



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70230** (13) **U**
(51) МПК
A21D 8/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 2011 05145	(72) Винахідник(и): Піоваров Олександр Андрійович (UA), Миколенко Світлана Юріївна (UA), Тищенко Ганна Павлівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 22.04.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.06.2012	(73) Власник(и): Піоваров Олександр Андрійович, вул. Агнії Барто, 19, кв. 14, м. Дніпропетровськ, 49127 (UA), Миколенко Світлана Юріївна, пр. Кірова, 44, кв. 43, м. Дніпропетровськ, 49101 (UA), Тищенко Ганна Павлівна, вул. Комсомольська, 70, кв. 100, м. Дніпропетровськ, 49070 (UA)
(41) Публікація відомостей про заявку: 26.09.2011, Бюл.№ 18	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.06.2012, Бюл.№ 11	

(54) СПОСІБ ПРИГОТУВАННЯ ТІСТА ДЛЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОЗЧИНІВ, ПІДДАНИХ ДІЇ КОНТАКТНОЇ НЕРІВНОВАЖНОЇ ПЛАЗМИ

(57) Реферат:

Спосіб приготування тіста для хлібобулочних виробів включає замішування тіста із борошна, води, солі, дріжджів та інших інгредієнтів. Воду піддають дії контактної нерівноважної плазми.

UA 70230 U

Корисна модель належить до способів приготування тіста і може бути використана як у процесі виробництва хлібобулочних виробів, так і для виготовлення тіста як товарного продукту.

Відомий спосіб приготування тіста, який передбачає додавання до основних компонентів води, яку попередньо оброблено з метою зниження вмісту в ній солей до величин, що не перевищують 180 мг/л з використанням методу зворотного осмосу [Патент України UA 45066 A A21D8/02 Дробот В.І., Пономарьов М.І., Верес В.П., Пономарьов С.І., Герасименко А.В. Спосіб виготовлення тіста для хлібобулочних виробів. Заяв. 20.04.2001, опубл. 15.03.2002, Бюл. № 3].

До недоліків способу слід віднести:

- для обробки води використано метод зворотного осмосу, що дійсно дозволяє знизити вміст солей у воді природного походження, але здорожує процес виготовлення тіста за рахунок використання високовартісних мембранних матеріалів та обладнання для створення високого тиску в процесі обробки води;

- вода після обробки методом зворотного осмосу не виявляє антисептичних властивостей, що сприяє розвитку цвілевих мікроорганізмів при тривалому зберіганні хліба;

- використання методу зворотного осмосу призводить до утворення двох потоків води, один з яких знесолений, а інший в більшій кількості з високою концентрацією мінеральних солей зливається в каналізаційну систему і є додатковою забруднюючою складовою стічних вод, що порушує баланс і потребує додаткового обладнання для очищення таких вод.

Відомий спосіб, в якому перед замішуванням тіста воду попередньо активують шляхом заморожування до льодового стану за наступним відтаюванням в термостаті при 60 °С. Потім воду охолоджують до температури 30 °С і здійснюють замішування тіста [Патент Российской Федерации RU 2185733 C1 A21D8/02 Мазур П.Я.; Магомедов Г.О.; Выставкин А.А. Способ приготовления теста для хлеба и булочных изделий. Заявл. 27.02.2001, опубл. 27.07.2002].

До недоліків наведеного способу слід віднести:

- трудомісткість процесу за рахунок зростання технологічних стадій підготовки вихідної води; - збільшення енерговитрат, які визначаються охолодженням води до утворення льоду, наступним його відтаванням при 60 °С і охолодженням до температури 30 °С, що призводить до непродуктивних витрат енергоносіїв без достатньо кваліфікованого наукового обґрунтування мети та ефекту ступеневого використання процесів заморожування, нагрівання та охолодження саме при таких температурних параметрах;

- відсутність антисептичного ефекту, що в подальшому впливає на якість тіста та кінцевих хлібобулочних виробів;

- автори винаходу використали одну із багатьох відомих моделей структури води та льоду, запропонувавши специфічні температурні параметри отримання активованої води. Таке твердження щодо утворення води з особливою біологічною активністю є спірним і не може бути враховане для пояснення підвищення кислотонакопичення в тісті та надання талій воді ролі сильного біологічного стимулятора;

- утруднення застосування такого способу в літній період.

Найбільш близьким технічним рішенням до заявленого є спосіб виробництва хліба, що включає замішування тіста із борошна, солі, дріжджів, бродіння, розділення тістових заготовок, розстоювання і випікання, в основу якого покладено замішування тіста з використанням електроактивованої водної системи з рН=3,0-3,5, а бродіння тіста проводять протягом 2,0-2,2 годин. Даний спосіб забезпечує інтенсифікацію процесу бродіння та прискорення процесів дозрівання тіста [Патент України UA 28563 A A21D8/02 Філіпова О.В., Дробот В.І., Купчик М.П. Спосіб виробництва хліба. Заяв. 27.06.1997, опубл. 16.10.2000, Бюл № 5].

Недоліками такого способу є:

- застосування складного методу електродіалізу з використанням іонітових мембран; такі процеси пов'язано з необхідністю вмісту у воді хімічних сполук, що виступають як носії електричного струму у водному розчині;

- складність водопідготовки із заданими значеннями рН середовища за рахунок падаючих властивостей іонітових мембран у часі;

- потреба в регенерації іонітових мембран, що додає ще одну стадію технологічного процесу водопідготовки та залучення додаткових хімічних реагентів;

- у разі використання електроактивованої водної системи кислотність кінцевого хлібобулочного виробу має бути достатньо високою, що впливає на якість тіста та хліба;

- відсутність антисептичних властивостей такої електрохімічно активованої води;

- обмеженість використання такої води при виготовленні тіста та хлібобулочних виробів із борошна зниженої якості.

Технічним результатом корисної моделі є отримання високоякісних хлібобулочних виробів з подовженим строком споживання із некондиційної борошняної сировини.

Поставлений технічний результат досягається завдяки використанню для замішування тіста водних розчинів, отриманих під дією контактної нерівноважної плазми.

Активована під дією плазми вода має ряд особливих властивостей. Така вода представляє собою дрібнокластерну структуру після плазмової обробки та проявляє інтенсифікуючі та антисептичні властивості, крім того, вона сприяє корегуванню властивостей білково-протеїназного комплексу борошна та дає змогу приготування тіста з покращеними реологічними та адгезійними властивостями, що з практичної точки зору є важливим аспектом при виробництві кінцевого хлібобулочного продукту.

Характеристика води, яка використовується для замішування тіста, наведена у табл. 1. Активують водопровідну воду з направленою зміною властивостей та реакційної здатності шляхом ведення процесу в плазмових розрядах зниженого тиску з початковою напругою 1000-2000 В і силою струму 50,0-200,0 мА з подальшим переходом по мірі підвищення електропровідності водного середовища в режим контактної нерівноважної плазми з параметрами: напруга від 400 до 600 В, сила струму до 150 мА.

Отримана вода має специфічний склад. Найбільш легко піддаються виявленню продукти реакції, які визначають реакційну здатність. В першу чергу, це стосується пероксиду водню та надперекисних сполук, збуджених часток та радикалів, які відіграють важливу роль в окисно-відновних процесах. Згідно з табл. 1, активований водний розчин після обробки на основі питної водопровідної води, яку найчастіше використовують на хлібопекарських підприємствах, має наступні параметри: рН=8-10, вміст перекисних сполук 100-700 мг/л.

Спосіб впроваджують наступним чином: замішують тісто з використанням необхідної за рецептурою кількості борошна, дріжджів, солі, як воду застосовують плазмохімічно активовані водні розчини, кількість яких розраховують, виходячи із вологості тіста 43-44 %. Тривалість бродіння тіста складає 170 хв., протягом яких проводять послідовні його обминання. Після цього здійснюють розділення і формування тіста. Кінцеве розстоювання складає 1-1,5 год. Випікання хліба здійснюють в печі зі зволоженням пекарної камери при температурі 210-230 °С. Готовий хлібний виріб охолоджують.

Під час замішування тіста із залученням плазмохімічно активованих водних розчинів в результаті комплексної дії збуджених часток, перекисних й надперекисних сполук, що посилюється дрібнокластерною структурою води, відбувається активація біотехнологічних процесів життєдіяльності дріжджів. Активне водне середовище чинить вплив на газоутворювальну здатність дріжджів завдяки дії на їх ферментативний комплекс. Відомо, що насичення середовища киснем дозволяє прискорити дозрівання тіста, зменшити втрати глюкози, величину спікання хліба. Одночасно підвищується харчова цінність виробу за рахунок більш повного розщеплення борошна на легкозасвоювані компоненти - глюкозу, фруктозу, амінокислоти. При дії на пероксид водню каталази, що міститься в борошні, відбувається його розкладання. Утворений таким чином кисень підвищує аеробність борошняної суспензії, що призводить до оптимального поєднання функції розмноження та бродильної активності дріжджів.

Тісто, приготоване на основі плазмохімічно активованих водних розчинів, містить стійкі сполуки пероксиду водню, що має високу реакційну здатність. Взаємодіючи із білковим комплексом борошна, полісахаридами другого порядку активовані розчини утворюють дрібногубчастий клейковинний каркас за рахунок укріплення білкової структури тіста, що дозволяє покращити реологічні властивості тіста, його газоутримувальну здатність, а також формостійкість виробів при розстоюванні та випіканні, в результаті чого збільшується пористість, об'ємний вихід та зменшується розпливчастість подових хлібобулочних виробів навіть у випадку використання борошна низької якості.

Специфічні властивості плазмохімічно активованих розчинів забезпечують протекторний ефект щодо різних збудників хвороб хліба, що, зокрема, дозволяє подовжити термін споживання хлібобулочних виробів за рахунок пригнічення діяльності цвілевих мікроорганізмів.

У порівнянні з найближчим аналогом застосування активованих розчинів максимально наближене до можливостей стандартного хлібопекарського виробництва, що найбільш прийнятне для хлібопекарських підприємств з неперервним циклом роботи. Кислотність тіста протягом бродіння змінюється на початку більш інтенсивно, але потім вирівнюється в порівнянні із контролем, що дозволяє отримати хлібобулочні вироби без ознак перекистого смаку і запаху.

Корисна модель пояснюється нижче приведеними даними, які охоплюють та не обмежують повний обсяг корисної моделі.

Приклад 1. Замішують тісто із пшеничного борошна та інших інгредієнтів з використанням активованих водних розчинів, підданих дії нерівноважної плазми, що має параметри рН=7,8-9,8 та концентрацію перекисних сполук 100-700 мг/л за безопарним способом. Протягом бродіння

тістової маси визначають показники зміни об'єму напівфабрикату, інтенсивність газоутворення, титровану кислотність. Дані характеристики наведено в табл. 2.

Приклад 2. Тісто готують аналогічно прикладу 1. Проводять дослідження реологічних властивостей отриманої тістової маси. Результати наведені в табл. 3.

Приклад 3. Для виготовлення хліба із пшеничного борошна тісто готують аналогічно прикладу 1, після замішування проводять бродіння, обминання, розділення, формування, розстоювання тістових заготовок та випікання при температурі 220-230 °С. Готові вироби охолоджують та визначають органолептичні та фізико-хімічні показники якості хліба, які ілюструє табл. 4.

Приклад 4. Приготування хліба здійснюють за прикладом 3. Після виймання із печі хліб охолоджують, упаковують і залишають на зберігання при температурі 20-22 °С, фіксують зміни щодо мікробіологічної стійкості виробів до пліснявіння, що відображено в табл. 5.

Використання плазмохімічно активованих розчинів дозволяє досягти позитивних змін біотехнологічних показників тістових напівфабрикатів. В залежності від характеристик активованих водних розчинів досягається інтенсифікація газоутворення, при цьому найбільш виразну ефективність має залучення плазмохімічно активованих розчинів з $pH=9,0$ та концентрацією перекисних сполук 200 мг/л. У разі використання розчинів з меншою концентрацією перексиду водню показники якості тістової маси мають незначні відмінності в порівнянні із контролем [приклад 2, табл. 2], а подальше збільшення наявних у активованих розчинах перексиду водню й надперекисних сполук має меншу ефективність і потребує більших енергетичних витрат для отримання таких розчинів [приклад 6, табл. 2]. В цілому приготування тіста за заявленим способом поліпшує характеристики тіста вже на початковій технологічній стадії виготовлення хлібобулочних виробів.

Реологічні властивості тіста покращуються при використанні плазмохімічно активованих водних розчинів у прямопропорційній залежності від вмісту перекисних сполук, що викликано впливом на білково-протеїназний комплекс борошна активного кисню, що міститься в активованих розчинах, і утворюваного розкладанням ферментом каталазою перексиду водню й надперекисних сполук.

Активні частки, які містяться в розчинах, активованих під дією нерівноважної плазми, діють на складові компоненти тіста під час замішування, бродіння та розстоювання тістових заготовок. Випікання проводиться при температурі 220-230 °С, яка є достатньою для повної термодеструкції перексиду водню та надперекисних сполук. В результаті цього готовий виріб не має у своєму складі привнесених штучних хімічних речовин, тобто є хімічно чистим та безпечним продуктом.

Готовий хліб із пшеничного борошна, навіть такого, що має знижені якісні характеристики клейковини, при використанні плазмохімічно активованих водних розчинів у порівнянні із контролем має підвищені показники питомого об'єму, що пояснюється більш інтенсивним виділенням вуглекислого газу під час бродіння тіста; формостійкості та пористості, які залежать від газотримувальної здатності тіста, його структурно-механічних характеристик, покращення яких спостерігається на початкових технологічних етапах виготовлення хлібобулочних виробів за заявленим способом. Органолептичні показники якості хлібу, виготовленого із залученням плазмохімічно активованих водних розчинів, знаходяться на рівні із контрольним зразком, що забезпечує їх привабливість для кінцевого споживача. Хліб, виготовлений за найближчим аналогом, у порівнянні із заявленим способом, має більш низький питомий об'єм та пористість готових виробів, що пояснює відсутність характеристик газотворувальної та газотримувальної здатностей тіста. Також у найближчому аналозі немає інформації щодо показника формостійкості хлібобулочних виробів, який необхідний для повної характеристики якості отриманого продукту. Спосіб виробництва хліба за найближчим аналогом, на відміну від заявленого, не дозволяє корегувати хлібопекарські властивості борошна зниженої якості.

Мікробіологічна стійкість хлібобулочних виробів з використанням плазмохімічно активованих розчинів підвищується, що полягає у затриманні процесу пліснявіння 1,3-1,5 рази в порівнянні з контролем. Оптимум життєдіяльності для цвілевих грибів знаходиться в межах слабкокислої реакції. Однією із особливостей плазмохімічно активованих розчинів є підвищення їх активної кислотності до значень $pH=8-10$. В процесі випікання та зберігання хлібобулочних виробів відбувається дифузія парів води із глибинних шарів продукту до його поверхні, що обмежена більш щільною кіркою. За рахунок наявності градієнту руху водяної пари з визначеним pH на поверхні виробу формується адсорбційний шар, заповнений парою води з більш високими значеннями активної кислотності. Враховуючи те, що розвиток цвілевих мікроорганізмів, які є облигатними аеробами, відбувається саме на поверхні виробів, використання плазмохімічно активованих розчинів створює несприятливі умови для їх життєдіяльності.

Таким чином, пропонується спосіб дає змогу отримати хлібобулочні вироби високої якості зі збільшеним питомим об'ємом, поліпшеною формостійкістю при використанні некондиційного борошна без залучення високовартісних хлібопекарських поліпшувачів за екологічно чистою технологією. Внаслідок інтенсифікації процесу газотворення прискорюється дозрівання тіста, що спричиняється активним транспортом вільного кисню через цитоплазматичну мембрану дріжджових клітин. Під впливом перекисних й надперекисних сполук в поєднанні із дрібнокластерною структурою плазмохімічно активованих розчинів досягається поліпшення реологічних характеристик тіста, що дозволяє покращити пористість, об'ємний вихід готового продукту, його формостійкість, що впливає на зростання економічного ефекту. Завдяки застосуванню плазмохімічно активованих розчинів знижується схильність хлібобулочних виробів до пліснявіння та подовжуються строки їх споживання.

Таблиця 1

Характеристики води, активованої під впливом контактної нерівноважної плазми

Приклад	Вода	pH		Концентрація перекисних сполук, мг/л
		до активації	після активації	
1	Водопровідна	7,3	-	-
2	Активована	7,3	9,1	100
3	Активована	7,3	9,4	200
4	Активована	7,3	9,0	400
5	Активована	7,3	8,6	500
6	Активована	7,3	8,4	700

Таблиця 2

Показники тіста під час бродіння

Приклад	Характеристика води		Біотехнологічні показники якості тіста					
	pH	Концентрація перекисних сполук, мг/л	Інтенсивність газотворення, см ³ CO ₂ на 100 г борошна за 5 год.		Швидкість зміни об'єму тіста, см ³ /хв		Кислотність, град	
			середнє значення	ефект, %	середнє значення	ефект, %	середнє значення	ефект, %
1 (контроль)	7,3	-	1540	-	4,3	-	3,6	-
2	9,1	100	1672	7,9	4,6	6,5	3,8	5,6
3	9,4	200	2300	49,4	4,6	6,5	3,8	5,6
4	9,0	400	1750	13,6	4,8	7,8	4,0	11,1
5	8,6	500	1952	26,8	4,6	6,5	3,8	5,6
6	8,4	700	1854	20,4	4,5	2,3	3,8	5,6

Таблиця 3

Реологічні властивості тіста

Приклад	Характеристика води		Характеристика структурно-механічних показників тістової маси					
	pH	Концентрація перекисних сполук, мг/л	Час утворення тіста, хв.		Розрідження, од.ф.		Сила борошна, Дж·10 ⁻⁴	
			середнє значення	ефект, %	середнє значення	ефект, %	середнє значення	ефект, %
1(контроль)	7,3	-	2,0	-	170	-	128	-
2	9,1	100	1,5	25,0	120	29,4	135	5,5
3	9,4	200	1,5	25,0	120	29,4	151	18,0
4	9,0	400	1,5	25,0	120	29,4	168	31,3
5	8,6	500	1,4	30,0	115	32,4	172	34,4
6	8,4	700	1,4	30,0	110	35,3	181	41,4

Таблиця 4

Показники якості хліба пшеничного із борошна вищого сорту

Найменування показників	За заявленим способом	Контроль	Найближчий аналог
Вологість, %	41,0	41,0	-
Кислотність, град	1,5	1,5	3,35
Пористість, %	86	82	72
Формостійкість	0,43	0,29	-
Питомий об'єм, см ³ /100 г хліба	417	386	277

Таблиця 5

Стійкість хлібобулочних виробів до пліснявіння

Тривалість зберігання, діб	Оцінка мікробіологічного ушкодження цвілевими грибами хлібу, виготовленого з використанням:	
	плазмохімічно активованих розчинів	звичайної питної води
1-5	-	-
6	-	+
7	-	+
8	-	+
9	+	+

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Спосіб приготування тіста для хлібобулочних виробів шляхом замішування тіста із борошна, води, солі, дріжджів та інших інгредієнтів, який **відрізняється** тим, що воду піддають дії контактної нерівноважної плазми з параметрами напруги від 400 до 600 В, сили струму до 150 мА, при цьому отримані водні розчини мають рН=8-10 та концентрацію перекисних сполук 200-500 мг/л.

10

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601