



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Харчова

ПРОМИСЛОВІСТЬ

15

КИЇВ НУХТ 2014

Зміст

ТЕХНОЛОГІЯ

Сировина і матеріали

Полумбрик М.О., Іщенко В.М., Сірик А.О., Костюк В.С., Полумбрик О.М.
Альгірати в харчових технологіях

Іванченко К.В. Вплив способів одержання червоних столових
виноматеріалів на їх якість

Ткаченко Д.О., Шиян П.Л., Зубченко В.С., Косів Р.Б. Аналіз мікрофлори
зернової сировини та способи її пригнічення у спиртовому виробництві

Вербицький Б.І., Луцик Ю.П., Левківська Т.М. Коефіцієнти
вологоперенесення моркви

Ємельянова Н.О., Мукоїд Р.М., Чумакова О.В., Білокур Л.О., Скидан В.О.
Зміни хімічного складу при солодощенні рису

Роман Т.О., Мазуренко О.Г., Дубівко А.С., Бибич О.Г., Захаров В.В.
Фізико-біохімічні зміни при старінні клітин шампіньона

Технології: дослідження, застосування та впровадження

Іванов С.В., Шиян П.Л., Булій Ю.В. Використання механотронних підсистем
в процесі вилучення та концентрування органічних домішок спирту

Каліновська Т.В., Вайсеро О.О., Кохан О.О., Оболкіна В.І. Дослідження
функціональних властивостей гідроколідів з метою застосування у виробництві
цукеркових мас

Дюкарева Г.І., Гасанова А.Е., Дьяков О.Г. Моделювання рецептури бісквіту
із заданими показниками якості

CHANGES IN CHEMICAL COMPOSITION DURING RICE MALTING

N. Emelyanova, R. Mukoid, E. Chumakova, L. Bilokur

National University of Food Technologies

V. Skidan

Rice Research Institute at Ukrainian Academy of Agrarian Sciences

Key words:

Malt
Malting
Gluten
Protein
Extract content
Amine nitrogen
Maltose
Humidity
Acidity

ABSTRACT

Technological processes during the manufacture of rice malt, which will be used in the production of gluten-free products, and the changes in the chemical composition during rice malting were studied. Weight and moisture of dry malt with sprouts and also weight and moisture of malted grains and sprouts separately were measured during the research. According to the obtained results losses of dry matter were calculated.

In laboratory wort extractives content was determined by using densimeter, content of reducing substances was measured with the help of iodometric method, content of amine nitrogen was determined by copper method, acidity was measured by using direct titration of sodium hydrate solution with phenolphthalein and color was determined by colorimetric titration with iodine solution. With the help of obtained results the influence of temperature of rice germination on the technological characteristics of malt was determined.

Article history:

Received 17.09.2013

Received in revised form 6.12.2013

Accepted 10.12.2013

Corresponding author:

tmipt_xp@ukr.net

ЗМІНИ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПРИ СОЛОДОРОЩЕННІ РИСУ

Н.О. Ємельянова, Р.М. Мукоїд, О.В. Чумакова, Л.О. Білокур

Національний університет харчових технологій

В.О. Скидан

Інститут рису НААН

Досліджено технологічні процеси при виготовленні рисового солоду, який буде застосовуватись у виробництві безглютенових продуктів і вивчено зміни хімічного складу рису при солодородженні. В процесі дослідження перевіряли повноту оцукрювання, визначали екстрактивність за допомогою пікнометра, вміст редуруючих речовин — йодометричним методом, вміст амінного азоту — мідним способом, кислотність — прямим титруванням з фенолфталеїном та колір — колориметричним титруванням.

Ключові слова: солод, солодородження, глютен, білок, екстрактивність, аміний азот, мальтоза, вологість, кислотність.

Вступ. В теперішній час людство все частіше зустрічається з целіакією — вродженим захворюванням, яке пов'язане з непереносимістю білка злаків — глютену.

Глютен — це особлива фракція рослинного білка. Він робить багато продуктів смачними: додає хлібу м'якість і рихлість, тісту — тягучість, супи і соуси робить густими і насиченими. Але людям з особливою хворобою — целіакією споживати продукти, що містять глютен, не можна. Під впливом глютену руйнуються ворсинки тонкого кишечника, через які відбувається всмоктування їжі, у результаті чого порушується засвоєння харчових речовин.

Білки мають в своєму складі 4 фракції: альбуміни — білки, що розчинні у воді, глобуліни — нерозчинні в чистой воді, але розчинні в слабких розчинах солей, проламіни — група білків, нерозчинних у воді, але добре розчинних у 60–80 % етилового спирті і глутеліни, які розчинні у слабких лужних розчинах.

Дві останні фракції і носять назву «глютен» [1]. Продукти, що не мають глютену, вважаються безпечними для хворих на целіакію.

Мета досліджень. Забезпечення хворих на целіакію безглютеновими харчовими продуктами є дуже важливою медико-соціальною проблемою.

Розробленням безглютенових продуктів для профілактичного і лікувального харчування займаються вчені багатьох країн. Але такі розробки стосуються використання борошна з аглутенових злаків: кукурудзи, рису, гречки та ін. В той же час відомо, що при пророщуванні зерно збагачується біологічно-активними речовинами. В результаті дії гідролітичних ферментів в 3–4 рази збільшується вміст цукрів, в 4–6 разів — вміст вільних амінокислот, в тому числі в 3–4 рази незамінних. При цьому зерно збагачується вітамінами, ферментами, фітогормонами [2].

Не викликає сумніву, що використання пророщеного зерна (солоду) для виготовлення лікувально-дієтичних харчових продуктів, в тому числі і для хворих на целіакію, надасть можливість значно підвищити ефективність від їх вживання.

Даних про проведення досліджень, присвячених виготовленню рисового солоду, в спеціальній літературі нами не знайдено. Тому метою роботи було вивчення змін хімічного складу рису при його солододорощенні.

Методика досліджень. Дослідження технологічних процесів при виготовленні солоду проводили з вітчизняними сортами рису Онтаріо, Серпневий, Віконт. Зерно названих сортів одержували від Інституту Рису НААН.

Відомо, що технологія солоду складається з наступних стадій: замочування зерна, пророщування замоченого зерна, сушіння свіжопророщеного солоду [3].

Зразки зерна рису замочували повітряно-водяним способом: попеременно по 6–8 годин витримували в воді температурою 18–20 °С (водяна пауза) і без води (повітряна пауза) до вологості 40 ± 2 %.

В процесі роботи з'ясувалось, що зерно рису дуже повільно набирає вологу у порівнянні з іншими злаками. Так, як при виробництві солоду ячмінне зерно до вологості 42–44 % замочують не більше 2–х діб, пшеницю, жито — 1 добу, то рис, для досягнення потрібної вологості, приходиться замочувати не менше 3–х діб.

Пророщували замочене зерно рису в лабораторній солододорощильній установці при температурі 18 °С протягом 8 діб.

Свіжопророщений солод сушили на лабораторній сушарці при поступовому підвищенні температури повітря від 40 до 60 °С. Вологість солоду доводили до 6–8 %.

З одержаного солоду готували затори, перевіряли повноту оцукрювання, визначали екстрактивність з допомогою пікнометра, вміст редуруючих речовин — йодометричним методом, вміст амінного азоту — мідним способом, кислотність — прямим титруванням з фенолфталеїном, колір — колориметричним титруванням розчину йоду [3].

Результати аналізу солоду, пророщеного при 18 °С рису сорту «Онтаріо» представлені в таблиці, з якої видно, що при солододорощенні зерна рису досить інтенсивно під дією ферментів, що утворюються в проростаючому зерні проходять гідролітичні процеси. В результаті гідролізу крохмалю збільшується вміст редуруючих речовин, гідролізу білкових речовин — вміст амінного азоту, до певної міри збільшується кислотність і колір сусла.

Названі зміни хімічного складу проводяться до збільшення найважливішого показника солоду — екстрактивності, яка тісно пов'язана з показником — термін оцукрювання. Цей показник проростаючого зерна є свідком амілолітичної активності. Одержані результати показують, що ще на четверту і п'яту добу пророщування рису ця активність невелика: крохмаль недостатньо оцукрився, екстрактивних речовин в суслі небагато і екстрактивність солоду невисока. Але при подальшому пророщуванні зерна амілолітична активність росте, затори вже оцукрюються і екстрактивність солоду збільшується. При цьому збільшується і вміст продуктів гідролізу зерна: редукуючих речовин, амінного азоту.

Найкращі значення вмісту цих речовин має рисовий солод після пророщування протягом 7 діб. Одержані результати дають право стверджувати, що пророщувати рис потрібно 7–8 діб.

Зміни технологічних показників при солодоращенні рису сорту «Онтаріо»

№	Показники	Тривалість солодоращення, діб				
		4	5	6	7	8
1	Вологість, %	42,8	42,5	42,3	42,0	41,8
2	Оцукрення, хв.	не оцукр.	не оцукр.	у фільтраті	у фільтраті	фільтраті
3	Екстрактивність, %					
	— на ПСР	53,8	55,7	58,23	59,4	59,34
	— на СР	58,6	61,0	63,57	65,3	64,36
4	Мальтоза, г					
	— в 100 мл сусла	4,1	4,96	5,13	5,81	5,64
	— в 100 г солоду	37,5	45,7	47,3	53,9	51,6
5	Аміний азот, мг					
	— в 100 мл сусла	6,58	8,12	9,1	10,64	10,92
	— в 100 г солоду	10,18	74,8	83,8	98,85	91,56
6	Кислотність, см ³ розчину NaOH _{конц.} 1,0 моль/дм ³					
	— на 100 мл сусла	0,7	0,7	0,78	0,93	0,93
	— на 100 г солоду	6,4	6,45	7,18	8,6	8,49
7	Колір, см ³ розчину йоду конц., 0,1 моль/дм ³					
	— на 100 мл сусла	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	— на 100 г солоду	6,4	6,45	6,44	6,5	6,5

Результати досліджень. Уважне вивчення отриманих результатів показує, що зміни хімічного складу при солодоращенні рису дуже подібні до змін при солодоращенні ячменю [4]. Тільки ячмінне зерно для одержання солоду замочують біля 2–х діб і пророщують 6–7, а рис потрібно замочувати 3–4 доби і пророщувати після цього 7–8 діб. Подібні результати одержані нами також при солодоращенні інших сортів рису: Агат, Віконт, Преміям, Престиж, Серпневий, Україна 96.

Висновки. В процесі роботи виявилась ще одна особливість рисового зерна: солод з нього «важко» оцукрюється на відміну від ячмінного, який оцукрюється майже повністю вже на п'яту добу солодоращення. Таку особливість можна пояснити особливостями хімічного складу крохмалю рису, в якому превалює амілопектин, а в ячмінному значно більший вміст амілози.

При проведенні досліджень виявились особливості процесів замочування і пророщування зерна рису, які необхідно враховувати при розробленні Технологічної інструкції на виробництво рисового солоду.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Алпатьева, Н.В.* Проламини и целиакция / Н.В. Алпатьева, И.П. Гаврилюк, Н.А. Леонтьева, Л.С. Орешко и др. // Аграрная Россия. — 2004. — №6. — С.42–47.
2. *Технологія солодових екстрактів*, концентратів квасного суслу і квасу / Н.О. Емельянова, Н.Я. Гречко, В.Н. Кошова, В.Х. Суходол. — Київ, ГСДО, 1994. — 152 с.
3. *Мелетьев, А.Є.* Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв: підручник / А.Є. Мелетьев, С.Р.Тодосійчук, В.М. Кошова. — Вінниця: Нова Книга, 2007. — 392 с.
4. *Домарецький, В.А.* Технологія солоду і пива / В.А. Домарецький. — Київ: «Фірма ІНККОС», 2004. — 432 с.

ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРИ СОЛОДОРЩЕНИИ РИСА

Н.О. Емельянова, Р.М. Мукоид, О.В. Чумакова, Л.О. Белокур

Национальный университет пищевых технологий

В.О. Скидан

Институт риса НААН

Исследованы технологические процессы при изготовлении рисового солода, который будет применяться в производстве безглютеновых продуктов и изучены изменения химического состава риса при солодоращении. В процессе исследования проверяли полноту осахаривания, определяли экстрактивность с помощью пикнометра, содержание редуцирующих веществ — йодометрическим методом, содержание аминного азота — медным способом, кислотность — прямым титрованием с фенолфталеином и цвет — колориметрическим титрованием.

Ключевые слова: *солод, солодоращение, глютен, белок, экстрактивность, аминный азот, мальтоза, влажность, кислотность.*