УДК 664.8:66.099.2

ГРАНУЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ ПОГЛИБЛЕНОЇ ПЕРЕРОБКИ ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПЛОДООВОЧЕВИХ РЕСУРСІВ

Кузіна А., здобувач ВО,
Прокопенко О. П., асист.,
Червоткіна О. О., асист.
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

У сучасних умовах харчова та переробна промисловість стикається з проблемою значних втрат плодоовочевої сировини через її сезонність, швидке псування та нерівномірність надходження. Традиційні методи переробки не завжди забезпечують достатній рівень збереження біологічно цінних речовин і не дозволяють ефективно використовувати нестандартну або надлишкову продукцію. У зв'язку з цим виникає потреба у впровадженні інноваційних технологій поглибленої переробки, які сприятимуть мінімізації відходів, економії ресурсів та підвищенню доданої вартості продуктів. Одним із перспективних напрямів є гранулювання плодоовочевої сировини, що забезпечує отримання стабільних, транспортабельних та довготривало збережених продуктів.

Сутність гранулювання- технологія полягає у перетворенні подрібненої рослинної маси в однорідні гранули шляхом пресування, сушіння або агломерації. Така форма дозволяє зберегти структуру продукту, біологічно активні речовини та ароматичні компоненти. Процес гранулювання включає підготовку сировини (миття, подрібнення, видалення надлишкової вологи), формування гранул та їх стабілізацію шляхом сушіння або пресування. Важливим етапом є підбір оптимальних параметрів вологості, температури та тиску, що забезпечують необхідну щільність і міцність гранул. У ході гранулювання відбуваються зміни структури клітинних стінок, перерозподіл вологи та часткове ущільнення харчових волокон. Це дозволяє підвищити сипкість, однорідність та стабільність продукту. Деякі види сировини потребують додавання натуральних зв'язувальних компонентів (пектинів, крохмалю), що покращує механічні властивості гранул. Гранули з плодоовочевої сировини зберігають більшість біологічно активних речовин (вітаміни, поліфеноли, органічні кислоти), що є перевагою порівняно з традиційним сушінням або консервуванням. Важливою властивістю є можливість регулювання ступеня подрібнення та гомогенності, що визначає спектр подальшого використання гранул. Плодоовочеві гранули використовують у виробництві соків прямого відновлення,

сухих напоїв, функціональних сумішей, дитячого харчування, а також як натуральні барвники та ароматизатори. У кормовій промисловості гранули забезпечують високу засвоюваність і рівномірність складу кормів.

Технологічні переваги, рівномірність та легкість дозування, покращення фізико-хімічних властивостей продукту, зменшення витрат на транспортування та зберігання, можливість створення концентрованих інгредієнтів для харчової, кормової та фармацевтичної галузей. Гранулювання дозволяє ефективно переробляти надлишкову, нестандартну або сезонну сировину, що в іншому разі могла б перетворитися на відходи. Технологія дає можливість зберігати цінні поживні компоненти, створюючи продукти з високою рентабельністю. Процес сприяє зменшенню харчових відходів, оптимізації логістичних процесів та зниженню екологічного навантаження. Використання гранульованої продукції як інгредієнтів у подальшому виробництві підвищує конкурентоздатність підприємств. За допомогою гранулювання можна ефективно переробляти продукцію, яка не відповідає вимогам до реалізації у свіжому вигляді — дрібні, пошкоджені або перезрілі овочі та фрукти. Це дозволяє мінімізувати втрати врожаю та підвищити рентабельність виробництва. Сучасні установки для гранулювання використовують енергоощадні режими сушіння, інфрачервоні та конвективні методи нагріву, автоматизоване регулювання параметрів процесу. Розробляються комбіновані технології, які поєднують гранулювання з сублімаційним сушінням або мікронізацією.

Перспективи розвитку технології. Серед ключових напрямів — розробка функціональних гранул, збагачених вітамінами, антиоксидантами, харчовими волокнами; удосконалення технологічного обладнання; впровадження енергоощадних методів сушіння та пресування. Гранулювання є ефективним інструментом поглибленої переробки плодоовочевих ресурсів, що сприяє раціональному використанню сировини, збереженню її цінності та зменшенню технологічних втрат. Технологія забезпечує можливість виробництва інноваційних, стабільних та економічно вигідних продуктів, відкриваючи широкі перспективи для харчової та суміжних галузей промисловості. Її впровадження є актуальним напрямом модернізації переробних підприємств та підвищення ефективності ресурсокористування. Гранули із заданими функціональними властивостями відкриває можливості для отримання інгредієнтів з контрольованим складом, покращеними органолептичними характеристиками та підвищеною біодоступністю поживних речовин. Гранули характеризуються високою стійкістю до механічних пошкоджень, низькою вологістю та довгим терміном зберігання без втрати якості. Зменшення об’єму та ваги продукції значно спрощує транспортування та знижує витрати на логістику.

Список використаних джерел

1. Ялпачик В. Ф., Буденко С. Ф., Червоткіна О. О. Коефіцієнт тертя гранульованих відходів сокового виробництва. *Техніка і технології АПК.* 2017. № 1(88). С. 22–25

2. Червоткіна О. О., Прокопенко О. П., Паляничка Н. О., Гранулювання вторинних продуктів переробки. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2025. Вип.15, т. 1. С. 147–150.

3. Червоткіна О .О., Стручаєв М. І., Тарасенко В. Г. Дослідження процесу гранулювання овочевих відходів за допомогою пресгранулятора з плоскою матрицею. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2021. Вип. 21, т. 1. С. 160–168.

УДК 664.8:66.099.2

ГРАНУЛЮВАННЯ ОВОЧІВ І ФРУКТІВ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Зоц Д. В., здобувач ВО,
Червоткіна О. О., асист.,
Прокопенко О. П., асист.
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, Україна

Сучасний розвиток харчової промисловості орієнтований на підвищення ефективності переробки рослинної сировини, зменшення втрат та раціональне використання вторинних ресурсів. Особливої актуальності набуває питання переробки овочів і фруктів, які мають значну біологічну цінність, але характеризуються коротким терміном зберігання та високими втратами під час транспортування і зберігання. Одним із перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є гранулювання висушеної овочевої та фруктової сировини.

Гранулювання дозволяє перетворити подрібнену рослинну масу у компактні, однорідні та зручні для транспортування форми, що підвищує стабільність продукту та спрощує його подальше використання у харчових концентратах, кормових сумішах та функціональних добавках.

Овочі та фрукти мають складний хімічний склад, що включає органічні кислоти, цукри, пектини, клітковину, крохмаль, мінеральні речовини та біологічно активні сполуки. Наявність значної кількості вологи (до 85–95 %) у свіжому вигляді обумовлює необхідність попередньої сушки перед гранулюванням. Найбільш доцільними є методи конвективного або інфрачервоного сушіння, які забезпечують