

ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЗАМОЧУВАННЯ БОБІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВОВАНОЇ КВАСОЛІ

*Шевченко А. О., к.т.н., доц.,
Михайлов Б. В., здобувач вищої освіти СВО «Магістр»,
Кайданський О. М., здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна*

До органічних продуктів харчування відносять рослини та їх плоди, для виробництва яких не використовують синтетичні речовини та генетично модифіковані організми. Ці продукти є безпечними для організму людини, бо коли їх вирощують, не використовують гербіциди та пестициди. Тож, такі продукти харчування не можуть спричинити шкоду, а навпаки є джерелом корисних речовин. Наприклад, боби квасолі, з яких готують смачні та корисні продукти, багаті на білок, який відмінно засвоюється організмом людини. Органічна квасоля вирощується на сертифікованих органічних землях без застосування агрохімії. Це найпоширеніша рослина сімейства бобових. Вегетаріанці цінують квасолю за високий вміст рослинного білка та клітковини. До складу квасолі входять найважливіші вітаміни В1, В2, В6, Е, РР, цинк, мідь, калій, йод, залізо, сірка, магній, а також амінокислоти лізин, аргінін, метіонін, тирозин. Завдяки такому складу, квасоля благотворно впливає на імунну та нервову системи, регулює обмін речовин, сприяє виведенню каменів із жовчного міхура та нирок, усуває запальні процеси в печінці, позитивно впливає на діяльність шлунка [1].

Квасоля – один з популярних бобових культур, що входить до десятки самих корисних продуктів і займає друге місце у світі за площею посівів [2]. Білки квасолі представляють велику цінність за їхньою поживністю та засвоюваністю людським організмом. При цьому за багатьма параметрами квасоля не поступається іншим зернобобовим культурам, а за деякими їх перевершує. Боби квасолі містять у своєму складі фітостероли. Відомо, що при потрапленні до організму людини, фітостероли сприяють зниженню холестерину.

Боби квасолі у якості захисту мають спеціальні речовини – антинутриєнти, що ізолювані у висівковій оболонці або шкірці квасолі. Антинутриєнти потрібні квасолі, щоб захиститися від поїдання шкідниками, від бактерій та грибків. Квасоля також містить у своєму складі фітинову кислоту. Ця речовина захищає боби від проростання. Але при попаданні в організм людини фітинова кислота пов'язує молекули цинку, заліза, міді, кремнію та інших мікроелементів. У квасолі присутній лектин, який пошкоджує слизову оболонку органів шлунково-кишкового тракту та провокує запальні процеси. Збільшується ризик виникнення колітів та інших проблем з травленням.

Процес замочування усуває наведені вище негативні якості бобів квасолі. Якщо квасолю перед приготуванням замочити, травним ферментам ніщо не буде заважати виконувати свою функцію, а значить, страва краще засвоїться. Виробництво консервованої квасолі передбачає її замочування на підготовчому етапі. Цей технологічний прийом допомагає зробити квасолю та її шкірку м'якою. Вимочування імітує середовище проростання, що нейтралізує антинутриєнти, активуючи спеціальні ензими та збільшує доступність вітамінів та мінералів, які містяться в квасолі. Якщо не вимочувати квасолю перед приготуванням, то втрачається до 70...80% всіх корисних речовин, що в ній містяться. Замочування також активує корисні рослинні речовини та ферменти, що містяться в бобах. Це допомагає з користю для організму перетравлювати квасолю.

Квасолю також замочують, щоб прискорити швидкість варіння. Якщо боби попередньо піддати замочуванню, то час варіння може скоротитися до 3 разів, що суттєво заощадить енерговитрати. Скорочення часу варіння також дозволяє зберегти вітаміни. Квасоля багата вітамінами та фолієвою кислотою. Однак, при тривалій термічній обробці, корисні речовини розпадаються. А якщо процес варіння скоротити, то частину вітамінів вдасться зберегти.

Технічна реалізація процесу замочування бобів квасолі можлива двома основними способами: холодним та гарячим. Час замочування залежить від сорту, розміру та зрілості бобів.

Перший спосіб (холодний) передбачає наповнення ємності з квасолею водою з температурою навколишнього середовища протягом 8...10 годин. Не варто залишати квасолі замочуватися довше, ніж на 12 годин. Боби можуть заграти та стати непридатними до вживання. Також для замочування використовують 1...2% сольовий розсіл. При цьому іони натрію витісняють кальцій та магній з шкірки бобів, тому вона стає більш водонепроникною та рідина легко проникає всередину бобів. Цей спосіб забезпечує рівномірне поглинання та скорочує тривалість процесу. Таке замочування триває до 6...7 годин.

Другий спосіб (гарячий, тепловий) більш прогресивний в застосуванні. Нагріта до 45...50 °С вода дозволяє проводити замочування за 4...6 годин. Гарячий спосіб також допомагає підвищити виведення з бобів шкідливих речовин, а також надає ніжність смаку готової продукції. Спосіб, в більшості випадків, технічно реалізується теплопередачею в ємності від нагрівального середовища (води) за допомогою ТЕНів, парою через перегородку, що розділяє, та ін. способами. Потенційно ефективним для гарячого замочування є спосіб з електроконтактним нагріванням (ЕКН). Спосіб ЕКН відрізняється низкою переваг перед традиційними способами теплового впливу – це високий ККД близько 95%, простота та надійність реалізації, можливість безінерційного регулювання потужності та ін.

Авторами проведена робота з розробки способу виробництва консервованої квасолі, на який подано заявку на отримання патенту на корисну модель [3]. Відміна способу полягає у тому, що, з метою скорочення тривалості процесу та забезпечення високої якості продукції, технічна реалізація замочування здійснена гарячим методом ЕКН. Такий метод реалізується за 4...5 годин та допомагає підвищити кількість виведення з бобів шкідливих речовин, надає ніжність смаку готовій продукції. Квасоля отримує бежевий відтінок без гіркоти з ніжним смаком. При цьому не порушується її цілісність.

Спосіб реалізується наступним чином. Після інспекції та промивання боби занурюють до електропровідного розсолу (водний розчин кухарської солі) у робочій ємності з електродами таким чином, щоб рівень розсолу на $1,5 \pm 0,5$ см був вище за рівень бобів квасолі. До електродів подають електричний струм змінної форми з напругою, що може регулюватись. Пропущенням електричного струму через струмопровідне середовище здійснюють нагрівання бобів квасолі, тобто відбувається замочування гарячим методом ЕКН. Після замочування боби квасолі фасують у банки, заливають соусом та стерилізують.

Технічним результатом, що досягається при використанні заявленого способу, є скорочення тривалості процесу замочування до 4...5 годин за рахунок використання ЕКН та забезпечення високої якості продукції за рахунок виведення з бобів шкідливих речовин під час замочування та ніжності смаку готової продукції.

Таким чином, квасоля є джерелом органічних речовин у раціоні харчування людини. Боби квасолі містять у своєму складі фітостероли, що при потраплянні до організму людини сприяють зниженню холестерину. Процес замочування усуває негативні якості бобів квасолі. Вибір та обґрунтування раціонального методу технічної реалізації замочування є актуальним завданням для проведення подальших досліджень за цим напрямом.

Список використаних джерел.

1. Квасоля. *Органік Оригінал*. URL: <https://www.ecorod.ua/produksiia/entry/view/41-kvasolia> (дата звернення: 01.02.2023).
2. Романова Х. С. Разработка технологии фасолевого матрикса и функциональных продуктов на его основе : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15. Саратов : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова», 2019. 166 с.
3. Спосіб виробництва консервованої квасолі : заявка на пат. на корисну модель u202203667 Україна : А 23В 7/00, А 23L 5/30 ; заявл. 03.10.2022.