

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**  
**МАГИСТРА**  
«ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ И УСТОЙЧИВОСТЬ К  
БОЛЕЗНЯМ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ»

Исполнитель – магистр очного отделения  
агрономического факультета

**Загидуллина Гульназ Фоатовна**

Руководитель: профессор, д.с.-х.н.



Сафин Р.И.

Допущена к защите: зав. кафедрой,  
профессор, д.с.-х.н.



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
I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
II. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.	12
2.1. Объекты и материалы исследований.....	12
2.1. Агрометеорологические условия .....	23
2.2. Методика исследований .....	24
III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	25
3.1. Динамика урожайности в РТ.....	25
3.2. Динамика урожайности по ГСУ.....	26
3.1. Поражение растений болезнями.....	29
3.2. Урожайность и биометрические показатели .....	30
ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.	33
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	40

**Актуальность темы.** В условиях глобальных изменений климата и увеличение потребности в продуктах питания, существенное значение приобретают вопросы оптимального подбора сортов (генотипов) сельскохозяйственных культур. Такое внимание к вопросам к разработке адаптированного для конкретных условий набора сортов обусловлен той ролью, которые генотипы растений играют в современных агротехнологиях возделывания сельскохозяйственных культур и в целом в системе земледелия. Урожайность и качественные характеристики продукции определяются экологической пластичностью генотипа.

Возросшие экологические требования к аграрному производству в период интенсивного антропогенного воздействия на биосферу предполагают оптимизацию систем контроля вредных организмов. На первый план выходит разработка адаптивных интегрированных систем защиты растений (ИСЗР). В основе таких ИСЗР лежит возделывание устойчивых сортов. Однако реакции различных сортов на фитопатогенные организмы во многом обусловлены конкретными агрометеорологическими, организационно-хозяйственными условиями, видовым и расовым составом популяций возбудителей болезней и т.д.

**Цель исследований** – изучение продуктивности и устойчивости различных сортов ярового ячменя в условиях государственных сортоучастков (ГСУ).

**Задачи исследований:**

- изучить динамику продуктивности ярового ячменя в РТ;
- дать оценку динамики продуктивности различных генотипов ярового ячменя в РТ;
- оценить устойчивость и продуктивность различных генотипов ярового ячменя в условиях Арского ГСУ.

**Научная новизна.** Впервые в зоне проведения исследований изучены особенности экологической пластичности и устойчивости сортов ярового ячменя.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Результаты оценки динамики продуктивности ярового ячменя в РТ;
2. Продуктивность и устойчивость к болезням различных генотипов ярового ячменя.

**Практическая значимость.** Разработанные приемы позволяют оптимизировать набор сортов и процесс сортосмены ярового ячменя в РТ.

**Объем работы.** ВКР изложена на 40 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 3 глав, выводов и предложений производству, включает 7 таблиц, 2 рисунка, 1 приложение. Список литературы состоит из 39 наименований, в том числе 7 иностранных авторов.

## I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В России и Республике Татарстан основная зернофуражная культура – яровой ячмень (Беляков, 1990; Посыпанов, 2006; Титков и др., 2007). Ячмень – вторая по объему производства зерновая культура, обеспечивающая около трети валового урожая зерновых. Прежде всего, это кормовая культура, на базе которой производятся концентрированные корма для животноводства, ежегодная потребность которых составляет 600-700 тыс. тонн зерна. Значение ячменя как фуражной культуры связано с ценным биохимическим его зерно (Трофимовская, 1972; Горшкова, 1979; Пакуль и др., 1998; Стрижова и др., 2008). Помимо этого в зерне ячменя содержатся различные минералы и набор витаминов А, D, E, PP (Просьянникова, 2010). Солома ячменя по сравнению с пшеничной и ржаной содержит большее количество питательных веществ для сельскохозяйственных животных.

Ячмень также (до 30 %) используется для приготовления пива, круп, концентратов и некоторых других продуктов (Кузьмин, 1978; Посыпанов, 2007). Площадь возделывания ячменя в РТ достигла 400,0 тыс. га или 28 % зернового клина (Левин и др., 2004; Блохин, 2006; Габдрахманов и др., 2007; Гафиятуллина и др., 2008; 2009). В Татарстане наиболее распространен двурядный ячмень - *Hordeum distichum* (Борисонок, 1974).

Сорт в современной земледелии является одним из главных факторов получения стабильных и высоких урожаев сельскохозяйственных культур (Баутин и др., 2001; Гончаренко, 2005; Арькова и др., 2008). Для повышения продуктивности и улучшения фитосанитарного состояния посевов ярового ячменя особое значение имеет подбор высокопродуктивных, экологически пластичных сортов, обеспечивающих стабильное получение зерна, особенно в условиях, повторяющихся, в последние годы, в Среднем Поволжье засушливых явлений. За счёт возделывания новых сортов можно получать до 1,0 т/га прибавки урожая зерна этой культуры. Наиболее полная реализация генетического потенциала сорта может быть раскрыта при направленном зо-

нальном его выращивании с учетом почвенно-климатических условий, биологических особенностей, применения системы сортов и их реакции на элементы агротехники. В настоящее время потенциал современных сортов реализуется в лучшем случае на половину. Такое положение создается в силу того, что технология выращивания ячменя применяется без учета сортовых особенностей.

Культурный ячмень – однолетнее растение с яровым или озимым типом развития (Федотов др., 2004; Федотов и др., 2006). Растение ячменя состоит из подземной (корни первичные и вторичные) и надземной (стебель, листья, соцветия, плод) частей. Имеет мочковатую корневую систему. Первые корни, которые при прорастании разрывают оболочку зерна, называются зародышевыми (первичными) корнями, или корешками. У ячменя их обычно больше, чем у других зерновых хлебов (5 – 8). Эти корни имеют огромное значение в питании растений. Из подземных стеблевых узлов образуются вторичные узловые корни, которые при достаточном увлажнении начинают быстро расти. Первичные корни при этом отмирают. Эти корни, как и первичные, имеют большое значение в дальнейшем развитии ячменя. Они снабжают растения питательными веществами, водой и прикрепляют его к почве, первичные корни при этом не отмирают. Условия увлажнения и температурный режим существенным образом сказываются на характере развития корневой массы. По мнению многих исследователей устойчивые к засухе сорта по сравнению с неустойчивыми выделяются повышенным числом зародышевых корней. Корневая система у ярового ячменя может проникать на глубину 120 см и более.

Стебель ячменя – соломина, состоящая из междоузлий, которых бывает 4–7, и узлов. Междоузлия внутри полые, а узлы заполнены. Чем дольше сохраняется высокая влажность верхних узлов и междоузлий стебля, тем полновеснее сформировавшиеся к концу вегетации зерна. Длина стебля ячменя зависит от условий его выращивания и сорта. Важные качества стебля – его прочность и эластичность. Прочность и неполегаяемость стебля зависят глав-

ным образом от сорта. В настоящее время выведены сорта, устойчивые к полеганию (Камашевский).

Листья на стебле расположены поочередно. Лист состоит из влагалища, листовой пластинки и язычка. Лист – линейный, неопушен, средней длины и ширины. Чем больше площадь сформировавшихся листьев, тем лучше при благоприятных условиях ассимиляции обеспечиваются продуктами фотосинтеза развивающиеся генеративные органы. После усыхания листьев, ко времени молочно-восковой спелости, основными ассимилирующими органами ячменя становятся листовые влагалища и колосья.

Соцветие ячменя – колос – состоит из плоского коленчатого колоскового стержня и одноцветковых колосков, которые тройками, попеременно, расположены на выступах колосового стержня. Зерна многорядного ячменя развиваются во всех цветках, а у двурядного – только в средних.

Цветки – обоеполые. В нормально развитом цветке расположены мужские (пыльники) и женские (завязь) органы. Ячмень относится к самоопыляющимся растениям, однако частично может опыляться и перекрестно. Цветение и оплодотворение в благоприятных погодных условиях происходит через 1–2 дня после выхода колоса из листового влагалища, а в засушливых условиях, особенно у позднеспелых сортов, – до выхода из влагалища верхнего листа.

Плод ячменя – зерновка, обычно пленчатая. Крупность зерновки зависит от сорта и условий выращивания. Масса 1000 зерен – 30–50 граммов, плёнчатость 9–11%. Форма зерновки – ромбическая, удлинённая, эллиптическая. В пределах колоса наиболее крупные зерновки формируются в средней части колоса, где цветки колосков раньше зацветают и во время налива лучше обеспечиваются питательными веществами. Растения из семян, сформированных в средней части колоса, отличаются более высокой продуктивностью.

Потребность ячменя во влаге меньше, чем пшеницы. Поэтому он особенно ценен для районов недостаточного увлажнения, где даёт более высокие урожаи зерна по сравнению с другими культурами. Избыточное увлажнение

растение переносит плохо. Под ячмень предпочтительны высокоплодородные суглинистые почвы. Он плохо удаётся на песчаных и супесчаных, кислых и засоленных почвах. Лучшая реакция почвенного раствора при рН 6,8–7,5. При рН около трех проростки ячменя гибнут.

Ячмень относится к растениям с коротким вегетационным периодом. Скороспелые яровые сорта созревают через 60 дней, а самые позднеспелые – через 90–110 дней. Стадия яровизации у большинства яровых сортов очень короткая, особенно у скороспелых. Для прохождения световой стадии ячмень нуждается в продолжительном освещении. Наиболее короткую световую стадию имеет ячмень из южных районов. Для получения быстрых и дружных всходов ячменя, влияющих на уровень урожайности, требуются в определенных нормах тепло, влага и воздух. Ячмень – достаточно холодостойкая культура. Его семя начинает прорастать при температуре +1–2°C ; при +5–10°C всходит медленно (на 14–18 день); наиболее благоприятная температура около +20–23 С. При этом семя поглощает воды 45–50% своего веса.

Во время появления на поверхности почвы второго листа у растений ячменя на подземной части стебля, на глубине 1 – 3 см, образуется утолщение, впоследствии разрастающееся в узел кущения. При недостатке осадков в период всходы – кущение, низких температурах, очень глубокой заделке семян, поздних сроках посева, особенно на предшественниках, бедных питательными веществами, растения ячменя мало кустятся, образуют слабую корневую систему, в связи с чем больше страдают от засухи и от других неблагоприятных факторов, а урожай снижается. Исследования ряда ученых показали, что в период от кущения до выхода в трубку ячмень лучше всего использует питательные вещества. На удобренных посевах в данный период повышается озерненность растений более чем на 13% . Общая продолжительность периода от начала кущения до колошения обычно составляет 33–35 дней, а от полного кущения или начала выхода в трубку до колошения 15–18 дней. Период «колошение – созревание» является самым ответственным в жизни растений ячменя, так как в это время зерно формируется, наливается и



созревает. У ячменя, как и у других хлебных злаков, различают три фазы спелости: молочную, восковую и полную. В молочную спелость зерна мягкие, имеют консистенцию молока или кашицы, цвет – ярко-зеленый, содержание влаги – 40–60%. В фазе восковой спелости зерно уже более твердое, не раздавливается пальцами, но хорошо режется ногтем, цвет желтый, стебель и колос подсохли, лишь верхние 2–3 узла еще имеют зеленоватый цвет, содержание влаги – 25–30%. В эту фазу приступают к отдельной уборке ячменя. В фазу полной спелости влажность зерна доходит до 14 – 15%. Солома полностью становится сухой, колос поникает. В этот период целесообразно убирать ячмень напрямую.

Различные почвенно-климатические условия отдельных зон производства ячменя обуславливают необходимость применения дифференцированной агротехники. В северных, более увлажненных, районах важное значение имеют мероприятия, направленные на улучшение условий питания растений ячменя путем применения удобрений. В засушливых районах система агротехнических мероприятий должна быть направлена в первую очередь на накопление влаги и рациональное использование ее растениями, а также на повышение эффективного плодородия почвы.

Ячмень является одной из ведущих сельскохозяйственных культур, которая имеет широкий спектр хозяйственного использования. Он возделывается со времен зарождения земледелия. В настоящее время селекция сортов ячменя направлена на повышение вкусовых качеств и питательности зерна; улучшение кормовых достоинств и технологических свойств. Однако для того, чтобы объединить нужное сочетание признаков в одном сорте, необходим постоянный поиск и изучение новых образцов коллекции ВИР и других учреждений. Успехи в создании новых сортов зачастую возможны только при наличии и широком использовании генетически разнообразного исходного материала, правильный подбор которого в большой степени определяет достоинства и недостатки будущих сортов.

Считается, что генетические ресурсы – определяющий инструмент для улучшения урожайности (Li et al. 1998; Jana 1999; Hausmann et al. 2004). Однако использовать генетические ресурсы с целью решения повышения урожайности в производстве, часто может быть сложным, из-за оценки того, как разные факторы окружающей среды контролируют уровень урожайности. Действительно, большинство свойств генотипа, которые имеют решающее значение для растениеводства, контролируются сложными генными сетями, которые в свою очередь подвержены окружающей средой (Cooper and Byth, 1996). В селекции ячменя и во многих аспектах исследования ячменя, анализ генотипа по среде взаимодействия (GEI) имеет первостепенное значение, так как также для других культур (Rodríguez, 2008; Варламов, Парфенов, 2011; Лапина и др., 2011;). Эта проблема особенно важна в регионах, где отмечаются большие колебания погодных условий и проявления засухи (Voltas et al. 1999а, б). В связи с этим, экспериментальные исследования должны быть проведены с целью выявления и анализа основных факторов, которые ответственны за адаптацию генотипа (De Lacy et al. 1996). Анализ GEI особенно важен в условиях глобальных климатических изменений.

В зерновом производстве сорт – фактор повышения конкурентоспособности при производстве зерна (Нечаев, 2000).

В современных условиях функционирования АПК Российской Федерации и Республики Татарстан значимость сорта в производстве растениеводческой продукции значительна. Доля сорта в формировании урожая ярового ячменя также значительна и по данным В.Н. Пакуль (2009) составляет от 31,1 до 52,9%.

Известно, что основные показатели структуры урожая ячменя определяются генотипом. Так, установлено, что для ярового ячменя доля генотипа в общей изменчивости максимальна для показателей: число зерен в колосе (88,0%) и масса 1000 зерен (75,0%) и минимальна для показателя продуктивной кустистости (1,9%) (Гарис, 2006; Аниськов, Гарис, 2008).

На яровом ячмене описано большое количество инфекционных и неинфекционных заболеваний (Афанасенко и др., 2005 2007 и 2008). Наиболее опасны – корневые гнили различной этиологии, листовые пятнистости, пыльная, черная и твердая виды головни, настоящая мучнистая роса, ринхоспориоз, септориоз, фузариозные заболевания колоса и семян (Федотов и др., 2004; Федотов и др., 2006).

Главное направление в защите ячменя – внедрение устойчивых сортов (Бурт и др., 2006). Развитие современных методов селекции на устойчивость способствует значительному росту урожайности, снижает потребность в пестицидах, что важно для развития экологических и высокорентабельных агротехнологий (Соболева, Коновалова, 2010).

В связи с этим, актуальным является выявление и подбор адаптированных сортов ярового ячменя для производства зерна с высокой и стабильной урожайностью, хорошими качественными характеристиками в условиях Предкамья Республики Татарстан.

## II. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Объекты и материалы исследований

Объект исследований – сорта ярового ячменя.

#### **Характеристика сортов ярового ячменя возделываемых в Арском ГСУ в 2018 г.**

##### **1. Раушан**

Сорт ярового ячменя Раушан создан совместно: Татарский НИИСХ, НИИСХ ЦРНЗ и НПФ «Российские семена».

Родословная: Grand Prix x Московская 3. Включен в Госреестр по Средневожскому (7) региону. Разновидность нутанс.

При средней урожайности в регионе 40,6 ц/га превысил стандарт Прерия на 2,1 ц/га. Максимальная урожайность 76 ц/га.

Среднеспелый, вегетационный период 71-83 дня, созревает на 1-2 дня позднее Прерии.

Устойчивость к полеганию средняя. По засухоустойчивости несколько превышает Прерию. Включен в список ценных по качеству сортов.

Защищен геном Run 15 от пыльной головни. Слабовосприимчив к пыльной и твердой головне, восприимчив к стеблевой ржавчине и гельминтоспориозным пятнистостям (темно-бурой и сетчатой). Требуется протравливание семян.

Отличительная особенность. Сорт Раушан универсального использования. Включен в список пивоваренных и ценных по качеству. Хорошо реагирует на внесение удобрений, но склонен к полеганию на очень высоком фоне азота. Сорт обладает высокой пластичностью, пригоден к возделыванию на разных типах почв.

##### **2. Лаурикка**

Родословная: Igon x Keros. Включён в Госреестр по Центральному (3) региону. Рекомендован для возделывания в Смоленской и Тульской областях. Разновидность нутанс.

Масса 1000 зёрен - 39-53 г. Средняя урожайность в Центральном регионе - 38,4 ц/га, на 4,0 ц/га выше среднего стандарта. В Смоленской области прибавка к стандарту Владимир составила 4,3 ц/га, в Тульской области к стандарту Атаман - 8,6 ц/га при урожайности 39,3 и 53,6 ц/га соответственно. Максимальная урожайность - 64,7 ц/га - получена в Московской области в 2015 г.

Среднеспелый, вегетационный период - 72-93 дня, созревает одновременно с сортом Владимир, на 1-3 дня позднее сорта Эльф и на 2-4 дня раньше сорта Атаман.

По устойчивости к полеганию в год проявления признака до 1,0 балла уступает сортам Атаман и Владимир. Засухоустойчивость на уровне стандартных сортов Владимир и Эльф. Пивоваренный. Умеренно устойчив к каменной и пыльной головне, полосатой пятнистости. Восприимчив к гельминтоспориозу и корневым гнилям.

### **3. Рахат**

Сорт ярового ячменя Рахат создан совместно Татарский НИИСХ и НИИСХ ЦРНЗ.

Родословная: {Визит x [(Дефра x ДГ 1325) x Н. bulbosum]} x Н. bulbosum. Включен в Госреестр по Средневолжскому (7) региону. Разновидность нутанс.

При средней урожайности в регионе 39,3 ц/га превысил Абаву на 1,8 ц/га. Максимальная урожайность 72 ц/га.

Среднеспелый, вегетационный период 73-87 дней, созревает одновременно с Абавой и на 4 дня позднее Прерии. Устойчивость к полеганию высокая. Засухоустойчивость на уровне Прерии. Содержание белка 10-17%.

Защищен геном Rnp 8 от пыльной головни. Слабовосприимчив к пыльной и твердой головне, восприимчив к темно-бурой пятнистости, среднеустойчив к стеблевой ржавчине. Протравливание семян — по рекомендации службы защиты растений.

Сорт Рахат обладает высоким технологическим качеством зерна, включен в список пивоваренных и ценных по качеству. Содержание белка в зерне

варьирует от 9 до 12%. Обеспечивает высокий выход кондиционных семян до 90-95%.

#### **4. Эней Уа**

Родословная: Пивденный х Славянский 91. Включен в Госреестр по Северо-Кавказскому (6) региону. Рекомендован для возделывания в Южно-предгорной зоне Краснодарского края. Разновидность нутанс. Масса 1000 зерен 39-51 г.

Средняя урожайность в регионе допуска — 27,9 ц/га. В рекомендованной для возделывания зоне Краснодарского края прибавка к стандарту Виконт составила 4,2 ц/га при урожайности 27,3 ц/га. Максимальная урожайность 53,6 ц/га получена в 2011 г. в Ставропольском крае.

Среднеспелый, вегетационный период 71-85 дней, созревает на 1-3 дня раньше сорта Приазовский 9, на 2-3 дня позднее стандарта Виконт и на 3-4 дня позднее сорта Странник.

По устойчивости к полеганию в год проявления признака уступает стандартам Виконт, Приазовский 9, Странник на 0,5-1,0 балла. Засухоустойчивость на уровне или несколько выше стандартных сортов. Зернофуражный. Содержание белка 10,1-16,1%.

Умеренно устойчив к каменной головне; восприимчив к гельминтоспориозу; сильновосприимчив к пыльной головне.

#### **5. Тимерхан**

Родословная: [(Визит х ДГ 284) х *Hordeum bulbosum*] х Рахат. Включен в Госреестр по Средневолжскому (7) региону. Рекомендован для возделывания в Республике Татарстан. Разновидность нутанс. Масса 1000 зерен 42-50 г.

Средняя урожайность в регионе составила 29,9 ц/га, в Республике Татарстан — 45,8 ц/га. Максимальная урожайность 72,3 ц/га получена в Республике Татарстан в 2006 г. Среднепоздний, вегетационный период 76-90 дней, созревает на 4-5 дней позднее сортов Раушан и Прерия. Устойчив к полеганию. В год проявления признака превышает стандарт Раушан на 2 балла.

По засухоустойчивости уступает сортам Прерия и Нутанс 553. Зернофуражный. Содержание белка 12,1-13,3%.

Восприимчив к пыльной головне и гельминтоспориозу.

### **6. Орлан**

Родословная: Нутанс 642 х Безенчукский 2. Включен в Госреестр по Средневолжскому (7) и Уральскому (9) регионам. Рекомендован для возделывания в Северо-западной и Юго-западной зонах Пензенской области и в зонах Южной лесостепи, Предуральской и Зауральской степи Республики Башкортостан. Разновидность нутанс. Масса 1000 зерен 38-51 г.

Средняя урожайность в Средневолжском регионе — 25,0 ц/га, в Уральском — 19,1 ц/га. В рекомендуемых для возделывания зонах Пензенской области прибавка к стандарту Нутанс 553 составила 1,6 ц/га, в зонах Республики Башкортостан прибавка к стандарту Челябинский 99 — 1,1 ц/га при урожайности 20,1 и 25,7 ц/га соответственно. Максимальная урожайность 55,1 ц/га получена в 2011 г. в Республике Башкортостан.

Среднеспелый, вегетационный период 68-82 дня, созревает одновременно с сортом Беркут, на 1-3 дня позднее сорта Нутанс 553 и на 4-5 дней раньше сорта Челябинский 99.

По устойчивости к полеганию в год проявления признака уступает стандартным сортам Нутанс 553, Челябинский 99, Прерия на 0,5-1,5 балла, по засухоустойчивости — превышает их на 1,0-2,0 балла. Зернофуражный. Содержание белка 11,3-15,0%.

Умеренно устойчив к каменной и пыльной головне. В полевых условиях гельминтоспориозом и корневыми гнилями поражается средне.

### **7. Надежный**

Родословная: (Аннабель х Эльф). Включён в Госреестр по Центральному (3) и Волго-Вятскому (4) регионам. Рекомендован для возделывания в Калужской, Рязанской, Смоленской, Тульской, Нижегородской, Свердловской

областях, Пермском крае и Удмуртской Республике. Разновидность нутанс. Масса 1000 зёрен - 41-51 г.

Средняя урожайность в Центральном регионе - 39,5 ц/га, на 5,5 ц/га выше среднего стандарта, в Волго-Вятском регионе - 39,3 ц/га, на 3,1 ц/га выше среднего стандарта. В Калужской области прибавка к стандарту Эльф составила 6,1 ц/га, в Рязанской к стандарту Яромир - 4,0 ц/га, в Смоленской к стандарту Владимир - 5,9 ц/га, в Тульской к стандарту Атаман - 7,7 ц/га, в Нижегородской к стандарту Нур - 4,1 ц/га, в Пермском крае к стандарту Родник Прикамья - 4,6 ц/га, в Свердловской области к стандарту Ача - 4,1 ц/га, в Удмуртской Республике к стандарту Раушан - 5,5 ц/га при урожайности 40,0; 46,4; 38,8; 46,8; 42,6; 39,0; 45,2 и 38,2 ц/га соответственно. Максимальная урожайность - 88,2 ц/га, получена в Нижегородской области в 2015 г.

Среднеспелый, вегетационный период - 71-89 дней, созревает на 2-4 дня раньше сорта Атаман и на 1-3 дня позднее сортов Владимир, Раушан, Родник Прикамья, Эльф, Яромир. Устойчив к полеганию. Засухоустойчивость на уровне стандартных сортов Белгородский 100, Нур, Эльф. Пивоваренный. Умеренно устойчив к корневым гнилям.

## **8. Нур**

Сорт ярового ячменя Нур создан НИИСХ ЦРНЗ.

Родословная: Верас х Московский 3/125. Включен в Госреестр по Центральному (3) и Средневолжскому (7) регионам. Рекомендован для возделывания в Московской области и Республике Татарстан. Разновидность нутанс. Масса 1000 зерен 39-47 г. Средняя урожайность в регионах допуска составила 34,2 ц/га, на уровне стандартных сортов. Максимальная урожайность 81 ц/га получена в Республике Татарстан в 2001 г.

Среднеспелый, вегетационный период 70-93 дня, созревает на 1-2 дня позднее Раушана. Устойчивость к полеганию высокая. Засухоустойчивость средняя.

Обладает высокой адаптивностью к различным условиям возделывания. Содержание сырого протеина 10,2-13,5%.



Включен в список ценных по качеству сортов. Содержание белка 10,2-15,2%. Устойчив к пыльной и каменной головне, умеренно восприимчив к корневым гнилями и стеблевой ржавчине, восприимчив к полосатой пятнистости, сильновосприимчив к гельминтоспориозу.

### **9. Вакула**

Родословная: Паллидум 107 х Паллидум 731. Включен в Госреестр по Центрально-Черноземному (5) региону. Рекомендован для возделывания в Белгородской, Курской и Тамбовской областях. Разновидность паллидум.

Масса 1000 зерен 43-50 г. Средняя урожайность в Центрально-Черноземном регионе составила 33,7 ц/га, превысив средний стандарт на 2,4 ц/га. В Белгородской и Тамбовской областях прибавка к стандарту Гонар составила соответственно 3,3 и 3,4 ц/га при средней урожайности 31 ц/га. Максимальная урожайность 82,2 ц/га получена в 2005 г. в Липецкой области.

Среднеспелый, вегетационный период 70-86 дней, созревает на 1-3 дня раньше Гонара. По устойчивости к полеганию в год проявления признака уступает сорту Гонар на один балл. Среднезасухоустойчив. Зернофуражный. Содержание белка 11,0-12,9%.

Восприимчив к пыльной головне и гельминтоспориозу; сильновосприимчив к стеблевой ржавчине.

### **10. Белгородский 100**

Родословная: Гонар х Аннабель. Включен в Госреестр по Волго-Вятскому (4) и Уральскому (9) регионам. Рекомендован для возделывания в Кировской области, Республике Марий Эл и в зонах Северной и Северо-восточной лесостепи Республики Башкортостан. Разновидность нутанс.

Масса 1000 зерен 45-53 г. Средняя урожайность в Волго-Вятском регионе — 43,5 ц/га, на 4,1 ц/га выше среднего стандарта, в Уральском — 23,2 ц/га, на уровне среднего стандарта. В Кировской области и Республике Марий Эл прибавка к сорту Дина составила 7,4 ц/га и 5,2 ц/га при урожайности 47,3 и 30,9 ц/га соответственно; в рекомендованных зонах Республики Башкортостан прибавка к стандарту Челябинский 99 составила 2,7 ц/га при урожайности 39,2

ц/га. Максимальная урожайность 77,8 ц/га получена в 2009 г. в Нижегородской области.

Среднеспелый, вегетационный период 73-86 дней, созревает на 3-4 дня позднее сорта Дина и на 4-5 дней раньше стандарта Челябинский 99. По устойчивости к полеганию в год проявления признака уступает сортам Дина и Биос 1 на 0,3-0,6 балла. Среднезасухоустойчив.

Ценный по качеству. Содержание белка 10,2-13,3%. Восприимчив к гельминтоспориозу; сильновосприимчив к пыльной головне.

### **11. Беатрис**

Родословная: Вискоза х Пасадена. Включен в Госреестр по Центральному (3) и Центрально-Черноземному (5) регионам. Рекомендован для возделывания в Белгородской, Курской и Липецкой областях. Разновидность нутанс.

Масса 1000 зерен 44-53 г. Средняя урожайность в регионах допуска составила 32,4 ц/га, на 3,7 ц/га выше среднего стандарта. Максимальная урожайность 85,1 ц/га получена в 2006 г. в Липецкой области.

Среднеспелый, вегетационный период 74-87 дней, созревает на 1-2 дня раньше сортов Гонар и Ксанаду. Устойчив к полеганию. Засухоустойчивость на уровне или несколько ниже стандартов. Пивоваренный.

Восприимчив к пыльной головне и гельминтоспориозу.

### **12. Емеля**

Родословная: Luther х Бархатный. Включён в Госреестр по Восточно-Сибирскому (11) региону. Рекомендован для возделывания в Канско-Красноярской лесостепи, Лесостепи Причулымья и Степи предгорий на обыкновенных и южных чернозёмах Красноярского края; в Республике Тыва. Разновидность рикотензе.

Масса 1000 зёрен - 34-44 г. Средняя урожайность в Восточно-Сибирском регионе - 22,1 ц/га. В рекомендуемых для возделывания зонах Красноярского края прибавка сухого вещества к стандарту Соболёк составила 9,7 ц/га при урожайности 62,9 ц/га. В Республике Тыва прибавка к стандарту Биом составила 2,6 ц/га при средней урожайности зерна 27,2 ц/га. Максимальная урожай-

ность зерна - 60,4 ц/га, сухого вещества - 101,5 ц/га, получены в 2016 г. в Красноярском крае.

Среднепоздний, вегетационный период - 70-92 дня, созревает на 2-4 дня позднее сортов Анна и Одон, на 6-8 дней позднее стандартов Ача и Биом. По устойчивости к полеганию в год проявления признака превышает стандарты Ача, Анна до 1,0 балла. Засухоустойчивость на уровне стандартных сортов Биом, Ача, Одон. Зернофуражный. По данным заявителя, пригоден для возделывания на зерно и зелёную массу при безмолотной уборке на зерносеяж. Содержание белка - 11,1-15,1%.

Умеренно устойчив к каменной головне. Умеренно восприимчив к пыльной головне. Восприимчив к гельминтоспориозу. В полевых условиях бурой и стеблевой ржавчиной поражался слабо, тёмно-бурой пятнистостью и корневыми гнилями - средне.

### **13. Камашевский**

Родословная: (Прерия х Омский 88) х КТ 111-3. Включён в Госреестр по Волго-Вятскому (4) и Средневолжскому (7) регионам. Рекомендован для возделывания в зоне Северной лесостепи Предуралья Свердловской области и Республике Татарстан. Разновидность нутанс.

Масса 1000 зёрен - 44-57 г. Средняя урожайность в Волго-Вятском регионе - 36,7 ц/га, в Средневолжском - 30,7 ц/га. В зоне Северной лесостепи Предуралья Свердловской области прибавка к стандарту Ача составила 4,3 ц/га, в Республике Татарстан - 4,3 ц/га к стандарту Раушан при урожайности 60,4 и 46,9 ц/га соответственно. Максимальная урожайность - 85,3 ц/га, получена в 2015 г. в Нижегородской области.

Среднеспелый, вегетационный период - 69-90 дней, созревает на 2-3 дня раньше стандартов Раушан, Родник Прикамья и на 1-3 дня позднее сортов Беркут, Нутанс 553, Белгородский 100. По устойчивости к полеганию в год проявления признака уступает стандартам Ача, Раушан, Эльф на 0,5-1,0 балла, по устойчивости к засухе уступает сортам Беркут и Нутанс 553 до 1,0 балла. Ценный по качеству. Содержание белка - 10,5-15,6%.

Умеренно устойчив к тёмно-бурой пятнистости и корневым гнилям. Восприимчив к пыльной головне. В полевых условиях сетчатой пятнистостью поражен слабо, гельминтоспориозом - средне.

#### **14. Памяти Чепелева**

Происхождение: Сорт выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции (Омский 95 х (Сонет х Нур х Сонет)). Разновидность: нутанс.

Масса 1000 зерен: 40-51 г. Средняя урожайность: в Волго-Вятском регионе - 43,7 ц/га, на 4,1 ц/га выше среднего стандарта. В Пермском крае прибавка к стандартному сорту Гонар составила 3,2 ц/га, в Свердловской области к стандарту Ача - 4,6 ц/га, в Удмуртской Республике к стандарту Раушан - 4,7 ц/га при урожайности 46,9; 51,3 и 39,4 ц/га соответственно. Максимальная урожайность: 81,5 ц/га - получена в 2015 г. в Нижегородской области.

Среднеспелый, вегетационный период - 79-99 дней, созревает на 1-2 дня позднее стандартов Ача, Эльф, Нур и на 1-2 дня раньше сорта Гонар.

Устойчивость к полеганию: в год проявления признака уступает стандартным сортам Нур, Гонар, Белгородский 100 на 0,5-1,5 балла.

Засухоустойчивость: в год проявления признака превышает сорта Нур, Гонар, Белгородский 100 до 1,0 балла.

Устойчивость к заболеваниям: Умеренно устойчив к полосатой пятнистости и корневым гнилям. В полевых условиях средне поражен пыльной головней, гельминтоспориозом, сетчатой пятнистостью.

Основные достоинства сорта: Сорт ярового ячменя, обладающий высокой урожайностью, качеством, устойчивостью к влиянию биотических и абиотических стрессов. Ценный по качеству. Содержание белка - 8,6-11,0%.

#### **15. Фортуна**

Родословная: Scorton x Audrey. Включён в Госреестр по Центральному (3) региону. Рекомендован для возделывания в Калужской области. Разновидность нутанс.

Масса 1000 зёрен - 40-53 г. Средняя урожайность в Центральном регионе - 30,6 ц/га. В Калужской области прибавка к стандартному сорту Эльф составила 3,2 ц/га при урожайности 24,4 ц/га. Максимальная урожайность - 63,1 ц/га - получена в Московской области в 2015 г.

Среднеспелый, вегетационный период - 69-88 дней, созревает на 2-4 дня раньше сорта Атаман и на 1-2 дня позднее сортов Эльф, Раушан. Устойчив к полеганию. Засухоустойчивость на уровне стандартных сортов Атаман, Эльф, Владимир. Пивоваренный.

Умеренно устойчив к каменной и пыльной головне, полосатой пятнистости, стеблевой ржавчине. Умеренно восприимчив к корневым гнилям.

### **16. Поволжский 22**

Родословная: Целинный 30 x Харьковский 112. Включен в Госреестр по Средневолжскому (7) региону. Рекомендован для возделывания в Самарской области и Республике Татарстан. Двурядный.

Масса 1000 зерен - 42-51 г. Средняя урожайность в регионе - 29,4 ц/га. В Республике Татарстан прибавка к стандарту Раушан составила 4,2 ц/га, в Самарской области к стандарту Беркут - 1,9 ц/га при урожайности 35,9 и 22,2 ц/га соответственно. Максимальная урожайность (61,7 ц/га) получена в 2014 г. в Республике Татарстан.

Среднеранний, вегетационный период - 64-76 дней, созревает на 2-3 дня раньше сортов Беркут, Нутанс 553, Приазовский 9 и на 3-4 дня раньше стандарта Раушан. По устойчивости к полеганию в год проявления признака уступает сорту Раушан до 1,0 балла. Засухоустойчивость на уровне стандартных сортов Беркут и Раушан. Зернофуражный. Содержание белка - 12,8-16,7%.

Восприимчив к пыльной головне. В полевых условиях региона допуска гельминтоспориозом поражался слабо.

### **17. Гелиос УА**

Родословная: Рикотензе 107 х Паллидум 731. Включен в Госреестр по Центрально-Черноземному (5) региону. Рекомендован для возделывания в Липецкой области. Разновидность рикотензе.

Масса 1000 зерен 43-51 г. Средняя урожайность в регионе - 44,2 ц/га, на уровне среднего стандарта. В Липецкой области прибавка к стандарту Ксанаду составила 3,8 ц/га при средней урожайности 66,2 ц/га. Максимальная урожайность 89,5 ц/га получена в 2008 г. в Липецкой области.

Среднеспелый, вегетационный период 75-90 дней, созревает одновременно с сортами Ксанаду и Гонар и на 3-4 дня раньше сорта Атаман. По устойчивости к полеганию уступает стандартным сортам Княжич, Гонар, Атаман на 1,0-2,0 балла. Засухоустойчивость на уровне стандартов. Содержание белка 7,9-10,0%.

Восприимчив к пыльной головне и гельминтоспориозу.

## 2.2. Агрометеорологические условия

Метеоусловия в период проведения исследований (2018 г.) характеризовались незначительной разницей от средних многолетних данных (таблица 1).

В мае погода была устойчиво теплой. Среднемесячная температура воздуха за месяц составила 13,4°С или на 1°С выше среднемноголетней. Сумма осадков за месяц составила 25,5 мм осадков, что на 9,5 мм меньше нормы.

В июне месяце среднемесячная температура воздуха не сильно отличалась от многолетней. В целом за месяц выпало 49,8 мм осадков или на 11,2 мм больше нормы.

Температура воздуха в июле составила в среднем 21,2 °С, на 2,2°С выше климатической нормы. Июль выдался влажным, выпало 88,6 мм осадков, что 20,6 мм больше от многолетней месячной суммы.

Август 2018 года стал самым жарким и сухим месяцем. Среднемесячная температура воздуха 18,3°С, а сумма осадков за месяц составила 32,3 мм, что на 27,7 меньше средних многолетних данных.

Таблица 1 – Метеоданные за вегетационный период 2018 г.

(метеопост Арского ГСУ)

Месяц, декада	Температура воздуха, °С		Осадки, мм	
	норма	факт.	норма	факт.
<b>Май</b>				
за месяц	12,4	13,4	35	25,5
<b>Июнь</b>				
за месяц	16,6	16,0	61	49,8
<b>Июль</b>				
за месяц	19,0	21,2	68	88,6
<b>Август</b>				
за месяц	10,5	18,3	60	32,3
<b>За май - август</b>	14,6	17,2	56	49

Таким образом, погодные условия вегетационного периода 2018 года были благоприятными для нормального роста и развития ярового ячменя, что и сказалось на формировании урожая.

### 2.3. Методика исследований

Исследования проводились на Арском сортоучастке. Он располагается на территории ООО АФ «Игенче». Почва сортоучастка – Светло - серые лесные содержат гумуса 2,6 %, рН = 5,9, N – 11 мг/100 г, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 32 мг/100г, K<sub>2</sub>O – 26мг/100 г.

1. Фенологические наблюдения, учет густоты стояния растений, определение элементов структур урожая и урожайности согласно Методикам государственного сортоиспытания (Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур...1989).

2. Учет болезней растений проводился по общепринятым методикам для зерновых культур.

3. Уборку проводили комбайном Сампо. Сноповой анализ проводили вручную.



### III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Динамика урожайности в РТ

Для определения динамики урожайности ярового ячменя в Республике Татарстан использовали данный Госстата по РТ за период 2008-2016 гг. Полученные результаты обрабатывались и рассчитывалась тенденция (рис. 1).

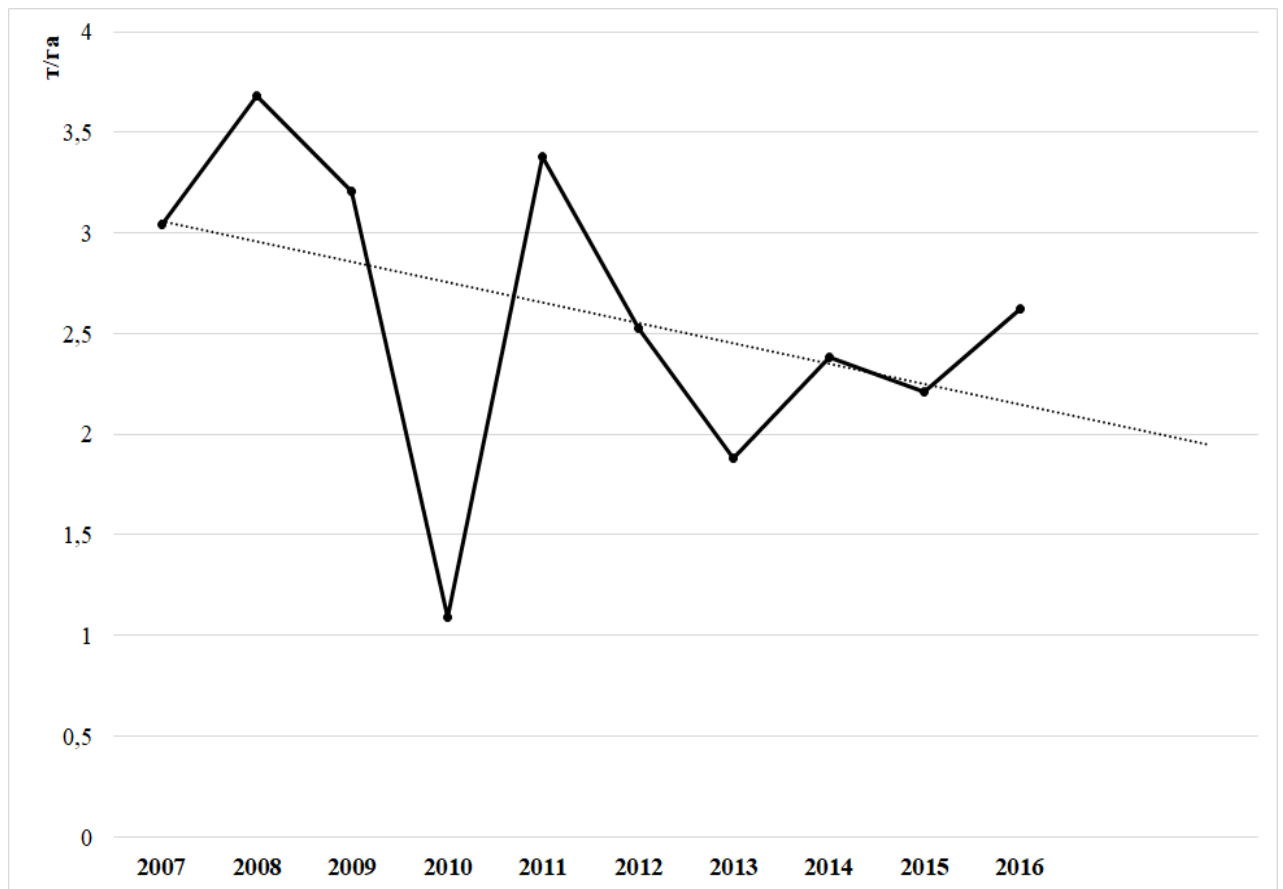


Рис.1. – Динамика урожайности ярового ячменя и линия ее тренда (прогноз) в Республике Татарстан

В среднем за 2008-2016 гг. урожайность ярового ячменя составила 2,60 т/га, но при этом коэффициент вариации урожайности был на уровне 29,6%, что говорит о высокой вариабельности и нестабильности урожайности по го-

дам. Полученные результаты диктуют необходимость в совершенствовании набора сортов ярового ячменя в Республике Татарстан.

### 3.2. Динамика урожайности по ГСУ

Для оценки экологической пластичности различных сортов необходим анализ данных по урожайности сортов ячменя за несколько лет. Для этих целей использовали данные филиала ФГБУ «Госсорткомиссия» по РТ.

Таблица 2 – Общая характеристика сортов ярового ячменя в ГСУ 2015-2017

гг

Сорт, гибрид	Оригинатор	Год начала испытания
Раушан	НИИСХ "Немчиновка"	1996 в реестре по РТ
Беатрис	Германия	2008 в реестре по РТ
Белгородская 100	Белгородская обл.	2008 в реестре по РТ
Вакула	Ставропольский НИИСХ Украина	2008 в реестре по РТ
Гелиос УА	Белгородская обл.	2008 в реестре по РТ
Гриф	Германия	2015
Камашевский	Татарский НИИСХ	2015 в реестре по РТ
Кроссвей	Германия	2015
Нур	Московский НИИСХ	2000 в реестре по РТ
Орлан	Самарский НИИСХ	2009 в реестре по РТ
Поволжский 22	НИИ П.Н.Константинова	2013 в реестре по РТ
Рахат	НИИСХ "Немчиновка"	1996 в реестре по РТ
Тимерхан	Татарский НИИСХ	2004 в реестре по РТ
Челлендж	Германия	2015
Эней уа	Ставропольский НИИСХ Украина	2009 в реестре по РТ

Данные по урожайности представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Урожайность сортов ярового ячменя в ГСУ РТ 2015-2017 гг.

Код сорта	Сорт, гибрид	2015 г	2016 г	2017 г	Средняя	Коэффициент вариации, %
С_1	Раушан	4,01	4,56	4,62	4,40	7,65
С_2	Беатрис	4,04	4,62	4,59	4,42	7,39
С_3	Белгородская 100	4,19	4,73	4,90	4,61	8,05
С_4	Вакула	4,60	4,91	5,18	<b>4,90</b>	5,93
С_5	Гелиос УА	4,52	4,85	5,13	<b>4,83</b>	6,32
С_6	Гриф	4,06	4,36	4,31	4,24	3,79
С_7	Камашевский	4,33	5,13	4,48	4,65	9,15
С_8	Кроссвей	4,33	4,85	5,00	4,73	7,44
С_9	Нур	4,04	4,60	5,36	4,67	14,20
С_10	Орлан	4,59	4,91	4,50	4,67	4,62
С_11	Поволжский 22	4,20	5,07	4,93	4,73	9,87
С_12	Рахат	3,70	4,25	4,50	4,15	9,86
С_13	Тимерхан	3,86	4,55	5,21	4,54	14,87
С_14	Челлендж	4,29	4,71	4,76	4,59	5,63
С_15	Эней УА	4,21	4,83	4,04	4,36	9,54
	Средняя за 3 года	4,20	4,73	4,77	4,56	

Результаты оценки показали, что в среднем за 3 года наибольшая урожайность была у сортов Вакула и Гелиос УА. У данных сортов были и минимальные показатели вариабельности урожая, что говорит о высокой экологической пластичности данных сортов в условиях РТ. Наибольшие величины коэффициента вариации были у сортов Нур и Тимерхан.

Для более точного распределения сортов по группам был использован метод построения дендрограмм по сходству признаков. Результаты представлены на рис. 2.

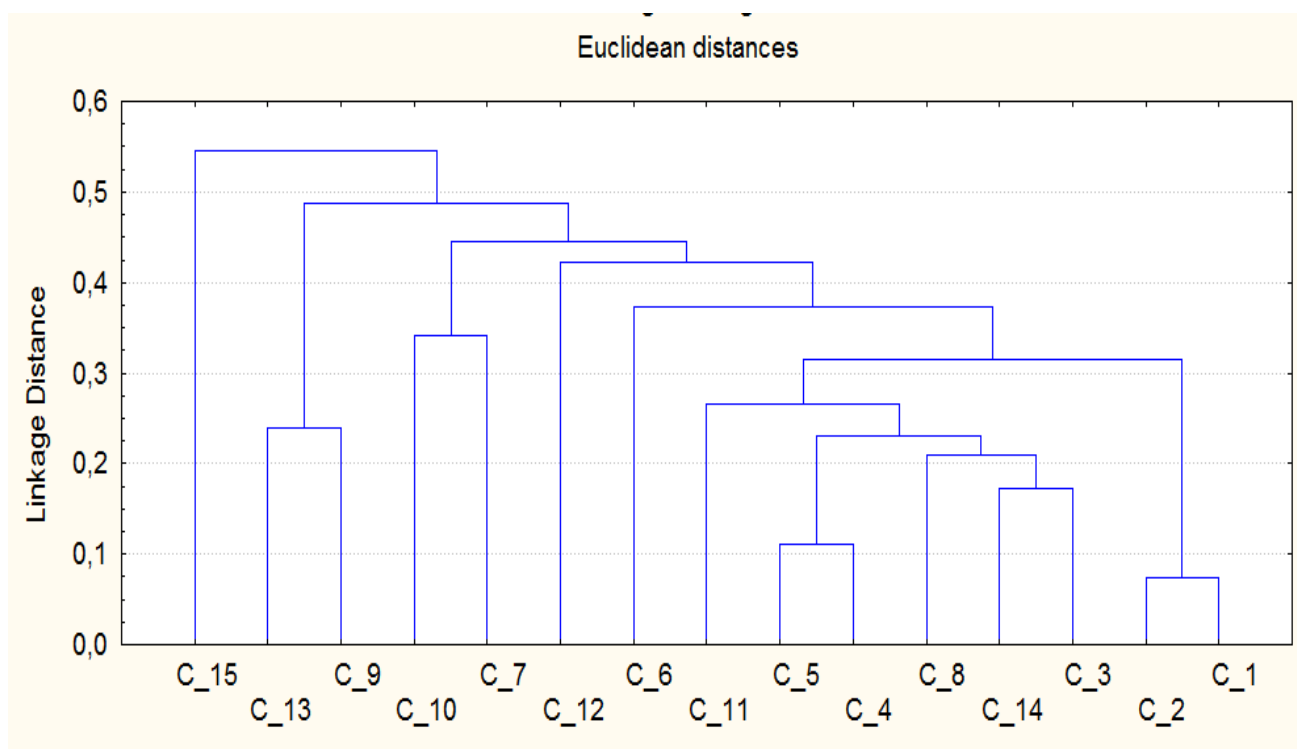


Рис.2 – Диаграмма сходства сортов ярового ячменя по урожайности в ГСУ РТ

На основании данных кластерного анализа можно выделить следующие группы сортов по урожайности в ГСУ РТ:

1 группа – С1, С2, С3, С14, С8, С4, С5, С11 (Раушан, Беатрис, Белгородский 100, Челлендж, Вакула, Гелиос, Поволжский 22).

2 группа – С6, С12, С7, С10 (Гриф, Камашевский, Рахат, Орлан).

3 группа – С9, С13 (Нур, Тимерхан).

4 группа – С 15 (Эней УА).

Таблица 3 – Доля реализации потенциала сортов ярового ячменя в растениеводстве РТ, %

Параметр	2015 г	2016 г	2017 г	Средняя
Урожайность в производстве, т/га	2,21	2,62	2,34	2,39
Урожайность в ГСУ, т/га	4,20	4,73	4,77	4,57
Реализация потенциала генотипа, %	53	55	49	52

Полученные данные показывают, что в среднем за 3 года, в реальном производстве в Республике Татарстан генетический потенциал сортов использовался практически наполовину (52%), что показывает значимость данного фактора в повышении продуктивности культуры.

### 3.3. Поражение растений болезнями

В 2018 году на Арском сортоучастке проводили учет болезней по изучаемым сортам, результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Оценка сортов ярового ячменя по развитию болезней (Арский ГСУ), 2018 г

Сорт (гибрид)	Развитие темно-бурой пятнистости, %	Пыльная головня, %
Раушан	20	0
Аванс	10	0
Виланда	10	0
Беатрис	5	0
Белгородский 100	20	0,2
Вакула	20	0,4
Гелиос УА	15	0
Камашевский	15	0
Нур	25	0
Орлан	10	0
Поволжский 22	15	0
Рахат	10	0
Тимерхан	15	0
Емеля	25	0
Эней УА	10	0
Среднее	15,0	0,04

С точки зрения устойчивости к темно-бурой пятнистости все изучаемые сорта можно разделить на следующие группы:

- слабо поражаемые (0-5%) – Беатрис;
- среднепоражаемые (10-15 %) – Аванс, Виланда, Гелиос УА, Камашевский, Орлан, Поволжский 22, Рахат, Тимерхан, Эней УА;
- сильно поражаемые (20-25%) – Белгородский 100, Вакула, Нур, Емеля.

В 2018 году пыльной головней поражались только сорта Белгородский 100 и Вакула, остальные сорта были устойчивы к микозу.

### 3.4. Урожайность и биометрические показатели

Данные по урожайности представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка сортов ярового ячменя по урожайности (Арский ГСУ), 2018 г

Сорт (гибрид)	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га
Раушан (стандарт)	6,04	
Аванс	5,61	-0,43
Виланда	4,48	-1,56
Беатрис	4,59	-1,45
Белгородский 100	6,44	0,40
Вакула	5,60	-0,44
Гелиос УА	5,83	-0,21
Камашевский	6,11	0,07
Нур	5,49	-0,55
Орлан	5,52	-0,52
Поволжский 22	6,00	-0,04
Рахат	5,52	-0,52
Тимерхан	6,04	0
Емеля	5,41	-0,63
Эней УА	5,89	-0,15
НСР <sub>05</sub>	0,15	

В условиях 2018 года наибольшая урожайность ярового ячменя была у сорта Белгородский 100. Несколько меньше урожайность была у сортов Раушан, Тимерхан и Камашевский. Все остальные сорта уступали по продуктивности стандартному сорту Раушан.

Данные биометрической оценки сортов приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Биометрические показатели сортов яровой пшеницы в Арском ГСУ, 2018 г

Сорт (гибрид)	Высота растений, см	Масса 1000 семян, г
Раушан (стандарт)	61	46,4
Аванс	57	48,4
Виланда	55	44,9
Беатрис	56	44,6
Белгородский 100	55	48,1
Вакула	53	52,2
Гелиос УА	51	53,0
Камашевский	59	54,2
Нур	62	47,3
Орлан	59	48,6
Поволжский 22	54	50,8
Рахат	61	46,6
Тимерхан	61	47,5
Емеля	62	38,4
Эней УА	59	52,1

Наиболее высокорослыми сортами ярового ячменя в 2018 году были сорта Нур и Емеля, а наименьшая высота была у сорта Гелиос УА.

Наиболее крупные семена формировались у сортов Камашевский, Гелиос УА и Вакула, а семена с минимальной массой 1000 семян были у сортов Емеля и Беатрис.

Для оценки зависимости урожайности от данных биометрических показателей были использован корреляционно-регрессионный анализ, результаты которого приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты корреляционно-регрессионного анализа зависимости урожайности от биометрических признаков

Показатель	Коэффициент корреляции с урожайностью ярового ячменя
Высота растений, см	0,067
Масса 1000 семян, г	0,488
Высота растений и масса 1000 семян (общее действие)	0,589

Проведенные исследования показали, что в 2018 году урожайность ярового ячменя слабо зависела от высоты растений, но имелась положительная корреляция между урожайностью и массой 1000 семян.



## ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие предварительные выводы:

1. В среднем за 2008-2016 гг. урожайность ярового ячменя составила 2,60 т/га, но при этом коэффициент вариации урожайности был на уровне 29,6%, что говорит о высокой вариабельности и нестабильности урожайности по годам.
2. В среднем за 3 года по всем сортоучасткам Республики Татарстан наибольшая урожайность была у сортов Вакула и Гелиос УА. У данных сортов были и минимальные показатели вариабельности урожая, что говорит о высокой экологической пластичности данных сортов в условиях РТ.
3. В реальном производстве в Республике Татарстан генетический потенциал сортов использовался практически наполовину (52%), что показывает значимость данного фактора в повышении продуктивности культуры.
4. С точки зрения устойчивости к темно-бурой пятнистости все изучаемые сорта можно разделить на следующие группы: слабо поражаемые (0-5%) – Беатрис; среднепоражаемые (10-15 %) – Аванс, Виланда, Гелиос УА, Камашевский, Орлан, Поволжский 22, Рахат, Тимерхан, Эней УА; сильно поражаемые (20-25%) – Белгородский 100, Вакула, Нур, Емеля.
5. В условиях 2018 года наибольшая урожайность ярового ячменя была у сорта Белгородский 100. Несколько меньше урожайность была у сортов Раушан, Тимерхан и Камашевский. Все остальные сорта уступали по продуктивности стандартному сорту Раушан.
6. Наиболее высокорослыми сортами ярового ячменя в 2018 году были сорта Нур и Емеля, а наименьшая высота была у сорта Гелиос УА. Наиболее крупные семена формировались у сортов Камашевский, Гелиос УА и Вакула

### ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Использовать для выращивания в Предкамской зоне Республики Татарстан сорта Белгородский 100, Раушан, Тимерхан и Камашевский.

В качестве источника устойчивости к темно-бурой пятнистости использовать сорт Беатрис.

1. Аниськов, Н.И. Характер наследования и системы генетического контроля продуктивной кустистости в диаллельных скрещиваниях голозерных и пленчатых разновидностей ячменя / Н.И. Аниськов, Д.В. Гарис // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 2(40). – С. 26–30.
2. Арькова Ж.А., Крюков А.А. Селекция и генетика ячменя./ Издательство: Мичуринский государственный аграрный университет. – 2008. – с. 36.
3. Афанасенко, О. С. Методологическое обеспечение селекции ячменя на устойчивость к пятнистостям листьев/ О. С. Афанасенко, Н.В.Мироненко, А.В.Анисимова, Н.М. Лашина, И.А.Терентьева// Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. Вторая Вавиловская международная конференция, 26-30 ноября 2007. – С-Пб, 2007. – С.403-404.
4. Афанасенко, О.С. Создание генетически разнородного исходного материала для селекции ячменя с длительной устойчивостью к гемибиотрофным патогенам/ О.С. Афанасенко, Н.В. Мироненко, А. В. Анисимова, Н. М. Лашина, Т. Радюкевич, К.В. Новожилов // Материалы Второй Всероссийской конференции "Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам", 29 сентября – 2 октября 2008 г.. – Санкт-Петербург, ВИЗР, 2008. – С.105-108.
5. Афанасенко, О.С. Устойчивость ячменя к гемибиотрофным патогенам / О.С. Афанасенко //Идентифицированный генофонд растений и селекция. – С-Пб, : ВИР, 2005. – С.594-614.
6. Беляков И.И. Ячмень в интенсивном земледелии / И.И Беляков. - М.: Росагропромиздат, 1990. - 175с.
7. Блохин, В. И. Некоторые элементы технологии возделывания сортов ячменя в Татарстане / В. И. Блохин, А. М. Гафиятуллина // Современные принципы и методы селекции ячменя. Сборник трудов международной научно – практической конференции. – Краснодар, 2007. – С. 187-191.

8. Блохин, В.И. Особенности агротехники ячменя в Татарстане/ В.И. Блохин //Земледелие. – 2006. – № 3. – С. 15-17.
9. Борисоник, З. Б. Урожайность ярового ячменя в зависимости от метеорологических и агротехнических факторов. / З. Б. Борисоник, А. Г. Мусатов, О. Й. Галаницкая // Докл. ВАСХНИЛ. - 1989. - N 1. - С. 9-11
10. Бурт, У. От концепции интегрированной защиты растений к национальной стратегии редукции химической защиты растений в Германии (Часть 2)./ У.Бурт, Ф. Гуче, Д. Россберг, Д. Шпаар, Б. Фрайбер // Вестник защиты растений. – 2006. - №2. – С. 16-25.
11. Варламов, В.А. Технологические свойства сортов пивоваренного ячменя в зависимости от приёмов возделывания в лесостепи среднего Поволжья. / В.А. Варламов, А.С. Парфенов // Нива Поволжья. – 2011.- №4.- С. 10-16.
12. Габдрахманов, И.Х. Настольная книга земледельца/Габдрахманов И.Х., М.Ш. Тагиров, Л.В. Лазарева и др. под ред.И.Х. Габдрахманова. – Казань, 2007. – 156 стр.
13. Гарис, Д.В. Характер наследования и системы генетического контроля массы 1000 зерен в диаллельных скрещиваниях голозерных и пленчатых разновидностей ячменя / Д.В. Гарис // Молодые ученые – аграрной науке: материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых СО РАСХН 4–5 июля 2007 г. /РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИСХ. – Омск, 2007. – С. 39–46.
14. Гафиятуллина, А. М. Влияние минеральных удобрений и нормы высева семян на урожайность ярового ячменя в зоне Предкамья Республики Татарстан / А. М. Гафиятуллина // Фундаментальные исследования в области агроэкологии и химизации земледелия. Сборник докладов Всероссийской научной конференции Татарского НИИ АХП. – Казань, 2008. – С. 85-87.
15. Гафиятуллина, А. М. Продуктивность сортов ярового ячменя в зависимости от уровня минерального питания и нормы высева семян в зоне Предкамья Республики Татарстан / А. М. Гафиятуллина, В. И. Блохин // По-

вышение эффективности растениеводства и животноводства – путь к рентабельному производству. Материалы Всероссийской научно – практической конференции молодых ученых. – Казань, 2008. – С. 103-105.

16. Гафиятуллина, А. М. Интегральные морфофизиологические показатели фотосинтетической деятельности растений ярового ячменя в селекции на продуктивность / А. М. Гафиятуллина, Д. Ф. Асхадуллин, В. И. Блохин // Вестник Казанского ГАУ. – 2009. – № 1(11) – С. 106-109.

17. Гончаренко, А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник РАСХН. – 2005. – №6. – С. 49–53.

18. Лапина, В.В. Влияние регуляторов роста на структуру патогенного комплекса корневых гнилей ячменя// В.В. Лапина, Н.В. Смолин, А.С. Савельев, А.П.Овчинников//Нива Поволжья. – 2011. – № 3. – С. 33-38.

19. Левин, И.Ф. Рекомендации по выращиванию пивоваренного ячменя в условиях Республики Татарстан/И.Ф. Левин, Е.В. Кожемякин, В.П. Зеленихин, А.С. Садеков. – Казань: Фен, 2004. – 56 с.

20. Нечаев, В.И. Организационно-экономические основы сортосмены при производстве зерна / В.И. Нечаев. – М.: АгриПресс, 2000. – 480 с.

21. Пакуль, В.Н. Селекция ярового ячменя в условиях рискованного земледелия/ В.Н.Пакуль //Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 9. – С. 11-13.

22. Пакуль, В.Н. Технологические приёмы интенсификации возделывания озимой ржи и ярового ячменя в лесостепи кузнецкой котловины [Текст] : автореф. дис. ... докт. сельск. наук / В.Н. Пакуль. – Барнаул : Алтайский ГАУ, 2009. – 34 с.

23. Посыпанов, Г. С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов. – М.: «Колос», 2006. – 612 с.

24. Просьянникова, О.И. Качество и безопасность зерна ярового ячменя в Кемеровской области. / О.И. Просьянникова, Т.П. Клевина, Т.В. Сладкова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010.- Т 71.- №9. – С. 34-37.

25. Система земледелия Республики Татарстан: ч. 2. Агротехнологии производства продукции растениеводства. – Казань: Центр инновационных технологий, 2014. – 292 с.
26. Соболева, О.Н. Устойчивость к ринхоспориозу местных форм ячменя из восточноазиатского региона/О.Н. Соболева, Г.С. Коновалова // Защита и карантин растений. – 2010. – №4. – С.24-25.
27. Стрижова, Ф.М. Биологические особенности и технология возделывания основных полевых культур в Алтайском крае: учебное пособие / Ф.М. Стрижова, Л.Е. Царева, Н.И. Шевчук, Э.В. Путилин, Л.В. Ожогина; под ред. Ф.М. Стрижовой. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 124 с.
28. Стрижова, Ф.М. Растениеводство: учебное пособие / Ф.М. Стрижова, Л.Е. Царева, Ю.Н. Титов. Барнаул: Изд-во АГАУ. – 2008. – 219 с.
29. Титков, В.И. Практикум по технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала (практические занятия, технологии возделывания полевых культур, определение посевных качеств семян и программирование урожаев) / В.И. Титков, В.В. Каракулев, Ю.А. Гулянов и др.; под ред. В.И. Титкова – Изд. 2-е, доп. и перераб. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2007 – 330 с.
30. Трофимовская, А.Я. Фотопериодическая реакция скороспелых сортов ячменя в связи с проблемами селекции / А.Я. Трофимовская, О.А. Иванова // Вестник с.-х. науки. – 1978. – № 7. – С. 39-44.
31. Федотов, В.А. Пивоваренный ячмень в Центральном Черноземье/В.А. Федотов, С.В. Гончаров, А.Н. Рубцов. – М.: Байер, 2004. – 120 с.
32. Федотов, В.А. Пивоваренный ячмень России/В.А. Федотов, С.В. Гончаров, А.Н. Рубцов. – М.: ООО «Агролига России», 2006. – 272 с.
33. Cooper M, Byth DE (1996) Understanding plant adaptation to achieve systematic applied crop improvement - A fundamental challenge. In: Cooper M, Hammer GL (eds) Plant adaptation and crop improvement. CABI, Wallingford, UK.

34. De Lacy IH, Basford KE, Cooper M, Bull JK, McLaren CG (1996) Analysis of multi-environmental trials – an historical perspective. In: Cooper M, Hammer GL (eds) Plant adaptation and crop improvement. CABI, Wallingford, UK.
35. Haussmann BIG, Parzies HK, Presterl T, Susic Z, Miedaner T (2004) Plant genetic resources in crop improvement (Review). *Plant Genet Resour* 2:3–21.
36. Jana S (1999) Some recent issues on the conservation of crop genetic resources in developing countries. *Genome* 42:562–569.
37. Li Y, Wang J, Cao Y, Gao W, Fang J, Lou X (1998) The use of genetic resources in crop improvement: lessons from China. *Genet Resour Crop Ev* 45:181–186.
38. Rodrigez, M. Genotype by environment interactions in barley (*Hordeum vulgare* L.): different responses of landraces, recombinant inbred lines and varieties to Mediterranean environment / M. Rodrigez, R. Domenico, R. Papa, G. Attene // *Euphytica*. – 2008.- Vol. 163. – P. 231-247.
39. Voltas J, van Eeuwijk FA, Araus JL, Romagosa I (1999) Integrating statistical and ecophysiological analysis of genotype by environment interaction for grain filling of barley II. Grain growth. *Field Crop Res* 62:75–84.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	яровой ячмень					
Фактор А:	сорт					
Год исследований:	2018					
Градация фактора	15					
Исследуемый показатель:	урожайность					т/га
Количество повторностей:	4					
Руководитель						
Таблица						
Фактор А	Повторность				Суммы V	Средние
	1	2	3	4		
Раушан	5,79	6,48	5,91	5,98	24,2	6,04
Аванс	5,38	6,02	5,49	5,55	22,4	5,61
Виланда	4,29	4,81	4,38	4,43	17,9	4,48
Беатрис	4,40	4,93	4,49	4,54	18,4	4,59
Белгородский 100	6,17	6,91	6,30	6,37	25,8	6,44
Вакула	5,37	6,01	5,48	5,54	22,4	5,6
Гелиос УА	5,59	6,26	5,71	5,77	23,3	5,83
Камашевский	5,86	6,56	5,98	6,05	24,4	6,11
Нур	5,26	5,89	5,37	5,43	22,0	5,49
Орлан	5,29	5,92	5,40	5,46	22,1	5,52
Поволжский 22	5,75	6,44	5,87	5,94	24,0	6
Рахат	5,29	5,92	5,40	5,46	22,1	5,52
Тимерхан	5,79	6,48	5,91	5,98	24,2	6,04
Емеля	5,19	5,80	5,29	5,35	21,6	5,41
Эней УА	5,65	6,07	5,81	6,03	23,6	5,89
суммы Р	81,1	90,5	82,8	83,9	338,28	
						338,28
Таблица дисперсионного анализа						
Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степ. свободы	Средний квадрат, s <sup>2</sup>	Fфакт	F05	Достоверность
Общая	19,4	59				
Повторностей	3,4	3				
Вариантов	15,9	14	1,13	395,33	2,09	достоверно
Остаток	0,1	42	0,003			
Ошибка разности средних	0,04	т/га				
НСР05	0,08	т/га				