

Корисна модель належить до харчової промисловості, а саме до способів отримання харчового текстурату із соєвих бобів, і може бути використана для збагачення продуктів, заміни тваринного білка у м'ясній продукції, вегетаріанського і спортивного харчування.

Термін "текстурований" у способі, що заявляється, означає надання продукту високоволокнистої структури, ідентичної структурі м'яса. Цей процес відбувається завдяки фізичній модифікації білкової молекули за допомогою термопластичної екструзії.

Спосіб термопластичної екструзії - це процес, в якому вологий тягучий білковий матеріал завдяки підібраним параметрам вологи, температури та механічної енергії (тиску), модифікується, тобто білки денатуруються, і відбувається екзотермічне розширення.

Під час процесу екструзії білкові макромолекули під впливом певної кількості енергії (теплової, механічної) втрачають свою нативну організовану структуру та переходять у пластичний, в'язкий стан (процес варіння) та внаслідок механічного перетворення вирівнюються та розширюються, утворюючи волокнисту матрицю.

З рівня техніки відомий спосіб отримання текстурованого харчового продукту з неденатурованого знежиреного (екстрагованого за допомогою розчинників) білкового матеріалу насіння соєвих бобів. З нього отримують зволожену пасту вологістю 15-45 %, яку потім нагрівають під тиском при температурі 126-193 °C не більше 5 хв і текстурують шляхом екструзії (US 4044157 A, МПК² А23J 3/00, оп. 23.08.1977).

У відомому способі падіння тиску викликає утворення розширеної пористої структури, в той час як екструзія подовжує структуру. Продукт при зволоженні імітує текстуру нежирного м'яса.

Недоліком відомого способу є невеликий строк зберігання і невисокі функціональні характеристики отриманого продукту.

Відомий також спосіб виробництва текстурованих харчових продуктів, що включає підготовку рослинної сировини, термопластичну екструзію в екструдері з наступним подрібненням та фасуванням. Перед екструзією рослинної сировини здійснюють її кондиціонування шляхом обробки сухою насиченою водяною парою та зволоження водою методом розпилу через спеціальні форсунки в апараті безперервної дії, в останні 2-5 с часу перебування в зоні екструзійної обробки температуру отриманого вологого колоїдного тіста підвищують до 140-160 °C, причому на виході екструдат має вологість 15-25 % і температуру 70-80 °C, а після подрібнення екструдату здійснюють його сушіння. Після сушіння можливе проведення додаткового подрібнення. Як рослинну сировину використовують соєве знежирене борошно, соєвий білок, пшеничний білок, різноманітні крупки, дієтичну клітковину або висівки зернових і бобових культур (UA 2683 U, МПК(2006.01) А23L 1/10, 1/308, 1/20, оп. 15.07.2004).

Відомий спосіб, завдяки застосуванню термопластичної екструзії, дозволяє у порівнянні зі способами, в яких не застосовується екструзія, підвищити якість продукції, зберегти її харчову цінність, придушити розвиток патогенної флори та сформувати задані структурно-механічні і органолептичні властивості.

Однак, недоліком способу є недостатні ступені денатурації і гідратації білка, що знижує ефективність екструзійної обробки і показники якості отриманого текстурованого продукту.

Найближчим аналогом способу, що заявляється, є спосіб виробництва текстурованого соєвого білка, згідно з яким очищені соєві боби здрибнюють і піддають сухій екструзії протягом не більше 15-20 с при вологості здрибнених соєвих бобів 7,0-9,5 % під тиском і за температури до 150 °C. Далі виконують віджим масла і здрибнення віджатої макухи. Отримане соєве борошно зволожують до вологості маси 20-27 %, нагрівають до 70-95 °C, екструдують у багатозонному екструдері, в якому зволожену масу нагрівають до 145-180 °C. Екструдований текстурований білок можна розрізати, сушити, охолоджувати, розділяти на фракції і фасувати (RU 2279809 C2, МПК (2006.01) А23J 3/16, 3/2, А23L 1/20, оп. 20.07.2006).

У відомому способі за рахунок зменшення вологості соєвого борошна і часу проведення екструзійної обробки досягається деяке збільшення ступеня денатурації білків і зменшення в отриманому продукті специфічного смаку і аромату соєвого борошна.

Недоліками відомого способу, що знижують його ефективність і якість отриманого продукту, є такі:

- використання як соєвої сировини тільки знежиреного соєвого борошна із вмістом білка близько 50 % не забезпечує високий вміст білка в кінцевому продукті;
- використання для екструзії тільки знежиреного соєвого борошна не забезпечує достатній ступінь денатурації, що знижує харчову цінність продукту;
- недостатньо висока температура екструзійної обробки, що знижує ступінь екзотермічного розширення білків;
- складність способу, зумовлена виконанням операцій попередньої сухої екструзії перед віджимом масла і попереднього нагріву зволоженої маси перед екструзією.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення ефективного і продуктивного способу отримання текстурованого соєвого продукту, в якому шляхом введення нових операцій і зміни виконання існуючих забезпечується виготовлення продукту з високими функціональними властивостями, а також високими поживними і енергетичними характеристиками.

Технічний результат: отримання якісного текстурованого соєвого харчового продукту з високим вмістом білка і амінокислот рослинного походження, високим ступенем гідратації, високим ступенем імітації волокнистої структури натурального м'яса і підвищенням терміном придатності.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі отримання текстурованого соєвого продукту, що включає зволоження здрибненої знежиреної соєвої сировини і її термопластичну екструзію, згідно з корисною моделлю новим є те, що як соєву сировину використовують низькотемпературний соєвий шрот "біла пелюстка", соєвий ізолят білка, соєве борошно, перед екструзією до них додають глютен, бікарбонат натрію, хлорид натрію і змішують з водою до вологості маси 18-30 %, а отриману масу екструдують в інтервалі температур від 110 до 210 °C.

Новим також є те, що екструдований текстурований продукт нарізають на шматочки потрібних розмірів, сушать до вологості 5-12 %, після чого охолоджують і фасують.

Між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує такий причинно-наслідковий зв'язок.

Використання як соєвої сировини низькотемпературного соєвого шроту "біла пелюстка", соєвого ізоляту білка і соєвого борошна дозволяє підвищити вміст білка і відповідно амінокислот, з яких складаються білки, у соєвому текстурованому продукті до 60-70 % за рахунок того, що соєвий ізолят білка містить більше 88 % білка. А збільшення повноцінного соєвого білка в складі текстурату сприяє підвищенню харчової цінності кінцевого продукту. Крім цього, зменшення вмісту вуглеводних компонентів сприяє нейтральним органолептичним характеристикам текстурату.

Додавання до соєвої сировини перед екструзією глютену також дозволяє підвищити вміст білка за рахунок того, що глютен містить більше 83 % білка, а також надає текстурованому продукту ніжнішої структури, збільшує термін придатності кінцевого продукту, завдяки тому, що глютен є природним консервантом.

Додавання до соєвої сировини перед екструзією бікарбонату натрію і хлориду натрію, що є дестабілізуючим фактором, під дією якого разом з нагріванням відбувається зміна нативної конформації білкової молекули, відбувається агрегація частинок білка, що сприяє повнішій денатурації білка, дозволяє формувати пружні міцні структури в процесі отримання текстуратів, а саме волокнисті структури, ідентичні натуральним волокнам м'яса.

Змішування суміші з водою до вологості маси 18-30 % перед екструзією забезпечує розчинність бікарбонату натрію і хлориду натрію у воді і отримання однорідної гомогенної в'язкої маси, що сприяє якісному екструдванню.

Екструдвання отриманої маси в інтервалі температур від 110 до 210 °С забезпечує збільшення ступеня екзотермічного розширення білка, що спричиняє отримання більш вираженої високоволокнистої структури текстурату, яка здатна зв'язувати й утримувати велику кількість вологи. При гідратації (ступінь гідратації 1:3,5) текстурат набуває структуру, яка повністю повторює структуру м'яса.

В екструдері за температури до 210 °С відбувається повне розм'якшення і розплавлення маси, за рахунок миттєвого випаровування вологи відбувається вибухове збільшення об'єму маси, в результаті відбуваються глибокі перетворення її структури: розрив клітинних стінок, деструкція, гідроліз, внаслідок чого білки розпадаються до легко засвоюваних амінокислот, а складні вуглеводи - до простих, що також підвищує якість отриманого продукту.

У результаті досягається отримання якісного текстурованого соєвого харчового продукту з високим вмістом білка і амінокислот рослинного походження, високим ступенем гідратації, високим ступенем імітації волокнистої структури натурального м'яса і підвищеним терміном придатності.

Заявлений спосіб отримання текстурованого соєвого продукту реалізують таким чином.

Від соєвих бобів відділяють масла шляхом пресування крізь прес-станок до вмісту масла не більше 10 %. Відділений від соєвого масла соєвий шрот подають у гріндер для здрібнення у дрібну крупу і фасують.

Низькотемпературний соєвий шрот "біла пелюстка" із вмістом білка 48-55 % змішують з соєвим ізолятом білка із вмістом білка 88-92 %, соєвим борошном із вмістом білка 42-50 %, пшеничним глютенном із вмістом білка 83-87 %, бікарбонатом натрію (харчовою содою), хлоридом натрію (харчовою сіллю екстра) і водою у мішалці, де суміш перемішують до отримання маси кондиції "пісок" з вологістю 18-30 %.

Зволожену суміш подають у шнековий багатозонний екструдер для екструзійної обробки в інтервалі температур від 110 до 210 °С. До закінчення проходження через екструдер маса формується відповідно до заданих параметрів за допомогою матриці з отворами. Вона здійснює на сировину потрібний тиск і створює необхідну зсувну напругу. Матеріал, що проходить через матричні отвори-фільтери, розширюється, а його щільність, навпаки, зменшується. Після проходження екструзії маса формується у високоволокнисту структуру, що ідентична текстурі натурального м'яса. Потім екструдат нарізають лезами у здрібнювачі на шматочки потрібних розмірів. Отриманий соєвий текстурований продукт має вміст білка 60-70 %, вміст жирів 5-10 %, вміст вуглеводів 15-18 %, ступінь гідратації 1:3,2-1:3,7, жируотримуючу здатність 135-140 %, швидкість гідратації 12-15 хв за температури +2-4 °С. Амінокислотний склад екструдованого соєвого продукту такий самий, як у соєвих бобів. Продукт має нейтральні органолептичні характеристики, природний колір м'яса, не має смаку і характерного "соєвого" запаху.

Отриманий текстурований продукт можуть сушити у сушильній камері до вологості 5-12 %, після чого дають остигнути і фасують. Термін придатності сухого продукту - не менше 12 місяців.

Приклад. З метою підтвердження ефективності заявленого способу отриманий знежирений низькотемпературний соєвий шрот "біла пелюстка" із вмістом білка 52 % і жиру 7 % змішували з соєвим ізолятом білка із вмістом білка 90 %, соєвим борошном із вмістом білка 50 %, пшеничним глютенном із вмістом білка 85 %, харчовою содою, харчовою сіллю екстра і водою до вологості маси 25 %. Після екструзії маса формувалася у високоволокнисту структуру, що ідентична текстурі натурального м'яса, і нарізалася на шматочки, характерні для м'яса гуляш. Отриманий соєвий текстурований продукт повністю відповідав вимогам ДСТУ 4538:2006, мав вміст білка 63 %, вміст жирів 8 %, вміст вуглеводів 16 %, ступінь гідратації 1:3,5, жируотримуючу здатність 140 %, швидкість гідратації 13 хв за температури +2-4 °С.

Таким чином, при використанні способу, що заявляється, досягається отримання якісного текстурованого соєвого харчового продукту з високим вмістом білка і амінокислот рослинного походження, високим ступенем гідратації, високим ступенем імітації волокнистої структури натурального м'яса і підвищеним терміном придатності.