



УДК 633.112.:575.1.
DOI 10.25230/conf12-2023-179-182

ЛИНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ СЕЛЕКЦИИ ОМСКОГО АНЦ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Николаев П.Н., Юсова О.А.
ФГБНУ «Омский АНЦ»
nikolaev@anc55.ru, yusova@anc55.ru

Представлены данные исследований с 2019 по 2021 гг. по показателям качества зерна (массовая доля белка, крахмала и сырого жира) и продуктивности (масса 1000 зерен) Согласно полученным данным высокой отзывчивостью на улучшение условий среды и высокой стабильностью (при $b_i > 1$ и $\sigma_d^2 < 1$) обладали линии: Нутанс 4925, Нутанс 4927 (массовая доля белка); Нудум 4903 (массовая доля белка, масса 1000 зерен).

Ключевые слова: ячмень, линия, пластичность, адаптивность, качество зерна, продуктивность.

Введение. Площадь посевов под сортами ячменя селекции Омского АНЦ в 2019–2021 гг., в Западной Сибири и прилегающих к ней районах Северного Казахстана, достигала более 850 тыс. га. В Омской области площадь посевов под яровым ячменем составляла: в 2019 г. – 300 тыс. га, в 2020 г. – 300 тыс. га, в 2021 г. 183 тыс. га, сорта селекции Омского АНЦ (СибНИИСХ) занимают около 65 % сортовых посевов данной культуры [1].

Для Омской области, из включенных в Госреестр, рекомендованы для использования 17 сортов ячменя: Омский 90 (2000, медикум), Сигнал (1997, нутанс), Омский 91 (2004, нутанс), Омский голозерный 1 (2004, нудум), Омский 95 (2006, нутанс), Омский голозерный 2 (2008, целесте), Омский 96 (2008, нутанс), Сибирский авангард (2010, медикум), Беатрис (2010, нутанс), Гетьман (2011, нутанс), Саша (2012, медикум), Ворсинский 2 (2012, нутанс), Жана (2013), Абалак (2014, нутанс), Омский 99 (2015, паллидум), Омский 100 (медикум). На ГСИ проходили испытания сорта ячменя Омский 101, 102, передан сорт Омский 103.

Большинство из перечисленных сортов сочетает в себе трудно совместимые признаки: высокая урожайность – высокое качество зерна, засухоустойчивость – устойчивость к полеганию наряду с устойчивостью к ряду заболеваний [2]. Тем не менее, предстоит дальнейший поиск придания вновь создаваемым сортам большей адаптивности с целью стабилизации качества зерна в различных экологических ситуациях [3].

Цель исследований – выделение в питомнике КСИ Омского аграрного научного центра перспективных линий по основным показателям качества зерна и продуктивности для дальнейших исследований.

Материал и методы исследований. Питомник КСИ закладывали по пару. Посев осуществляли в оптимальные для каждой исследуемой культуры сроки. Повторность четырёхкратная. Селекционный материал ярового ячменя конкурсного сортоиспытания высевали на площади 10м² сеялкой ССФК-7М. При уборке урожая использовали малогабаритный комбайн «ХЕГЕ-125».

Годы проведения опытов различались как по количеству выпавших осадков и сумме температур, так и по характеру их распределения в течение вегетационного периода. Погодные условия были очень контрастными, что характерно для резко-континентального климата. Это позволило более полно выявить достоинства и недостатки испытываемого селекционного материала.



В 2019 г. период май – сентябрь характеризовался гидротермическим обеспечением, близким к среднегодовому значению (ГТК = 1,1) – средняя температура воздуха 15,4°C (-0,1°C от нормы), сумма осадков – 240,7 мм (102,4 % от нормы).

Определение биохимических показателей проведены с использованием современных и традиционных методов и технологий. Содержание азота в зерне определяли на автоматическом анализаторе “KjeltekAuto 1030 Analyzer”. Коэффициент пересчета азота на белок для зерна ячменя – 5,7. Содержание сырого жира определяли в аппарате Сокслета по разности обезжиренного и не обезжиренного остатка. Содержание крахмала в зерне – поляриметрическим методом [4].

Пластичность и стабильность линий ячменя по показателям качества зерна и продуктивности рассчитана по S.A. Eberhart, W.A. Russell [5].

Результаты исследований статистически обработаны по пособию Б.А. Доспехова, Г.Ф. [6] с использованием табличного процессора Microsoft Excel.

Результаты исследований. Одним из основных критериев оценки качественных показателей ячменя является содержание белка. Но, если для кормовых и пищевых целей его высокие показатели являются положительным фактором, то для пивоваренной промышленности, белковость зерна должна быть умеренна. В то же время, качество зерна зависит как от генотипа сорта, так и от условий его выращивания. Так, согласно данным наших исследований за отчётный период, на формирование массовой доли белка ячменя основное влияние оказали условия выращивания (90,7 %). По содержанию крахмала и сырого жира, а также массе 1000 зерен наблюдалась высокая доля генотипа в общей фенотипической изменчивости (50,5 %, 60,3 % и 70,6 % соответственно) при значительной доле условий выращивания (46,6 %, 23,1 % и 27,9 %).

В таблице 1 представлены данные качества зерна и продуктивности новых перспективных линий ячменя селекции ФГБНУ «Омский АНЦ». В среднем за период исследований, в группе двурядных пленчатых, у стандартного сорта Омский 95, содержание белка в зерне составило 13,2 %, крахмала – 54,4 %, сырого жира – 3,2 %, масса 1000 зерен – 41,3 г. В данной группе все исследуемые сорта и линии характеризовались повышенной крупностью зерна (+3,4...10,1 г к st.). Линия Нутанс 4927 отличалась повышенным содержанием белка и крахмала (соответственно +1,5 и 2,9 % к st.), линия Нутанс 4925 имела повышенное содержание белка (+1,7 % к st.).

Таблица 1. Характеристика линий ячменя по качеству зерна, питомник КСИ, в среднем за 2019-2021 гг.

Сорт	Массовая доля белка, %	Массовая доля крахмала, %	Массовая доля сырого жира, %	Масса 1000 зерен, г
Омский голозерный 1, st. двурядные голозерные	15,5	57,4	3,3	44,9
Нудум 4903	12,1	58,9	2,7	46,0
Омский 95, st. двурядные пленчатые	13,2	54,4	3,2	41,3
Нутанс 4925	14,9	54,6	2,2	45,2
Нутанс 4927	14,7	57,3	2,3	44,7
НСР ₀₅	0,7	1,4	0,4	0,7
CV, %	16,9	18,5	17,3	18,5

В группе двурядных голозерных выделена перспективная линия Нудум 4903 (+1,5 % к st. по массовой доле крахмала и +1,1 г по массе 1000 зерен).

Коэффициент регрессии (bi), определяет степень реакции генотипов на колебания почвенно-климатических условий (пластичность) (табл.2). Анализ коэффициентов регрессии позволил все исследуемые сорта по основным показателям качества зерна и продуктивности разделить на две группы:



1. Группа представлена линиями при $b_i > 1$: Нудум 4903, Нутанс 4925, Нутанс 4927 (массовая доля белка); Нутанс 4927 (массовая доля крахмала); Нудум 4903 (масса 1000 зерен). Перечисленные линии при улучшении условий выращивания увеличивали указанные показатели качества зерна и продуктивности, что соответствует интенсивному типу.

2. Группа (при b_i от 0,96 до 1,06) включает линии по следующим исследуемым признакам: Нудум 4903 (массовая доля сырого жира); коэффициент близок к единице, что свидетельствует о полном соответствии показателей качества изменению условий выращивания.

Таблица 2. Характеристика сортов и линий ячменя по пластичности и стабильности

Сорт	Массовая доля белка, %		Массовая доля крахмала, %		Массовая доля сырого жира, %		Масса 1000 зерен, г	
	b_i	σ_d^2	b_i	σ_d^2	b_i	σ_d^2	b_i	σ_d^2
Омский голозерный 1, st. двурядные голозерные	0,90	0,61	2,96	3,5	1,80	0,09	3,76	0,35
Нудум 4903	2,19	0,89	0,21	2,5	1,06	0,01	1,90	0,09
Омский 95, st. двурядные пленчатые	0,69	0,08	0,69	6,13	1,02	0,87	2,02	0,10
Нутанс 4925	1,10	0,14	0,86	4,34	0,10	0,01	0,37	0,01
Нутанс 4927	1,17	0,94	2,95	1,43	0,01	0,44	0,45	1,54

Примечание: b_i – пластичность; σ_d^2 – стабильность (по Eberhart и Russell)

Авторы S.A. Eberhart, W.A. Russell предложили использовать дополнительный параметр, характеризующий степень изменчивости сравниваемых сортов, который определяется, как отклонение от линии регрессии. Это степень стабильности реакции (σ_d^2), которая является важным параметром оценки генотипов в процессе их изучения. Чем ниже данный показатель, тем меньше различие между теоретическими и практическими показателями качества, а отсюда – более высокая устойчивость данного признака.

Согласно полученным данным, высокой стабильностью все исследуемые линии по массовой доле белка и сырого жира; линии Нудум 4903 и Нутанс 4925 по массе 1000 зерен, при $\sigma_d^2 < 1$. По массовой доле крахмала линии Нудум 4903, Нутанс 4927 и Нутанс 4925 отличались низкой стабильностью, при $\sigma_d^2 > 1$.

Современный уровень земледелия еще не может в достаточной степени нивелировать действия неблагоприятных природных факторов. Поэтому сорта должны сочетать хорошую отзывчивость на повышение плодородия и устойчивость к лимитирующим факторам среды.

Согласно данным полученных исследований, высокой отзывчивостью на улучшение условий среды и высокой стабильностью (при $b_i > 1$ и $\sigma_d^2 < 1$) обладали линии: Нутанс 4925, Нутанс 4927 (массовая доля белка); Нудум 4903 (массовая доля белка, масса 1000 зерен).

Результаты анализа качества зерна и продуктивности сортов ячменя коллекционного питомника свидетельствуют о значительной изменчивости данного показателя ($CV > 20\%$), что означает широкие возможности для отбора.

Заключение.

В результате проведенных исследований выделены лучшие образцы ячменя, представляющие ценность по комплексу признаков:

1. Нутанс 4925: +1,7 % к St по массовой доле белка; +3,9 г к St по массе 1000 зерен. Характеризуется высокой отзывчивостью на улучшение условий среды и высокой стабильностью (при $b_i > 1$ и $\sigma_d^2 < 1$) по массовой доле белка.

2. Нутанс 4927: +1,5 % к St по массовой доле белка; +2,9 % к St по массовой доле крахмала; +3,4 г к St по массе 1000 зерен. Характеризуется высокой отзывчивостью на улучшение условий среды и высокой стабильностью (при $b_i > 1$ и $\sigma_d^2 < 1$) по массовой доле белка.



3. Нудум 4903: +1,5 % к St по массовой доле крахмала; +1,1 г к St по массе 1000 зерен. Характеризуется высокой отзывчивостью на улучшение условий среды и высокой стабильностью (при $b_i > 1$ и $\sigma_a^2 < 1$) по массовой доле белка и масса 1000 зерен.

Литература

1. Николаев П.Н., Юсова О.А., Аниськов Н.И., Сафонова И.В. Новый среднеспелый сорт ярового ячменя Омский 101 // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. № 180 (2). С. 83–88.
2. Сармонов Ш.Ш., Мирзаев Н.Ф. Оценка продуктивности и адаптивности озимых сортов ячменя в условиях южного региона республики // Аграрная наука. 2017. № 9–10. С. 38–40.
3. Herger N., Angélil O., Abramowitz G., Donat M., Stone D., Lehmann K. Calibrating Climate Model ensembles for assessing extremes in a Changing Climate // Journal of Geophysical Research: Atmospheres. 2018. Vol. 123. № 11. P. 5988–6004.
4. Плешков Б.В. Практикум по биохимии растений. – 3-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 255 с.
5. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop. sci. 1966. Vol. 6. № 1. P. 36–40.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2011. 350 с.

SPRING BARLEY LINES OF THE BREEDING OF OMSK AGRICULTURAL SCIENTIFIC CENTER RECOMMENDED FOR FURTHER RESEARCH

Nikolaev P.N., Yusova O.A.
Omsk Agricultural Scientific Center

The article presents the research data for 2019–2021 according to the indicators of grain quality (mass fraction of protein, starch, and crude fat) and productivity (thousand-grain weight). According to the data of the research, the following lines were highly responsive to the improvement of environmental conditions and had high stability (at $b_i > 1$ and $\sigma_a^2 < 1$): Nutans 4925, Nutans 4927 (mass fraction of protein); Nudum 4903 (mass fraction of protein, thousand-grain weight).

Key words: barley, line, plasticity, adaptability, grain quality, productivity.