5 Экономическая эффективность	29
4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	31
4.1. Охрана окружающей среды	31
4.2. Безопасность жизнедеятельности	33
4.2.1 Безопасность труда на полевых работах	33
4.2.2 Безопасность труда при работе с пестицидами	33
4.3. Физическая культура на производстве	34
ВЫВОДЫ	36
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	38
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	39
ПРИЛОЖЕНИЕ	44

ВВЕДЕНИЕ

Яровая мягкая пшеница среди хлебов занимает ведущее место, как в республике Татарстан, так и в мировом земледелии.

Для дальнейшего роста производства зерна необходимо внедрение в производство новых сортов и технологий возделывания.

Зоны республики Татарстан существенно различаются между собой почвенно-климатическими условиями. Первостепенная задача перед аграриями – это возделывание сортов яровой пшеницы, способных своевременно реагировать на стрессовые ситуации в течение роста и развития.

В целом Татарстан относится к благоприятной зоне для производства пшеницы. В настоящее время под яровой пшеницей в республике занято более 400 тыс.га. Урожайность культуры колеблется как по годам, так и по зонам возделывания.

В последнее время прослеживается тенденция ухудшения почвенного плодородия, это прежде всего связано с нарушениями в агротехнологии возделывания культур, в частности в нарушении чередовании культур, внесение неоправданно высоких доз азотных удобрений и пестицидной нагрузки на почву. Данные проблемы можно решить множественными путями, в частности применением природных минералов – цеолитов. Помимо этого цеолитам нашли применение в разных сферах общества и отраслях промышленности. Его используют в строительстве, в атомной промышленности, медицине, экологии.

Цеолит имеет рыхлую, пористую, но прочную структуру - именно из-за такого строения минерала им присваивают большую ценность. Благодаря своей структуре цеолиты имеют ряд физических и химических свойств: адсорбционные, ионообменные, каталитические и эффект «молекулярного сита».

Применительно для сельского хозяйства за счет выше перечисленных свойств данный минерал пролонгирует действие органоминеральных

компонентов и воды, аккумулирует воду и вносимые удобрения, что способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Способность минерала поглощать тяжелые и радиоактивные металлы, токсины, позволяет получить качественный урожай, помимо этого улучшить экологическое состояние почв и окружающей среды в целом.

В настоящее время наблюдается в почвах увеличение содержания нитратов и нитритов, как следствие бездумного внесения высоких доз азотных удобрений. Азоту свойственна «высокая активность», он может улетучиваться, смываться в грунтовые воды, что пагубно влияет на экосистему в целом. Внесение цеолита в почву позволит удерживать азота в пахотном слое и предотвратить его улетучивание и смыв, тем самым предотвращая загрязнение грунтовых вод и окружающей среды.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Биологические особенности яровой мягкой пшеницы

Яровая мягкая пшеница – одна из ведущих зерновых культур в мире. По морфологическим, физиологическим, биологическим и хозяйственным признакам и свойствам она имеет много общего с другими культурами, относящимися к семейству Мятликовых, но обладает и рядом существенных отличий.

Отношение и требования к температуре. Пшеница способна прорасти при $t^{\circ} 1-2^{\circ}\text{C}$, но полноценные всходы появляются при $t^{\circ} 5-6^{\circ}\text{C}$.

Период от посева до всходов существенно меняется в зависимости от температурного режима. При прогреве почвы $+5^{\circ}\text{C}$ всходы появляются через 20 дней, при температуре $+10^{\circ}\text{C}$ на 9-й день, а при температуре $+15^{\circ}\text{C}$ на 7-ые сутки.

Устойчивость культуры к низким температурам проявляется в ранние фазы вегетации. При появлении всходов может перенести кратковременные заморозки до -10°C , в фазе кущения до -8°C . В фазы колошения, цветения, налива зерна понижение температуры до -1°C губительно для генеративной части пшеницы. Оптимальная температура в фазу кущения от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+12^{\circ}\text{C}$. Невысокие температуры в эту фазу способствуют образованию мощных узловых корней и хорошо развитой корневой системы в целом.

Оптимальный температурный режим для формирования и налива зерна находится в интервале от $+16^{\circ}\text{C}$ до $+23^{\circ}\text{C}$.

Отношение и требования к влаге. Водопотребление пшеницы зависит от многих слагаемых: влажности воздуха и его температуры, интенсивности освещения, возраста самих растений, состояния и густоты посевов. По данным физиологов (Васильчук Н.С., 2000; Кумаков В.А., 1995; Носатовский А.И., 1965; Шевелуха В.С., 1992) растение яровой пшеницы в полевых условиях расходует от 450 до 870 г воды. В засушливых условиях посевы яровой пшеницы расходуют 1600-2400 т/га, во влажные годы расход увеличивается до

3500 т/га. После посева для полноценного и своевременного прорастания семян пшеницы необходимо до 60% воды от массы сухого зерна.

В отдельные периоды роста пшеничному растению необходимо различное количество влаги. В период всходов до 7% от общего потребления воды.

В фазу кущения водопотребление увеличивается до 20%. Если в эту фазу отмечается недостаток влаги, то наблюдается снижение размеров колоса и числа закладывающихся колосков в колосе.

Критическая фаза в водопотреблении влаги у пшеницы приходится на период выхода в трубку – колошение (50-60%). При недостатке влаги в этот период увеличивается количество бесплодных колосков. Урожай может снизиться на 50%.

В фазу налива зерна растения пшеницы легче переносят засуху, но масса 1000 зёрен снижается.

Опыты многих исследователей показали, что если недостаток влаги отмечается после оплодотворения, то никакое улучшение водоснабжения в дальнейшем не способно восстановить продуктивность (Давлятин И.Д., 2006; Кумаков В.А., 1995; Удовенко Г.В., 1989; Шевелуха В.С., 1992).

В условиях республики Татарстана транспирационный коэффициент для яровой пшеницы равен 415. Транспирационный коэффициент – это количество воды в граммах, необходимое для создания 1 грамма сухого вещества культуры. По обобщённым многочисленным данным многих исследователей показано, что транспирационный коэффициент в зависимости от почвенно-климатических условий зоны, особенностей сорта колеблется от 235 до 1500.

Отношение и требования к почвам. Ареал распространения пшеницы очень широк и выращивается она в самых различных почвенно-климатических зонах и районах. По обобщённым данным можно сделать вывод, что в одних районах пшеница даёт высокие урожаи без внесения в почву удобрений, в других необходимы полные дозы минерального питания.

Урожайность пшеницы зависит от мощности развития корневой системы. Мощность и глубина проникновения корней различны и зависят от особенностей почвы (Расовская И.В., 1947).

На хорошо окультуренной почве при наличии влаги в ней корневая система пшеницы может простираться в глубину до 150 см. Почвы, богатые питательными веществами, хорошо увлажнённые, с хорошими физиологическими свойствами отвечают требованиям пшеницы. Наиболее пригодные почвы для яровой пшеницы – все виды чернозёмов. Однако даже на высоко плодородных пахотных чернозёмных горизонтах необходимо внесение минеральных удобрений (Hutchings M.J., John E., 2004).

В опытах Краснодарского НИИСХ было доказано, что даже небольшие дозы минеральных удобрений повышают урожай озимой пшеницы на 10 ц/га.

Подзолистые почвы малопригодны для получения высоких урожаев пшеницы, но после известкования, внесения полной дозы минеральных удобрений позволяют культуре формировать хорошие урожаи (Гилис М.Б., 1978; Неретин Г.И., 1975; Фирюлин А.И., 2007).

Пшеница плохо переносит повышенную кислотность почвы. Высокие урожаи пшеницы можно получить на слабокислых и нейтральных почвах (рН 6,0-7,5).

1.2 Влияние азота на формирование урожая пшеницы

Прянишников писал «урожайность настолько правильно повышается в зависимости от количества усвояемого азота, что для нечерноземных почв является возможность приблизительного подсчета, сколько нужно внести азота в форме селитры, чтобы достигнуть такого-то повышения урожая».

Данное положение было подтверждено в дальнейших многочисленных исследованиях ученых (Гилис М.Б., 1978; Демин Р.А., 2003; Носатовский А.И., 1965).

Потребление азота пшеницей меняется в отдельные фазы развития. В фазу кущения отмечается пик содержания азота в растениях: от 4,5 до 6% в пересчете на сухое вещество.

Наибольшее потребление азота пшеничным растением приходится в период от выхода в трубку до цветения. При созревании зерна общее количество азота в урожае снижается на 15-30% из-за отмирания корневой системы и листьев.

На особенностях растений яровой пшеницы резко проявляется недостаток или избыток азота. Избыток азота в почве ведет к ряду негативных моментов. Существенно увеличивается вегетативная масса растений. При этом развитие корневой системы не успевает за ростом растений. Засушливые периоды корни не обеспечивают водой надземную часть растений. Избыточное азотное питание существенно удлиняет период вегетации. Удлинение приходится на период колошение-созревание. На юге страны повышается риск формирования щуплого зерна, а на севере – повреждения его от заморозков в период созревания.

По данным исследователей при внесении сбалансированных доз азота с фосфором и калием на любых типах почв не удлиняет период вегетации (Гилис М.Б., 1978; Демин Р.А., 2003; Зигантшин А.А., 1974; Неретин Г.И., 1975; Фирюлин А.И., 2007).

Недостаток азотного питания также вызывает ряд нарушений в развитии пшеницы. Плохо развивается вторичная корневая система. Листья у пшеницы желтеют, резко уменьшается фотосинтетическая ассимиляционная поверхность. При азотном голодании снижается высота растений, закладывается неполноценный колос. Результаты полевых опытов показывают, что вес 100 зерен в значительной степени определяется азотным питанием.

Азотное удобрение влияет на строение соломенной пшеницы. Избыток азота уменьшает слой склеренхимы, в результате растения повреждаются насекомыми и грибными болезнями. При большом количестве нитратов в растении создаются идеальные условия для развития бурой ржавчины.

Немаловажную роль азот играет в формировании качества зерна пшеницы. Сорты сильной и ценной пшеницы положительно реагируют на азотные удобрения. Поэтому при подкормки азотом посевов во время выколашивания при наличии влаги в почве формируется зерно с высокими хлебопекарными свойствами.

1.3 Влияние цеолита на продуктивность зерновых культур

В последнее время учёные всё больше проявляют интерес к применению цеолита в сельском хозяйстве.

Применение цеолита во многих сферах деятельности известно. Его применяют как высокоэффективная минеральная добавка в кормлении животных. Способствует профилактике и предупреждению желудочно-кишечных заболеваний у животных. Широко цеолит применяется в водоочистительных сооружениях. Благодаря своей структуре цеолит служит механическим фильтром, который сорбирует бактерии, вирусы, снижая общее микробное число.

В последние 20 лет были проведены исследовательские работы во многих странах мира по применению цеолита в атомной энергетике. Было доказано, что бетонные хранилища, в состав которых входит цеолит, устойчивы к радиоактивным элементам и утечки их в окружающую среду.

Применение цеолита в строительстве позволяет производить долговечные высокопрочные бетоны.

В сельском хозяйстве цеолиты нашли широкое применение при выращивании сельскохозяйственных культур как в закрытом, так и открытом грунте (Романова Г.А., 2000; Кузнецов А.Ю., 2009; Лобода Б.П., 2000).

Цеолиты улучшают структуру почвы и повышают её плодородие, увеличивают эффективность минеральных удобрений. Также они значительно снижают содержание тяжёлых металлов в почве и растениях.

В исследованиях многих учёных было показано, что благодаря ионообменной способности цеолиты улучшают структуру почв, пролонгируют действие внесённых удобрений, препятствуют вымыванию питательных веществ в подпахотные горизонты (Самутенко, Л.В., 2004; Кузнецов А.Ю., 2009; Андроникашвили, Т.Г., 2006).

При внесении минерала в малоплодородные почвы увеличивается их поглотительная способность.

В исследованиях было выявлено, что применение природного цеолита увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур более чем на 30% на

всех типах почв (Кузнецов А.Ю., 2009; Капранов В.Н., 2008). А положительное действие цеолита продолжается в течение 4 лет и более.

В исследованиях ряда авторов было показано, что современное применение минеральных удобрений и цеолита увеличивало массу 1000 зёрен, а также содержание протеина и крахмала в зерне пшеницы и овса, способствовало повышению содержания подвижные соединений фосфора и калия (Романова, Г.А., 2000; Кузнецов А.Ю., 2009; Борошенко, В.П., 1989). Было установлено, что применение природного минерала снижает обменную и гидролитическую кислотность почвы, влияет на реакцию почвенной среды и насыщает почву основаниями. При внесении цеолита в бедную светло-серую лесную почву повышалась урожайность у пшеницы на 15%.

Кроме внесения непосредственно в почву цеолит используется и как экологически чистая минеральная подкорневая подкормка. Цеолит как подкормка задерживает влагу при поливе и постепенно отдаёт её почве, улучшает аэрацию почвы, увеличивает развитие корневой системы. При этом в опытных экспериментах было доказано, что сокращается вегетационный период, снижается патогенная микрофлора почвы, существенно уменьшается количество сорняков.

Изучая современное применение цеолита с минеральными удобрениями агрохимии пришли к выводу, что высокая ионообменная способность природного минерала способствует переходу в удобрения калия, кальция, кремния, магния, железа и других важных для растений макро и микроэлементов (Кузнецов А.Ю., 2009; Андроникашвили Т.Г., 2006; Цицишвили Г.В., 1991; Янукин Е.Н., 1998; Лобода Б.П., 2000).

1.4 Болезни яровой пшеницы

Фитопатогенные грибы, поражающие зерновые культуры, уносят не менее 20% урожая, а в годы эпифитотийного развития болезни потеря урожая может составлять 80-90% (Афанасенко О.С., 2005; Пригге Г., 2004; Сидоров А.В., 2001).

Источниками многих инфекций в основном являются семена. Спектр возбудителей характерен для каждого эколого-географического региона. На

семенах пшеницы в наибольшей степени распространены грибы *B. Sorokiniana* и *Fusarium spp.* Однако заселение семян патогенной микрофлорой зависит от сортовых особенностей, условий уборки и хранения семян.

На территории республики Татарстан к вредоносным болезням яровых зерновых культур, кроме корневых гнилей, также относятся все виды ржавчины, мучнистая роса, септориоз листьев, колоса и стебля.

Ухудшение фитосанитарной обстановки агробиоценозов связано, прежде всего, с нарушениями в технологии возделывания полевых культур, распространении монокультуры, распространении однотипных сортов и гибридов. В результате на территории республики идёт нарастание заболеваний, не имевших ранее хозяйственного значения.

Корневые гнили

Ежегодные потери урожая от корневых гнилей составляет до 25%. Массовое развитие болезни наблюдается до 6 раз за 10 лет. Но в последнее время частота вспышек болезни увеличилась. В Татарстане наибольшее распространение имеют гельминтоспориозная корневая гниль (*Bipolaris Sorokiniana*) и фузариозная корневая гниль (возбудитель рода *Fusarium*).



Из всех видов патогенов корневых гнилей наиболее вредоносные фузариозно-гельментоспориозной этиологии. Превалирование того или иного вида патогена зависит от почвенно-климатических особенностей зоны и специализации района.

Болезнь проявляется на первичной корневой системе, узле кущения и на стебле до первого междоузлия (Schneider, R., Pendery, W., 1983).

Семена, почва, растительные остатки являются источниками инфекции. Пораженные растения плохо развиваются, отстают в росте, в колосе закладывается меньшее количество колосков, завязавшиеся зерна характеризуются щуплостью и не выполненностью.



При фузариозной корневой гнили проростки корня, узел кущения имеет побуревший цвет в виде сухой гнили. При увлажнении приобретает розово-красный налет.

Семена, пораженные гельментоспориозным патогеном теряют всхожесть или дают искривленные с темно-бурыми пятнами проростки, при этом образуется только один не полноценный корешок.

При почвенной инфекции поражаются всходы, и по мере роста растений распространяются темные некрозы и захватывают большую часть стебля и корней. На листьях появляются бурые вытянутые пятна, окруженные хлорозом. Пораженные участки покрываются с порами оливково-черного цвета. Для

начала прорастания спор должна быть высокая влажность воздуха и температура не выше +10°C.

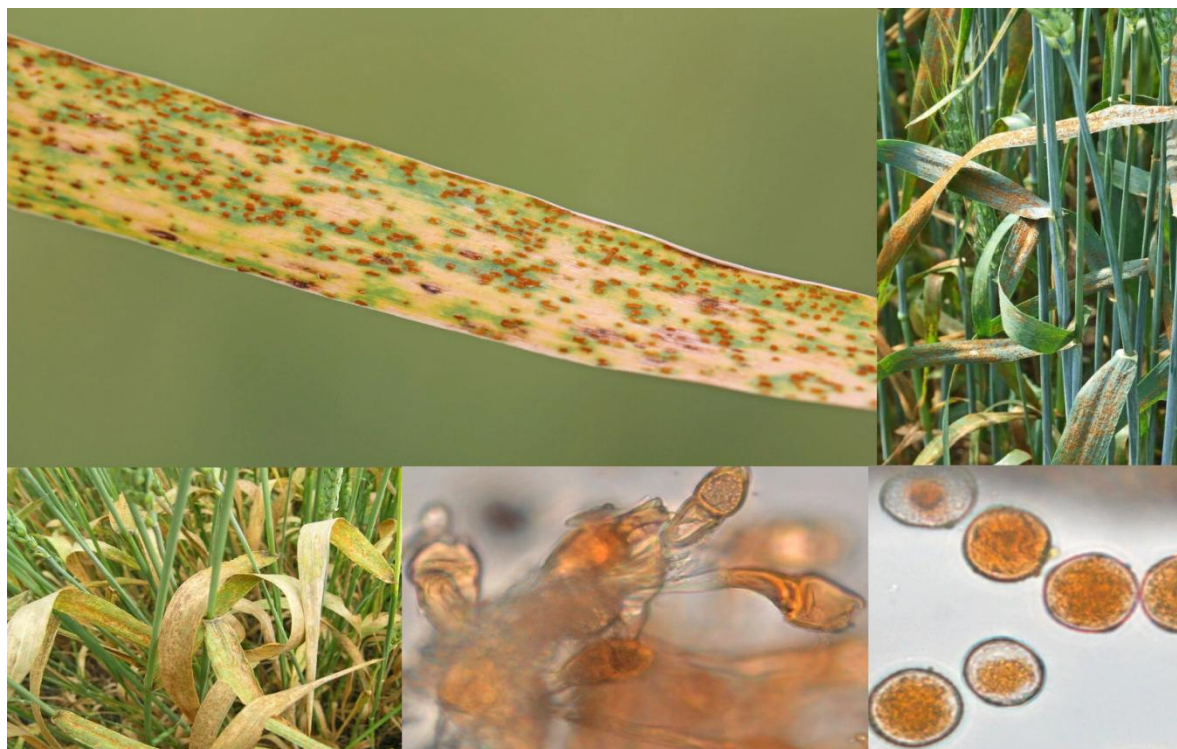
Меры борьбы.

1. При высокой зараженности семян – протравливание перед посевом с добавлением в рабочую жидкость стимуляторов роста.
2. Соблюдение севооборотов в соответствии со структурой посевных площадей.
3. Оптимальная заделка семян.
4. Уничтожение падалицы и тщательная обработка почвы.

Бурая ржавчина

Бурая ржавчина на мягкой яровой пшеницы распространена во всех зонах выращивания культуры. Болезнь поражает все вегетативные части растения. Площадь листовой поверхности существенно снижается, нарушаются процессы фотосинтеза. Нарастает испарение и дыхание, листья перестают функционировать и усыхают. Снижается количество завязавшихся зерен в колосе. Зерно щуплое с плохими посевными и качественными свойствами.

Бурая (листовая) ржавчина – двуххозяйный паразит (*Puccinia recondita*, =*Puccinia triticina*).



Болезнь поражает листья всходов и взрослых растений. Пик развития бурой ржавичны на посевах пшеницы приходится на фазу колошения-цветения. Листья покрывают беспорядочно рассоложенные ржаво-бурые пустулы с уредоспорами. При 80% поражения листьев происходит скручивание и усыхание листовой пластинки. В течении лета уредоспоры дают 4-5 поколения телейтоспоры – это зимние споры гриба, развитые из уредопустул. Весной телейтоспоры прорастают и заражают промежуточных хозяев (василисник и лещину). При заражение растений пшеницы происходит формирование эциди с эцидоспорами.

Меры борьбы.

1. Соблюдение севооборотов.
2. Оптимальные сроки почева.
3. Внесение полной дозы сложных минеральных удобрений.
4. Глубокая зяблевая обработка почвы.

Мучнистая роса



Мучнистая роса (*Erysiphe graminis tritici*) фиксируется в посевах яровой пшеницы ежегодно, но эпифитотии отмечаются пять раз за десять лет. Началом развития болезни проявляется в виде мелких матовых пятен, покрытых пушистым налетом, в основании стебля. Затем болезнь распространяется на все надземные части растения. Заражение растений осуществляется конидиями бесполой стадии. Мучнистый налет становится после образования

конидиального спороношения, далее налет уплотняется, где закладываются четные шарообразные плодовые тела. В фазу колошения-цветения формируется сумчатая стадия гриба, которая дозревается и распространяется во время уборки урожая. Очагом инфекции для яровых культур являются посевы озимых культур.

Пораженные растения плохо развиваются и кустятся, рано созревают, отмечается пустоколосость.

Меры борьбы.

1. Оптимальные сроки посева, исключая поздний посев.
2. Соблюдение норм высева, исключая загущенность посевов.
3. Внесение полной нормы калийно-фосфорного удобрения.
4. Соблюдение севооборотов и пространственной изоляции между посевами озимой и яровой пшеницы.

Септориоз



Септориоз (*Septoria tritici*) является одним из наиболее экономически вредоносным микозом пшеницы. Потери урожая могут составлять от 5% до 70%.

Проявление болезней обнаруживается в виде хлоротичных неправильной формы крупных бурых пятен, расположенных параллельно жилкам листа. Внутри пятен хорошо видны мелкие черные пикниды. Сумчатая стадия гриба

формируется на сухих листьях. Интенсивное развитие болезни наблюдается в начале вегетации пшеницы. С наступлением сухого периода приостанавливается. Если в дальнейшем наступает влажный и жаркий период, развитие болезней пойдет бурными темпами, поражая листья всех ярусов, и самое главное – флагового листа.

Источником первичного заражения всходов пшеницы являются комидии и аскоспоры, которые распространяются с каплями дождя и ветром. В течении вегетации патогенны дают несколько генераций.

Вредоносность болезней проявляется в недоразвитости растений, снижение ассимиляционной поверхности листьев, формирование неполноценного колоса с щуплым зерном и низкой массой 1000 семян.

Меры борьбы.

1. Выращивание устойчивых сортов.
2. Пространственная изоляция между посевами озимых яровых культур.
3. Внесение сложных удобрений с обогащением их микроэлементами (бор, медь, марганец).
4. Глубокая зяблевая обработка почвы.
5. Обеззараживание семян.

Цель исследований: выявить оптимальные фракции цеолита в сочетании с минеральными удобрениями, обеспечивающие повышение урожая мягкой 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

Для изучения влияния совместного внесения азотных удобрений и цеолита на продуктивность яровой пшеницы был выбран сорт мягкой яровой пшеницы Экада 66, разработанный по программе «Экада» совместно в различных научно-исследовательских институтах сельского хозяйства России.

Таблица 1. Характеристика сорта Экада 66

<i>Ботанические особенности</i>	
Куст	Прямостоячий
Длина	Средняя
Зерновка	Окрашена
Масса 1000 семян	34-44 г.
<i>Биологические особенности</i>	
Вегетационный период	82-93 дня
Устойчивость	к полеганию, засухе выше среднего, твердой головне
Хлебопекарные качества	хороший филлер
<i>Основные достоинства</i>	
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 - 1,25 мм.
4. $N_{77}P_{32}K_{32} + \text{Ø } 0 - 1,25 \text{ мм.}$

2.2 Природно-климатические условия Предкамья РТ

На востоке центральной части русской равнины, между крупными реками Волга и Кама, расположена территория Татарстана с общей площадью около 80 тыс.км² (270км x 466 км). Леса в республике занимают 17% от общей площади. Но в последнее время прослеживается тенденция увеличения вырубки лесов.

Территория Татарстана сильно расчленена реками, оврагами, балками.

Климатические условия характеризуются как умеренно-континентальные. Смягчающие действия на климат оказывают крупные водохранилища «Куйбышевское море», реки Кама и Волга. Увеличивается продолжительность безморозного периода и влажность воздуха.

Солнечных дней в году в Казани более 194. Основное количество солнечного сияния приходится на весну и лето. На каждый гектар за период вегетации приходится более 2 млрд.ккал фотосинтетической радиации – ФАР. За период вегетации пшеницы поступает 1,5 млрд.ккал. Ученые считают, даже если при использовании только 3% ФАР урожайность полевых культур может достигнуть 100 ц/га.

Самый холодный месяц во всех зонах республики – январь. Среднемесячная отрицательная температура по зонам колеблется от -12°C до -16°C. Пять месяцев в году среднемесячные температуры отрицательные. Первые заморозки отмечаются во второй декаде сентября, последние – в конце мая.

Устойчивый снежный покров наступает практически во всех зонах республики в ноябре месяце. Наибольшая высота снега отмечается в Предкамской зоне – более 50см, наименьшая в Предволжье – 32см.

По данным станции Казань – опорная, многолетняя норма 466мм. Наибольшее количество выпадающих осадков приходится на июль – 65мм. Однако следует отметить, что распределение осадков по зонам республики неравномерно. В частности наименьшее количество осадков выпадает в Западном Закамье – менее 380мм. В году количество дней с осадками от 150 до 170 дней.

Немаловажное значение для развития яровых культур являются запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы:

- Лесные серые почвы – 150-180мм.
- Выщелоченные черноземы – 140-160мм.
- Карбонатные и обыкновенные черноземы – 120-140мм.

Относительная влажность воздуха также важный агроклиматический показатель. Оптимальная влажность воздуха для развития растений колеблется в мае и июне от 55 до 65%. В засушливые годы этот показатель снижается до 28%, а во влажные повышается до 70%.

При увеличении притока солнечной радиации весной идет интенсивный рост положительных температур. Продолжительность весеннего периода около двух месяцев. Самый теплый месяц во всех зонах республики июль, со среднемесячной температурой от +18°C до +22°C. Сумма положительных температур выше +10°C в Предкамской зоне составляет 2020°C, в Западном Закамье 2250°C. Самый короткий вегетационный период – 160 дней, отмечается в Предкамской агроzone. В других зонах республики его продолжительность колеблется от 170 до 180 дней.

Полевые сельскохозяйственные работы, в зависимости от агрозоны, начинаются от третьей декады апреля до первой декады мая.

2.3 Метеорологические условия в годы проведения опытов

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.

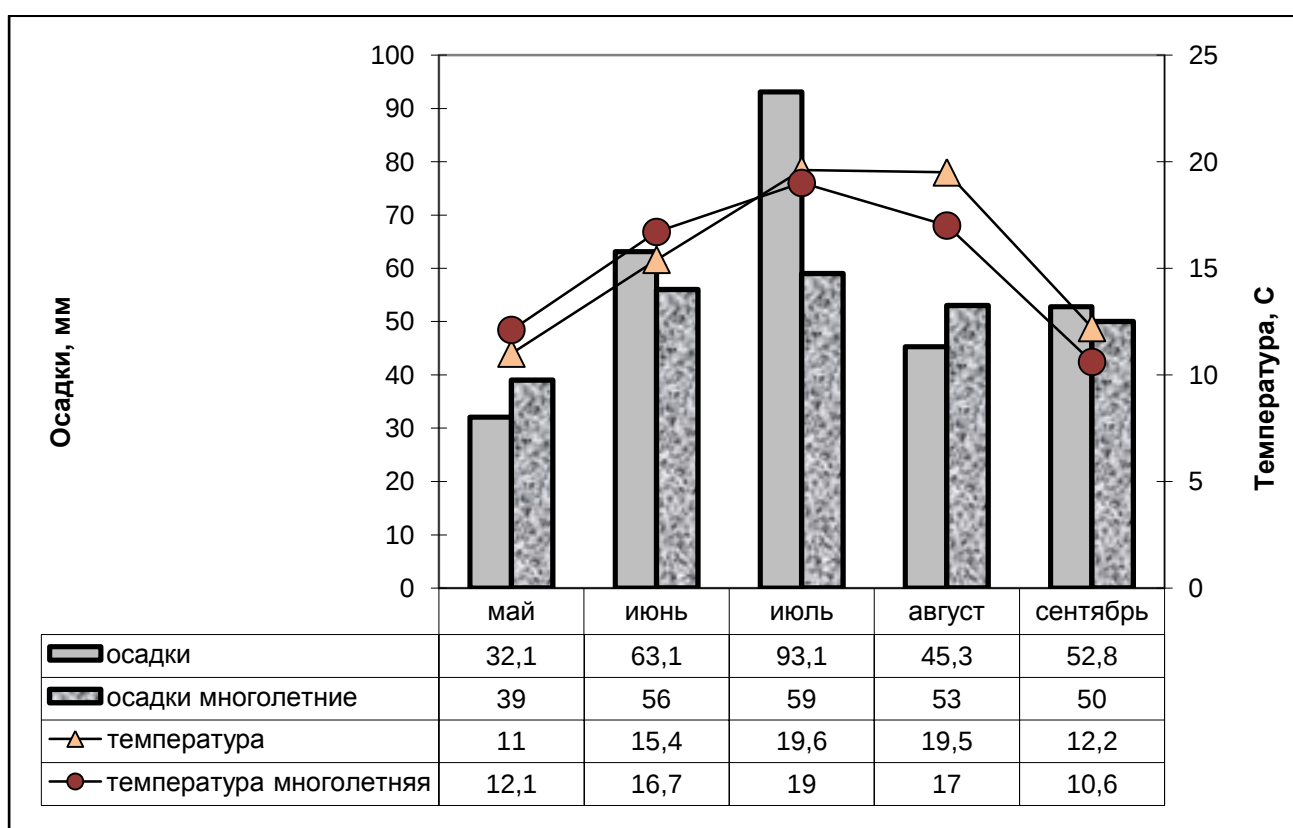


Рис. 1. Агрометеоусловия 2017 г.

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.

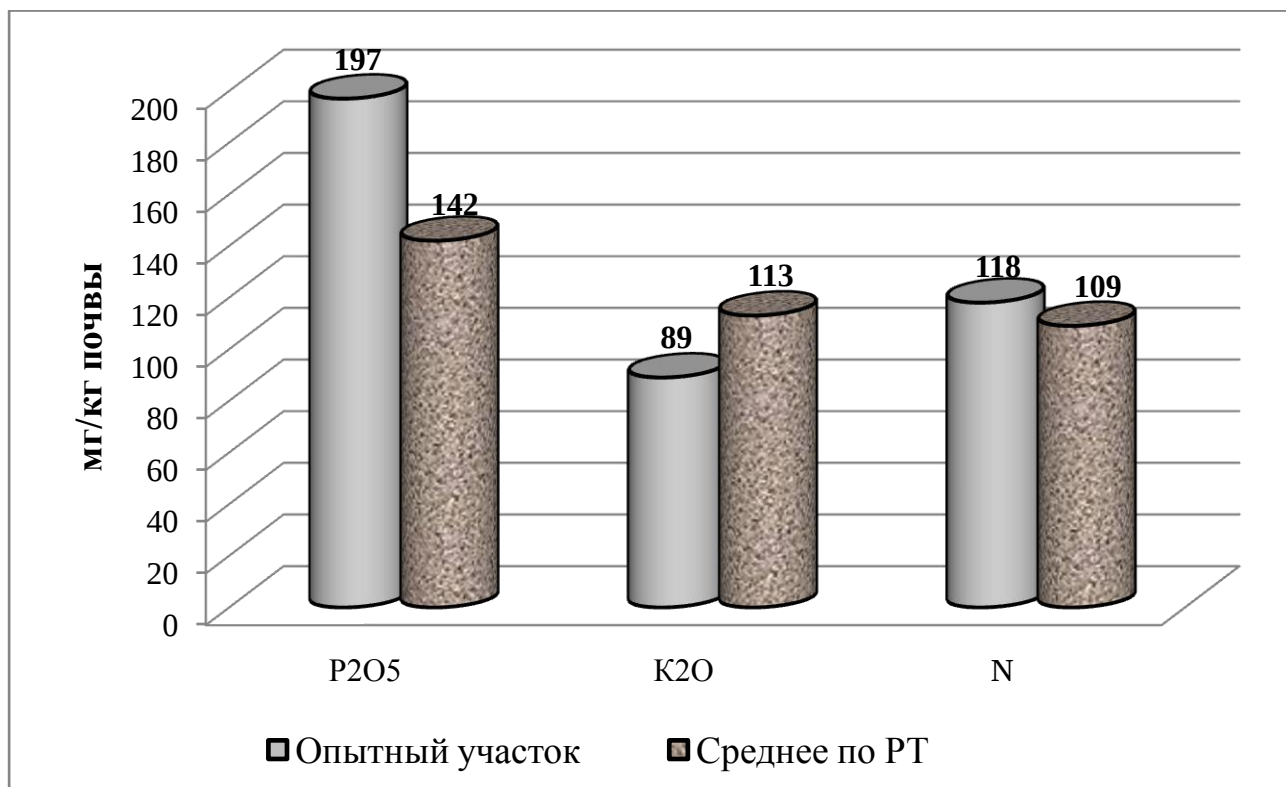


Рис. 2. Агрохимическая характеристика почв опытных участков в 2017 г.

- 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 боровами 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 поделяночно, 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

О состоянии посевов можно судить по росту и развитию растений. Чем благоприятнее складываются условия вегетации, тем продуктивнее выглядят посевы. Продуктивность закладывается в процессе фотосинтеза. На интенсивность фотосинтеза влияет не только площадь листьев, но и стебли растений и их междоузлия.

Высота растений – это детерминированный сортовой признак. Однако мощность развития растений зависит также от температурного режима, солнечной радиации и влагообеспеченности.

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
3	Ø 0 - 1,25 мм	100	8,2	14,8
4	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂ + Ø 0-1,25 мм	109	9,9	16

В нашем опыте высота растений сорта Экада – 66 менялась в зависимости от применения цеолита, удобрений и совместного их применения (табл.2). Наибольшая высота растений была получена на фоне совместного применения удобрения и цеолита – 109см. Также на данном варианте был заложен более длинный колос – 9,9 см, с большим количеством колосков в нем – 16 штук. Это превысило контрольный вариант по этим показателям на 16см, 2,7см и 4 шт соответственно.

На развитие листовой поверхности в наших исследованиях повлияли как цеолит, так и минеральные удобрения. На всех вариантах опыта площадь листьев по сравнению с контролем увеличилась. Самое большое увеличение, на

68%, было отмечено на 4-м варианте от совместного применения цеолита и удобрения (табл.3).

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	18,30	-	-
2	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂	22,3	4,0	22
3	Ø 0 - 1,25 мм	19,1	0,8	4
4	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂ + Ø 0-1,25 мм	26,7	8,4	68

Накопление сухой массы растений имеет свою четкую закономерность. Начальные периоды развития прирост сухого вещества идет медленно. Наибольший прирост вегетативной массы растений отмечается в фазу колошения-цветения. Азотное удобрение затягивает и увеличивает период роста, а при оптимальном режиме влажности усиливает его накопления. Сухое вещество стебля и листьев переходит в колосья.

Таблица 4. Сухая масса растений (г/раст) яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Кущение	Колошение-цветение	Восковая спелость
1	Контроль	0,18	0,82	1,1
2	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂	0,39	1,53	1,99
3	Ø 0 - 1,25 мм	0,36	1,47	1,89
4	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂ + Ø 0-1,25 мм	0,41	1,60	2,13

В наших исследованиях во все фазы вегетации наибольшая сухая масса растений была получена на варианте с применением удобрений и цеолита – 0,41 г/раст., 1,60 г/раст. и 2,13 г/раст. соответственно (табл.4).

3.2 Болезни яровой пшеницы

На развитии листовых микозов влияют климатические условия года и другие факторы. В нашем опыте развитие болезней различались как по виду микоза, так и по вариантам (рис.3).

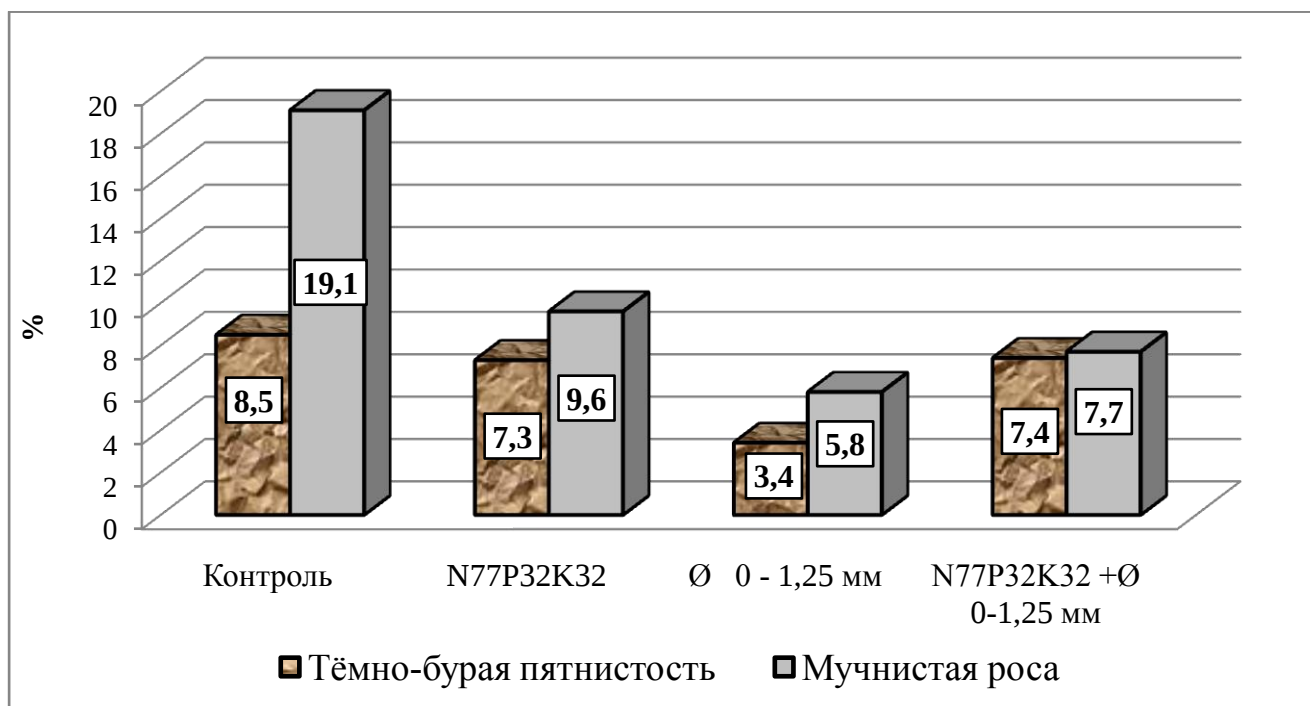


Рис.3. Развитие листовых микозов (%) яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

В 2017 г. на посевах пшеницы мучнистой росой растения на варианте с применением чистого цеолита были поражены меньше по сравнению с другими вариантами (5,8%). Высокое развитие болезни было отмечено на контрольном варианте – 19,1%, что превысило экономических порог вредоносности (рис.3).

Аналогичная картина прослеживалась и по развитию тёмно-бурой пятнистости. На 3-м варианте растения этой болезни были поражены не значительно – 3,4%. Контрольный вариант – 8,5%.

Экономический порог вредоносности септориоза на яровой пшенице в фазу колошения цветения составлял от 10% до 20%. На всех вариантах опыта ЭПВ был превышен, но в разной степени (табл.5).

Таблица 5. Развитие (R) и распространенность (P) листового микоза – септориоза яровой пшеницы сорта Экада 66 в фазу колошение-цветение, %, 2017 г.

№ п/п	Вариант	P (расп)	R (разв)
1	Контроль	60	32,3
2	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂	55	21,7
3	Ø 0 - 1,25 мм	40	13,5
4	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂ + Ø 0-1,25 мм	55	18,4

Внесение в почву чистого цеолита способствовало снижению развития и распространённости болезни. На 3-м варианте эти показатели составили 13,5% и 40% соответственно. Существенное поражение растений септориозом отмечалось на контрольном варианте – 32,3%. Внесение минерального удобрения с повышенной дозой азота также способствовало увеличению развития болезни. На 2-м варианте этот показатель составил 21,7%.

На развитие корневых гнилей также повлияли удобрения, цеолит и совместное их применение (табл.6).

Таблица 6. Динамика развития корневых гнилей растений яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Кущение	Колошение - цветение	Начало восковой спелости	В среднем за вегетацию
1	Контроль	5,9	12	23,8	13,9
2	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂	3,0	7,9	19,4	10,1
3	Ø 0 - 1,25 мм	1,3	3,8	15,1	6,7
4	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂ + Ø 0-1,25 мм	3,3	5,6	16,9	8,6
<i>Среднее</i>		3,4	7,3	18,8	9,8

Одна из самых уязвимых фаз поражения растений корневыми гнилями – всходы-кущение. В эту фазу корневая система растений с применением цеолита была поражена на 1,3%. Контрольный вариант – 5,9%. В следующие фазы идёт

нарастание поражения растений болезнью, но на всех вариантах опыта тенденция сохраняется.

Следует отметить, что совместное внесение минеральных удобрений с цеолитом способствовало снижению развития корневых гнилей по сравнению с вариантом применения только минерального удобрения во все фазы вегетации. Наименьшее развитие болезни было зафиксировано на 3-м варианте – 6,7%. Наибольшее на контроле – 13,9%.

3.3 Лабораторная оценка семян яровой пшеницы

По мнению исследователей цеолит обладает положительным последствием, которое улучшает структуру почвы в последующие годы, также он повышает посевные свойства семян. Это подтверждается и нашими исследованиями. По результатам лабораторного анализа можно сделать вывод, что применение минеральных удобрений с добавлением цеолита улучшило все посевные свойства семян (табл.7).

Таблица 7. 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 колеоптиля, см	Вес 100 ростков, г
1	Контроль	81	90	4,09	5,06	81
2	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂	85	95	4,70	5,39	85
3	Ø 0 - 1,25 мм	82	95	4,42	5,46	82
4	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂ + Ø 0-1,25 мм	87	98	4,95	6,00	87

На 4-м варианте (табл.7) были самая высокая энергия прорастания – 87%, лабораторная всхожесть – 98%, число первичных корешков – 4,95 шт./семя и длина колеоптиля – 6 см.

3.4 Урожайность и структура урожая

Урожайность пшеницы – это сумма сложного комплекса элементов структур, которая зависит от сортовых особенностей, посевных свойств семян и почвенно-климатических условий.

Первый элемент структуры – это густота продуктивного стеблестоя, которая может в полевых условиях изменяться в больших интервалах: от 200 до 600 колосоносных стеблей на 1 м².

Таблица 8. 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 - 1,25 мм	358	27	1,14	42,3
4	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂ + Ø 0-1,25 мм	379	27	1,19	43,9

В наших исследованиях на количество продуктивных стеблей к уборке положительно повлияли минеральные удобрения и цеолит (табл.8). Наибольшее количество продуктивных стеблей к уборке сохранилось на варианте совместного применения удобрений и цеолита 379 шт/м². На контрольном варианте этот показатель составил 335 шт/м².

Второй слагающий элемент структуры урожая – число зёрен в колосе. Количество завязавшихся зёрен в колосе зависит от условий среды в момент закладки колоса и цветения и колеблется в широких пределах от 8 до 50 шт.

В 2017 г. количество завязавшихся зёрен составило от 23 шт. на контрольном варианте до 27 шт. на вариантах с применением цеолита и цеолита + удобрения (табл.8).

Третий элемент структуры – масса 1000 зёрен, величина которой особенно зависит от складывающихся условий в период формирования и налива зерна.

Наиболее выполнение зерно было сформировано на 2-м варианте – 43,1г., и 4-м варианте – 43,9 г.

Таблица 9. Урожайность яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Урожайность, т/га	Прирост к контролю	
			т/га	%
1	Контроль	3,08	-	-
2	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂	3,63	+0,55	+17
3	Ø 0 - 1,25 мм	4,09	+1,01	+32
4	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂ + Ø 0-1,25 мм	4,51	+1,43	+46
	<i>HCP₀₅</i>	0,17		

По сумме всех элементов структуры урожая лучшим был вариант от совместного применения удобрений и цеолита. Урожайность на данном варианте составила 4,51 т/га, что превысило контрольный вариант на 1,43 т/га (табл.9).

3.5 Экономическая эффективность

Конечная оценка лучшего варианта в опыте и целесообразность применения его в производстве – экономические показатели. В своём опыте мы проанализировали себестоимость, чистый доход, стоимость валовой продукции и уровень рентабельности всех изучаемых вариантов. В результате анализа можно сделать вывод, что наибольший чистый доход – 28,64 тыс.руб./га, и уровень рентабельности – 73% были достигнуты при выращивании пшеницы на фоне с применением удобрений и цеолита (табл.10). Следует отметить, что высокий уровень рентабельности – 71% был получен также варианте с применением чистого цеолита, хотя урожайность на данном варианте значительно ниже по сравнению с 4-м вариантом. Так как на данном варианте затраты были ниже. Цена на чистый цеолит существенно меньше, чем на минеральные удобрения.

Таблица 10. Экономическая эффективность яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 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	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 - 1,25 мм	4,09	61,35	35,78	25,57	8,75	71
4	N ₇₇ P ₃₂ K ₃₂ + Ø 0-1,25 мм	4,51	67,65	39,01	28,64	8,65	73

Примечание:

СВП – Стоимость валовой продукции;

ПЗ – Производственные затраты;

ЧД – Чистый доход;

УР – Уровень рентабельности.

4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Охрана окружающей среды

О том, что в последнее время назрел вопрос охраны окружающей среды отражено в современной конституции Российской Федерации. В частности в ней затрагиваются такие вопросы, как рациональное использование земли и недр, растительного, животного мира и сохранения в чистоте воздуха и воды.

В сельском хозяйстве на первое место выдвигаются такие проблемы, как загрязнение земли, рек и водоёмов остатками пестицидов, минеральными и органическими удобрениями. Особо отмечается загрязнение почвы при нефтедобычи и строительных работах.

В задачи мероприятий по охране окружающей среды должно входить рациональное использование земель, водоёмов, естественных угодий и пастбищ.

В последнее время курс земледелия направлен на интенсификацию. И как результат накопление в агробиоценозах остатков средств химизации, а в почве идёт интенсивно накопление нитратов, нарастают эрозионные процессы. Снижается полезная фауна и увеличивается численность вредителей и болезней.

В связи с этим в каждом хозяйстве разрабатываются свои пути снижения и предотвращения ухудшения экологической обстановки. Вводится строгий контроль за применением пестицидов. Обработка полей от вредителей, сорняков и болезней должна проводиться только по результатам фитопатологического мониторинга с учётом экономического порога вредоносности.

Запрещается в радиусе одного километра от пасек химическая обработка полей. В охранную зону входят и поля, расположенные возле населённых пунктов.

Особенно актуальным в современном земледелии применением биологизации. В систему вопросов биологизации входит увеличение площадей под бобовыми многолетними травами, выращивание сидератов, внесение в осенний период органических удобрений, снижение доз минеральных удобрений и пестицидов. В системе биологизации одним из важных моментов является применение биологических методов защиты растений.

При внесении минеральных удобрений необходимо учитывать тип почв, возделываемую культуру, структуру севооборотов. Особенно это относится к азотным формам удобрений. Их излишки вымываются в грунтовые воды, а также способствуют интенсивному развитию болезней.

Решая вопросы охраны окружающей среды необходимо учитывать размещение крупных животноводческих комплексов, которые загрязняют реки, озёра, почву отходами жизнедеятельности животных. Фермы необходимо строить вдали от водоёмов. А навозохранилища и компостные площадки должны быть зацементированы.

Для охраны окружающей среды в сельской хозяйстве в последнее время имеет значение и борьба с эрозионными процессами. В мероприятия должны входить посадка лесополос, правильная система обработки почвы поперек склонов, применение чизельных орудий труда, что позволит снизить смыв плодородного слоя в весенний период снеготаяния. В борьбе с эрозией также входит посев культур с мощной корневой системой, выращиванием многолетних трав.

В настоящее время решаются вопросы по использованию в качестве удобрений промышленных отходов. В результате улучшится санитарная обстановка, сократится скопление отходов вокруг промышленных предприятий, а почвы получают дополнительное количество питательных веществ.

4.2. Безопасность жизнедеятельности

4.2.1 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.

4.2.2 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 проводиться 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.

4.3. 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, длина колоса и количество колосков в колосе у яровой пшеницы сорта Экада 66 были получены на фоне совместного применения удобрения и цеолита.
2. На всех вариантах опыта площадь листьев по сравнению с контролем увеличилась.
3. Во все фазы вегетации наибольшая сухая масса растений была получена на варианте с применением удобрений и цеолита – 0,41 г/раст., 1,60 г/раст. и 2,13 г/раст. соответственно.
4. На посевах пшеницы сорта Экада 66 мучнистой росой растения на варианте с применением чистого цеолита были поражены меньше по сравнению с другими вариантами (5,8%). Высокое развитие болезни было отмечено на контрольном варианте – 19,1%.
5. На варианте Ø 0-1,25 мм растения тёмно-бурой пятнистостью были поражены не значительно – 3,4%. Контрольный вариант – 8,5%.
6. По развитию септориоза на всех вариантах опыта ЭПВ был превышен. Внесение в почву чистого цеолита способствовало снижению развития и распространённости болезни.
7. Совместное внесение минеральных удобрений с цеолитом способствовало снижению развития корневых гнилей во все фазы вегетации.
8. Наименьшее развитие корневых гнилей было зафиксировано на варианте Ø 0-1,25 мм – 6,7%.
9. Применение минеральных удобрений с добавлением цеолита улучшило все посевные свойства семян. На варианте $N_{77}P_{32}K_{32} + \text{Ø } 0-1,25 \text{ мм}$ были самая высокая энергия прорастания – 87%, лабораторная всхожесть – 98%, число первичных корешков – 4,95 шт./семя и длина coleoptily – 6 см.
10. Наибольшее количество продуктивных стеблей к уборке сохранилось на варианте совместного применения удобрений и цеолита 379 шт/м².

11. Количество завязавшихся зёрен составило от 23 шт. на контрольном варианте до 27 шт. на вариантах с применением цеолита и цеолита + удобрения.

12. Наиболее полное зерно было сформировано на варианте $N_{77}P_{32}K_{32}$ – 43,1 г., и $N_{77}P_{32}K_{32} + \text{Ø } 0-1,25 \text{ мм}$ – 43,9 г.

13. По сумме всех элементов структуры урожая лучшим был вариант от совместного применения удобрений и цеолита.

14. Урожайность на варианте $N_{77}P_{32}K_{32} + \text{Ø } 0-1,25 \text{ мм}$ составила 4,51 т/га, что превысило контрольный вариант на 1,43 т/га.

15. Наибольший чистый доход – 28,64 тыс.руб./га, и уровень рентабельности – 73% были достигнуты при выращивании пшеницы на фоне с применением удобрений и цеолита

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для получения высоких и устойчивых урожаев мягкой яровой пшеницы с хорошими посевными свойствами рекомендуется совместное внесение минеральных удобрений и цеолита($N_{77}P_{32}K_{32} + \varnothing 0-1,25$ 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.