

ОЦЕНКА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ТАТАРСТАНЕ,
НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА

Ганиева И.С., Блохин В.И., Дюрбин Д.С.

Реферат. Дана оценка сортов ячменя Раушан и нового районированного в 2017 году в Татарстане сорта Камашевский. Экспериментом выявлено влияние погодных условий и сорта в годы исследований (2015-2017г.), на формирование зерновой продуктивности, содержание общего азота в надземной массе растений, накопления белка в зерне и валового сбора белка с гектара. Отмечено, что урожайность по годам формируется разная, наибольшая урожайность зерна сортов Раушан и Камашевский была получена в 2017 году – 4,62 и 5,21 т/га, соответственно, когда гидротермический коэффициент составлял 1,3 единицы. Урожайность сорта Раушан в сравнении с 2015 годом была получена выше на 1,89 т/га и с 2016 годом – на 1,69т/га. Такая же закономерность обнаружена и по сорту Камашевский, 1,64 и 1,52т/га, соответственно. Средняя урожайность за 3 года сорта Раушан составила 3,43 т/га, меньше на 0,73 т/га сорта Камашевский. Выявлено наибольшее содержание азота (близкое к оптимальному 4,7-5,1%) в надземной массе, накапливалось в 2016 году в растениях сорта Раушан 4,3%, сорта Камашевский – 4,0%, тогда как в 2017 году – 2,89% и 3,32%, соответственно. Содержание азота в засушливые годы выше в надземной массе сорта Раушан, начиная с фазы кущения - 4,3%, сорта Камашевский - 4,0%. Выявлено, что максимальное содержание белка в зерне сорта Камашевский составило в засушливые 2015-2016 годы – 13,84%, больше на 0,95%, чем у сорта Раушан. В 2017 году содержание белка в зерне формировалось на одном уровне – Раушан 11,77%, Камашевский 11,07%. Оценка сортов по валовому сбору белка с гектара показывает, что сорт Камашевский формирует в среднем за 3 года 5,37 т/га белка, больше сорта Раушан на 1,08 т/га.

Ключевые слова: ячмень, сорт, качество, урожайность, азот, белок.

Введение. Ячмень в Татарстане – основная традиционная кормовая культура по значимости и объемам производства зерна (до 1,0 млн тонн), ежегодная площадь его возделывания составляет 420,0 тыс. га, 28% зернового клина. Возделываются двурядные и многорядные яровые формы. Высокий интерес к нему, как к культуре, объясняется не только положительными хозяйственно-биологическими особенностями, но и его особым биохимическим составом зерна [1,13]. Одним из главных рычагов в технологиях производства зерна выступают сорта, не просто сорта, а сорта, адаптированные к определенным почвенно-климатическим условиям, возделывание их в иных условиях будут показывать разные уровни урожайности и качества зерна, что повлияет на экономическую эффективность их возделывания [10]. В реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ, внесены сорта ячменя с высоким потенциалом урожайности до 60-80ц/га, но генетический потенциал их сегодня раскрыт в производстве не полностью – 30-50% [5]. Наибольшее значение в Татарстане ячмень имеет как кормовая культура, являясь источником растительного белка. Поэтому проблема повышения содержания белка в зерне является основной стратегией селекционных программ по ячменю.

В зависимости от назначения зерна ячменя подход к оценке технологических свойств различный, а также зависит от сортовых особен-

ностей и от условий их возделывания [7,10]. Известно, что сорта выступают одним из мощных рычагов в инновационных технологиях по производству ярового ячменя. В связи с этим возникает необходимость повышения эффективности их использования за счет разработки способов управления ростом и развитием растений этой культуры с целью максимальной реализации генетического потенциала новых сортов как по урожайности, так и по качеству зерна [6,12]. Сорт стал тем фактором, без которого невозможно в сельскохозяйственном производстве реализовать достижения научно-технического прогресса. В современных условиях селекция ячменя ведётся не только на урожайность, но и на химический состав зерна. В производстве должны возделываться сорта по использованию: ценные, пригодные для продовольственных, кормовых и пивоваренных целей.

В связи с этим возникает необходимость повышения эффективности использования различных морфобиотипов ячменя и одним из приемов является разработка способов управления ростом и развитием растений с целью максимальной реализации потенциала сортов как урожайности, так и качества зерна [6]. Одним из рычагов формирования высокопродуктивных посевов зерновых колосовых возможно лишь при оптимальной плотности продуктивного стеблестоя [3].

Условия, материалы и методы исследований. Исследования проведены в лаборато-

рии селекции ячменя «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» – обособленное структурное подразделение Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр» РАН, в 2015-2017 годы.

Агротехника возделывания ячменя общепринятая для зоны, с внесением минеральных удобрений: 100 кг аммиачной селитры N – 34,3кг/га, сложных удобрений 250 кг N₁₆ P₁₆ K₁₆. Использовали районированные сорта ярового ячменя. Раушан среднеспелый,

Вегетационный период – 73-89 суток, содержание сырого протеина – 11-13%. Сорт Раушан универсального использования, ценный и пивоваренный по качеству зерна. Новый сорт Камашевский районирован в Татарстане в 2017 году. Сорт выделяется высокой продуктивностью зерна, особенно это было отмечено в годы, когда среднесуточные температуры воздуха были выше среднемесячных, его преимущество по урожайности в засушливом 2010 году в сравнении с сортом Раушан, было больше на 0,46 т/га. Содержание белка в зерне формирует от 11,0% до 14,07%, максимальное содержание белка в зерне формировалось в 2010 году – 17,96%. Среднеранний, вегетационный период составляет 72-75 суток.

Анализ и обсуждение результатов исследований. Оценивая погодные условия вегетационного периода 2015-2017 годы; 2015 год был слабозасушливым с ГТК (гидротермический коэффициент) 1,1, 2016 год считается засушливым с ГТК 0,5 и 2017 влажный с ГТК 1,3[9]. Можно отметить, что урожайность по годам формировалась разная, наибольшая урожайность зерна сортов ячменя Раушан и Камашевский была получена в 2017 году – 4,62 и 5,21 т/га, соответственно (табл.1).

Исследования показывают, что наилучшими условиями формирования продуктивности зерна ячменя были в 2017 году, урожайность сорта Раушан в сравнении с 2015 годом была получена выше на 1,89 т/га и с 2016 годом – на 1,69т/га. Такая же закономерность обнаружена и на сорте Камашевский, 1,64 и 1,52т/га, соответственно.

Между сортами также наблюдается разница, средняя урожайность за 3 года сорта Раушан составила 3,43 т/га, что меньше на 0,73 т/

га сорта Камашевский. Преимущество прибавки зерна сорта Камашевский наблюдается во все исследованные годы, но наибольшая прибавка зерна приходится на более неблагоприятные погодные условия. Погодные условия вегетационного периода 2015 года были в целом не благоприятными для формирования высокого урожая зерна ячменя. Первая декада мая была благоприятная для начала посева ячменя; среднесуточная температура была выше среднемесячной нормы на 6,1 °С, осадков не было, сумма эффективных температур больше 5 °С составила 120 °С, больше 10 °С - 78 °С.

Посев ячменя начали 12 мая, всходы ячменя получили через 8 дней. Время прохождения фазы кущения (30 мая) проходила при неблагоприятных температурных условиях, этому сопутствовала жаркая погода, среднесуточные температуры были на 4,5 °С выше среднемесячных показателей. Что отрицательно повлияло на низкое кущение и недополучения дополнительных общих и продуктивных стеблей на растении, так сорт Камашевский формировал 1,65 общих и 1,45 продуктивных стеблей, сорт Раушан – 1,61 и 1,1, соответственно.

Хотя по показателям гидротермического коэффициента, в целом вегетационный период проходил при благоприятных погодных условиях с ГТК 1,1, продуктивность формировалась не высокая.

Посев ячменя в 2016 году начали 29 апреля, среднесуточная температура воздуха достигла 8,0⁰ С, что положительно сказалось на получении полных и дружных всходов. Среднесуточные температуры с начала даты посева были максимально близкие к норме, фактические 12⁰ С, норма 11⁰ С, выше на +1⁰С от нормы. Хотя в период от посева до всходов выпало 3,0 мм 5 мая, осадки были весьма незначительны. Всходы были отмечены на 9 день.

Следующая фаза, фаза кущения, наступила 22 мая и продолжалась до 30 мая, т.е. период длился 8 суток. Время прохождения периода фазы кущения проходило при менее благоприятных температурных условиях +20,5⁰ С, этому сопутствовала жаркая погода. Среднесуточные температуры были на +6,5⁰ С градусов, выше среднемесячных показателей +14 С⁰, что отрицательно сказалось на низкое куще-

Таблица 1 – Урожайность сортов ячменя, т/га

Сорта	2015 г	2016 г	2017 г	2015-2017 гг	
				Средняя	Прибавка стандарту + -
Раушан	2,73	2,93	4,62	3,43	-
Камашевский	3,57	3,69	5,21	4,16	0,73
НСР 0,05	0,21	0,27	0,34		

ние, так сорт Камашевский образовал 1,4 общих и 1,35 продуктивных стеблей, сорт Раушан – 1,5 и 1,01, соответственно, по международному классификатору ячменя, кустистость – продуктивная очень слабая ≤ 1.1-1.2 и слабая 1.3-2.1. Период трубкование-колошения (30.05-17.06) проходило при более благоприятных метеорологических условиях, среднесуточные температуры и осадки были максимально приближены к норме среднесуточных данных, среднесуточная температура достигала 16⁰С, норма 16⁰С, осадков выпало 33 мм. (норма 21мм) и гидротермический коэффициент приблизился к 1. Судя по показателям гидротермического коэффициента 2016 года, вегетационный период проходит при метеорологических условиях с ГТК, равным 0,5 и определяет 2016 год по типу лет, как сухой год.

Метеорологические условия 2017 года были во все периоды вегетации благоприятными для получения высоких урожаев зерна.

Проведенная оценка на содержание общего азота в растениях показала, что накопление азота в растениях по фазам роста и развития растений ячменя имеет тенденцию увеличения или уменьшения в зависимости от условий года и возделываемых сортов (табл. 2).

При оптимальном значении азота в растениях ячменя 4,7-5,1% (по Церлингу) в фазу кущения, наибольшее содержание азота (близкое к оптимальному) накапливалось в 2016 году в растениях сорта Раушан 4,3%, сорта Камашевский 4,0%, тогда как в 2017 году – 2,89% и 3,32%, соответственно. Как показывают данные анализа, тенденция по накоплению азота в растениях обоих сортов наблюдается и в другие фенологические периоды.

Содержание азота в засушливые годы выше в растениях сорта Раушан, начиная с фазы

кущения – 4,3% и заканчивая колошением – 2,6%, у сорта Камашевский содержание колеблется от 4,0% до 2,1%, соответственно. В благоприятные, по погодным условиям, годы сорт Камашевский лидирует по накоплению азота в растениях.

Синтез и накопление белков в зерновках злаковых культур происходит в основном за счёт оттока азотистых веществ (главным образом аминокислот) из вегетативных органов, так как поглощение минерального азота корнями и использование его в биосинтетических процессах после цветения сокращается [8]. Необходимо отметить, что сорт, климатические факторы и почвенные условия, оказывающие существенное влияние на показатели качества зерна, очень динамичны и находятся в сложном взаимодействии. И зачастую, бывает совсем не просто определить, где начинается влияние одного и оканчивается последствие другого фактора [2].

Анализ зерна на содержание белка в зерне исследуемых сортов ячменя показывают их зависимость накопления от погодных условий, возделываемого сорта и синтеза и накопление белков в зерновках различных сортов за счёт оттока азотистых веществ (табл.3).

Выявлено, что максимальное содержание белка в зерне сортов Раушан и Камашевский накапливают в засушливые 2015-2016 годы. Максимальное образование в зерне белка отмечено у сорта Камашевский в 2015 году – 14,07%, больше на 0,98%, чем у сорта Раушан. В 2017 году содержание белка в зерне сортов формировалось на одном уровне 11,77-11,07%.

Оценка сортов по валовому сбору белка с гектара, показывает, что сорт Камашевский формирует в среднем за 3 года 5,37 т/га белка, больше сорта Раушан на 1,08 т/га (табл.4).

Таблица 2 – Содержание азота в растениях ячменя по фенофазам

Фазы развития	Оптимальное содержание N, (по Церлингу), %	2016год		2017год	
		Раушан	Камашевский	Раушан	Камашевский
Кущение	4,7-5,1	4,3	4,0	2,89	3,32
Трубкование	2,8-3,7	4,0	3,5	2,31	2,66
Колошение	1,2-1,9	2,6	2,1	2,23	2,56

Таблица 3 – Содержание в зерне белка сортов ячменя, %

Сорта	Годы			
	2015	2016	2017	2015-2017
Раушан	13,09	12,7	11,77	12,52
Камашевский	14,07	13,6	11,07	12,91

Таблица 4 – Валовой сбор белка сортов ячменя, 2015-2017 гг

Сорт	Урожайность, т/га	Белок, %	Сбор белка, т/га	Прибавка т/га
Раушан	3,43	12,52	4,29	-
Камашевский	4,16	12,91	5,37	1,08

Несмотря на низкое содержание белка в зерне в 2017 году – 11,07-11,77%, валовой сбор белка составил у сорта Раушан 5,44т/га, у сорта Камашевский 5,77т/га.

Выводы. Проведённые исследования по оценке сортов ячменя Раушан и Камашевский позволяют сделать выводы, что новый сорт Камашевский обеспечивает получение высоких и стабильных урожаев с качественными показателями зерна, отвечающими их целевому использованию. Использование нового сорта в производстве сыграет определенную

роль в увеличении урожайности зерна ячменя, стабильности культуры и более полного обеспечения ценным зернофуражом. Он обладает конкурентоспособностью, широкой агроэкологической адаптацией, превосходит сорт ячменя Раушан по продуктивности и валовому сбору зерна и способен формировать, особенно в стрессовых условиях погоды, урожайность зерна высокого качества и является актуальным решением задач применительно не только для Республики Татарстан, но и в целом для Среднего Поволжья.

Литература

1. Алабушев А.В. Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового ячменя: Методические рекомендации /А.В. Алабушев, Е.Г. Филипов, В.И. Щербаков, М.Г. Янковский, Е.Л. Ревякин, Г.А. Гоголев. –М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 60 с.
2. Беркутова Н. С. Методы оценки и формирование качества зерна. – М.: Росагропромиздат, 1991.– С. 206.
3. Блохин В.И. Агротехника ячменя./В.И. Блохин.// Нива Татарстана.– 2013.– № 2-3. С. 34-37.
4. Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию/ МСХ РФ. – М. 2017.
5. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы/ А.А.Жученко// Теория и практика.– Том 1.- М.: - 2004. – С.49-260.
6. Козьмина, Н.П. Технологические свойства зерновых и зернобобовых культур. – М.: Колос, 1981. – 386 с.
7. Машков, Б.М., Хазина З.И. Справочник по качеству зерна и продуктов его переработки. – М., 1980. – 254 с.
8. Рядчиков, В.Г. Улучшение зерновых белков и их оценка.–М.:Колос,1978 -368с
9. Тагиров, М.Ш./ Современные изменения климата на территории Татарстана и их влияние на сельскохозяйственное производство/М.Ш. Тагиров, О.Л. Шайтанов. – Казань. – 2013.
10. Таланов, И.П. Формирование белка в зерне сортов ячменя, возделываемых в Татарстане/ И.П. Таланов, В.И. Блохин, М.А.Ланочкина, Г.В. Вильданова, И.С. Ганиева, О.Л. Шайтанов // Вестник КГАУ. 2016. №1 (39). – С. 10-15
11. Nechaev, V.I. Organization-economik basis of crop rotation at grain production /V.I.Nechaev. М.: «AgriPress»/ 2000.-480р.
12. Windisch, W. Empirie und Wissenschaft im Braugewerbe. Wochenschrift für Brauer. 1927.-18р.
13. Beaven E. S. Barley. 50 Years of Observation and Experiment. Duckworth, 1947.-33р.

Сведения об авторах:

Ганиева Ирина Сергеевна – научный сотрудник, e-mail:tatniva@mail.ru
 Блохин Василий Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
 Дюрбин Денис Сергеевич – младший научный сотрудник,
 Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, обособленное структурное подразделение
 Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр» Казань, Россия.

ASSESSMENT OF BARLEY VARIETIES, CULTIVATED IN TATARSTAN, ON CROP PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY Ganieva I.S., Blokhin V.I., Dyurbin D.S.

Abstract. The estimation of Raushan variety of barley and the new Kamazhevsky variety, which was regionalized in Tatarstan in 2017, is given. The experiment revealed the influence of weather conditions and varieties during the years of research (2015-2017), on the formation of grain productivity, the content of total nitrogen in the aboveground mass of plants, the accumulation of protein in grain and gross harvest of protein per hectare. It is noted that the productivity for different years are different, the highest yields of grain of Raushan and Kamashevsky varieties were obtained in 2017 - 4.62 and 5.21 tons per hectare, respectively, when the hydrothermal coefficient was 1.3 units. In comparison with 2015 the productivity of Raushan variety was higher to 1.89 tons per hectare and to 1.69 tons per hectare in 2016. The same pattern was also found in Kamashevsky variety, 1.64 and 1.52 tons per hectare, respectively. The average productivity of Raushan variety for 3 years was 3.43 tons per hectare, less to 0.73 tons per hectare than Kamashevsky. The highest nitrogen content (close to the optimum 4.7-5.1%) in the aboveground mass was found in 2016 in plants of Raushan variety of 4.3%, Kamashevsky variety 4.0%, whereas in 2017 - 2.89% and 3.32%, respectively. The nitrogen content in dry years is higher in the aboveground mass of the Raushan variety, beginning with the tillering phase - 4.3%, Kamashevsky variety - 4.0%. It was revealed that the maximum content of protein in grain grade Kamashevsky accumulate in arid 2015-2016 years - 13.84%, more by 0.95% than the Raushan variety. In 2017 the protein content in the grain was formed at the same level Raushan 11.77%, Kamashevsky 11.07%. Evaluation of varieties on the gross harvest of protein per hectare, shows that the Kamashevsky variety forms on average 5.37 tons per hectare of protein over 3 years, more than Raushan grade by 1.08 tons per hectare.

Key words: barley, variety, quality, yield, nitrogen, protein.

References

1. Alabushev A.V. *Perspektivnaya resursozberegayuschaya tekhnologiya proizvodstva yarovogo yachmenya:*

Metodicheskie rekomendatsii. [Perspective resource-saving technology for spring barley production: Methodical recommendations]. / A.V. Alabushev, E.G. Filipov, V.I. Scherbakov, M.G. Yankovskiy (GNU VNIIZK) im. Kalinenko); E.L. Revyakin (FGNU "Rosinformagrotekh"; G.A. Gogolev (Minselkhoz Rossii). – M.: FGNU "Rosinformagrotekh", 2009. – P. 60.

2. Berkutova N. S. *Metody otsenki i formirovanie kachestva zerna.* [Methods of grain quality evaluation and formation]. / Moskva, Rosagropromizdat, 1991. P. 206.

3. Blokhin V.I. Agrotechnics of barley. [Agrotehnika yachmenya]. / V.I. Blokhin. *Niva Tatarstana. - Niva of Tatarstan.* 2013. - №2-3. P. 34-37.

4. *Gosudarstvennyy reestr selektsionnykh dostizheniy dopuschennykh k ispolzovaniyu. MSKh RF.* (State register of breeding achievements, admitted to use. Ministry of Agriculture of the Russian Federation). M. 2017.

5. Zhuchenko A.A. *Ekologicheskaya genetika kulturnykh rasteniy i problemy agrosfery. / Teoriya i praktika.* [Ecological genetics of cultivated plants and agrosphere problems. / A.A. Zhuchenko. Theory and practice]. Tom 1. - Moskva. - 2004. P. 49-260.

6. Kozmina N.P. *Tekhnologicheskie svoystva zernovykh i zernobobovykh kultur.* [Technological properties of cereals and leguminous crops]. – M.: Kolos, 1981. – P. 386.

7. Mashkov B.M., Khazina Z.I. *Spravochnik po kachestvu zerna i produktov ego pererabotki.* [Handbook on the quality of grain and its products]. – M., 1980. – P. 254.

8. Ryadchikov V.G. *Uluchshenie zernovykh belkov i ikh otsenka.* [Improvement of grain proteins and their evaluation]. M.: Kolos, 1978. – P. 368.

9. Tagirov M.Sh. *Sovremennye izmeneniya klimata na territorii Tatarstana i ikh vliyanie na selskokhozyaystvennoe proizvodstvo.* [Modern climate changes on the territory of Tatarstan and its influence on agricultural production]. M.Sh. Tagirov, O.L. Shaytanov. Kazan. - 2013.

10. Talanov I.P. *Formirovanie belka v zerne sortov yachmenya vozdeleyayemykh v Tatarstane.* [Formation of protein in grain of barley varieties cultivated in Tatarstan]. / I.P. Talanov, V.I. Blokhin, M.A. Lanochkina, G.V. Vildanova, I.S. Ganieva, O.L. Shaytanov. *Vestnik KGAU. –The Herald of KSAU.* 2016. №1 (39), P. 10-15

11. Nechaev, V.I. Organization-economik basis of crop rotation at grain production / V.I.Nechaev. M.: «AgriPress»/ 2000.-480p.

12. Windisch, W. *Empirie und Wissenschaft im Braugewerbe.* Wochenschrift für Brauer. 1927.-18p.

13. Beaven E. S. *Barley. 50 Years of Observation and Experiment.* Duckworth, 1947.-33p.

Authors:

Ganieva Irina Sergeevna – scientific researcher

Blokhin Vasily Ivanovich, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher

Durbin Denis Sergeevich, Junior Researcher,

Tatar Scientific Research Institute of Agriculture Separate structural unit Federal Research Center "Kazan Scientific Center" RAS, 420056, Kazan, Orenburg highway, 48, E-mail: tatniva@mail.ru