



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **127233** (13) **U**  
(51) МПК

**A21D 8/02** (2006.01)

**A21D 13/066** (2017.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2018 01212</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>08.02.2018</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.07.2018</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.07.2018, Бюл.№ 14</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Медвідь Ірина Миколаївна (UA), Шидловська Олена Броніславівна (UA), Доценко Віктор Федорович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)</b></p>
--	---

**(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА РИСОВОГО ХЛІБА**

**(57) Реферат:**

Спосіб виробництва рисового хліба включає підготовку та дозування сировини, розчинення у воді амілолітичних ферментів, приготування напівфабрикату-гідролізату з рисового борошна, замішування дріжджового тіста на його основі, формування тістових заготовок, їх дозрівання, випікання, охолодження готових виробів. При замішуванні тіста додатково використовують жироводну емульсію з лецитином, яку готують змішуванням соняшникового знежиреного лецитину в кількості 1-1,5 % до маси борошна з водою температурою 40-50 °С, взятою в кількості 9-10,5 % від її загальної маси, з наступним емульгуванням суміші протягом 2-3 хв при частоті обертання робочого органу 166,7-183с<sup>-1</sup> з поступовим внесенням рослинної олії в кількості 2-3 % до маси борошна.

UA 127233 U



Корисна модель належить до харчової промисловості, зокрема до хлібопекарського виробництва, і може бути використана при виробництві безглютенових хлібобулочних виробів для людей, які хворіють на целиацію, як на підприємствах галузі, так і в закладах ресторанного господарства.

5 Целиація довго вважалася досить рідкісним захворюванням, але останнім часом спостерігається його поширення. За оцінкою Всесвітньої асоціації гастроентерологів кількість хворих становить 1 % населення планети. Єдиним методом лікування цієї хвороби і профілактики її ускладнень є дотримання пожиттєвої дієти, яка полягає у виключенні з раціону людини продуктів харчування, що містять глютен. Найвища концентрація глютену спостерігається у хлібобулочних výroбах, основною сировиною для виробництва яких виступає пшеничне борошно. З огляду на це, проблема забезпечення хворих на целиацію безглютеновими продуктами харчування, до яких відноситься хліб, є особливо гострою.

10 Відомий спосіб виробництва хліба спеціального призначення, який передбачає підготовку борошна рисового, розчинення у воді ферментів амілолітичної дії, а саме грибною  $\alpha$ -амілази та глюкоамілази, лимонної кислоти, приготування напівфабрикату-гідролізату з 40-60 % рисового борошна, води, розчину лимонної кислоти в кількості 0,06-0,07 % до маси борошна протягом 110-130 хв при 35-45 °С до накопичення цукрів в ньому 5-6 %, замішуванням тіста на основі отриманого напівфабрикату з додаванням іншої частини рисового борошна, суспензії дріжджів, розчину солі, формування тістових заготовок, їх дозрівання, випікання, охолодження готового хліба [Патент України № 22102 UA, МПК A21D 13/00 (2017). Спосіб виробництва хліба спеціального призначення / Медвідь І.М., Шидловська О.Б., Доценко В.Ф.; заявник Національний університет харчових технологій. - № у 2017 06793; заявл. 30.06.2017; опубл. 26.12.2017; Бюл. №24.].

25 Недоліком цього способу є невисокі структурно-механічні характеристики рисового хліба, а саме невеликий питомий об'єм та недостатньо розвинена пористість м'якушки. Тісто з рисового борошна характеризується відсутністю клейковинного каркасу, який володіє пружно-еластичними властивостями, тому воно має низьку газотримувальну здатність. Внаслідок цього накопичення вуглекислого газу в процесі бродіння є неефективним, оскільки після максимального розтягування рисового тіста під дією утвореного діоксиду вуглецю на його поверхні з'являються тріщини, через які відбуваються втрати CO<sub>2</sub> при дозріванні та на початку випікання і, як наслідок, об'єм тіста зменшується, що не має достатнього позитивного впливу на якість хліба.

30 В основу корисної моделі поставлено задачу розробки способу виробництва рисового хліба зі стабільними показниками якості, такими як питомий об'єм та пористість м'якушки, за рахунок покращення газотримувальної здатності тіста з рисового борошна шляхом використання поверхнево-активних речовин, що забезпечить відповідний рівень споживчої якості та розширить асортимент безглютенових хлібобулочних виробів.

40 Поставлена задача вирішується тим, що спосіб виробництва рисового хліба включає підготовку та дозування сировини, розчинення у воді амілолітичних ферментів, приготування напівфабрикату-гідролізату з рисового борошна, замішування дріжджового тіста на його основі, формування тістових заготовок, їх дозрівання, випікання, охолодження готових виробів, згідно з корисною моделлю, при замішуванні тіста додатково використовують жироводну емульсію з лецитином, яку готують змішуванням соняшникового знежиреного лецитину в кількості 1-1,5 % до маси борошна з водою температурою 40-50 °С, взятої в кількості 9-10,5 % від її загальної маси, з наступним емульгуванням суміші протягом 2-3 хв при частоті обертання робочого органу 166,7-183с<sup>-1</sup> з поступовим внесенням рослинної олії в кількості 2-3 % до маси борошна.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю запропонованих ознак та очікуваним технічним результатом полягає в наступному.

50 Лецитин знежирений [ТУ У 21.1-31035447-001:2013 "Харчова добавка - лецитин"], що отримується шляхом переробки соняшникового фосфатидного концентрату, є екологічно чистим продуктом, який не містить генетично модифікованих організмів, фітоестрогенів, речовин, що викликають алергічні реакції. Лецитин з соняшнику містить не менше 96 % фосфоліпідів, які являються обов'язковими компонентами клітинних мембран усіх живих організмів та беруть участь у процесах обміну речовин. Холін, як складова частина лецитину, приймає участь у регулюванні обміну холестерину, профілактиці жирового переродження печінки, синтезі фосфатидилхоліну - речовини, яка входить до складу мієлінових оболонок нервових волокон і забезпечує їхні функції. Лецитин позитивно впливає на білково-ліпідний обмін в організмі людини, добре засвоюється і є продуктом високої харчової цінності. Крім того, лецитин належить до поверхнево-активних речовин природного походження, основні технологічні функції якого в харчових системах пов'язані з емульгуванням,

комплесоутворенням з крохмалем, взаємодією з білками, змінням в'язкості та модифікацією кристалів. Використання соняшникового знежиреного лецитину сприяє створенню та стабілізації емульсії типу "олія в воді". Лецитин містить полярну гідрофільну (негативно заряджений залишок фосфорної кислоти і катіонна група основи холіну) та неполярну гідрофобну (радикали вищих жирних кислот) групи, які розміщуються на протилежних кінцях молекули. Гідрофільна група забезпечує розчинність у воді, гідрофобна - в жирі. При приготуванні жироводної емульсії фосфоліпиди лецитину, завдяки їх дифільній будові, орієнтуються на межі поділу двох фаз, зменшуючи поверхневий натяг. В результаті цього процесу фосфоліпиди утворюють на поверхні крапель води своєрідні бар'єри, перешкоджаючи їх з'єднанню. Застосування жироводної емульсії з додаванням соняшникового знежиреного лецитину в кількості 1-1,5 % до маси рисового борошна при замішуванні тіста сприяє підвищенню його газотримувальної здатності, що призводить до збереження виділеного CO<sub>2</sub> в процесі спиртового бродіння тістових напівфабрикатів, внаслідок чого покращуються структура пористості та питомий об'єм готового хліба. Крім того, додавання лецитину в зазначеній кількості сприяє подовженню терміну збереження свіжості готових виробів, що пояснюється утворенням комплексів емульгатора з амілозою крохмалю, внаслідок чого уповільнюється процес її кристалізації. При використанні соняшникового знежиреного лецитину в кількості менше 1 % до маси рисового борошна якісні показники хліба майже не відрізняються від зразка без його додавання, а при дозуванні більше 1,5 % до маси борошна - погіршуються порівняно з контрольним зразком.

Рослинна олія, що використовується для приготування жироводної емульсії з лецитином в кількості 2-3 % до маси борошна сприяє кращій взаємодії емульгатора з крохмалем борошна при замішуванні тіста та покращує його структурно-механічні властивості. Здатність олії утворювати тонкі жирові плівки між гранулами крохмалю робить тісто більш пластичним, внаслідок чого скорочується тривалість та швидкість його замішування, а також збільшується здатність тіста розтягуватися без розриву під тиском вуглекислого газу, що утворюється при бродінні, тобто підвищується газотримувальна здатність тіста. Внесення рослинної олії в кількості нижче 2 % до маси борошна не забезпечує необхідних емульгуючих властивостей лецитину для покращення якості рисового хліба. Застосування олії в кількості вище 3 % до маси борошна дещо знижує інтенсивність газоутворення в тісті, внаслідок чого подовжується тривалість його бродіння, оскільки жирова плівка, яка утворюється навколо дріжджової клітини, погіршує умови її живлення і пригнічує життєдіяльність. Крім цього, в тісті зростає вміст вільної вологи, що призводить до його розрідження, в результаті чого погіршуються структурно-механічні показники якості готового хліба.

Температура води в межах 40-50 °C для приготування жироводної емульсії з лецитином, сприяє кращому його розчиненню у воді перед емульгуванням з поступовим введенням олії та забезпечує температуру суміші на рівні 28-30 °C, що відповідає температурному оптимуму життєдіяльності дріжджів при додаванні його в тісто. Підвищення температури води більше 50 °C призводить до погіршення фізико-хімічних властивостей лецитину, що пов'язано з його окисленням під впливом високих температур, та, як наслідок, зниження стабільності жироводної емульсії. Застосування температури води менше 40 °C подовжує тривалість приготування жироводної емульсії з лецитином.

Використання води в кількості 9-10,5 % від її загальної маси, дозволяє отримати пряму емульсію типу "олія в воді" з високою агрегативною стійкістю, додавання якої в процесі замішування рисового тіста сприяє підвищенню його газотримувальної здатності, що призводить до покращення структурно-механічних показників якості готових виробів. Застосування води в кількості більше 10,5 % для приготування жироводної емульсії зумовлює коалесценцію, тобто зникнення границь між краплями, при стиканні їх між собою або з основною неперервною фазою, що призводить до зменшення площі загальної міжфазної поверхні. Внаслідок цього явища значно погіршується стабільність емульсії, що негативно впливає на якість хліба при її додаванні до тіста. Використання води в кількості менше 9 % від її загальної маси також не забезпечує необхідної агрегативної стійкості жироводної емульсії з лецитином.

Слід відмітити, що емульгування суміші, до якої входить вода, соняшниковий знежирений лецитин, з поступовим введенням рослинної олії протягом 2-3 хв при частоті обертання робочого органу 166,7-183 с<sup>-1</sup> сприяє утворенню найбільш стабільної жироводної емульсії, яка має найвищу стійкість до розшарування при відносно короткій тривалості збивання суміші.

Спосіб здійснюють наступним чином.

Спочатку здійснюють приготування напівфабрикату-гідролізату з рисового борошна. Для цього борошно просіюють та змішують з водою, що йде на приготування тіста, розчином лимонної кислоти, розчиненими у воді ферментами амілолітичної дії: грибною α-амілазою та глюкоамілазою. Отриману суміш витримують при температурі 35-45 °C протягом 110-130 хв до

накопичення в ній цукрів у кількості 5-6 %. Паралельно проводиться приготування жироводної емульсії, для чого лецитин соняшниковий знежирений в кількості 1-1,5 % до маси борошна з'єднують з водою, взятою в кількості 9-10,5 % від її загальної маси та підігрітою до температури 40-50 °С. Далі проводять емульгування суміші з поступовим введенням рослинної олії в кількості 2-3 % до маси борошна протягом 5-6 хв при частоті обертання робочого органу 166,7-183с<sup>-1</sup>. Після цього замішують тісто з додаванням до приготовленого напівфабрикату-гідролізату з рисового борошна жироводної емульсії з лецитином, іншої частини просіяного рисового борошна, суспензії дріжджів і розчину солі. Потім формують заготовки з тіста та піддають їх бродінню, після чого відбувається випікання тістових заготовок та охолодження готового хліба.

Приклади здійснення способу наведені нижче (табл. 1, 2, 3).

Таблиця 1

Дослідження оптимальних параметрів приготування жироводної емульсії з лецитином

№ прикладу	Кількість води, % від її загальної маси	Температура води, °С	Частота обертання робочого органу, с <sup>-1</sup>	Тривалість емульгування, хв	Стійкість емульсії, %	Висновки
1	7,5	30	148,2	4,0	72	Жироводна емульсія має неоднорідну консистенцію, спостерігається розшарування системи. Агрегативна стійкість емульсії є недостатньою для покращення структурно-механічних показників якості рисового хліба
2	9,0	40	166,7	3,0	80	Показник агрегативної стійкості жироводної емульсії є оптимальним для покращення структурно-механічних показників якості рисового хліба
3	9,8	45	174,5	2,5	85	
4	10,5	50	183,0	2,0	88	
5	11,5	60	198,6	1,5	78	Жироводна емульсія має неоднорідну консистенцію, спостерігається розшарування системи. Агрегативна стійкість емульсії є недостатньою для покращення структурно-механічних показників якості рисового хліба

15 Як видно з наведених у таблиці даних оптимальними є приклади №2, 3, 4.

Показники якості рисового хліба при різному дозуванні соняшникового  
знежиреного лецитину

№ прикладу	Кількість соняшникового знежиреного лецитину, % до маси борошна	Питомий об'єм тіста, см <sup>3</sup> /г	Питомий об'єм хліба, см <sup>3</sup> /г	Пористість, %	Загальна деформація м'якушки, од. пенетрометра		Крихкуватість, %		Висновки
					через 1 добу	через 2 добу	через 1 добу	через 2 добу	
1	0,5	2,18	2,32	51,9	77	65	2,68	5,44	Показники якості тіста і готових виробів суттєво не відрізняються від контрольного зразку.
2	1,0	2,30	2,40	56,9	79	68	2,45	5,32	Показники якості тіста і готового хліба суттєво покршуються. Протягом зберігання вироби мають найвищі показники якості
3	1,2	2,36	2,48	57,6	85	76	2,38	5,28	
4	1,5	2,42	2,54	58,4	88	78	2,30	5,24	
5	2,0	2,32	2,44	57,3	84	73	2,34	5,27	Показники якості тіста і готових виробів погіршуються.

Як видно з наведених у таблиці даних оптимальними є приклади № 2, 3, 4.

Таблиця 3

Показники якості рисового хліба при різному дозуванні рослинної олії для приготування жироводної емульсії з лецитином

№ прикладу	Кількість рослинної олії, % до маси борошна	Показники якості тіста		Показники якості готових виробів		Висновки
		Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	Газоутворення, см <sup>3</sup> CO <sub>2</sub> /100г тіста	Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	Пористість, %	
1	1,0	2,23	418	2,37	52,7	Показники якості тіста і готових виробів суттєво не відрізняються від контрольного зразку без додавання жироводної емульсії.
2	2,0	2,31	416	2,42	57,8	Високі показники якості тіста і виробів протягом зберігання. Спосіб виробництва забезпечує стабільну якість хліба.
3	2,5	2,34	412	2,50	58,2	
4	3,0	2,41	405	2,55	58,4	
5	4,0	2,30	390	2,41	57,0	Показники якості тіста і готових виробів погіршуються.

Як видно з наведених у таблиці даних оптимальними є приклади № 2, 3, 4.

Технічний результат полягає в поліпшенні структурно-механічних показників якості рисового хліба, таких як питомий об'єм, пористість м'якушки за рахунок покращення газоутримувальної здатності тіста, подовженні терміну зберігання свіжості, а також розширенні асортименту безглютенових хлібобулочних виробів.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб виробництва рисового хліба, що включає підготовку та дозування сировини, розчинення у воді амілолітичних ферментів, приготування напівфабрикату-гідролізату з рисового борошна, замішування дріжджового тіста на його основі, формування тістових заготовок, їх дозрівання, випікання, охолодження готових виробів, який **відрізняється** тим, що при замішуванні тіста додатково використовують жироводну емульсію з лецитином, яку готують змішуванням соняшникового знежиреного лецитину в кількості 1-1,5 % до маси борошна з водою температурою 40-50 °С, взятою в кількості 9-10,5 % від її загальної маси, з наступним емульгуванням суміші протягом 2-3 хв при частоті обертання робочого органу 166,7-183 с<sup>-1</sup> з поступовим внесенням рослинної олії в кількості 2-3 % до маси борошна.

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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