

В.М. Кошова, кандидат технічних наук, професор

О.В. Коршунов, магістрант

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ ТЕМНОГО ПШЕНИЧНОГО СОЛОДУ

На сьогоднішній день ринок споживачів пива в Україні є дуже вибагливим до асортименту та якості готового продукту. Задля вирішення проблеми урізноманітнення сортів пива розпочато часткову заміну традиційного ячмінного солоду на солод інших злакових культур, зокрема пшениці що надає пиву приємного солодкуватого смаку.

В Україні процес виробництва темного пшеничного солоду є недостатньо поширеним, а отже і не повною мірою вивченим.

В даній науково-дослідній роботі запропоновано спосіб отримання темного пшеничного солоду за допомогою проведення ферментації. Це дозволяє отримати темний солод з особливими органолептичними властивостями, який можна використовувати при розробці та виробництві нових сортів пшеничного пива.

В процесі проведення науково-дослідної роботи було розглянуто наступні сорти пшениці, які вирощують в Україні: озима пшениця «Трипільська», озима пшениця «Золотоколоса», пшениця яра «Скороспілка-95», озима пшениця «Фаворитка» які відповідали вимогам стандарту [1].

Фізико-хімічні, фізичні та фізіологічні показники якості досліджуваних сортів наведені у табл. 1, які визначали за загальноприйнятими методами [2, 3].

В результаті проведених досліджень встановлено, що маса 1 дм³ зерна у всіх зразків була в межах 720...770 г/дм³. найменша маса 1000 зерен у пшениці ярої «Скороспілка 95» - 38 г. Крупність складала відповідно: «Трипільська» - 96%, «Золотоколоса» - 95%, «Скороспілка 95» - 88,4% «Фаворитка» - 92%

Фізико-хімічні та фізіологічні показники якості зерна пшениці

Назва показника	Озима пшениця «Трипільська»	Озима пшениця «Золотоколоса»	Пшениця яра «Скороспілка 95»	Озима пшениця «Фаворитка»
Нагура, г/дм ³	770,5	720,0	751,0	739,5
Маса 1000 зерен, г	48,0	42,5	38,0	46,0
Крупність, %	96,0	95,0	88,4	92,0
Засміченість, %	1,6	1,6	1,2	1,6
Водочутливість	не водочутливі			
Енергія проростання, %	96,4	88,8	86,9	77,8
Здатність до проростання, %	98,6	97,6	98,3	97,8
Вологість, %	13	11	11	13
Крохмалистість, %	61,1	54,0	58,9	63,5
Масова частина білка(в перерахунку на суху речовину), %	12,7	12,7	11,8	12,3
Екстрактивність на СР, %	74,02	83,37	67,42	78,97

Для рівномірного проростання в процесі солодоращення зерно пшениці було відсортоване, промите і продезінфіковане.

Процес замочування проводили 24 години при температурі замочувальної води близько 14 °С, замочування проводили повітряно-водним способом, а саме: зерно знаходилося під водою 6 годин, потім без води 6 годин, і так далі. Процес замочування проводили при температурі навколишнього середовища 16 - 18 °С. Завдяки такому режиму замочування вдалося досягнути вологості різних сортів пшениці 40-42%.

Пророщування проводили також при температурі 16...18 °С протягом 3 діб, розрихлюючи солод кожні 4...6 годин. При підсиханні верхнього шару солод зволожували водою температурою 16 °С.

Після солодоращення пшениці солод додатково зволожували до вологості 44...45%.

Ферментацію пророщеного солоду проводили за наступним температурами: Перша доба — 45 ± 2°С; Друга доба — 55 ± 2°С; Третя доба — 65 ± 2°С.

Такий температурний режим ферментації було вибрано з метою створення

оптимальних умов для дії гідролітичних ферментів (цитолітичних, протеолітичних і амілолітичних).

Перша температурна пауза $45 \pm 2^\circ\text{C}$ передбачена для дії цитолітичних ферментів, тобто для гідролізу некрохмальних поліцукрів: геміцелюлози і гумі-речовин. В результаті дії цих ферментів стінки клітин стають проникними для протеолітичних і амілолітичних ферментів, які гідролізують крохмаль і білкові речовини, що містяться в клітинах.

Температурна пауза $55 \pm 2^\circ\text{C}$ є оптимальною для дії протеолітичних ферментів. В результаті витримки при такій температурі в зерні збільшується вміст амінного азоту, тобто амінокислот.

Температурна пауза $65 \pm 2^\circ\text{C}$ оптимальна в першу чергу для дії амілолітичних ферментів, а саме β -амілази, з утворенням простих цукрів. При такій температурі проходить також і гідроліз білків з утворенням середньомолекулярних фракцій.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники якості сухого пшеничного солоду до і після ферментації

Сорти пшениці	Вологість, %	Екстрактивність, % СР	Аміний азот, мг/100 г ЕР	Редукуючі речовини, г/100 г ЕР	Кислотність, см ³ розчину NaOH концентрацією 0,1 моль/дм ³ на 100 г ЕР	Колір, см ³ р-ну йоду конц. 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ води	Тривалість оцукрювання, хв
1	2	3	4	5	6	7	8
Озима «Трипільська» - не ферм. - 1 доба - 2 доби - 3 доби	8	86,9	150,2	56,2	10,7	0,35	15
	9,4	92,6	997,6	72,5	19,8	0,82	40
	8	91,1	2117,3	81,1	25,1	1,30	70
	8	68,2	3213,8	60,8	41,8	1,7	н.о.
Озима «Золотоколоса» - не ферм. - 1 доба - 2 доби - 3 доби	8	85,9	183,5	54,9	9,85	0,36	15
	9,2	90,2	1040,6	69,6	19,2	1,03	40
	7	85,8	2113,1	80,9	25,8	1,38	70
	8	58,3	3239,9	64,5	47,2	1,82	н.о.

1	2	3	4	5	6	7	8
Продовження табл. 2							
Яра «Скоросілка-95»							
- не ферм.	8	84,8	196,7	56,1	13,1	0,50	15
- 1 доба	12.2	93.8	2689.0	70.7	27,0	2.0	40
- 2 доби	10	88.4	3700	82.4	43.0	2.95	70
- 3 доби	10	63.6	4961.2	78.3	59.0	3.1	н.о.
Озима «Фаворитка»							
- Не ферм.	7	85,8	147,2	58,0	11,4	0,35	15
- 1 доба	10.7	93.5	777.9	68.8	24.1	0.75	40
- 2 доби	8	83.7	2255	80.6	36.8	1.34	70
- 3 доби	8	54.0	4038.6	83.1	60.0	2.2	н.о.

Зразки витримувались 3 доби при температурах відповідно 45-55-65°C. Після кожної доби відбирали ферментовані зразки солоду, виймали та сушили при тих же умовах, що і зразок до ферментації. Такі температури сприятливі для утворення простих цукрів і амінокислот, з яких потім утворюються барвні і ароматичні речовини як видно з табл. 2.

В результаті проведених досліджень можна зробити такий висновок:

Підводячи підсумок з усього вище сказаного можна рекомендувати проводити ферментацію пшеничного солоду три доби з метою отримання темного солоду. Відносно сортів пшениці можна зробити висновок, що більш придатними для виробництва темного солоду є ярі сорти пшениці.

Екстрактивність отриманих солодів після ферментації після 1-ї доби збільшилася, а на далі почала понижатися і на 3-тю добу отримали наступні значення екстрактивності: «Трипільська» – 68,2%, « Золотоколоса» – 58,3%, «Скороспілка-95» – 63,6%, « Фаворитка» – 54%.

Амінний азот в процесі ферментації постійно зростає у всіх сортах пшениці, але особливу увагу слід звернути на «Скороспілка-95», вміст амінного азоту у якій по добах ферментації склав наступні значення: 1-а доба – 2689 мг/100 г екстракту, 2-ї доби – 3700 мг/100 г екстракту, 3-ї доби – 4961,2 мг/100 г екстракту. Паралельно з накопиченням амінного азоту зростає кислотність та кольорність зразків.

Накопичення редуруючих речовин в досліджуваних зразках солоду відбувалося у перші 2-ї доби ферментації, після 3-х діб ферментації усі зразки не оцукрилися, а отже не відбулося достатнього накопичення редуруючих речовин у процесі затирання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пшениця. Технічні умови: ДСТУ 3768:2009. – [Чинний від 2009-05-29] – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 15 с. – (Національний стандарт України).
2. Мелетьев А.Є. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв / А.Є. Мелетьев, С.Р. Тодосійчук, В.М. Кошова. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 392 с.
3. Великая Е.И. Лабораторный практикум по курсу общей технологии бродильных производств. / Е.И. Великая, В.Ф. Суходол. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 312 с.