

УДК / UDC 633.16

**ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ,
ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ТРЕХ ЗОН ВОЗДЕЛЫВАНИЯ, НА СООТВЕТСТВИЕ
РАЗЛИЧНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**
ASSESSMENT OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF SPRING BARLEY GRAIN
OBTAINED FROM THREE CULTIVATION ZONES FOR COMPLIANCE
WITH VARIOUS AREAS OF INDUSTRY

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

Терёхин М.В., кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник НИЛ СЗК
Terehin M.V., Leading 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 по анализу технологических показателей зерна ярового ячменя сортов Амур и Ача, урожай которых был получен в 2019 году. Культура возделывалась в разных сельскохозяйственных районах Амурской области. Рассмотрены наиболее важные параметры согласно ГОСТов. Было выявлено, что на целый ряд показателей влияют не только сортовые особенности и агротехника возделывания, но и погодно-климатические условия в конкретной зоне выращивания в текущем году. Таким образом, прежде чем использовать зерно в том или ином виде промышленности, его необходимо тщательно исследовать на соответствие.

ABSTRACT

The article presents data on the analysis of technological indicators of grain of spring barley varieties Amur and Acha, the harvest of which was obtained in 2019. The culture was cultivated in different agricultural areas of the Amur region. The most important parameters are considered according to GOST. It was found that a number of indicators are influenced not only by varietal characteristics and cultivation techniques, but also by weather and climatic conditions in a particular growing area in the current year. Thus, before using grain in a particular type of industry, it must be carefully examined for compliance.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Сорт, урожайность, крупность зерна, масса 1000 зерен, натура, стекловидность, пленчатость, содержание белка, энергия прорастания.

KEY WORDS

Variety, yield, grain size, weight of 1000 grains, nature, vitreousness, hulliness, protein content, germination energy.

Амурская область ежегодно занимает лидирующие позиции в рейтинге среди регионов РФ по посевным площадям и валовому сбору сои. В то же время наблюдается положительная динамика в увеличении посевных площадей под зерновыми культурами, в частности под яровым ячменем. Очевидно, это обосновано тем, что в структуре сельского хозяйства данного региона более 30% занимает животноводство, увеличивается спрос на кормовые и фуражные культуры. Кроме этого, высокая урожайность сои в области обусловлена не только большими посевными площадями, но и соблюдением агротехники, в том числе севооборота. В 2019 г. площадь посевов ярового ячменя составила 34 162 га.

Рентабельность производства большинства с/х культур во многом зависит от агротехнических приемов ее возделывания. Кроме этого, агротехника совместно с

погодными условиями оказывает большое влияние на химико-технологические показатели каждого сорта. В связи с этим, один и тот же сорт ячменя в одном и том же году в одной зоне возделывания может отвечать требованиям пивоваренной промышленности, в другой – крупяной, либо пригоден только на фураж [1, 2, 3]. Исходя из этого, цель данной статьи оценить зерно с точки зрения соответствия направлению промышленности сортов ярового ячменя Амур и Ача, зерно которых было получено их трех исследовательских пунктов. В задачи исследования входило провести лабораторный анализ по ряду наиболее важных показателей (урожайность, крупность зерна, масса 1000 зерен, натура, способность к прорастанию, стекловидность, пленчатость и др.).

Климат Амурской области отличается поздним оттаиванием почвы в силу ее глубокого промерзания, и последующим интенсивным нарастанием тепла, что в свою очередь вынуждает проводить весенне-полевые работы в сжатые сроки. Уборка затрудняется совпадением периода созревания зерновых культур с летними муссонными дождями и высокими температурами. Эти факторы снижают урожайность и ухудшают качество зерна вероятно в силу активного развития энзимно-микозного истощения семян (ЭМИС). Оно возникает в зерне как результат нарушения обмена веществ в условиях избыточного увлажнения и повышенных температур в период его налива и созревания. В результате происходит углеводно-белковое истощение зерна, сопровождающееся потерей органического вещества, ухудшением семенных, пищевых и кормовых качеств, вплоть до полной его непригодности [4, 5, 6, 7].

Как отмечают различные ученые, погодные условия, предшественник, удобрения и ряд других агротехнических приемов являются только предпосылками для получения высоких урожаев ячменя [8, 9, 10, 11, 12].

УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лабораторные исследования проводились на базе научно-исследовательской лаборатории селекции зерновых культур (НИЛ СЗК) ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ. Зерно ярового ячменя было получено из трех пунктов – опытное поле НИЛ СЗК (с.Грибское, Благовещенский район), Тамбовский и Свободненский ГСУ Амурской области. В связи с тем, что в Тамбовском районе отсутствует пункт метеонаблюдений, в данной статье мы ориентировались на ближайший к нему – это Благовещенский район.

Зимний период 2018-2019 гг. отличался мягкостью и теплом, средняя температура превысила климатическую норму на 2-4°C. В феврале и начале марта преобладала теплая погода, что способствовало активному таянию снега и раннему сходу снежного покрова. Весна наступила на 2-4 дня раньше среднемноголетних сроков, температурный режим был близок к климатическим нормам (рис. 1), последние заморозки в воздухе были отмечены 25 апреля в Благовещенске и 7 мая в Свободном; на почве – 6 мая и 18 мая по городам соответственно. Во второй декаде апреля были осадки в виде дождя и мокрого снега – в Благовещенском и Свободненском районах всего 1-18 % нормы.

Метеорологические условия лета были крайне сложными. Частые дожди обусловили переувлажнение почвы (рис. 2). В Свободненском районе во второй декаде июня отмечались сильные ливни с суточным максимумом 64 мм. В Благовещенском районе наблюдалось выпадение града и малое количество осадков. Июль отличился несколько пониженным температурным фоном по сравнению с нормой, кратковременными, но обильными осадками, грозами, на почвах отмечалось переувлажнение. В связи с этим наблюдалось распространение болезней. Август также был дождливым, что осложняло уборку. За период июнь-август обеспеченность теплом была 1891 в Благовещенске и 1662 в Свободном; число дней с осадками составило в Свободненском районе 32, в Благовещенском – 35.

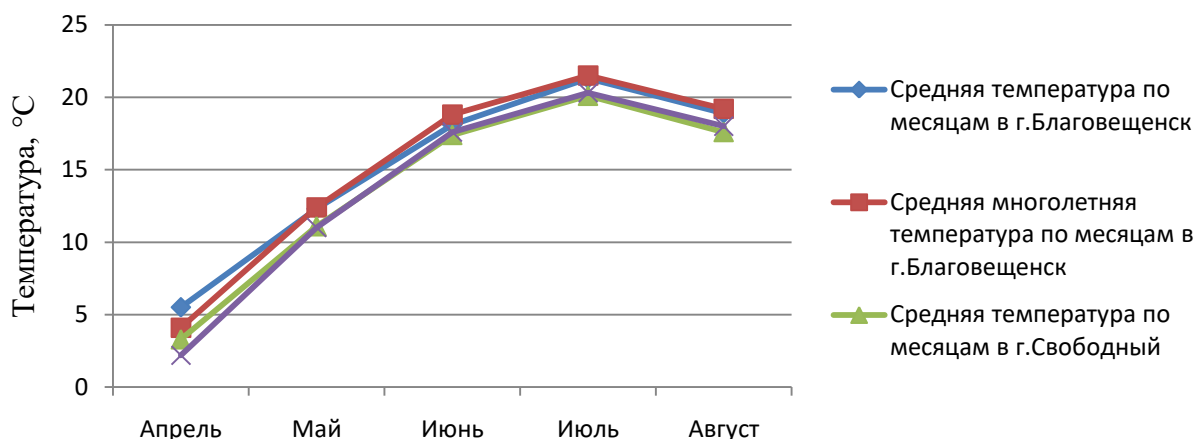


Рисунок 1 – Среднемесячная температура воздуха за период вегетации зерновых культур в 2019 г.

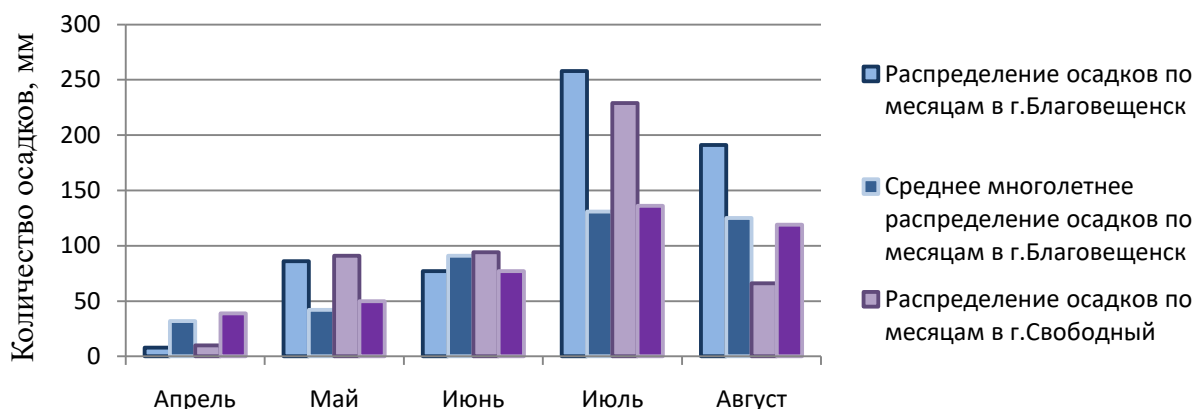


Рисунок 2 – Среднемесячное количество осадков за период вегетации зерновых культур в 2019 г.

На опытных полях нашей лаборатории предшественником был пар, применялись минеральные удобрения (аммофос – из расчета азота 10-12 кг д.в./га; фосфора 52 кг д.в./га). Посев проводился кассетной сеялкой СКС-6А 15 апреля, всходы отмечены 10 мая. Уборка произведена комбайном Сампо-130 14 августа. За период вегетации число дней с осадками 1 мм и более было 40.

На обоих сортоучастках удобрений не применялось, предшественником также был пар. Посев на Тамбовском ГСУ проводился селекционной сеялкой СС-11 «Альфа» 12 апреля, уборка комбайном Сампо-130 29 июля. За вегетационный период было 34 дня с осадками 1 мм и более. На Свободненском ГСУ посев осуществлялся кассетной сеялкой СКС-6А 28 апреля, уборка 7 августа комбайном Сампо-500. Количество дней с осадками 1 мм и более составило 33 дня.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для того, чтобы зерно отвечало требованиям пивоваренной промышленности технология возделывания должна учитывать особенности сортовой агротехники, подбор хороших предшественников, обеспечить минеральное питание. Исходя из этих требований, можно предположить, что зерно, полученное в 2019 году, скорее всего не будет соответствовать запросам пивоваров. В таблице 1 представлены технологические качества зерна.

Таблица 1 – Технологические качества зерна ярового ячменя

Показатели	НИЛ СЗК		Тамбовский ГСУ		Свободненский ГСУ	
	Амур	Ача	Амур	Ача	Амур	Ача
Урожайность, ц/га	37,5	37,7	40,6	40,0	12,0	11,1
Устойчивость зерна к болезням, балл (Φ^+ / Γ^{**})	7/6	7/6	7/6	7/6	7/6	7/5
Крупность, %	90,6	89,8	83,1	83,1	83,9	91,4
Масса 1000 зерен, г	37,2	37,0	37,0	36,2	37,6	37,5
Натурная масса, г/л	606	624	620	649	610	606
Пленчатость, %	17,1	16,7	19,1	13,1	15,1	17,8
Стекловидность, %	8,0	19,3	57,3	63,0	47,5	8,5
Содержание белка, %	10,26	10,29	11,68	11,02	12,44	11,66
Энергия прорастания, %	94,5	95,5	90,5	96,5	83,5	92,0
Способность к прорастанию, %	95,5	96,0	91,5	97,0	85,0	92,0

Φ^+ - фузариоз; Γ^{**} - гельминтоспориоз

Наибольшая урожайность обоих испытываемых сортов была получена на Тамбовском ГСУ – 40,6 ц/га у Амура и 40,0 ц/га у Ачи; наименьшая на Свободненском ГСУ – 12,0 ц/га и 11,1 ц/га по сортам соответственно. Устойчивость зерна к болезням со всех пунктов выращивания находится на среднем уровне: 7 баллов по отношению к фузариозу и 6 баллов к гельминтоспориозу (за исключением сорта Ача – 5 баллов на Свободненском ГСУ).

Исходя из ГОСТа 5060-86 Ячмень пивоваренный [13], крупным зерном считается остаток в сходе сита с отверстиями 2,5х2,0 мм. В результате наших исследований было выявлено, что все сорта являются крупнозерными и данный показатель колеблется от 83,1% до 91,4%. Масса 1000 зерен однако не достигает максимальных значений и находится на среднем уровне 36,2 – 37,6 г. Натурная масса также невысокая – 606 – 649 г/л.

В то же время зерно обладает очень высокими показателями пленчатости – до 19,1 % у Амура из Тамбовского ГСУ. Очевидно, именно с этим связаны высокие показатели крупности.

Стекловидное зерно обладает более высокими мукомольными качествами, так как стекловидный эндосперм обладает большей механической прочностью, чем мучнистый, при его размоле образуется большое количество крупок. Такая мука выше ценится как добавка при выпечке хлеба. Мучнистый эндосперм в свою очередь измельчается в порошок [14, 15].

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать вывод, что показатель стекловидности зависит не только от сортовых особенностей, но и от зоны возделывания. Так, ориентируясь по шкале распределения стекловидности [16] зерно сорта Амур, полученное с полей НИЛ СЗК в 2019 году было низкостекловидным (8,0%), а полученное с полей Тамбовского и Свободненского ГСУ – среднестекловидным (57,3% и 47,5% соответственно).

Стекловидность связана также с накоплением белка в зерне ячменя [17]. Результаты исследований подтвердили, что стекловидный эндосперм ячменя содержит больше белка по сравнению с мучнистым – Амур, зерно которого было получено из Тамбовского и Свободненского ГСУ; Ача из Тамбовского ГСУ. В 2019 г. сорта Амур и Ача имели среднее содержание белка в зерне (10,3-12,5 %) и низкую или среднюю стекловидность (от 8 до 63 %). Однако у некоторых образцов низкая стекловидность зерна может сочетаться со средним содержанием белка – сорт Ача, зерно которого было получено из Свободненского ГСУ.

В связи с тем, что качество зерна исследуемых сортов не соответствует ГОСТу 5060-86 [13], несмотря на то, что сорт Ача внесен в государственный реестр селекционных достижений как сорт пивоваренного направления, считаем проводить дальнейшие исследования ячменного солода на фриабильность, вязкость и мутность

сусла, продолжительность осахаривания, время фильтрования и ряд других показателей согласно ГОСТа 29294-92 [18] нецелесообразно.

В 2015 г. импортерами солода в Россию выступили 79 компаний. Основная доля импорта неподжаренного солода поступила из Финляндии (12 233 т), Германии (11 724 т), Швеции (9 757 т), Дании (7 452 т), Чехии (5 602 т); поджаренного солода – из Финляндии (6 037 т), Германии (1 865 т), Франции (1 380 т), Бельгии (965 т), Чехии (838 т) [19].

Согласно ГОСТа Р 53900-2010 Ячмень кормовой. Технические условия, зерно ячменя [20] необходимо исследовать по ряду других критериев, не рассматриваемых в данной статье. В связи с этим, однозначно утверждать, что данные сорта на 100% соответствуют требованиям животноводства и зоотехнии не представляется возможным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Очевидно, что прежде чем предлагать тот или иной сорт для пищевой промышленности, пивоваренной и др., необходимо провести тщательный лабораторный анализ зерна по большому ряду параметров. Кроме этого, необходимо учитывать зону возделывания. Безусловно, ежегодные исследования зернового материала из разных зон возделывания – это трудо- и финансовозатраченное мероприятие.

БИБЛИОГРАФИЯ / REFERENCES

1. Ториков, В.Е. Оценка пригодности сортов ярового ячменя на пивоваренные цели / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Ф.И. Клименков // Вестник Брянского государственной сельскохозяйственной академии, № 6, 2007. – с. 36-45
2. Титова, Е.М. Продуктивность и качество сортов пивоваренного ячменя / Е.М. Титова, М.А. Внукова // Вестник ОрелГАУ, №3'(08), с. 5-8
3. Зволинский, В.П. Усовершенствованные энергосберегающие агроприемы роста продуктивности зерновых культур в условиях Волго-Донской провинции: монография / В.П. Зволинский, Е.В. Калмыкова, Н.Ю. Петров, Ю.Н. Пинашкин – М.: Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. – 208 с.
4. Шиндин И.М., Фирстов С.В., Черпак В.Ф. Энзимно-микозное истощение семян зерновых культур на Дальнем Востоке // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. - № 4. – С. 40-42
5. Кокина, Л.П. Биологические свойства семян ячменя в зависимости от сроков уборки / Л.П. Кокина, Л.М. Щеклеина // Вестник БГАУ, № 1, 2019 – с. 26-32
6. Горелова, Е.И. Качество зерна – второй урожай / Е.И. Горелова, Ж.Я. Сандлер. – М.: Колос, 1984. – 221 с.
7. Скалецька Л.Ф. Товарознавство продукції рослинництва / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпряттов, В.І. Войцехівський. – Вид-во „Арістей”, 2005. – 493 с.
8. Айдиев, А.Ю. Агробиологические основы возделывания пивоваренного ячменя в курской области / А.Ю. Айдиев // Достижения науки и техники АПК, №4-2006, с. 45-46
9. Кашукоев, М.В. Эффективность производства зерна ячменя для пивоваренной промышленности / М.В. Кашукоев, М.Б. Хоконова // Аграрная наука №6, 2009. – с. 3-4
10. Ивойлов, А.В. Агротехнологические аспекты возделывания пивоваренного ячменя в условиях неустойчивого увлажнения Республики Мордовия / А.В. Ивойлов, В.И. Копылов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, № 6, 2005. – с. 25-28
11. Филиппов, Е.Г. Факторы, влияющие на урожайность и качество зерна ячменя как сырья для пивоваренной промышленности / Е.Г. Филиппов, В.Б. Хронюк // Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета, № 3(3), 2004. – с. 28-31

12. Белянкина, Н.Г. Формирование и развитие рынка пивоваренного ячменя: автореф. дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. – Москва, 2006. – 22 с.
13. ГОСТ 5060-86. Ячмень пивоваренный: технические условия. – Введ. с 18.12.86. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 9 с.
14. Рыбалка, А.И. Оценка показателей пищевой ценности зерна ячменя (*Hordeum vulgare* L.) / А.И. Рыбалка, С.С. Полищук, З.В. Щербина // Сборник научных трудов СГИ – НЦНС. – 2016. Вып. 28 (68). – С. 56–67
15. Зооинженерный факультет МСХА Тема: зерноведение, зерно и зерновые культуры. – Режим доступа: <http://www.activestudy.info/steklovidnost-zerna/>. – Дата доступа: 10.02.2018.
16. Петухова, И.А. Оценка стекловидности зерна ячменя ярового крупяного направления использования / И.А. Петухова, В.К. Рябчун, В.А. Музафарова, Е.И. Падалка // Вестник Белорусской Государственной Сельскохозяйственной Академии, № 4, 2018. – с. 30-34
17. Васько, Н.И. Стекловидность эндосперма и содержание белка в зерне сортов пленчатого и голозерного ячменя / Н.И. Васько, М.Р. Козаченко, П.Н. Солонечный, О.В. Солонечная, О.Е. Важенина, А.Г. Наумов, А.В. Зимогляд, Т.А. Шелякина // Зернобобовые и крупяные культуры, № 4(28)2018, с. 94-102
18. ГОСТ 29294-92. Солод пивоваренный ячменный. Технические условия. – Введ. 1993-01-06. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 19 с.
19. Игошина, Н. Обзор внешнеторгового рынка солода / Российский продовольственный рынок, 30.08.2016 // электронный ресурс (режим доступа www.profibeer.ru дата обращения 05.06.2020)
20. ГОСТ Р 53900-2010 Ячмень кормовой. Технические условия (с Изменением №1). – Введ. с 30.06.2011. – М.: Стандартинформ, 2011. – 15 с.