

УДК 663. 41

**ОПТИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ЗАМАЧИВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ
СОЛОДОРАЩЕНИЯ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ СОРТА «БАЛАУСА»**

**«БАЛАУСА» СҰРЫБЫ ТРИТИКАЛЕ АСТЫҒЫН УЫТТАНДЫРУ
ПРОЦЕСІНДЕ СУЛАНДЫРУДЫҢ ОПТИМАЛДЫ ТЕМПЕРАТУРАСЫ**

**OPTIMAL TEMPERATURE OF STEEPING IN MALTING PROCESS
OF TRITICALE GRAIN VARIETY «BALAUSA»**

М.М. БАЯЗИТОВА, Г.И. БАЙГАЗИЕВА
M.M. BAYAZITOVA, G.I. BAIGAZIYEVA

(Алматинский технологический университет)
(Алматы технологиялық университеті)
(Almaty Technological University)

E-mail: m.bayazitova.atu@gmail.com, bgulgaishailias@mail.ru

В данной статье изучены солодовенные свойства зерна тритикале сорта Балауса, выращенного на территории Республики Казахстан с целью использования в бродильной промышленности. На основании полученных физико-химических показателей зерна был выбран оптимальный режим замачивания – первого и весьма важного этапа процесса соложения.

Бұл мақалада Қазақстан Республикасының аумағында өсірілген Балауса сұрыбы тритикале астығының уытты қасиеттері, ашыту өндірісінде пайдалану мақсатында, зерттелді. Астықтың физикалық және химиялық көрсеткіштерін талдау нәтижесінде суландырудың – уыт дайындауда бірінші және аса маңызды процесс – оңтайлы режимі таңдалды.

This article studied the properties of malting of the triticale grain variety Balausa grown on the territory of the Republic of Kazakhstan for use in fermentation industry. On the basis of the physicochemical grain indices obtained, was chosen the optimum soaking regime, the first and most important step of malting process.

Ключевые слова: тритикале, бродильная промышленность, солод, пиво, квас.

Негізгі сөздер: тритикале, ашыту өнеркәсібі, уыт, сыра, квас.

Keywords: triticale, fermentation industry, malt, beer, kvass.

Введение

Традиционно главным и основным сырьем в пиво-, квасоварении является ячменный солод. Однако, большая часть территории Казахстана по почвенно-климатическим условиям не подходит для возделывания пивоваренных ячменей удовлетворительного качества, в связи с чем сырьё ввозится из стран ближнего и дальнего зарубежья [1].

В этом контексте дополнительное использование зерновых культур (с солодовеными свойствами) для частичного замещения ячменного солода становится стандартной процедурой. Это позволяет решить вопросы интенсификации технологических процессов

производства, рационального использования сырьевых ресурсов, расширения ассортимента и повышения качества готовой продукции [2].

В качестве альтернативной культуры, как наиболее перспективный вид зернового сырья, для производства солода можно отметить тритикале. Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком, амфилоид пшеницы (*Triticum*) и ржи (*Secale*). Обладает повышенной морозостойкостью (больше чем у озимой пшеницы), пониженной требовательностью к плодородию почвы, устойчивостью против грибковых и вирусных болезней, превосходит ячмень по общему количеству экстракта, ферментативной активности и

белковому растворению. Эти показатели предполагают использование ее в качестве сырья для производства пивоваренного солода [3].

В Казахстане эту культуру, как и во многих странах мира, в основном, выращивают на корм скоту, на фураж и только в некоторых случаях используют в качестве пищевого продукта. В последние годы в Республике Казахстан получены новые сорта тритикале, отличающиеся высокими технологическими свойствами, которые включены в Государственный реестр. Наиболее известные среди них: Балауса, Таза, Кожа, Азиада, Орда и другие [4].

Согласно результатам ранее проведенных исследований, из вышеперечисленных сортов тритикале, для изучения солодовенных свойств, наибольший интерес представляет Балауса, как обладающей наилучшими технологическими показателями. В связи с чем, рассмотрена возможность получения из него ферментированного и неферментированного солодов, с целью использования в бродильной промышленности [5].

Сорт «Балауса» выведен в Казахском НИИ земледелия и растениеводства, г. Алматы. Потенциальная продуктивность до 8,5 т/га. Имеет высокие зимостойкость и засухоустойчивость. Зерно накапливает до 12% белка и 66...71% крахмала, масса 1000 зерен достигает 46,4 – 48,2гр. Выведен методом внутривидовой гибридизации с последующим двукратным индивидуальным отбором из гибридной популяции (АД 114х ПРАГ-45) х Таза [6].

Объекты и методы исследования

Для исследования использовали районированный на территории Республики Казахстан тритикале сорта – Балауса, урожая 2015 года. Зерно тритикале получено в Казахском НИИ земледелия и растениеводства. В качестве контроля служил пивоваренный ячмень сорта Арна, урожая 2015 года, также выращенный в Алматинской области.

Солодовенные свойства тритикале были исследованы в лабораторных условиях в микросолодовне «Automatic micromalting system» (Австралия). На основании ранее проведенных научно-исследовательских работ зерно тритикале сорта «Балауса» подвергали замачиванию с продолжительными

воздушными паузами по трём температурным режимам 14⁰С, 16⁰С, 18⁰С [7].

Степень замачивания зерна рассчитывали по общепринятой формуле:

$$W_3 = 100(a+w)/(100+a),$$

где: W_3 – степень замачивания ячменя, %;

a – увеличение массы зерна после замачивания, %;

w – влажность ячменя до замачивания, % [8].

Результаты и их обсуждение

Производство солода предусматривает – замачивание и проращивание сырья, сушку свежепросоженного солода. Первым и весьма важным этапом процесса соложения является замачивание. Во время замочки зерно должно получить необходимое количество влаги и кислорода воздуха для прорастания и последующего накопления ферментов. Для обеспечения нормального протекания ферментативных процессов в зерне при прорастании необходимо оптимальное количество влаги в пределах 42-45% [9].

От величины зерна, особенностей состава, а также способа замачивания тритикале зависит степень и продолжительность замачивания. Замачивание тритикале проводили до влажности 40-42%. Следует избегать замачивания до более высоких значений влажности в связи с тем, что тритикале – чувствительное к сдавливанию беспленчатое зерно, сильно слеживается и таким образом может произойти избыточное водопоглощение со всеми недостатками интрамолекулярного дыхания, неравномерного прорастания и получения мажущейся консистенции эндосперма при растворении [10].

Результаты замачивания тритикале сорта Балауса и ячменя сорта Арна (кривые 1,2) при трёх температурных режимах представлены соответственно на рис. 1-2.

Анализ данных рис. 1-2 показывает, что поглощение влаги в процессе замачивания идет неравномерно и непропорционально времени замачивания. В первые часы замачивания вещества зерна очень энергично поглощают воду, но по мере насыщения зерна водой процесс все более и более замедляется и достижение полной степени замачивания в последние часы происходит медленно.

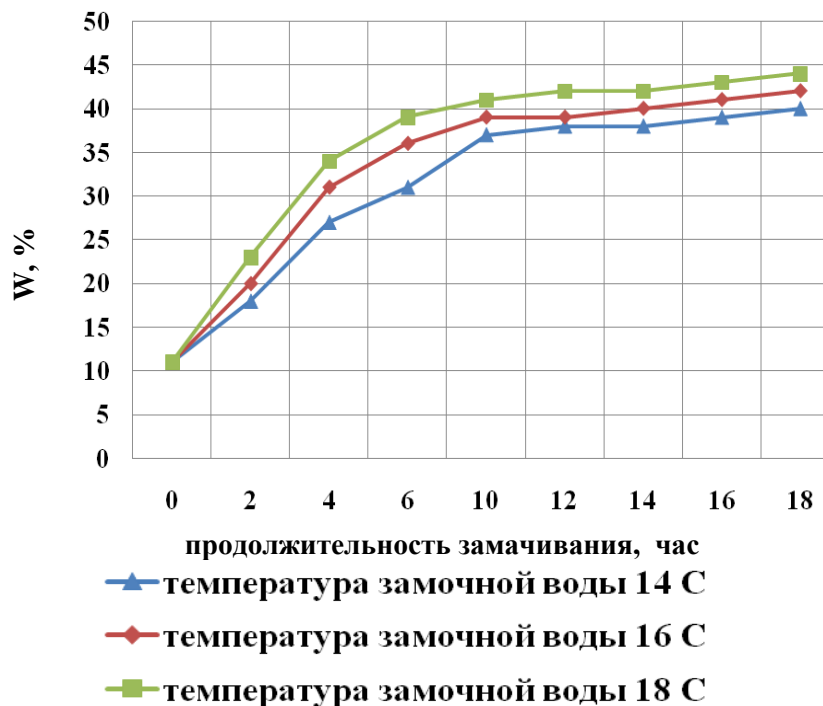


Рисунок 1 - Кривые замачивания тритикале Балауса при различных температурах замочной воды

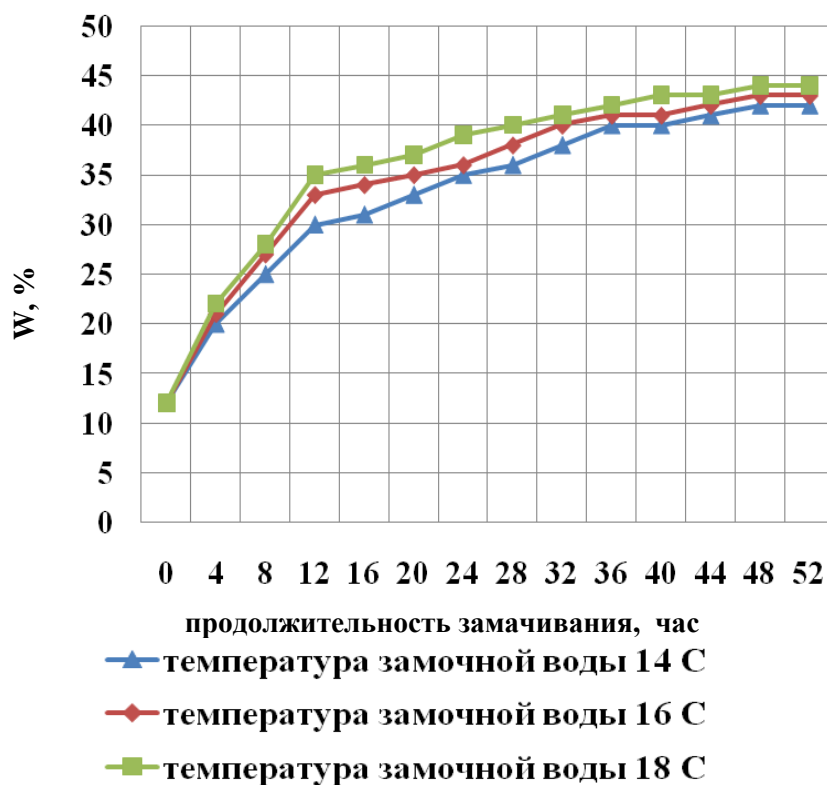


Рисунок 2 - Кривые замачивания ячменя Арна при различных температурах замочной воды

Сравнительно быстрое поглощение воды в начале замачивания ячменя объясняется капиллярным проникновением воды в пустоты и трахеиды под мякинной оболочкой до

полупроницаемой семенной оболочки. Что же касается зерна тритикале, то полное отсутствие мякинной оболочки существенно ускоряет процесс замачивания. При первона-

чальной влажности зерна тритикале до замочки 11,2-12% уже через 10 часов замочки зерно поглотило 25-29% воды, далее процесс замачивания замедляется. Необходимая степень замачивания 40-42% зерном тритикале достигается уже через 18 часов (рис. 1). При замачивании ячменя сорта Арна (контроль) можно отметить, что динамика поглощения воды (рис. 2) практически не отличается от механизма накопления влаги зерном тритикале. В первые 24 часа замачивания ячменя зерно поглотило 22% воды, через 48 часов – 7%, в тоже время необходимая степень замачивания достигается лишь на третьи сутки.

На скорость поглощения воды зерном большую роль играет температура. Температура воды, применяемой при замачивании, не должна быть слишком высокой, чтобы не оказать отрицательного влияния на жизнедеятельность зерна, особенно зародыша. В воде при более высокой температуре растворимость кислорода меньше, чем при более низкой. Вместе с тем при температуре 15-18°C бактериальная микрофлора, находящаяся на поверхности зерна, усиленно развивается и потребляет значительное количество кислорода, что может привести к недостатку его для дыхания зародыша [11]. К тому же, при замачивании тритикале при температуре 18°C до влажности 40-42% наблюдается раннее наклевание зерна, что ведет к потерям сухих веществ.

Результаты анализа показывают, что при замачивании ячменя при 14°C степень замачивания составила 41,8%, при 16°C - 43,2%, при 18°C - 44,4%. Степень замочки тритикале после 18 ч при 14°C - 39,8%, при 16°C - 42,2%, при 18°C - 44,3%.

Вывод

Установлено, что оптимальной температурой замачивания зерна тритикале сорта «Балауса» следует считать 16 °C. При выбранном температурном режиме степень замачивания тритикале достигается через 18 часов замочки, что сокращает процесс замачивания тритикале по сравнению с ячменем в 2,5-3 раза. К тому же проведение процесса замачивания при температуре 16 °C позволяет сократить энергозатраты, так как нет необходимости охлаждать или согреть используемую для замачивания воду до 14°C и 18°C соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чоманов У.Ч., Невская О.В., Купцова Т.Г., Белослюдцева А.А. Отчет по теме «Исследовать новые и районированные сорта пивоваренных ячменей с целью отбора перспективных сортов как базы для казахстанских солодов высокого качества». Казахский научно-исследовательский институт пищевой промышленности НАЦАИ МН РК. Алматы.: 1998, № гос. регистрации 0194РК00951.
2. Bayazitova M.M., Baigazyeva G.I. Short review about triticales malting/ Материалы международной научно-практической конференции «Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства», Харьковский национальный аграрный университет им. В.В.Докучаева, г.Харьков (Украина), 23-24 октября 2017.- С.25-29.
3. Zarnkow, M., Schultze, B., Burberg, F., Krahl, M., Gastl, M. Triticale malt (xTriticosecaleWittmack) a raw material for brewing - Using response surface methodology to optimise malting conditions. // *Brewing Science*, 62(5-6). – 2009. - С.54-66.
4. Официальный бюллетень – Ресми бюллетень №1, Астана.: ГУ «Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, 2014. – 100 с.
5. Баязитова М.М., Байгазиева Г.И., Кекибаева А.К. Изучение солодовенных свойств зерна тритикале, районированных в Республике Казахстан. // *Вестник АТУ*, № 1(114). Алматы 2017. - С. 47-50.
6. Баязитова М.М., Байгазиева Г.И. Характеристика сортов тритикале районированных в Республике Казахстан /Материалы международной научно-практической конференции «Козыбаевские чтения – 2017: Казахстан и современные вызовы времени», СКГУ им. М. Козыбаева, г.Петропавл, 12.10.2017.- С. 84-88.
7. Косминский Г.И., Моргунова Е.М., Хотомцева М.А., Исследование процесса замачивания зерна тритикале при получении из него пивоваренного солода// *Известия вузов, Пищевая технология*. - №4. -1998. –С.54.
8. Тихомиров В.Г. Технология и организация пивоваренного и безалкогольного производств. М.: Изд. Колос, 2007.- 113 с.
9. Мальцев П.М. Технология броидильных производств. 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Пищевая промышленность, 1980.- 560 с.
10. Голикова Н.В., Кобелев К.В., Сухоруков А.В., Семина И.В., Новое в технологии производства солода из нетрадиционного зернового сырья./ *Обзорная информация. Пивоваренная и безалкогольная промышленность*, серия 22.- М.: Агро НИИТЭИПП, 1991, №8. -С. 1-24.
11. Булгаков Н.И., Биохимия солода и пива. – М.: Пищевая промышленность, 1976. - 358 с.