

3. N.P. Zahorko Changes in biochemical composition of pepper for different ways to prolonged low temperature storage / Coll. Science. pr. Poltava SAA - Vol 4 - 2005 - S.198-203

4. Vitamin C (ascorbic acid) [Electron resource] / All about vitaminah.- access mode: [http // www.vitamini.ru / vitamin-21.html](http://www.vitamini.ru/vitamin-21.html)

DYNAMICS OF VITAMIN C IN SWEET PEPPER IN LOW TEMPERATURE STORAGE AND DEFROSTATION

N.P. Zagorko, V.V. Kolyadenko

Summary

The article considers the problem of storage of vegetable products, rich in biologically active substances with the aim of preserving their original quality by freezing.

Key words: vitamin C, storage, sweet pepper, losses, freezing, defrostation.

УДК 636.085.52:66.099.4

ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНА ТЕХНОЛОГІЯ КОНВЕРСІЇ ВІДХОДІВ ПИВОВАРІННЯ НА КОРМОВІ ЦІЛІ

Філіппов П. Д., студент *

Троїцька О.О., к.б.н., с.н.с.

Запорізька державна інженерна академія (ЗДІА)

м. Запоріжжя, Україна

Тел/факс +38061-212-38-87

Бакарджиєв Р.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

м. Мелітополь, Україна

Тел. +380619422341

* Публікується по рекомендації: к.т.н., доц., чл.-кор. МААО
Караєва О.Г.

Анотація. У статті представлена екологічно безпечна технологія конверсії відходів пивоваріння на кормові цілі. Технологія консервування пивної дробини у плівкових рукавах дозволяє зберігати будь-яку її кількість на протязі тривалого часу та отримати поживний корм. Приведені результати експериментальних досліджень з визначення втрат поживних речовин в процесі зберігання консервованої пивної дробини та визначена загальна енергетична поживність отриманого корму.

Ключові слова: втрати поживних речовин, екологічна безпека, консерванти, кормові цілі, пивна дробина, технологія консервування.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку екологічної ситуації та економіки, вторинні ресурси і відходи рослинництва, промислового виробництва, переробної промисловості і тваринництва все у більшій мірі стають одними з важливіших елементів відтворювального процесу, а їх залучення у господарчий обіг представляє собою значне джерело виробництва матеріальних ресурсів, що дозволяє ефективно вирішувати проблеми раціонального використання всіх видів природної сировини та запобігання забруднення довкілля [1].

Наприклад, цінність відходів переробної промисловості щорічно складає біля 14 млн. т корм. од. із вмістом протеїну 2,5 млн. т перетравного протеїну. Для виробництва такої кількості кормів необхідно мати 8,8 млн. га посівів зернофуражних культур, а якщо використовувати ці відходи для відгодівлі сільськогосподарських тварин, то можливо одержати додатково 1,8-2,0 млн. т м'яса [2, 4].

Резервами надходження сировини для виробництва кормів є відходи й залишки від пивоваріння, винокуріння, спиртової промисловості, виробництва крохмалю, цукру та інші. Це високовологі матеріали (70-90 %), які при певній обробці є джерелом додаткових поживних речовин при виробництві кормів, але вони швидко псуються і не можуть раціонально використовуватися у натуральному вигляді. Тому, існує проблема розробки ефективних технологій її переробки, які б дозволяли зберігати кормові переваги сировини і продовжити терміни зберігання. Пивоваріння відноситься до тих галузей переробної промисло-

вості, у яких використовується велика кількість біологічно-цінної сировини. Зі 100 кг біосировини, що переробляється у пивоварінні утворюється 125 - 170 кг сирої пивної дробини. Вона утворюється в процесі фільтрування затору як осад після відділення рідкої фази (пивного сусла). Свіжа дробина являє собою вологонасичену масу світло-коричневого кольору зі солодкуватим смаком і ароматом солоду [3].

В нашій державі багато пивзаводів було введено до експлуатації без урахування проблеми утилізації відходів. Наприклад, ВАТ «Пиво-безалкогольний комбінат «Славутич» (м. Запоріжжя) шведського концерну Baltic Beverages Holding стикається із проблемою утилізації пивної дробини (особливо влітку, коли об'єми виробництва пива значно зростають, а сира пивна дробина у натуральному вигляді практично не знаходить збуту). За умов не залучення пивної дробини до господарчого використання, вона утилізується на відкритих майданчиках і в котлованах звалищ та вже на другий-третій день виділяє в біосферу отруйні продукти гідролізу і гниття. Виділяються два основні напрямки пролонгації термінів зберігання пивної дробини: сушка та консервування. Висока вартість енергоносіїв робить процес сушіння до вологості 15 - 17 % настільки витратним, що навіть реалізація її як сухого концентрованого корму не окупає виробничих витрат. Найбільш раціональним виходом з ситуації, що склалася, фахівці вважають консервування свіжої пивної дробини [3, 4].

Отже, розробка науково-обґрунтованих технологій переробки цих високопоживних відходів на корми та їх подальший трансфер у виробництво дозволить вирішити низку екологічних, енергетичних і економічних проблем.

Аналіз останніх досліджень. Джерела інформації свідчать про те, що в багатьох країнах вторинні матеріальні ресурси пивоваріння використовуються більшою частиною для годівлі тварин, медицини, харчової промисловості, як у чистому вигляді, так і після сушіння, консервування, термоферментування, гідролізу, екстрагування, додавання вітамінно-мінеральних преміксів та ін. [2].

Так наприклад, у США запатентовано кормовий продукт «Мальт-Лаге» в якому дробина – основний компонент відходів пивоваріння, збагачується вітамінно-мінеральними

добавками. У Англії пивну дробину піддають кислотному або ферментативному гідролізу з метою пролонгації часу зберігання. У США на спеціалізованому заводі сушену солодову дробину змішують із сухими залишковими пивними дріжджами та відходами від полірування солоду, одержуючи при цьому комбікорм [3].

За даними болгарських і німецьких науковців, які займаються консервуванням пивної дробини, існує багато способів консервування вказаної сировини. Фахівці ТОВ «Цитрон-агро», яке виготовляє біологічні закваски для консервування силосу, та науковці кафедри годівлі сільськогосподарських тварин і технології кормів ім. П. Д. Пшеничного НАУ провели дослідження з консервування зразків свіжої пивної дробини натуральної вологості (77 %) амілолітичним молочнокислим стрептококом (АМС). Після шестимісячного зберігання у законсервованій пивній дробині збереглась достатня кількість поживних речовин порівняно зі свіжою, а ще вона мала доволі високу енергетичну цінність, навіть дещо вищу проти кукурудзяного силосу [2, 3]. Але корм, одержуваний при консервуванні за допомогою спеціальних заквасок необхідно згодовувати протягом короткого терміну. Дослідження процесу консервування пивної дробини у плівкових рукавах, проведені у 2009 – 2010 рр. в ІМТ НААН, надали можливість обґрунтувати раціональну вологість дробини при закладанні на тривале зберігання [4].

У патенті України (23963) запропоновано спосіб, який дозволяє використовувати пивну дробину вологістю 75-80% у якості корму для сільськогосподарських тварин, який передбачає обробку відходів пивоваріння у вакуумному котлі на протязі 1 години при $t\ 100^{\circ}\text{C}$ та наступне сушіння у цьому ж котлі до вмісту води у кормі - 8-10%. Крім того, термічна обробка суміші забезпечує тривале зберігання корму, але енерговитратність процесу досить значна [2]. Відомий спосіб (а.с. 648192 Україна) комплексної переробки відходів пивоваріння, який включає послідовне проведення термічного та ферментативного гідролізу вихідної сировини із наступним вирощуванням на гідролізаті кормових дріжджів [2]. Заявка № 1418936 (Англія) пропонує спосіб виробництва корму для ВРХ та свиней, який передбачає зневоднення сирової пивної дробини шляхом змішування

дробини із вуглеводистими матеріалами (кукурудза, пшениця, ячмінь, овес) та мінеральними добавками так, щоб кінцева суміш містила 35-58% вологи [2, 3].

Все вище викладене свідчить, що на теперішній час не існує універсальної, простої екологічної та економічної технології комплексної переробки відходів пивоваріння. Тому, розробка раціональних і екологічно безпечних технологій конверсії відходів пивоваріння є досить актуальним напрямом досліджень, який сприяв би максимальному використанню ресурсів, покращенню санітарних умов виробництва пива, позитивному впливу на екологічний стан навколишнього середовища за рахунок повної утилізації відходів та запобіганню викидів біогенних речовин у довкілля.

Метою дослідження є ознайомлення з екологічно безпечною технологією конверсії відходів пивоваріння на кормові цілі та результатами експериментальних досліджень з визначення втрат поживних речовин в процесі зберігання консервованої пивної дробини у плівкових рукавах.

Основна частина. Працюючи над розробкою екологічно безпечної технології конверсії відходів пивоваріння на кормові цілі, виходили з передумов, що застосування технології консервування пивної дробини у плівкових рукавах, дає змогу зменшити втрати поживних речовин в процесі зберігання та отримати якісний, поживний корм. В якості консервантів необхідно використовувати такі речовини, які б забезпечували надійне збереження поживної якості пивної дробини, не містили компонентів подразнюючої дії для організму тварин, були екологічно безпечними для тварин і довкілля, а також відносно недорогими й легко доступними. В якості консервантів використовувалися екологічно безпечні речовини: сечовина та поварена сіль [4].

Технологічна схема консервування пивної дробини у плівкових рукавах, включає наступні технологічні операції: нативна пивна дробина поступає у бункер і шнеками переміщується до вхідного отвору плівкового рукава, одночасно здійснюється дозоване внесення сухого консерванту за наступною схемою (табл. 1).

Після заповнення плівкові рукави щільно запаковують і закладають на зберігання.

Таблиця 1 – Схема досліду

Варіант досліду	Вологість законсервованої пивної дробини, %	Щільність законсервованої пивної дробини, кг/м ³	Умови та термін зберігання у плівкових рукавах
Контроль – законсервована нативна пивна дробина	72,79	540	при t від +30 до +42°C, вологості повітря від 50 до 80%, термін - 3 міс.
Варіант 1 - Законсервована пивна дробина (доза внесення сечовини 1% від маси)	72,90	541	-/-
Варіант 2 - Законсервована пивна дробина (доза внесення сечовини 2% від маси)	71,47	540	-/-
Варіант 3 - Законсервована пивна дробина (доза внесення NaCl 1 % від маси)	71,26	538	-/-
Варіант 4 - Законсервована пивна дробина (доза внесення NaCl 2 % від маси)	70,98	540	-/-
Варіант 5 - Законсервована пивна дробина (доза внесення сечовини 1% від маси)	74,27	541	-/-
Варіант 6 - Законсервована пивна дробина (доза внесення сечовини 2% від маси)	75,56	540	-/-
Варіант 7 - Законсервована пивна дробина (доза внесення NaCl 1 % від маси)	73,91	538	-/-
Варіант 8 - Законсервована пивна дробина (доза внесення NaCl 2 % від маси)	74,09	540	-/-

Результати хімічного аналізу пивної дробини законсервованої у плівкових рукавах після 3-х місяців зберігання надані у табл. 2.

Таблиця 2 – Результати хімічного аналізу законсервованої пивної дробини

Показники	Конт- роль	Пивна дробина законсервована у плівкових рукавах після 3 місяців зберігання							
		вологістю 70-73%				вологістю 74-76%			
		сечовиною від маси		сіллю від маси		сечовиною від маси		сіллю від маси	
		1%	2%	1%	2%	1%	2%	1%	2%
У натуральному вигляді, %									
Волога	72,79	72,90	71,47	70,98	71,26	74,27	75,56	73,91	74,09
Суша речовина	27,21	27,10	28,53	29,02	28,74	25,73	24,44	26,09	25,91
«Сирий» протеїн	8,05	14,3	15,13	8,60	8,94	10,95	9,48	7,83	8,30
Білок	6,98	5,25	6,77	7,16	6,92	6,25	6,20	5,27	6,4
«Сирий» жир	2,16	1,97	2,21	1,95	1,97	2,06	1,96	1,93	2,08
«Сира» клітковина	4,91	4,92	5,18	4,50	4,96	4,01	4,48	4,95	5,02
«Сира» зола	1,09	1,07	1,08	3,26	3,23	0,91	1,00	2,27	2,20
БЕР	11,0	4,84	4,93	10,7	9,64	7,80	7,52	9,11	8,31
Розчинні вуглеводи	0,11	0,13	0,13	0,15	0,14	0,42	0,21	0,12	0,14
Перетравний протеїн, г/кг	60,37	107,2	113,5	64,5	67,05	82,13	71,1	58,73	62,25
Кальцій	0,013	0,012	0,013	0,012	0,013	0,011	0,010	0,012	0,011
Фосфор	0,166	0,168	0,163	0,176	0,175	0,140	0,160	0,170	0,180
У перерахунку на абсолютно суху речовину, %									
Суша речовина	100	100	100	100	100	100	100	100	100
«Сирий» протеїн	29,58	52,51	53,03	29,63	31,11	42,54	38,79	30,01	32,03
Білок	25,65	19,37	23,73	24,67	24,08	24,28	25,37	20,20	24,7
«Сирий» жир	7,94	7,27	7,75	6,72	6,85	8,01	8,02	7,40	8,04
«Сира» клітковина	18,04	18,15	18,16	15,51	17,26	15,58	18,33	18,97	19,37
«Сира» зола	4,00	3,95	3,79	11,23	11,24	3,54	4,09	8,70	8,49
БЕР	40,43	17,86	17,28	36,9	33,54	30,33	30,77	34,92	32,07
Розчинні вуглеводи	0,40	0,48	0,46	0,52	0,49	1,63	0,86	0,46	0,54
Кальцій	0,048	0,044	0,046	0,041	0,045	0,043	0,041	0,046	0,042
Фосфор	0,61	0,62	0,57	0,61	0,61	0,54	0,65	0,65	0,69
Загальна енергетична поживність у корм. од. в 1 кг	0,110	0,120	0,120	0,115	0,120	0,104	0,103	0,104	0,104

За результатами біохімічного аналізу визначено втрати основних поживних речовин і мікроелементів при зберіганні консервованої пивної дробини на протязі 3-х місяців зберігання у плівкових рукавах (табл. 3).

Таблиця 3 - Втрати основних поживних речовин при зберіганні законсервованої у плівкових рукавах пивної дробини

Показники	Вихідний вміст	Втрати поживних речовин після 3-х місяців зберігання, %									
		У конт-ролі	вологістю 70-73%				вологістю 74-76%				
			карбамідом від маси		сіллю від маси		карбамідом від маси		сіллю від маси		
			1%	2%	1%	2%	1%	2%	1%	2%	
«Сирий» протеїн	34,13	13,4	53,8*	55,4*	13,2	8,9	24,6*	13,6*	12,07	6,15	
Білок	32,13	20,2	39,7	26,1	23,2	25,1	24,4	21,1	37,13	23,1	
«Сирий» жир	8,17	2,8	11,0	5,14	17,7	16,2	1,96	1,84	9,43	1,6	
«Сира» клітковина	21,70	16,9	16,4	16,3	28,5	20,5	28,2	15,5	12,6	10,7	
«Сира» зола	4,70	14,9	15,9	19,4	38,9*	39,1*	24,6	12,9	85,1*	80,6*	
БЕР	31,29	29,2*	42,9	44,8	17,9*	7,2*	3,1	1,7	11,6*	2,5*	
Розчинні вуглеводи	8,79	95,45	94,5	94,8	94,1	94,4	81,5	90,13	94,77	93,86	
Кальцій	0,057	15,8	22,8	19,3	28,1	21,1	24,6	28,1	19,3	26,3	
Фосфор	0,781	21,9	20,6	27,0	21,9	21,9	30,86	16,8	16,8	11,7	

Примітка: зірочками (*) позначенні показники, які не зменшилися, а зросли.

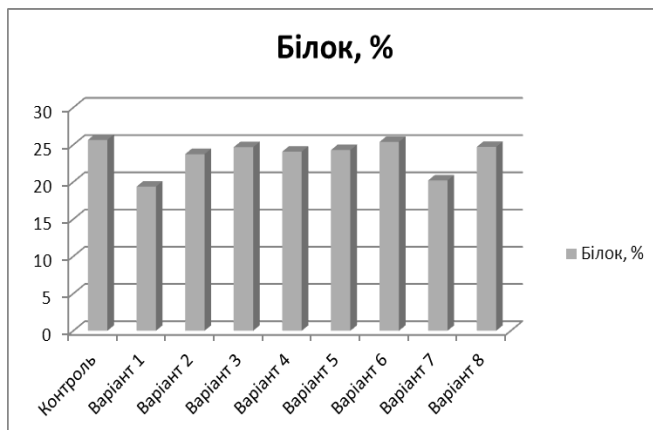


Рисунок 1 - Втрати білку при зберіганні консервованої пивної дробини на протязі 3 місяців у плівкових рукавах

При порівнянні втрат поживних речовин на кінець зберігання, відмічено, що втрати білку (рис. 1) були найбільшими у варіанті вологістю 70-73% законсервованого карбамідом у дозі 1% (39,7%) і у варіанті вологістю 74-76% законсервованого сіллю у дозі 1% (37,13%). Всі інші варіанти втратили білок приблизно однаково (21-26%).

Втрати жиру були найбільшим у варіантах вологістю 70-73% законсервованих сіллю у дозі 1-2% (17,7 і 16,2% відповідно). Втрати розчинних вуглеводів у всіх варіантах були значними від 81,5% до 95%.

За результатами хімічного аналізу пивної дробини законсервованої у плівкових рукавах після 3-х місяців зберігання визначена загальна енергетична поживність кожного з варіантів отриманого корму. Визначено, що найбільшу енергетичну поживність після 3 місяців зберігання в плівкових рукавах мали варіанти з вологістю пивної дробини 70-71%, законсервованої карбамідом і сіллю у дозі 2 % від маси. Загальна енергетична поживність цього корму складала 0,120 корм. од. в 1 кг, тоді як аналогічно законсервована та зберегаема пивна дробини вологістю 74-76% мала загальну енергетичну поживність – 0,104 корм. од. в 1 кг.

Висновки. За результатами проведених досліджень можна зробити наступні висновки: технологія, що досліджувалася дозволяє зберігати необхідну кількість пивної дробини на протязі тривалого часу до згодовування, забезпечуючи загальну енергетичну поживність корму 0,11-0,12 корм. од. в 1 кг.

Однак, за втратами основних поживних речовин не визначено однозначно найкращого варіанту, тому в подальших дослідженнях необхідно допрацювати екологічно безпечну технологію закладання консервованої пивної дробини на зберігання у плівкові рукави у напрямку кращого збереження поживних речовин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мануйлова Т.А., Панков Н.Ф. Экологические проблемы в отраслях пищевой промышленности // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 7. – С. 18-22.

2. Данченко О.С. Рациональное использование отходов пивоваренного производства. – Минск, 1970. – С. 134.

3. Кривенюк М. Пивна дробина в годівлі тварин. – 2006. – №8. – С. 108-109.

4. Створити наукові основи глибокої переробки та використання біосировини для енергетичного і кормового забезпечення виробництва тваринницької продукції: Звіт про НДР (заключний) / Інститут механізації тваринництва НААН. – УкрІНТЕІ; № ДР 0108U005350; Інв. № 0211U000689 / В.А. Дідур, Р.І. Безпалов, В.О. Ткаченко, О.О. Троїцька, Л.Г. Шапаренко, С.Ж. Панов, С.М. Луц // Запоріжжя. - 2010. - С. 100.

BIBLIOGRAPHY

1. Manuylova T.A., Pankow N.F. Environmental problems in the food industries // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2005. - № 7. - S. 18-22.

2. Danchenko O.S. Rational use of the brewing industry waste. - Minsk, 1970. - 134 p.

3. M. Krivenyuk spent grains in godivli tvarin. - 2006. - №8. - S. 108-109.

4. New scientific basis of deep processing and use of bio energy and raw materials for feed livestock production provision: research report (final) / Institute of mechanization of livestock NAAS. - UkrISTEI; DR number 0108U005350; Inv. № 0211U000689 / VA Didur, RI Bezpалov, VA Tkachenko, AA Trinity, LG Shapa-Renca, S.ZH. Panov, SM Lutz // Zaporozhye. - 2010. - 100 p.

ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TECHNOLOGY OF CONVERSION OF BREWING WASTE FOR FEEDING PURPOSES

P.D. Filipov, O.O. Troicka, R.O. Bakardgiev

Summary

The article presents the environmentally friendly technology of brewing waste conversion for feeding purposes. Technology of preservation of spent grains in film sleeves allows storing any

amount of it for a long time and getting nutritious feed. The results of experimental studies that determine nutrient losses during storage of canned beer pellet are provided. Total energy nutritiousness of the received feed is determined.

Key words: nutrient losses, environmental safety, preservatives, feed purposes, sparging, canning technology.

УДК 664.834

АБСОРБЦИОННАЯ СУШИЛКА ДЛЯ СОЧНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Стручаев Н.И., к.т.н.

Григоренко Е.В., к.т.н.

Загорко Н.П., к.т.н., член-кор. МААО

Таврический государственный агротехнологический университет

г. Мелитополь, Украина

Тел. +380619448103; +380619420001

Аннотация. В работе рассмотрена подготовка сушильного агента, повышающая эффективность процессов сушки сочных растительных продуктов с использованием абсорбционной сушилки. Предложена методика определения количества воды, которое предварительно удаляется из воздуха, используемого для сушки, и расчета количества энергии, необходимой для её удаления, с помощью энергоэффективной сушильной установки. Даны основные конструктивные параметры энергоэффективной сушильной установки на базе абсорбционной холодильной машины.

Ключевые слова: абсорбционная сушилка для сушки сочных растительных продуктов, сушка, дополнительный охладитель-осушитель, испаритель абсорбционной холодильной машины, конденсатор абсорбционной холодильной машины, пищевая ценность продукции.