

УДК / UDC 633.16:631.526.30 (571.61)

**БИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВНИИР
В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**
BIOMETRIC ANALYSIS OF SPRING BARLEY VARIETIES FROM THE VNIIR COLLECTION
IN THE AMUR REGION

Кузнецова А.С., лаборант-исследователь НИЛ СЗК
Kuznetsova A.S., Researcher

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», Россия
Far Eastern State Agrarian University, Russia
E-mail: aleksadra-999@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В статье представлены данные наблюдений за ростом и развитием сортов ярового ячменя (полученных из ВНИИР в 2017 году) в полевых условиях, а также их биометрического анализа. Биометрия является неотъемлемой частью селекционного процесса, так как позволяет выбрать лучшие сорта для следующего этапа – подбора родительских пар и гибридизации. Кроме этого, была проведена оценка устойчивости зерна изучаемых сортов к фузариозу и «черному зародышу».

ABSTRACT

The article presents observational data on the growth and development of spring barley varieties (obtained from VNIIR in 2017) in the field, as well as their biometric analysis. Biometrics is an integral part of the breeding process, as it allows you to choose the best varieties for the next stage - selection of parental pairs and hybridization. In addition, an assessment of the resistance of grain of the studied varieties to Fusarium and "black embryo" was carried out.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Сорт, вегетационный период, пыльная головня, фузариоз, «черный зародыш», биометрический анализ, масса 1000 зерен.

KEY WORDS

Variety, growing season, head smut, fusarium blight, "black embryo", biometric analysis, 1000 grain weight.

Современное сельскохозяйственное производство требует регулярной замены старых сортов новыми, более высокоурожайными, с хорошим качеством зерна, устойчивыми к погодно-климатическим условиям возделывания.

Основными требованиями любой селекционной программы является создание сортов с высоким генетическим потенциалом продуктивности. В каждой почвенно-климатической зоне должен быть ассортимент сортов разных групп спелости, с разной реакцией на высокий и низкий агрофон. При правильном выборе сорта у аграриев появляется возможность максимально использовать потенциал продуктивности и за счет этого повысить реальные сборы зерна, не увеличивая при этом затрат на его производство [1-4].

Успешное создание сортов, сочетающих высокую урожайность с устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам, требует изучения закономерности изменчивости основных хозяйственно-ценных признаков под влиянием сортовых особенностей, природно-климатических условий и их взаимодействия в конкретных экологических условиях. Следовательно, очень важно вести селекцию именно в том регионе, для которого предназначены данные сорта.

УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые опыты и лабораторные исследования проводились на базе научно-исследовательской лаборатории селекции зерновых культур (НИЛ СЗК) ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ, Амурская область.

Сорта, получаемые из различных селекционных учреждений, изучаются в коллекционном питомнике. Площадь делянки 1,5 м² без повторений, посев кассетной сеялкой СКС-6А. На каждые 19 номеров – 1 стандарт. Уборка производится вручную – 0,5 м² вырывается с корнями, для биометрического анализа, 1 м² – скашивается серпом и обмолачивается на молотилке.

В период вегетации проводятся оценки и учеты по методике изучения образцов коллекции ВИР (1999 г.), отмечаются фазы развития растений, определяется устойчивость к болезням, вредителям, полеганию и неблагоприятным факторам среды (засуха, переувлажнение), а также устойчивость к осыпанию зерна и прорастанию зерна на корню.

В лабораторных условиях получают ориентировочную характеристику изучаемых образцов по следующим компонентам продуктивности: длина главного колоса; число колосков в главном колосе; число зерен в главном колосе; масса зерна с главного колоса; продуктивная кустистость; масса 1000 зерен; вымолачиваемость и выполненность зерна.

Весна в 2017 году была ранней и продолжительной. Характерными особенностями были: неустойчивость весенних процессов – резкая смена холодных и теплых периодов, ранний сход снежного покрова с 9 по 20 марта, что раньше среднемноголетней даты на 11-25 дней, ранний переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C; +10°C. Отмечались поздние заморозки в воздухе и почве.

Лето 2017 года было короткое, преимущественно теплое с количеством осадков в пределах многолетней нормы. В течение летнего сезона периоды похолоданий сменялись интенсивным потеплением. Средняя температура воздуха за три месяца составила 19-22°C (табл. 1), что в пределах многолетней нормы и выше на 1-2°C.

Таблица 1 – Метеорологические данные вегетационного периода 2017 года
(по данным ГМС г. Благовещенск)

Месяц	Температура, °C					Осадки, мм				
	средняя по декадам			средняя за месяц	отклонение от нормы	средняя по декадам			осадки за месяц	% нормы
	1	2	3			1	2	3		
Апрель	5,8	2,2	7,4	5,1	1	7	15	36	58	181
Май	14,0	14,6	13,9	14,2	2	16	11	14	41	98
Июнь	14,9	19,7	22,4	19,0	0	11	50	36	97	107
Июль	26,7	21,4	19,4	22,5	1	29	34	26	89	68
Август	20,9	23,9	14,9	19,9	1	78	4	39	121	97

В связи с короткой продолжительностью лета обеспеченность теплом вегетационного периода оказалось недостаточной. Дожди летом шли часто, временами были сильные, с суточным количеством осадков 31-48 мм и очень сильными, когда за сутки выпадало от 53 до 107 мм. Сумма выпавших осадков за лето составила 307 мм.

В связи с такими явлениями, как пониженный температурный фон в летний период, обильные осадки, агрометеорологические условия для роста и развития зерновых культур можно назвать удовлетворительными.

Весна 2018 года была ранней и продолжительной. Наступила на 9-15 дней раньше среднемноголетней даты, устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C к положительным значениям произошел 24-28 марта. Были отмечены резкая смена холодных и теплых периодов, ранний сход снежного покрова 10 марта, что раньше среднемноголетней даты на 11-25 дней, ранний переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C; +10°C.

Таблица 2 – Метеорологические данные вегетационного периода 2018 года (по данным ГМС г. Благовещенск)

Месяц	Температура, °С					Осадки, мм				
	средняя по декадам			средняя за месяц	отклонение от нормы	средняя по декадам			осадки за месяц	% нормы
	1	2	3			1	2	3		
Апрель	1,7	7,5	11,0	6,7	3	0	0	0	0	
Май	11,3	15,8	16,1	14,4	2	9	11	6	26	62
Июнь	19,3	16,1	18,4	17,9	-1	24	123	21	168	185
Июль	21,0	22,8	23,0	21,5	1	42	34	83	159	121
Август	21,3	19,5	19,6	20,1	1	11	5	84	100	80

Летний период 2018 года характеризовался неустойчивым температурным режимом, частыми дождями, временами сильными. Характерными особенностями этого лета является наличие опасных явлений с ущербом для сельского хозяйства – «переувлажнение почвы».

Средняя температура воздуха за три месяца оказалась в пределах обычных значений и составила 18-20°C (табл. 2), что в пределах многолетней нормы. Наступило лето позже на 3-12 дней, местами в обычные сроки. Продолжительность летнего периода оказалась на 6-20 дней короче обычной и составила всего 74-84 дня.

Частые дожди и значительное количество осадков привело к подтоплению посевов. Из-за переувлажнения почв в конце июля – начале августа не было возможности вовремя приступить к уборке. Это в свою очередь привело к перестояю растений, поражению зерна болезнями, зарастанию посевов сорной растительностью. Все эти факторы оказали негативное влияние и сказались на результатах биометрического анализа сортов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Посев коллекционного питомника в 2017 году проводился 27 апреля, всходы отмечены 15 мая. Вегетационный период находился в пределах 72 суток (Вадим, Turple, Крузер, Грэйс, Propino, Eifel, Maali) – 78 суток (Краснояржский 6, Степан, Аскольд, Амур).

Устойчивость сельскохозяйственных растений к болезням остается важнейшим условием обеспечения высокой рентабельности и экологической безопасности продукции. Несмотря на возросшие масштабы применения химических препаратов, ежегодные потери растениеводческой продукции в мире вследствие действия биотических стрессов достигают 30–40% [5]. Одной из причин низкой продуктивности является восприимчивость зерновых ко многим болезням, среди которых наиболее вредоносны различные виды головни. Так потери урожая ярового ячменя от головневых болезней при полном поражении колоса равняются 100% [6]. Отличие данного заболевания от других заключается в том, что поражается именно колос. В связи с этим урожай от больных растений уничтожается целиком или сильно снижается [7, 8]. Среди изучаемых нами сортов один в поле был незначительно поражен пыльной головней – Propino (0,008%).

Одним из самых распространенных заболеваний зерновых культур является фузариоз зерна, вызываемый комплексом видов *Fusarium* [9]. Вторичные метаболиты этой группы грибов оказывают негативное влияние на качество получаемого зерна и могут вызывать сильные отравления сельскохозяйственных животных и человека. В связи с этим селекция сортов, устойчивых к данному заболеванию, всегда актуальна [10]. «Черный зародыш» – часто встречающееся заболевание зерновых культур, возбудителями которого являются токсикогенный микромицет *Bipolaris sorokiniana* Sacc. и грибы рода *Altenaria spp.*, способные поражать зерно и вегетативные органы растения [11]. Черное зародышевое зерно физиологически недоразвито, имеет низкую энергию прорастания и всхожесть, что в свою очередь приводит к гибели всходов, изреживанию посевов и снижению количества и качества урожая [12].

Самая низкая устойчивость к фузариозу была 5 баллов у сортов из Франции (Pionier и Expioer), у большинства сортов устойчивость была выше средней – 7 баллов, в том числе и у сорта-стандарта. Устойчивость к «черному зародышу» у большинства сортов была средней (5-6 баллов); у Краснояружского 6 всего 2 балла, и у 6 сортов 4 балла (Tirple, Грэйс, Саншайн, Eifel, Pionier, Expioer); у стандарта – 6 баллов.

Высота растений составляла от 55 до 75 см (табл. 3). Наиболее низкорослыми были сорта Краснояружский 6, Миар, Tirple, Zeppelin, Expioer (55 см). Продуктивное кущение было от 3,6 стеблей до 8,1 штуки. Максимум продуктивных стеблей сформировали сорта Деспина и Соколец (8,0 шт. и 8,1 шт. соответственно). Длина главных колосьев составила от 6 до 12 см (Деспина), количество зерен в главном колосе – от 8 до 23 штук (Краснояружский 6), а вес зерна с главного колоса - от 0,4 до 1,0 г (Краснояружский 6). Вес зерна со всего растения был в пределах от 1,4 г до 4,8 г (Expioer).

Таблица 3 – Результаты биометрической обработки новых сортов ярового ячменя из коллекции ВНИИР (2017 год)

Сорт	Высота растений, см	Продуктивное кущение, шт.	Главный колос			Вес зерна со всего растения, г
			длина, см	кол-во зерен, шт.	вес зерна, г	
Россия						
Амур, стандарт	70	5,5	7,3	18,5	0,9	2,3
Краснояружский 6	55	5,0	6,3	23,0	1,0	2,2
Призер	65	6,3	6,0	13,4	0,6	1,4
Соколец	65	8,1	7,9	12,4	0,6	3,9
Степан	70	7,2	9,0	10,6	0,5	2,7
Вадим	75	4,7	7,0	15,3	0,6	2,2
Изумруд	70	4,1	7,5	11,8	0,7	2,7
Миар	55	5,5	7,5	18,3	0,4	1,9
Украина						
Аскольд	60	6,5	7,5	11,8	0,7	2,6
Англия						
Tirple	55	7,2	6,0	13,4	0,6	3,8
Германия						
Крузер	70	4,2	6,0	8,4	0,5	1,6
Грэйс	70	4,0	7,0	10,4	0,6	1,9
Саншайн	75	3,6	7,2	14,7	0,9	2,0
Чилл	70	6,2	7,0	14,5	0,8	2,5
Деспина	65	8,0	12,0	14,6	0,7	4,0
Zeppelin	55					
Франция						
Propino	65	4,8	6,0	9,1	0,7	2,9
Eifel	70	4,7	10,0	8,4	0,8	3,6
Pionier	60	5,2	6,0	13,8	0,9	3,5
Expioer	55	6,5	7,5	10,7	0,9	4,8
Maali	70	7,0	7,5	10,5	0,8	4,2

Таким образом, наиболее перспективными по биометрическим характеристикам 2017 года для дальнейшего использования в селекционном процессе являются сорта ячменя Деспина, Expioer.

Посев коллекционного питомника в 2018 году осуществлялся 16 апреля, всходы отмечены 9 мая. Vegetационный период у большинства сортов составил 79 суток, в том числе и у стандарта; самый продолжительный – 84 суток у сорта Соколец. У ряда сортов в полевых условиях было отмечено незначительное заражение пыльной головней (Призер, Вадим, Pionier, Expioer, Maali). Устойчивость зерна к фузариозу была на уровне выше среднего 7 баллов, только у одного сорта 6 баллов (Степан). Устойчивость зерна к «черному зародышу» у большинства изучаемых сортов была на среднем уровне и составила 6 баллов. У сорта Саншайн всего 3 балла. У стандарта устойчивость к фузариозу и «черному зародышу» была высокой – 8 баллов.

Высота растений составляла от 60 до 115 см (табл. 4). Наиболее низкорослыми были сорта Pioneer и Exrioeг (60 см). Продуктивное кущение было от 4,1 стеблей до 9,0 штук. Максимум продуктивных стеблей сформировали сорта Maali, Propino (7,5 штук) и сорт Чилл (9,0). Длина главных колосьев составила от 6,5 (Tipple) до 10,8 см (Деспина), количество зерен в главном колосе – от 13 (Pioneer) до 39,8 штук (Красноярский 6), а вес зерна с главного колоса - от 0,8 (Крузер, Maali) до 1,7 г (Красноярский 6). Вес зерна со всего растения был в пределах от 1,5 г (Tipple) до 4,9 г (Propino).

Таблица 4 – Результаты биометрической обработки новых сортов ярового ячменя из коллекции ВНИИР (2018 год)

Сорт	Высота растений, см	Продуктивное кущение, шт.	Главный колос			Вес зерна со всего растения, г
			длина, см	кол-во зерен, шт.	вес зерна, г	
Россия						
Амур, стандарт	85	5,2	7,5	18,7	0,9	2,3
Красноярский 6	70	4,1	8,0	39,8	1,7	3,3
Призер	75	4,9	7,5	17,8	0,9	2,4
Соколец	70	6,2	9,0	18,8	0,9	2,1
Степан	80	7,3	8,5	18,5	0,9	3,4
Вадим	75	6,8	8,0	19,0	1,0	3,5
Изумруд	70	6,3	8,0	20,2	0,9	2,7
Миар	90	4,9	9,5	17,0	1,0	2,1
Ача	85	5,2	7,5	18,7	0,9	2,3
Украина						
Аскольд	90	6,7	8,5	19,5	1,1	3,7
Англия						
Tipple	70	6,0	6,5	22,7	0,9	1,5
Германия						
Крузер	75	5,6	7,5	17,6	0,8	1,9
Грэйс	80	4,1	8,5	18,9	1,1	2,1
Чилл	95	9,0	9,0	21,9	1,0	3,9
Деспина	115	5,0	10,8	25,6	1,3	2,2
Zerpelin	75	5,4	8,5	20,0	0,9	4,0
Франция						
Propino	65	7,5	9,3	21,2	1,2	4,9
Eifel	75	5,5	9,5	17,8	0,7	1,7
Pionier	60	6,5	7,8	13,2	0,9	2,9
Exrioeг	60	5,3	8,0	20,6	0,9	1,9
Maali	70	7,6	8,0	20,4	0,8	2,1

Масса 1000 зерен один из важнейших элементов продуктивности сорта. Ей определяются запас питательных веществ, всхожесть и жизнеспособность семян. Масса 1000 зерен является сортовым признаком, но он в значительной степени зависит от условий возделывания. Крупное зерно, как правило, характеризуется большим содержанием крахмала, мелкое отличается более высоким содержанием белка [13, 14].

Масса 1000 зерен в 2018 колебалась от 36,3 г (Изумруд) до 51,3 г (Миар) и 51,6 г (Саншайн), у Амура (St) – 41,5 г.

Наиболее перспективными по результатам биометрического анализа 2018 года являются сорта ячменя Красноярусский 6, Вадим, Степан, Аскольд, Чилл, Propino.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из результатов полевых наблюдений и биометрического анализа сортов ярового ячменя в коллекционном питомнике, можно сделать вывод, что прежде чем вовлекать тот или иной сорт в гибридизацию, необходимо на протяжении нескольких лет изучить сортовые характеристики, так как они значительно меняются в зависимости от складывающихся погодных условий.

БИБЛИОГРАФИЯ / REFERENCES

1. Исачкова, О.А. Значение сорта в сельскохозяйственном производстве / О.А. Исачкова // Наука и профессиональное образование: национальные приоритеты и региональные драйверы развития: мат-лы I Всерос. науч.-практ. конф. (Кемерово, 11 февраля 2019 г.). – С. 39-40.
2. Иванов, Д.А. Влияние ландшафтных и агроклиматических условий на качество зерна ячменя / Д.А. Иванов, Н.Г. Ковалев, В.А. Тюлин, М.В. Рублюк, О.В. Карасёва // Вестник Российской академии наук, Т. 86, № 5, 2016. – С. 450-454.
3. Кузнецова, А.С. Роль сорта в решении вопросов продовольственной безопасности / А.С. Кузнецова, И.В. Куркова, М.В. Терёхин // Евразийский союз ученых, № 4 (13), 2015. – С. 68-72.
4. Клыков, А.Г. Влияние абиотических факторов на урожайность и качество зерна ярового ячменя в степной зоне Приморского края // Вестник РАСХН, № 3, 2014. – С. 43-45.
5. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко // Изд-во Российского Университета дружбы народов ООО «Агроресурс», 2001. – 1265 с.
6. Евсеев, В.В. Возбудители головневых болезней ячменя и экологизация мер борьбы с ними / В.В. Евсеев, А.С. Степановских // ГИПП «Зауралье», 2002. – 150 с.
7. Бехтольд, Н.П. Изучение расового состава возбудителя пыльной головки ячменя / Н.П. Бехтольд, Е.А. Орлова // Научные исследования для АПК в Сибири и Казахстане, 2018. – С. 24-30.
8. Жичкина, Л.Н. Устойчивость сортов ярового ячменя к пыльной головне / Л.Н. Жичкина, Е.В. Столпивская // Известия Самарской ГСХА, № 4, 2015. – С. 49-52
9. Гагкаева, Т.Ю. Фузариоз зерновых культур / Т.Ю. Гагкаева, О.П. Гаврилова, М.М. Левитин, К.В. Новожилов // Приложение к журналу «Защита и карантин растений», № 5, 2011. – С.69-120.
10. Гаврилова, О.П. Зараженность зерна сортов ячменя фузариевыми грибами / О.П. Гаврилова, Т.Ю. Гагкаева, А.В. Вагин, И.Н. Каморина // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, Т. 171, 2013. – С. 61-63.
11. Кириченко, А.А. Биологическое обоснование мониторинга прогноза и контроля черноты зародыша яровой пшеницы в Новосибирской области / А. А. Кириченко, Е. Ю. Торопова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, № 8, 2007. – С. 31-34.
12. Говоров, Д. Н. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в 2015 г. в ФГБУ «Россельхозцентр» / Д. Н. Говоров, А. В. Живых. 2015. – 717 с.
13. Грязнов, А.А. Ячмень Карабальский. Кустанай, 1996. – 277 с.
14. Донцова, А.А. Особенности наследования массы 1000 зерен гибридами F₁ и F₂ ярового ячменя / А.А. Донцова, Е.Г. Филиппов, Д.П. Донцов // Молодежь и наука, № 2, 2014. – С. 9-15.