

- // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – 2010. – Вип. 37. – С. 303–307.
2. Заплетников И. Н. Виброакустические ха-

рактеристики оборудования предприятий питания и методы их улучшения : монография / И. Н. Заплетников. – Донецк : ДонГУЭТ, 2005. – 265 с.

УДК 686.14.42

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ І МОЖЛИВОСТІ ПЕРЕРОБКИ ДИКОРΟΣЛОЇ ТА ПРЯНО-АРОМАТИЧНОЇ СИРОВИНИ

Ю. І. Єфремов, кандидат технічних наук
М. С. Одарченко, кандидат технічних наук
С. В. Михайлов, кандидат технічних наук
А. М. Пляшешник, кандидат технічних наук

Основним магістральним напрямком удосконалення процесів переробки пряно-ароматичної і дикорослої сировини є пошук і розробка безвідходних і маловідходних технологій, підбір принципово нового малогабаритного обладнання, що дозволяють значно зберегти матеріальні та паливно-енергетичні ресурси, підвищити якість висушеної продукції, зокрема у працях учених харчових галузей промисловості. Запропоновано ряд конкретних пропозицій і заходів щодо питань переробки пряно-ароматичної і дикорослої сировини.

Так, у наукових працях авторів запропоновано переробляти пряно-ароматичну і дикорослу стандартну та нестандартну сировину для отримання пастоподібних і порошкоподібних напівфабрикатів і продуктів для подальшого використання в складі кулінарної продукції підприємств ресторанного господарства та харчової промисловості в цілому. Науково обґрунтовано використання рідкого азоту для збереження пастоподібних рослинних паст і кріопорошків, запропоновані технологічні схеми переробки та обладнання для їх реалізації, обґрунтовані раціональні режими обробки, зазначені практичні заходи щодо впровадження їх у практику. Отже, проблема переробки, особливо дикорослої сировини в Україні, є актуальною.

Основною метою досліджень процесу переробки дикорослої сировини є визначення обсягів його вирощання, досліджень видової розмаїтості для харчових цілей, визначення раціональної технології переробки і підбор обладнання для її реалізації.

В даний час у науковій літературі є відомості, що більше чотирьох тисяч видів дикорослих плодів і ягід можуть бути використані на харчові та лікарські цілі. Особлива роль належить грибам, плодам і ягодам.

Основна увага дослідників цьому виду харчової сировини порозумівається хімічним складом грибів, у якому містяться практично всі існуючі білки як рослинного так і тваринного походження, значна кількість вуглеводів, серед яких особливе місце посідає клітковина. Харчова клітковина стимулює дію шлунково-кишкового тракту. При цьому різко підвищується ступінь засвоєваності присутніх у грибах вітамінів і біологічно активних речовин, що грають важливу роль в обміні речовин в організмі людини.

Найбільш поширені білі гриби (25 % усієї грибоносної площі), лисички (15 %), маслюки (40 %), опеньки (5 %), підберезники (10 %), підосиновики (5 %). У сезон збору заготовілі грибів асортимент за останні роки показав, що найбільша частка припадає на маслюки

(60 %), менша – на опеньки (20 %), лисички (11 %), білі (1,2), а підберезники і підсоєники практично не переробляють. Для переробки грибів їх переважно використовують у свіжому, сушеному, маринованому, солоному і консервованому вигляді.

Велике видове різноманіття грибів надає їхнє раціональне використання. Як правило, для сушіння використовують нестандартну сировину, що має ушкодження. Згідно з діючими нормативними документами для сушіння застосовують білі гриби і маслюки. Їх сушать чи цілком розрізають на шматочки 10–15 мм. Технологічний процес сушіння включає такі стадії: гриби (білий, маслюки, опеньки) сортують за розміром і якістю, підрізають і розкладають на сита, направляють у сушарки і сушать при температурі 55–75 °С до вмісту вологи 12–14 %. Особливістю технологічного процесу є те, що гриби не піддають миттю. Маса грибів втрачається до 90 %. Тепловий вплив у діапазоні температур 55–75 °С благотворно впливає на руйнування токсичних речовин, сприяє більш повному збереженню комплексу біологічно активних речовин, а також «плавному» доведенню продукту до заданої вологості (12–14 %).

Найбільшою популярністю у населення користуються мариновані та солоні гриби. Для маринування використовують трубчасті гриби (білі, підсоєники, підберезники), а також пластинчасті (опеньки, лисички, грузді). Технологічний процес маринування включає: очищення грибів від забруднень, сортування за видами і розмірам, підрізування коріння, відмочування 30–40 хв, промивання і варіння у воді з умістом 20–25 % NaCl протягом 10–20 хв. Перед закінченням варіння додають оцтову кислоту, прянощі, а для білих грибів ще лимонну кислоту та гвоздику. Після остигання фасують і закупорюють у банки.

Солінню піддають переважно пластинчасті гриби (рижики і грузді), рідше трубчасті (білі, підсоєники, підберезники). Перед засолом очищені гриби з підрізними ніжками промивають, вимочують у воді чи бланшують для видалення гіркоти і неприємного смаку. Солять гриби холодним або гарячим способом

залежно від їхнього виду і температури повітря.

Грибні консерви готують зі свіжих грибів, відварних і маринованих бочкових напівфабрикатів. Відварні мариновані напівфабрикати миють, інспектують, відокремлюють від заливання і сортують за розміром, промивають холодною водою, фасують у тару ємністю більш 3 л. Маринадну заливку чи розсіл готують окремо, кип'ятять і фільтрують. З грибів можна готувати обідні та закусточні консерви, салати, грибну ікру, гриби в сполученні з овочами і крупою.

Раціональне використання білих грибів, що не відповідають вимогам діючих стандартів, доцільно переробляти в грибний порошок. Основною перевагою порошкоподібних продуктів є те, що вони легко і швидко після гідротермічної обробки відновлюються і за основними органолептичними показниками (смак, аромат) близькі до білих грибів. Порошки компактні та зручні у зберіганні. Грибні порошки одержують з попередньо підготовленої пульпи чи пюре з подальшим висушуванням. Зберігають у пакувальному папері, целофані чи ламінованому папері.

Промислова переробка грибів в Україні виробляється на заготівельних конторах споживчої кооперації. Звичайно їх розміщують у місцях багатих грибами і розрахованих на значні обсяги переробки в сезон грибної сировини. Вони, як правило, складаються з двох блоків: приймання і переробки грибів. Матеріально-технічна база заготівельних підприємств має устаткування для проведення основних технологічних операцій.

Промислова переробка швидкосувної пряно-ароматичної дикорослої сировини, як петрушка, пастернак, селера, кріп, плоди, ягоди і гриби постійно вдосконалюються. Асортимент висушеної пряно-ароматичної і дикорослої продукції, що виробляється підприємствами заготівельних контор і баз споживчої кооперації, значно розширюється. Сушка є одним з методів консервування харчових продуктів. Велика кількість води, від 70–95 %, у рослинній і дикорослій сировині створює сприятливий ґрунт для протікання ферментативних процесів і стимулює життєдіяльність мікрофлори,

що викликає псування продукту. Залишкова вологість у різних за хімічним складом продуктів не однакова і нормується нормативно-технічною документацією. Так, петрушку, пастернак, селеру і кріп сушать до залишкової вологості 12–14 %, плоди і ягоди 20–25 %, гриби 14–18 %. Така вологість гарантує тривале зберігання продуктів, однак не припиняє протікання деяких фізико-хімічних процесів і можливість використання її мікроорганізмами як розчинник для їх харчування. Тому харчові продукти сушать до вологості 6–8 %, а іноді 4–5 %. Сушіння є найбільш складним тепловим і технологічним процесом. Складність хімічного складу сировини і мала стійкість його компонентів обумовлює в процесі видалення вологи при значно високих температурах, при яких протікають фізико-хімічні, структурні і біохімічні зміни. Для вибору способу сушіння пряно-ароматичної і дикорослої сировини виникла необхідність у визначенні основних характеристик вихідної сировини і готового порошкоподібного продукту.

Дрібнодисперсні порошкоподібні продукти з пряно-ароматичної і дикорослої сировини призначені для використання їх як компонентів при виробництві порошкоподібних багатокомпонентних концентратів для безалкогольних напоїв, приправ, соусів, пюреподібних супів і інших видів харчової продукції. При виробництві порошкоподібних концентратів найбільш важливими показниками є ступінь дисперсності (здрібнювання), масова частка вологи, наявність біологічно активних і барвних речовин. Ступінь здрібнювання (не більш 50 мкм) кріопорошків із пряно-ароматичної і дикорослої сировини складається з трьох основних етапів: підготовки вихідної сировини до сушіння, сушіння підготовленої сировини і здрібнювання висушеної пряно-ароматичної і дикорослої сировини. Технологічний процес одержання здрібнювання кріопорошків з коренеплодів (біле коріння), здійснюють у такій послідовності: миття, інспекція, очищення від шкірочки, доочищення, ополіскування, різання, розкладка на листи – сушіння, вивантаження в спеціальну тару. Відмінністю технологічного процесу одержання з прямої зелені є відсутність операцій очищення і до-

очищення від шкірочки. Процес сушіння здійснюють у спеціальних модулях. Особливість процесу полягає в тому, що після завантаження нарізаних коренеплодів і зелені робочий обсяг модулів герметизується і проводиться відкачка повітря за допомогою вакуумного насоса, що складається з двох форвакуумних насосів АВ3-20Д. При досягненні тиску в робочому об'ємі 30–25 мм рт. ст. вакуумний клапан автоматично відтинає клапан від вакуумної насадки. Температура продукту в робочому об'ємі знижується на 12–15 °С і сушіння проводять при 40–45 °С протягом 10–12 год. Висушений продукт подрібнюють у кріовітряку, з використовуючи рідкий азот. Температура сировини при здрібнюванні –193...–50 °С. Отриманий порошок фасують у спеціальну тару.

Таким чином, наведений технологічний процес одержання кріопорошків із пряно-ароматичної і дикорослої сировини дозволяє максимально зберегти біологічно активні речовини, ступінь дисперсності порошку 20–50 мкм при змішуванні з водою сприяє швидкому відновленню – одержанню тонкодисперсної суспензії, що дозволяє промисловим методом одержувати високоякісні пюреподібні, концентровані напої, настої і значно підвищити якість соусів, пюреподібних супів і інших видів кулінарної продукції.

Серед плодів і ягід, що ростуть у лісових масивах, полях і лугах, особливе місце належить шипшині і горобині, що відносять до культурних і умовно дикоростучих плодів і ягід. Ягоди шипшини і горобини є джерелом вітаміну С, ефірних масел, пектинів і тому їх використовують у харчових і лікарських цілях у вигляді сиропів, екстрактів і відварів, особливо в зимово-весняний період. В даний час їх масова промислова переробка практично відсутня. Намітилась визначена тенденція використання їх як фітодобавки для збагачення харчової продукції в окремих галузях харчової промисловості. Зараз мається порівняно мала кількість нормативної документації на цей вид продукції для харчових напрямів переробки. Попит і місце їхнього збереження у вигляді лікарських препаратів.

Лісовий масив України є джерелом біологічно цінних сировинних ресурсів, що у даний час усе ширше використовують для технологічних і лікарських потреб. Це насамперед пов'язано з тим, що немає матеріальних витрат на вирощування дикорослої сировини. Корисні властивості вхідних компонентів неоціненні для здоров'я людини. Це стало причиною створення цілої індустрії технології переробки лікарських рослин. У харчовій технології вихідною дикорослою сировиною для переробки є дикі плоди (яблука, груші), ягоди. Технологічний процес переробки дикорослих плодів і ягід включає ряд операцій, що є загальними незалежно від подальшої технології. Аналіз традиційних схем технологічної переробки дикорослих плодів і ягід дозволяє констатувати, що її промислова переробка включає безліч технологічних операцій. Незалежно від переробки загальним є первинна обробка дикорослої сировини, інспекція, миття, сортування по розміру і якості з наступною технологічною обробкою (тепловою чи фізико-хімічною).

В даний час технологічний процес переробки дикорослих плодів і ягід здійснюють на заготівельних конторах чи у спеціальних заготівельних пунктах. На цих підприємствах є спеціальне устаткування для переробки дикорослої сировини. Характерною рисою передових підприємств, що займаються переробкою дикорослої сировини на території України, є те, що вони знаходяться неподалік від збору сировини. Характер діяльності цих підприємств є сезонним, устаткування, призначене для переробки, працює винятково на наявних лісових ресурсах (дрова, відходи переробки лісопильних підприємств і т. ін.), Основним недоліком роботи заготівельних підприємств є те, що основні технологічні процеси не механізовані.

Аналіз роботи підприємств Харківської області, що займаються переробкою дикорослих плодів, ягід і грибів дозволив установити, що найбільш складною стадією процесу є теплова обробка – варка, сушіння. Ці процеси тривають, 4–12 год, є найбільш відповідальними, енерго- і трудомісткими.

Це пов'язано з тим, що на підприємствах харчової промисловості, що займаються переробкою грибів, ягід шипшини і горобини, відсутнє спеціалізоване обладнання для їх переробки.

Найбільш перспективним для видалення вологи з вихідної сировини є застосування НВЧ-нагріву, що дозволить значно скоротити тривалість варіння і сушіння. Використання НВЧ-енергії в сполученні з іншими тепловими процесами дозволяє практично цілком зберегти біологічно активні речовини, що знаходяться у вихідному продукті. Були проведені попередні дослідження з одержання пастоподібних напівфабрикатів на основі шипшини і горобини і грибного порошку з нестандартних білих грибів, маслят, опеньок з використанням НВЧ-нагріву.

Для розробки спеціалізованого обладнання з використанням НВЧ-нагріву промислового виробництва паст і порошоків з дикорослих плодів і ягід була досліджена вхідна сировина у вигляді шипшини, горобини та грибів (табл.). Особливим перспективним напрямком є застосування НВЧ-нагріву для одержання напівфабрикатів у вигляді паст і порошоків поточним безперервним способом, використовуючи найсучасніше обладнання у вигляді різних конструкцій тунельних печей.

Отримані характеристики є опірними для розрахунку апарата з використанням НВЧ-нагріву. Використання НВЧ-нагріву для процесів концентрування дикорослої сировини дає такий позитивний ефект: відсутність канцетрогенів, скорочення тривалості процесу, що сприяє збереженню вітамінів, ефірної олії, пектинів.

Аналіз технологічних схем промислової переробки грибів, дикорослої та пряно-ароматичної сировини дозволяє зробити висновок, що наявні технологічні схеми не дозволяють раціонально використовувати весь харчовий потенціал грибів, дикорослої та пряно-ароматичної сировини. Тому необхідно шукати нові напрями переробки й одержання нових продуктів на основі грибів, дикорослої та пряно-ароматичної сировини з використанням НВЧ-нагріву.

Таблиця

Дослідження НВЧ-нагріву сировини для паст і порошоків

Вихідна сировина	Температура, °С	Вологість, %	Діелектрична характеристика, ϵ	Кут зсуву, tg δ
1. Шипшина (паста)	20	70	38,3	0,38
	90	30	19,4	0,41
2. Горобина (паста)	20	74	41,2	0,36
	90	30	23,1	0,38
3. Гриби – білий (паста)	20	78	42,3	0,41
	90	30	26,2	0,43

ЛІТЕРАТУРА

1. Прогресивные ресурсосберегающие технологии и их экономическое обоснование в предприятиях питания : сб. науч. тр. : в 2 ч. – Х. : ХГАТОП, 2001. – 389 с.
2. Обладнання та технології харчових виробництв : зб. наук. пр. – Донецьк : ДонДУЕТ. – 2002. – Вип. 7. – 483 с.
3. Павлюк Р. Ю. Новые технологии биологически активных растительных добавок и их использование в продуктах иммуномодулирующего действия / Р. Ю. Павлюк, А. И. Черевко. – Х. ; К., 2002. – 205 с.

УДК 664.74.001

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА СХЕМА РОБОТИ ВІБРАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТЕРА З ДЕКОЮ НОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ

О. Л. Фалько, кандидат технічних наук
А. В. Коваленко

Через низьку питому енергоємність, простоту пристрою й обслуговування, надійність, а також унаслідок можливості сполучення на одній машині декількох технологічних операцій вібраційні транспортуючі машини мають істотні переваги перед багатьма іншими видами транспортуючих машин [1, 3, 4]. На перелічених позитивах базуються перспективи для подальшого їх розвитку і модернізації. У відомих авторитетних працях [2, 6–8] описується механіка руху матеріалу по коливній поверхні, за якою визначаються як технологічні параметри процесу вібротранспортування, так і параметри вібротранспортуючої машини.

При існуючій формі національної економіки нашої держави можна чекати виникнення серйозної енергетичної проблеми. Для запобігання енергетичної кризи й подальшого

забезпечення підвищення ефективності виробництва варто значно підвищити технічний рівень, що зажадає створити нові типи прогресивного обладнання й удосконалення діючого.

Мета статті – аналітичне визначення змін необхідної потужності для роботи вібраційного транспортеру зі ступінчастою декою, що здійснює коливання у горизонтальній площині (при $\gamma = 0$), у порівнянні з потужністю при роботі традиційного транспортеру з тією ж продуктивністю при різних кутах направленості коливань γ .

В існуючих конструкціях вібраційних транспортерів коливання направлені під кутом до робочого органу γ [1, 3, 4]. Розглянемо схему роботи на прикладі широко розповсюдженого ексцентрикового вібратора (рис. 1).