

Винахід відноситься до харчової промисловості, зокрема до макаронного виробництва, і може бути використаний для виробництва макаронних виробів підвищеної біологічної цінності з пшениці, у тому числі і її м'яких сортів.

Відомий спосіб виготовлення борошняних виробів, наприклад вермішелі, що включає змішування пшеничного борошна, борошна з воскоподібної гібридної кукурудзи з вмістом амілопектину в крохмальній фракції щонайменше 95%, води і компонентів, передбачених рецептурою, формування отриманої суміші і випікання і/або сушку виробів [1].

Найближчим запропонованому винаходу є спосіб виготовлення макаронних виробів, який полягає в тому, що при змочуванні водою пшеничного борошна з додаванням компонентів, передбачених рецептурою, замішують тісто заданої консистенції, з якого формують макаронні вироби з наступним сушінням [2].

До недоліків відомого способу виробництва макаронних виробів можна віднести порівняно низьку біологічну цінність макаронних виробів та їх порівняно високу собівартість, які зумовлені, з одного боку, тим, що борошно, отримане за сучасною технологією, не містить або містить у малих кількостях такі компоненти, як незамінні амінокислоти, вітаміни, мікроелементи і харчові волокна, а з іншого боку; тим, що з підвищенням сорту борошна збільшується його ціна і знижується біологічна цінність виробів, що з нього виготовляються.

При створенні винаходу вирішувалася задача розширення асортименту макаронних виробів підвищеної харчової цінності з одночасним зниженням їхньої собівартості.

Слід відзначити, що продукти на основі борошна вищого сорту, яке переважно застосовують у виробництві макаронних виробів, відрізняються низькою харчовою і біологічною цінністю. Воно містить найменшу серед інших видів борошна кількість вітамінів, мінеральних елементів, харчових волокон, що у більшості випадків відносяться до найважливіших незамінних компонентів харчування. Тому, як серед фахівців, які займаються проблемами харчування, так і з боку медиків вважається винятково перспективним створення таких технологій виробництва цієї групи продуктів, які б дозволили до складу готових виробів включити усі компоненти пшеничного зерна, причому за можливістю з числа сортів пшениці, що є найбільш поширеними на території нашої країни. Крім того, для виробництва макаронних виробів використовують тільки спеціальне борошно(крупку) з пшениці твердих сортів або з ультраскловидної м'якої пшениці, що мають обмежене районування, наприклад у Канаді. Використання ж у макаронному виробництві борошна, отриманого з продовольчої пшениці широко поширених м'яких сортів, призводить до істотного зниження якості макаронних виробів, які при варінні розварюються і втрачають свою форму.

Технічний результат - одержання макаронних виробів підвищеної біологічної цінності при зниженні їх собівартості, а також розширення сировинної бази виробництва макаронів.

Зазначений технічний результат досягається тим, що у способі виготовлення макаронних виробів, який полягає у тому, що при змочуванні водою пшеничного борошна замішують тісто заданої консистенції, з якого формують макаронні вироби з наступною їхньою сушкою, попередньо у воді замочують цільні зерна пшениці на термін до проростання їхніх зародків, воду, не зв'язану зернами, відціджують і зерна подрібнюють до одержання водяної суспензії зернової маси з розміром частинок не більш 500мкм, а пшеничне борошно змочують водою суспензії зернової маси при поступовому додаванні у неї пшеничного борошна у процесі замішування тіста.

При цьому пшеницею слугує продовольча пшениця твердих і/або м'яких сортів. При цьому пшеничним борошном слугує хлібопекарське борошно з вологістю не більш 14,5%, білістю не менш 42 умовних одиниць і вмістом клейковини не менш 28% і/або макаронне борошно.

При цьому перед подрібнюванням, зерна пшениці додатково промивають водою з наступним її видаленням шляхом вільного стікання.

Відмінною ознакою запропонованого способу є те, що до змішування з пшеничним борошном цільні зерна пшениці попередньо замочують у воді на термін до проростання їхніх зародків, тобто доводять їх до початкової стадії пророщування, воду, не зв'язану зернами, відціджують, тобто зливають надлишок води, а вологе зерно подрібнюють до одержання водної суспензії зернової маси з розміром частинок не більш 500мкм.

Відмінною ознакою запропонованого способу є також те, що у процесі замішування макаронного тіста пшеничне борошно змочують тільки водою суспензії зернової маси при поступовому додаванні до неї пшеничного борошна.

Відмінною ознакою запропонованого способу є і те, що за пшеницю, зерна якої попередньо замочують, можна використовувати як традиційно використовувані у макаронному виробництві пшеницю твердих сортів і ультраскловидну м'яку пшениці, так і дуже поширену продовольчу пшеницю м'яких сортів.

Відмінною ознакою запропонованого способу є і те, що окрім традиційно використовуваного макаронного борошна за пшеничне борошно можна використовувати як хлібопекарське борошно з вологістю не більш 14,5%, білістю не менш 42 умовних одиниць і вмістом клейковини не менш 28%, так і макаронне борошно.

Відмінною ознакою запропонованого способу є також те, що перед подрібнюванням зерна пшениці додатково промивають водою, а потім промивну воду відціджують, надаючи їй можливість вільно стікати.

Використання для виготовлення макаронних виробів, як основного компонента макаронного тіста, подрібнених зерен пшениці дозволило ввести до складу готових виробів такі компоненти пшеничного зерна, як незамінні амінокислоти, вітаміни, мікроелементи та харчове волокно, причому в співвідношенні, у якому вони знаходяться в природі у зерні в стані початкової стадії пророщування. Саме це і забезпечує

біологічну цінність макаронних виробів і їхню найбільшу корисність для людини.

Крім того, біологічна цінність макаронних виробів згідно запропонованого способу підвищується також внаслідок обережної технології обробки зерна, а саме: попередньо замочені у воді цільні зерна пшениці доводять до проростання їхніх зародків і тонко здрібнюють, наприклад, у диспергаторі, до частинок зернової маси розміром не більш 500мкм, тим самим забезпечуючи практично повне зберігання усіх корисних для організму речовин, що містяться у зерні. Крім того, у зерні з зародками, що наклюнулися, тобто доведеному до стадії проростання, активізуються ферменти, що ще більше сприяє підвищенню цінності макаронних виробів.

У порівнянні з відомим традиційним способом виготовлення макаронних виробів, згідно з яким борошно і, особливо, вода перед змішуванням повинні бути дуже точно дозовані, у запропонованому способі виготовлення макаронних виробів немає таких жорстких вимог, тому що зерно саме під час замочування вибирає оптимальну для нього кількість води. Подальше тонке здрібнювання дозволяє отримати оптимальну для заданої кількості зерна кількість вільної рідкої фракції у отриманій подрібненій зерновій масі, що представляє собою водяну суспензію. У даному випадку вільна рідка фракція являє собою не просто воду, як за традиційною технологією, а гідрозоль, що містить велику частку розчинних у воді речовин: цукру, декстринів, амінокислот, деяких білків, пектинових речовин, мінеральних речовин тощо, що також сприяє підвищенню біологічної цінності макаронних виробів.

Крім того, використання для виготовлення макаронних виробів цільних зерен пшениці дозволило замінити зерном більш 50% борошна, за рахунок чого і знизилася собівартість макаронних виробів, тому що виробництво борошна є досить дорогим, причому з підвищенням сорту борошна підвищується і його вартість. Зниження собівартості макаронних виробів обумовлене також і тим, що дефіцитні сорти твердої та ультраскловидної м'якої пшениці, що мають високу ціну, у макаронному виробництві можуть бути замінені частково або цілком широко поширеною продовольчою пшеницею м'яких сортів.

Використання замість спеціального макаронного борошна або поряд з ним звичайного хлібопекарського борошна з вологістю не більш 14,5%, білістю не менш 42 умовних одиниць і вмістом клейковини не менш 28% також призводить до зниження собівартості макаронних виробів.

Є також можливість використовувати у виробництві макаронних виробів зернову масу, спеціально виготовлену з суцільних зерен пшениці. Це дозволило розширити сировинну базу для виробництва макаронних виробів, бо запропонований спосіб дозволяє виготовляти макаронні вироби з продовольчої пшениці як твердих, так і м'яких сортів, яку раніше у цьому виробництві не можна було використовувати.

Дослідження відомих у науці і техніці рішень показало, що не виявлено способів виготовлення макаронних виробів з використанням у макаронному тісті зерен пшениці, що попередньо замочують у воді на термін до проростання їхніх зародків і після відціджування води, не зв'язаної зернами, здрібнюють до одержання водяної суспензії зернової маси з розміром частинок не більш 500мкм, а змочування пшеничного борошна здійснюють водою суспензії зернової маси при поступовому додаванні до неї пшеничного борошна у процесі змішування макаронного тіста.

Було виявлено спосіб виробництва зернового хліба [3, 4], де також замочують зерно водою при температурі 10 - 40°C протягом 8 - 20 годин для його набрякання до 42%, а потім у диспергувальній машині «Тонус» піддають подрібненню і розриву системою ніж-матриця та екструдують під тиском 0,1 - 1,9МПа повз матрицю до досягнення розміру частинок зернової маси до 500мкм. Однак, у зазначених патентах поставлене зовсім інше завдання - створити технологію виробництва хліба з цільного зерна, за якою відбувалося б швидке бродіння та дозрівання тіста і підвищувалася його пористість, що дозволило б зменшити час приготування хлібобулочних виробів, поліпшити їхню здатність до зберігання і якість. Борошно ж, призначене для виробництва макаронних виробів, повинно задовольняти специфічним вимогам щодо технологічних властивостей. Макаронне борошно відрізняється від хлібопекарського. Тому можна говорити про те, що за популярності підготовки зерна шляхом його замочування водою і подрібнення набухлого зерна, зерно, підготовлене таким чином для виробництва макаронних виробів, виявляє нові властивості, невідомі для хлібобулочних виробів. Дійсно, зернова маса отриманої водяної суспензії, яка містить грубі частинки алеїронового шару зерна, не дозволяє розподілитися клейковині рівномірно по перетину тіста. Ця властивість не була відомою у виробництві макаронних виробів і раніше не використовувалося для одержання макаронного тіста. Окрім того білок клейковини, що перейшов у рідку фракцію водної суспензії зернової маси, забезпечує зв'язаність структури у процесі змішування макаронного тіста тому, що змочування пшеничного борошна здійснюють тільки водою суспензії зернової маси. При змішуванні отриманої подрібненої зернової маси з пшеничним борошном з моменту контакту борошна з вільною рідкою фракцією, що знаходиться у подрібненій зерновій масі, починається процес зв'язування вільної рідкої фракції суспензії колоїдами борошна. При варінні виготовлених згідно з запропонованим способом макаронних виробів крохмаль не вимивається, а вироби не розварюються. Крім того, зазначені особливості водяної суспензії зернової маси дозволили розширити сировинну базу для виробництва макаронних виробів шляхом виготовлення макаронних виробів також з продовольчої пшениці дуже поширених м'яких сортів, які до розробки цього способу, на думку фахівців, вважалися непридатними для виготовлення макаронних виробів, бо структура виготовлених з такого борошна макаронних виробів була «слабкою»: вони не тримали форму і швидко розварювалися. При використанні запропонованого способу виготовлення макаронних виробів навіть з цього звичайного борошна створюється «міцна» структура макаронних виробів з високими органолептичними показниками.

Кращий варіант втілення винаходу.

Для здійснення даного способу виготовлення макаронних виробів може бути використана як тверда або ультраскловидна м'яка пшениця, що традиційно використовуються у макаронному виробництві, так і

продовольча пшениця м'яких сортів.

Запропонований спосіб виготовлення макаронних виробів здійснюють у наступній послідовності.

Попередньо очищене від сміттєвих і мінеральних домішок зерно пшениці піддають традиційній обробці шляхом його лушення, наприклад, на лушлиній машині типу УО-500 з наступним його промиванням. При цьому під час лушення знімається тільки частина плодової оболонки зерна без ушкодження його зародку.

Потім зерна пшениці замочують у воді при температурі 25 - 45°C залежно від температури довкілля на термін до проростання їхніх зародків. Цей термін може становити від 8 до 20 годин. Маса набухлого зерна до цього моменту збільшується на 40 - 50%.

Воду, у якій замочували зерно, але не зв'язану ним, відціджують.

Зерна з зародками, що проросли додатково промити водою при температурі довкілля, а воду знов видалити, надавши їй можливість стікати, для чого зерно викладають на сито.

Потім вологе зерно подають у диспергувальну машину, наприклад, диспергатор типу Д150, де його здрібнюють до одержання водяної суспензії зернової маси з розміром частинок не більш 500мкм.

Таким чином одержують водну суспензію зернової маси, що містить як частинки алейронового шару зерна і зародку, що проросли, так і вільну рідку фракцію, тобто розчинені у воді декстрини, амінокислоти, деякі білки, пектинові речовини, мінеральні речовини, цукор тощо.

У процесі змішування макаронного тіста заданої консистенції, у цьому випадку пластівчастої, з вологістю тіста залежно від виду виробів і якості борошна 28,0 - 32,5%, до отриманої водної суспензії зернової маси поступово додають пшеничне, наприклад хлібопекарське або макаронне, борошно з вологістю не більш 14,5%, білістю не менш 42 умовних одиниць і вмістом клейковини не менш 28%, змочуючи це борошно водою суспензії зернової маси.

Термін «заміс» застосовується умовно. У тістомішалці макаронного напівавтомата, наприклад типу РТ-ПМ-21-01, відбувається лише попередній заміс інгредієнтів до утворення пластівчастої маси. При цьому спочатку робиться змішування борошна і водної суспензії зернової маси при поступовому додаванні до неї борошна, після чого пластівчаста маса тіста поступово ущільнюється та пластифікується, набуваючи структуру і властивості, необхідні для наступного формування. Сформоване тісто нагнітається у передматричний простір, що закінчується пресою матрицею, через отвори якої і вичавлюють макаронні вироби.

Формування макаронних виробів і наступне, переважно активне сушіння здійснюють за традиційною у макаронному виробництві технологією у сушильній шафі, наприклад, типу електрошафи для сушіння продуктів ЭСПИР 3 «Фермер».

Приклад 1.

У даному прикладі використана як зерна пшениця казахстанська м'яка з вмістом клейковини 26%(індекс деформації клейковини 75 одиниць) і скловидністю 56%. Використано також хлібопекарське пшеничне борошно з вологістю 14,5%, білістю 58 умовних одиниць, вмістом клейковини 28%, тобто продовольче пшеничне борошно вищого сорту.

Попередньо очищене від сміттєвих і мінеральних домішок лушене промите зерно пшениці замочували у воді з початковою температурою 42°C при температурі довкілля 25°C на термін до проростання зародків замочених зерен, який складав 14 годин. Як тільки зародки зерна проросли, воду, незв'язану зернами, відцідили, тобто злили надлишок води, виклавши зерна на сито. Далі зерна промили водою з температурою 20°C, зайву воду знов відцідили, відкинувши зерна на сито, після чого зерна переклали в диспергатор марки Д150 і здрібнили до одержання водної суспензії зернової маси з розміром частинок 480мкм.

Для приготування макаронного тіста заданої пластівчастої консистенції з вологістю біля 29% у тістомішалці макаронного напівавтомата РТ-ПМ-21-01 змішали 3кг отриманої водної суспензії зернової маси з 1,7кг пшеничного хлібопекарського борошна вищого ґатунку шляхом поступового засипання борошна у водну суспензію зернової маси, змочуючи пшеничне борошно водою цієї суспензії у процесі змішування тіста. Одержали пластівчасте тісто, готове до формування макаронних виробів. З сформованого тіста вичавили макаронні вироби типу ріжків. Маса макаронних виробів до сушки склала 4,7кг. Отримані макаронні вироби піддали активному сушінню в електрошафі ЭСПИР 3 «Фермер» протягом 45 хвилин при початковій температурі 87°C з поступовим її зниженням до 50°C. Маса готових виробів склала 3,42кг. Були одержані вироби жовтого кольору з кремовим відтінком і гладкою приємною поверхнею, які під час варіння добре зберігають свою форму, приємні на смак і поживні.

Приклад 2.

Спосіб здійснювали аналогічно прикладу 1, але використовували зерна пшениці помольної партії, що складається з 65% казахстанської м'якої пшениці з вмістом клейковини 26%(індекс деформації клейковини 75 одиниць) і з 35% звичайної м'якої пшениці(тульська і липецька) з вмістом клейковини 21 - 22%(індекс деформації клейковини 85 одиниць). Використовували хлібопекарське пшеничне борошно вологістю 14,5%, білістю 42 умовних одиниць і вмістом клейковини 30%, тобто хлібопекарське пшеничне борошно першого сорту.

Для приготування макаронного тіста заданої пластівчастої консистенції(вологість біля 30%) у тістомішалці макаронного шнекового преса змішували 3кг отриманої водної суспензії зернової маси з 2,4кг пшеничного хлібопекарського борошна першого сорту. Одержали пластівчасте тісто, готове до формування макаронних виробів.

Маса макаронних виробів(типу "ріжки") до сушіння складала 5,4кг. Ці вироби піддали активному сушінню у сушильній шафі протягом 50 хвилин при початковій температурі 87°C з поступовим зниженням її до кінця сушіння до 50°C. Маса готових виробів склала 4,1кг. Вироби утворилися жовтого кольору з легким

сірим відтінком і з гладкою приємною поверхнею. Під час варіння вони добре зберігають свою форму, приємні на смак та поживні.

Приклад 3.

Спосіб здійснювали аналогічно прикладу 1, але використовували зерна твердої(оренбурзької) пшениці скловидністю 80% з вмістом клейковини 26% та індексом деформації клейковини 80 одиниць. Було використано хлібопекарське пшеничне борошно вологістю 14,5%, білістю 58 умовних одиниць, вмістом клейковини 28%, тобто хлібопекарське пшеничне борошно вищого сорту.

Для приготування макаронного тіста заданої пластівчастої консистенції(вологість біля 29%) у тістомішалці макаронного шнекового преса змішували 3кг отриманої водної суспензії зернової маси з 2,5кг пшеничного хлібопекарського борошна вищого сорту. Одержали пластівчасте готове до формування макаронних виробів тісто.

Маса макаронних виробів(типу "ріжки") до сушки складала 5,5кг. Ці вироби піддали активному сушінню у сушильній шафі протягом 50 хвилин з початковою температурою 87°C з її поступовим зниженням до кінця сушіння до 50°C. Маса готових виробів склала 4,2кг. Вироби утворилися світло-жовтого кольору з гладкою приємною поверхнею. Під час варіння вони добре зберігають свою форму, приємні на смак та поживні.

Промислова придатність

Наведені дані свідчать про виконання при використанні запропонованого винаходу «Спосіб виготовлення макаронних виробів» наступної сукупності умов:

спосіб, що втілює заявлений винахід при його здійсненні, призначений для використання у харчовій промисловості, зокрема у макаронному виробництві, і може бути застосований для виробництва макаронних виробів підвищеної біологічної цінності з продовольчої пшениці, у тому числі і широко поширених м'яких сортів;

для запропонованого способу у тому вигляді, як він охарактеризований у незалежному пункті приведеної формули винаходу, підтверджена можливість його здійснення за допомогою описаних у заявці і відомих до дати пріоритету прийомів і засобів;

спосіб, що втілює винахід при його здійсненні, здатний забезпечити досягнення технічного результату, що вбачається заявником, а саме: одержання макаронних виробів підвищеної біологічної цінності при зниженні собівартості макаронних виробів, а також розширення сировинної бази для виробництва макаронних виробів за рахунок використання продовольчої пшениці м'яких сортів, які раніше не використовувалися для виготовлення макаронних виробів, з створенням «міцної» структури макаронних виробів з високими органолептичними показниками.

Джерела інформації.

1. Патент СРСР №1593559, А 21 D 13/04, 1990.
2. Технология и оборудование пищевых производств / Учебник под ред. Д.т.н. Н. И. Назарова, - М.: Пищевая промышленность, 1977, . 214.
3. Патент РФ №1837778.
4. Патент РФ №1837779.