

Кошова В.М., к.т.н., НУХТ, професор кафедри БПБВ

Романова З.М., к.т.н., НУХТ, доцент кафедри БПБВ

Ашмаріна Г.Р., НУХТ, ст.. викладач кафедри БЖД

Кошечая В.Н., к.т.н., НУХТ, профессор кафедры БПБП

Романова З.Н., к.т.н., НУХТ, доцент кафедры БПБП

Ашмарина Г.Р., НУХТ, ст.. викладач кафедры БЖД

Koshevaya VM, Ph.D., our library, Professor BPBV

Romanov ZM, Ph.D., our library, Associate Professor BPBV

Ashmarina GR, our library, art .. Lecturer BC

Особливості використання відходів пивоваріння

Особенности использования отходов пивоварения

Features using waste beer

Досліджено процес сушіння пивної дробини. Розроблена методика проведення експериментів та проведені експериментальні дослідження в промислових умовах ПАТ “Оболонь”, встановлено оптимальні параметри для процесу сушіння пивної дробини, отриманої в результаті затирання з використанням несолодженої сировини. Розроблені рекомендації щодо раціонального режиму сушіння пивної дробини, які рекомендовано для впровадження в промисловість.

Исследован процесс сушки пивной дробины. Разработана методика проведения экспериментов и проведены экспериментальные исследования в промышленных условиях ПАО "Оболонь", установлены оптимальные параметры процесса сушки пивной дробины, полученной в результате затирки с использованием несолодженной сырья. Разработаны рекомендации по

раціональному режиму сушки пивної дробини, які рекомендовані для впровадження в промисловість

The process of drying beer pellet. The method of conducting experiments and conducted experimental studies in industrial environments PAT "Obolon", set optimal parameters for the process of drying beer pellet obtained by mashing with nesolodzhenoii materials. Recommendations on rational drying beer pellet, which is recommended for implementation in industry.

Ключові слова : пивна дробина, сушіння, утилізація, оптимізація, мінімізація витрат, сезонність, гранульована дробина.

Ключевые слова: пивная дробина, сушки, утилизация, оптимизация, минимизация затрат, сезонность, гранулированная дробина

Keywords: beer grains, drying, recycling, optimization, minimizing costs, seasonality, granulated pellet.

Безперервний процес удосконалення техніки та технологій в пивоварній промисловості повинен розвиватися в наступних напрямках: впровадження нової, більш ефективної техніки і технологій, які підвищують вихід і якість кінцевого продукту; здійснення комплексної механізації важких і трудомістких робіт; автоматизації виробничих процесів і контролю за ними; скорочення витрат на енергоресурси; якомога швидша переробка виробничих відходів, скорочення тривалості виробничого циклу. Основною метою вивчення проблеми є збереження дробини як нетрадиційного джерела корму, в запобіганні розвитку цвілевих грибів і накопичення мікотоксинів, а також мінімізація витрат пари у виробництві гранульованої дробини в пікові сезонні періоди при збереженні якості продукту.

Постановка проблеми. Основну частину відходів пивоварних заводів займає солодова (пивна) дробина та надлишкові дріжджі. Пивна дробина – осад, що утворюється після фільтрації пивного сусла в процесі варки пива. Це натуральний, екологічно чистий продукт з високим вмістом протеїну (в 2-3 рази

більшим, ніж в ячмені), високоякісний корм для тварин без хімічних домішок [1].

Дробина складається з рідкої (45 %) і твердої (55 %) фаз. Тверда фаза дробини містить оболонку й нерозчинну частину зерна.

Пивна дробина є джерелом вільної органічної речовини, містить в своєму складі зернові оболонки, нерозчинні частинки зерна, багаті біологічно – активними речовинами і майже весь жир і білок ячменю. За рахунок вмісту в дробині великої кількості води (70-80%), створюються хороші умови для розвитку гнильної мікрофлори, тому вона схильна до швидкого псування., тому потрібно знайти шляхи збереження дробини, які запобігатимуть розвитку цвілевих грибів і накопичення мікотоксинів

Солодова дробина має густу консистенцію грубо розмеленого зернового продукту, має ясно-коричневий колір, солодкуватий смак і солодовий запах. У дробині залишається 75 % білкових речовин і 80 % жиру, що міститься в зернопродуктах, які затираються - солоді й несолоджених матеріалах.

Склад дробини залежить від якості солоду, кількості несолодженої сировини, а також сорту виготовленого пива.

Дробина вологістю 79,6% містить приблизно 5% білкових речовин, 1,5% жиру й 9,7% безазотистих екстрактивних речовин. Зола дробини багата фосфорними солями, кальцієм, магнієм, зміст яких залежить як від складу зернопродуктів, так і від складу води, використаної для затирання. [2]

Аналіз сухої дробини показав, що вона містить 27 % білкових речовин, 15,5% лігніну, 51% цукрів, у число яких входять глюкоза, ксилоза, арабіноза, галактоза, маноза. З метою підвищення вмісту повноцінного протеїну та вітамінів групи В на ПАТ «Оболонь» на сушіння подаються також пивні дріжджі.

В табл. 1. наведені параметри, характерні для свіжої і щойно відпресованої пивної дробини.

Як видно з наведених у таблиці даних, пивна дробина за 79,6% вологості (натуральної) має достатню кількість поживних і мінеральних речовин.

Таблиця 1. Фізико-хімічні показники вологої дробини [3]

Параметр	Волога	Пресована дробина
Суха речовина %	20,4	33. 0
Вологість %	79,6	67.0
Сирий білок %	5,1	8.3
Сирий жир %	1,5	1,9
Сира клітковина %	3,3	5,5
Сира зола %	0,8	1,2
Безазотисті екстрактні речовини %	9,7	16.1
Крохмаль %	0,9	1,5
Цукор. %	0,05	0,09
Величина рН	5,44	5,67
Молочна кислота %	0,00	0,00
Оцтова кислота. %	0,00	0,00

Таблиця 2. Фізико-хімічні показники сухої дробини [4]

Назва показника	Норма	
	Суша пивна дробина	Суша пивна дробина збагачена
1	2	3
Масова частка води,%,не більше	12,0	12,0
Масова частка сирого протеїну, %	20,0	22,0
Масова частка сирого клітковини, %	16,0	16,0
Масова частка сирого золи,%, не більше	6,0	6,0
Масова частка білкових речовин,%, не більше	27,0	27,0
Масова частка сирого жиру,%, не менше	4,0	4,0

Таблиця 3. Кормова цінність пивної дробини [5]

Показник	Сира дробина	Суха дробина
Кормові одиниці	0,21	0,75
Обмінна енергія (ВРХ), МДж	2,35	8,67
Обмінна енергія (свині), МДж	2,04	7,61
Обмінна енергія (вівці), МДж	2,35	8,67
Перетравлюємий протеїн (ВРХ), г	42	169
Перетравлюємий протеїн (свині), г	40	160
Перетравлюємий протеїн (вівці), г	42	169

Дробина в сухому вигляді, на відміну від сирої, зберігається півроку, містить вітаміни групи В та необхідні для життя мікроелементи.

Вихід дробини залежить від якості й екстрактивності солоду й несолодженої сировини й від ступеня використання екстракту при варінні. Норма утворення пивної дробини вологістю 86 % приймається 2,5 т дробини на 1000 дал пива.

Проведені дослідження сирої пивної дробини показали, що різниця по основних хімічних показниках, що характеризують якість корму в перерахунку на суху речовину, незначна. Мікробіологічні дослідження показали, що при простому способі зберігання вже на третю добу починається бурхливий розвиток цвілевих грибів (*Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*). Ці гриби активно виділяють в оточуюче середовище мікотоксини - отруйні продукти життєдіяльності, які є причиною отруєнь і захворювань у тварин.

Одержані дані примушують шукати ефективні шляхи збереження дробини як нетрадиційного джерела корму, які полягають в запобіганні розвитку цвілевих грибів і накопичення мікотоксинів.

Сезонність в роботі пивоварних компаній, з піками виробництва, що приходяться на весінньо-літній період, приводить до накопичення великих

Для ефективної утилізації пивоварних відходів в даній роботі була розглянута високоефективна установка для переробки пивної дробини.

З метою підвищення стійкості при зберіганні і транспортабельності пивної дробини пропонується спосіб сушіння дробини з подальшим її гранулюванням. Дробина в сухому вигляді, на відміну від сирої, зберігається півроку, містить вітаміни групи В та необхідні для життя мікроелементи. Перед сушінням дробину необхідно відпресувати на дискових пресах, знижуючи її вологість приблизно до 67 %. Далі відбувається сушка і гранулювання.

Розробка даної установки проводиться на базі аналогічних наукових та теоретичних розробок, як в вітчизняних апаратах так і в закордонних варіантах. Впроваджене обладнання має значний економічний та соціальний ефект.

З метою підвищення ефективності роботи даної установки були розглянуті процеси, які відбуваються при сушінні пивної дробини різного складу, порівняно їх фізико-хімічні показники. На основі досліджень було розроблено удосконалений спосіб переробки сирої дробини.

Висновки

Представлена технологія є актуальною і доцільною, та створена для потреб народного господарства України. Ефективність установки даного виду визначається підвищенням прибутковості підприємства завдяки збуту відходів пивоварного виробництва і актуальністю екологічного аспекту.

В даній роботі були проведені дослідження сушіння пивної дробини в промислових умовах ПАТ «Оболонь».

Встановлено, що при висушуванні дробини отримуємо екологічно чистий продукт.

Визначено вплив додавання при затиранні зерно продуктів несоложеної сировини на якість гранульованої дробини.

Розроблено математико-статистичну модель залежності витрат пари при сушінні від наступних факторів : вологості пивної дробини і дріжджів та співвідношення між ними у вхідній суміші. Її актуальність підтверджена розрахунками.

Визначено, що при впровадженні удосконаленого способу сушіння пивної дробини отримуємо 0,4 т/год пари економії.

Соціально-економічна ефективність розробки підтверджується техніко-економічними розрахунками доцільності впровадження проекту(зниження собівартості продукції на 7,5 грн/т).

Завдяки впровадженню удосконаленого способу сушіння пивної дробини повністю утилізуємо як пивну дробину, так і надлишкові дріжджі.

Список використаних джерел

1. Влияние способа брожения на аналитические и сенсорные свойства пива / Т. Горак, В. Келльнер, П Чейка, И. Чулик [и др.] - Прага, Пивоваренный институт, АО «Научно исследовательский институт пивоваренного и солодовенного дела», 2002.-<http://www.propivo.ru/sens/29/vlianie/htm>.
2. Главачек Ф. Пивоварение / Ф Главачек, А. Лхотский. - М.; Пищевая промышленность, 1983.-120с.
3. 7. Дебур И.А. Совершенствование брожения в пивоварении: новые технологии. «Пиво и напитки», 2000,№4, с.14-17
4. Фисинин В.И., Егоров И.А., Сницарь А.И., Мурачев Д.А. Белково-минеральная добавка на основе пивной дробины в рационе бройлеров. //Мясн.индустрия. – 2000. - №8. – С.45-47.
5. Risk J.E., Hendrix K.S., Perry T.W., Lemenager R.P. Brewers wet grains and distillers wet grains for beef cattle. //Res.Developm. in Agr. – 1986. – V.3. - #3. – P.147-152