

УДК 633.16 (571.12)

В. В. Чулкова, О. М. Рымарь*Уральский государственный аграрный университет***Е. Ф. Данько***Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр**Уральского отделения Российской академии наук**(г. Екатеринбург)***ОЦЕНКА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ПИВОВАРЕННОГО
НАПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА**

Интенсивное развитие пивоваренной промышленности привело к повышению спроса на качественное сырье. Сырьем для приготовления пива, как известно, является ячменный солод, получаемый из пивоваренных сортов ячменя и придающий пиву специфический вкус и аромат/ Около 50% выращиваемого в России ячменя не отвечает требованиям современного пивоваренного производства, а недостаточно качественное сырье обусловлено ограниченным набором сортов. Поэтому работа с пивоваренным ячменем требует постоянного введения в производство новых перспективных сортов. Статья посвящена сравнению продуктивности сортов ячменя пивоваренного направления в условиях Среднего Урала и оценке их пригодности для производства солода Актуальность проводимого исследования обусловлена тем, что в рамках импортозамещения требуется постоянное введение в производство новых перспективных сортов ячменя, с хорошим качеством зерна, пригодного на пивоваренные цели. В данной научной работе сделаны выводы о том, что по содержанию белка в зерне сорта: Ача, Эльф, Раушан, Челябинский 99, Беатрис и Надежный в соответствии с ГОСТ 5060-2021 могут использоваться на пивоваренные цели, а учитывая уровень урожайности и качество зерна ячменя в

достаточно благоприятных погодно-климатических условиях 2020 года выделился сорт Раушан.

Ключевые слова: *пивоваренный ячмень, качество зерна, сорт.*

Валентина Викторовна Чулкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой растениеводства и селекции, Уральский государственный аграрный университет. 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42. E-mail: vchulkova75@mail.ru

Оксана Михайловна Рымарь – старший преподаватель кафедры растениеводства и селекции, Уральский государственный аграрный университет. 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42. E-mail: oksana09@e1.ru

Елизавета Федоровна Данько – научный сотрудник аналитической лаборатории Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук. 620142, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 112 а. E-mail: elizaveta25081@gmail.com.

Evaluation of Malting Barley Varieties in the Conditions of the Middle Urals

The intensive development of the brewing industry has led to an increase in demand for high-quality raw materials. The raw material for the preparation of beer, as is known, is barley malt, obtained from malting barley varieties and giving beer a specific taste and aroma/ About 50% of barley grown in Russia does not meet the requirements of modern brewing production, and insufficient quality raw materials are due to a limited set of varieties. Therefore, working with malting barley requires the constant introduction of new promising varieties into production. The article is devoted to comparing the productivity of malting barley varieties in the conditions of the Middle Urals and assessing their suitability for malt

production, the relevance of the study is due to the fact that within the framework of import substitution, the constant introduction into production of new promising barley varieties with good grain quality suitable for brewing purposes is required.

Keywords: *malting barley, grain quality, grade*

Valentina Chulkova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Plant Breeding and Breeding, Ural State Agrarian University. 620075, Russian Federation, Yekaterinburg, Karla Libkhneta str., 42. E-mail: vchulkova75@mail.ru.

Oksana Rymar – senior lecturer of the Department of Plant Breeding and Breeding, Ural State Agrarian University. 620075, Russian Federation, Yekaterinburg, Karla Libkhneta str., 42. E-mail: oksana09@e1.ru

Elizaveta Danko – researcher at the analytical laboratory, Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 620142, Russian Federation, Yekaterinburg, Belinskogo str., 112 a. E-mail: elizaveta25081@gmail.com.

Для цитирования

Чулкова В. В., Рымарь О. М., Данько Е. Ф. Оценка сортов ячменя пивоваренного направления в условиях Среднего Урала // Аграрное образование и наука. 2023. № 3. С. 12.

Производство солода в России растёт стабильно с 2016 года: общий объём производства в 2022 году составил 1,7 млн тонн. Экспорт, в том числе в страны ЕАЭС, составил 227,6 тыс. тонн. Импорт в 2022 году сократился с 84 до 70 тыс. тонн: две трети солода поставила Белоруссия, 9 % – Германия, 8 % – Бельгия, 5 % – Финляндия. Интенсивное развитие пивоваренной промышленности привело к повышению спроса на качественное сырьё. Объём производства пива в России в 2022 году составил 802,5 млн декалитров,

показав небольшое восстановление после нескольких лет снижения¹. Сырьем для приготовления пива, как известно, является ячменный солод, получаемый из пивоваренных сортов ячменя и придающий пиву специфический вкус и аромат.

В Россию импорт семенного материала пивоваренного ячменя в 2022 году вырос почти в три раза – с 691 тонны до 2059 тонн. Основными поставщиками были Германия (872,7 тонны) и Франция (851,3 тонны). Лидерами по площади посева среди пивоваренных сортов стали немецкие сорта Деспина, Грэйс и Маргарет. Также в десятку лучших вошли французские сорта – Эксплоер, Калькюль, Травелер, Эйфель, датские – Паустиан и Лаурикка, и российский сорт Надёжный (7).

В Свердловской области имеется порядка 20 пивоварен, большинство из которых – частные. Крупнейшим производителем является завод «Патра», принадлежащий Heineken.

По данным Министерства агропромышленного комплекса и потребительского рынка Свердловской области в 2022 году в области было произведено более 289 млн литров пива, пивных и слабоалкогольных напитков, таких как сидр, пуаре и медовуха.

В связи с возрастающим спросом, объем солода импортного происхождения, ввозимого в Свердловскую область неуклонно растет (рис. 1). Основным поставщиком импортного солода в Свердловскую область является Республика Беларусь. По данным Управления Россельхознадзора по Свердловской области за последние 5 лет количество ввезенного солода увеличилось в 3,2 раза. Если с 2019 по 2021 год объем ввезенного солода

¹ Цены на ячмень и солод в 2023 году сохранятся на уровне конца 2022: как прошёл форум «Пивоваренная отрасль России» Материал подготовлен порталом Profibeer. [Электронный ресурс]: <https://profibeer.ru/beer/czeny-na-yachmen-i-solod-v-2023-godu-soxranyatsya-na-urovne-koncza-2022-kak-proshyol-forum-pivovarennaya-otrasl-rossii/> (дата обращения: 21.10.2023).

колебался на уровне – 4615,0-5926,0 тонн, то в 2022 году этот показатель увеличился в 1,6 раза².

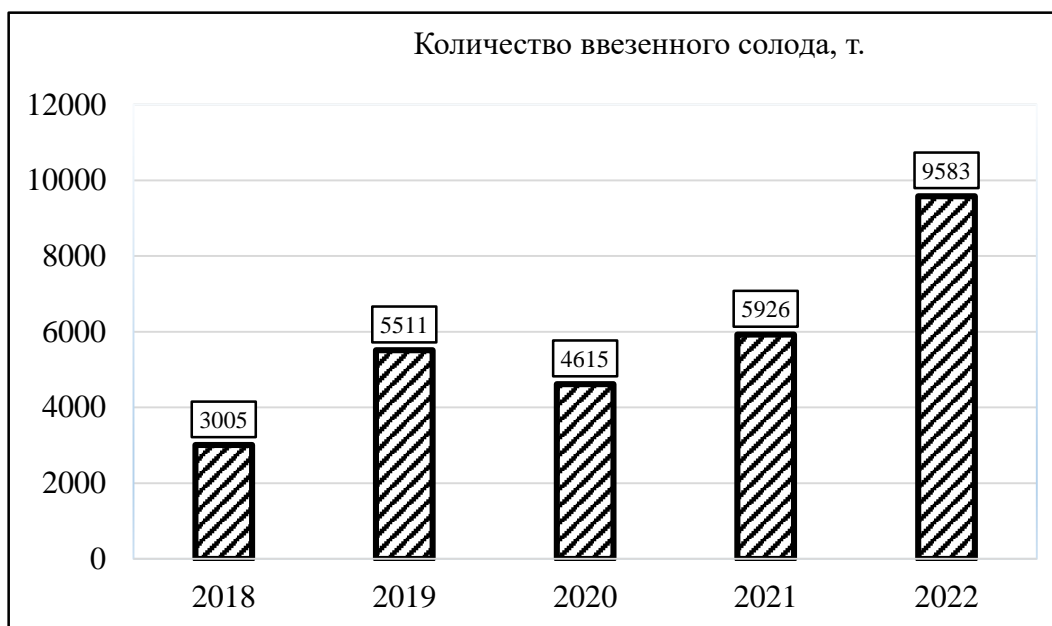


Рисунок 1. Динамика объема ячменного солода импортного происхождения, ввозимого в Свердловскую область

С 1 апреля 2021 года принят новый межгосударственный стандарт на зерно ячменя – ГОСТ 5060-2021 «Ячмень пивоваренный. Технические условия». Он действителен на территории РФ, Беларуси, Таджикистана, Киргизии и Узбекистана и распространяется как на зерно, предназначенное для выращивания. Стандарт заменил устаревший ГОСТ 5060-86 «Ячмень пивоваренный. Технические условия».

Согласно государственному стандарту, пивоваренный ячмень первого класса должен содержать не более 12 % белка, обладать крупностью, не менее 85 %, влажностью 15 %. Кроме того, он не должен содержать сорной и зерновой примесей более 1 % и 2 % соответственно, мелких зерен в общем объеме должно быть не более 5 %. Способность прорастания ячменя должна составлять не менее 95 %. Зараженность вредителями не допускается. Зерно

² Отчеты карантинного фитосанитарного контроля Управления Россельхознадзора по Свердловской области [Электронный ресурс]: URL: https://www.rsnsso.ru/directions/plant_quarantine/reports/ (дата обращения: 21.10.2023).

должно иметь светло-желтый, желтый или серовато-желтый цвет и запах, свойственный нормальному зерну ячменя – без затхлого, солодового, плесневого или других посторонних запахов.

Для производства зерна ячменя, пригодного для пивоваренной промышленности, необходимо использовать только включенные в Государственный реестр сорта пивоваренного ячменя.

В Свердловскую область ячменный солод завозят из Алтайского края, Воронежской, Орловской, Смоленской, Волгоградской и др. областей. В настоящее время в Свердловской области широко возделываются сорта Ача, Надежный, Гонар и другие [Максимов 2011]. Поэтому в рамках импортозамещения требуется постоянное введение в производство новых перспективных сортов ячменя, с хорошим качеством зерна, пригодного на пивоваренные цели [Козловцева 2005].

Цель исследований заключалась в сравнении продуктивности сортов ячменя в условиях Среднего Урала и оценке их пригодности для производства солода.

В задачи исследований входило:

- оценить структуру урожая и урожайность изучаемых сортов ячменя;
- дать оценку качества зерна ячменя сортов для пивоваренного направления;

Исследования проводились в 2020 году в учебно-опытном хозяйстве УрГАУ на опытном поле факультета Агротехнологий и землеустройства в рамках микроделяночного опыта. Размещение вариантов рендомизированное.

Схема опыта включала следующие сорта ячменя пивоваренного направления:

1. Ача, st.
2. Эльф
3. Раушан
4. Нур

5. Челябинский 99
6. Беатрис
7. Надежный
8. Деспина

Учетная площадь делянки составляла 2 м², повторность в опыте 4-х кратная. Норма высева ячменя составляла 5,0 млн всхожих семян на 1 га. Посев проводился 13.05.2020 г., уборка 23.08.2020 г.

Учеты и наблюдения в опыте проводились в период всходов, выхода в трубку и уборки. После уборки определялась масса снопа по вариантам, в пересчете на абсолютно сухое вещество. Определялась урожайность зерна по вариантам путем взвешивания образца с последующим пересчетом на 14-ти процентную влажность и чистоту зерна. В лаборатории проводились измерения: продуктивная кустистость, длина стебля ячменя, длина колоса, количество колосков в колосе, масса зерен в колосе, масса 1000 зерен. Содержание белка в зерне определялось по ГОСТ 10846 в аналитической лаборатории Уральского НИИСХ - филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН.

По климатическим условиям 2020 год отличался довольно теплой весной и жаркой погодой с достаточным количеством осадков во второй половине лета.

Все изучаемые сорта по показателю общей кустистости превышали стандартный сорт Ача на 15,7 - 27,2 %. Наиболее высокая кустистость отмечалась у сортов Раушан, Беатрис и Надежный (2,7-2,8), у сортов Эльф, Нур, Челябинский 99 и Деспина данный показатель был на уровне 2,2-2,3 (табл.1).

Продуктивная кустистость у стандартного сорта Ача была наименьшей и составляла – 1,6. У сортов Нур, Эльф, Челябинский 99 и Деспина этот показатель был на 6,2-12,5 % больше стандартного сорта. У сорта Раушан коэффициент продуктивной кустистости был максимальным – 2,5, что в дальнейшем оказало влияние на урожайность зерна.

Таблица 1. Влияние сорта на полевую всхожесть и продуктивную кустистость ячменя

Сорт	Коэффициент общей кустистости	Коэффициент продуктивной кустистости
Ача, st.	1,9	1,6
Эльф	2,3	1,8
Раушан	2,8	2,5
Нур	2,2	1,7
Челябинский 99	2,2	1,8
Беатрис	2,8	2,0
Надежный	2,7	2,1
Деспина	2,2	1,8

Число зерен в колосе и их масса непосредственно связаны с урожайностью. Наиболее высокая озерненность колоса и вес зерна с колоса отмечалась у сорта Нур – 19 шт. и 0,87 г., что в 1,2 раза выше стандарта (табл. 2). У сорта Раушан в колосе было получено наименьшее количество зерен, однако благодаря высокой продуктивной кустистости и крупности зерна была получена высокая урожайность. У остальных сортов число зерен в колосе практически не отличалось. У сортов Надежный и Деспина отмечалось снижение массы 1000 зерен на 1,9-2,2 г., по сравнению со стандартом.

Таблица 2. Структура урожая изучаемых сортов ячменя

Сорт	Число зерен в колосе, шт.	Вес зерен в колосе, г.	Масса 1000 зерен, г.
Ача, st	16	0,70	45,7
Эльф	15	0,68	44,7
Раушан	12	0,55	45,8
Нур	19	0,87	45,0
Челябинский 99	15	0,67	45,0
Беатрис	14	0,62	44,5
Надежный	14	0,61	43,8
Деспина	15	0,65	43,5

Анализ урожайности изучаемых сортов ячменя показал, что достоверное превышение урожайности на 0,29-0,42 т/га, по сравнению со стандартным

сортом Ача, отмечалась у сортов Раушан и Нур при НСР₀₅ – 0,24 ц/га (табл. 3). Урожайность сортов Эльф, Челябинский 99 и Беатрис находилась на уровне стандарта. Наименьшая урожайность ячменя была получена у сортов Надежный и Деспина, снижение урожайности, по отношению к стандарту, составило 8,9-16,4 %.

Таблица 3. Урожайность сортов ячменя

Сорт	Урожайность, т/га	± к стандарту
Ача, st	2,81	-
Эльф	2,84	+0,04
Раушан	3,10	+0,29
Нур	3,23	+0,42
Челябинский 99	2,87	+0,06
Беатрис	2,67	-0,14
Надежный	2,56	-0,25
Деспина	2,35	-0,46
НСР ₀₅	0,24	-

Зерно ячменя с высоким содержанием белка – достоинство для кормления и при включении в комбикорма, но большой недостаток для производства солода и пива. Согласно ГОСТу на ячмень пивоваренный, содержание белка в зерне должно быть ниже 12 %. Поскольку зерно пивоваренного ячменя ценится на рынке дороже, чем зерно фуражного ячменя, пивоваренные и солодовенные компании традиционно инвестируют немалые средства в исследования по селекции сортов пивоваренного ячменя [Белокурова, Борисова, Лепеш 2012; Ториков, Мельников, Осипов 2021; Белокурова 2022; Лопаева 2022].

Анализ химического состава зерна в опыте показал, что содержание сухого вещества в зерне по сортам колебалось от 90,14 до 91,08 % (табл. 4).

Таблица 4. Химический анализ зерна

Сорт	Сухое вещество, %	Содержание белка, %
Ача, st	90,44	10,50
Эльф	91,05	11,13

Раушан	90,64	11,69
Нур	91,08	12,13
Челябинский 99	90,55	11,63
Беатрис	90,14	11,25
Надежный	90,43	11,44
Деспина	90,33	12,44

Важным химическим показателем качества зерна ячменя является содержание белка. Чем его больше, тем труднее проращивать зерно при приготовлении солода. Содержание белка в зерне ячменя у сортов Нур и Деспина превысило 12 % и составило 12,13-12,44 %. То есть данные сорта не соответствовали требованиям, предъявляемым к пивоваренному ячменю. Остальные сорта: Ача, Эльф, Раушан, Челябинский 99, Беатрис и Надежный в соответствии с ГОСТ 5060-2021 могут использоваться на пивоваренные цели. Учитывая уровень урожайности и качество зерна ячменя в достаточно благоприятных погодно-климатических условиях 2020 года выделился сорт Раушан.

Список литературы:

Белокурова Е.С. Ячмень пивоваренный: Монография. Санкт-Петербург, 2022. 124 с.

Белокурова Е.С., Борисова Л.М., Лепеш Г.В. Физиологические показатели качества ячменя пивоваренного – основа получения солода высокого качества // Техничко-технологические проблемы сервиса 2012. № 4 (22). С. 57 – 61.

Козловцева Т.А. Продуктивность и качество сортов пивоваренного ячменя в зависимости от приемов возделывания в Центральном регионе России, автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук.: 06.01.09. Смоленск, 2005.160 с.

Лопаева Н. Л. Основы пивоваренного производства // Аграрное образование и наука. 2022. № 2.

Максимов Р. А. Адаптивная способность, экологическая пластичность и стабильность сортов ячменя в условиях Юго-Запада Свердловской области // Достижения науки и техники АПК. 2011. №6. С.20 – 21.

Ториков В. Е., Мельникова О. В., Осипов А. А. Агропроизводство, хранение, переработка и стандартизация зерна: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 160 с.

Рецензент: Ю.Л. Байкин, Уральский ГАУ, г. Екатеринбург