



УКРАЇНА

(19) UA (11) 28859 (13) A

(51) 6 A21D13/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ЗЯТЯЖНОГО ПЕЧИВА

(21) 97105059

(22) 08.06.1998

(24) 16.10.2000

(33) UA

(46) 16.10.2000, Бюл. № 5, 2000 р.

(72) Карнаушенко Лідія Іванівна, Дяконова Анжела
Констянтинівна, Василевич Олена Вікторівна(73) ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ(57) Спосіб виробництва зтяжжного печива, що пе-
редбачає приготування емульсії шляхом змішу-
вання цукру, патоки, маргарину, яєчного порошку,
солі, ароматизатору, ванільної пудри та води, при-
готування зтяжжного тіста вологістю 26-28% шля-

хом змішування борошна, крохмалю та соди з емульсією, вилежування, прокатки, формування, випічки тістових заготовок, охолодження готових випечених виробів, який відрізняється тим, що на стадії приготування емульсії додатково вводять соєво-білковий ізолят в кількості 3-9% від маси тіста по сухих речовинах, що отримують з подрібненого соєвого шроту шляхом проведення лужної екстракції в наявності лужноземельних металів при гідромодулі 1:10, осадженням 10%-ною соляною кислотою до ізоелектричної точки рН 4,7..4,5, центрифугуванням, промиванням водою при гідромодулі 1:5 з кінцевим вмістом сухих речовин не менше 20,0%.

Винахід відноситься до харчової промисловості, а саме до кондитерської галузі і може бути використано при виробництві зтяжжного печива.

Відомий спосіб виробництва зтяжжного печива "Алфавит" з використанням в якості збагачувача маслянки та фруктового компоненту (яблучного порошку із цілих яблук).

Збагачувачі використовуються в наступних кількостях: пахта 0,84-0,88%, яблучний порошок 2,60-2,68% (Патент 2034474 Росія, МКИ А21Д13/08 1995 г. БИ № 13).

Недоліком даного способу є використання сировини (маслянки), яка через низький вміст сухих речовин та високу вологість не може використовуватись в значній кількості, так як розріджує тісто і ослабляє його структуру, недоліком є також використання висококалорійної сировини - вершкового масла, сухих вершків, яблучного порошку з цілих яблук.

Відомий спосіб виробництва борошняного кондитерського виробу з використанням борошна із амаранту в кількості 50-75% від загальної маси борошна, що надає готовим виробам горіховий присмак і підвищує їх харчову цінність (Патент 2035146 Росія, МКИ А21Д13/08 1995г. БИ № 14).

Недоліком цього методу є те, що для подрібнення зерен амаранту використовується дороге цінне обладнання, а сам процес подрібнення зерен в борошно досить енергомісткий.

Відомий спосіб виробництва борошнаних кондитерських виробів з використанням харчових висівок. Це дозволяє підвищити харчову цінність ви-

робів і збагатити їх баластними речовинами (Использование пищевых отрубей в мучных кондитерских изделиях" Липре Э.Р., Нурлис К.А., Таллин, Политехнич. ин-т - 1988 г., № 666 - с. 23-30).

Недоліком цього методу є те, що вироби збагачуються тільки баластними речовинами, вміст білку при цьому не змінюється.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб виробництва зтяжжного печива на основі рецептури № 17 для печива "Зоологічне", відповідно до якого зтяжжне печиво виготовляють наступним шляхом: із цукру, патоки, маргарину, яєчного порошку, ванільної пудри, солі та води готують емульсію, яку змішують з борошном та крохмалем і содою для утворення тіста вологістю 26-28%.

Готове тісто підлягає вилежуванню протягом 1 години, а потім тісто прокатують на ламінації і формують. Відформовані вироби випікають при температурі 160-260°C протягом 7-8 хвилин з наступним охолодженням готових випечених виробів (Рецептури на печенье, галеты, вафли - М.: Пищ. пром-ть, 1969, - с. 27).

Недоліком даного способу є невисока біологічна та харчова цінність зтяжжного печива, використання дефіцитної сировини - яєчного порошку, а також необхідність використання сировини тільки високої якості (борошно з високим вмістом клейковини).

В основу даного винаходу покладена задача за рахунок введення соєво-шротового білкового ізоляту (СШБІ) створити спосіб виробництва зтяжжного печива, який забезпечує підвищення біоло-

(19) UA (11) 28859 (13) A

гічної цінності виробу, збільшує строки зберігання готових виробів та поліпшує реологічні характеристики напівфабрикатів і готових виробів, а також призводить до зменшення витрат дорогої сировини - яєчного порошку, дозволяє частково замінити основну сировину (борошно) та дає можливість використовувати борошно низької якості (з низьким вмістом клейковини).

Поставлена задача вирішується тим, що при запропонованому способі виробництва зтяжного печива, що передбачає приготування емульсії, шляхом змішування цукру, патоки, маргарину, яєчного порошку, солі, ароматизатору, ванільної пудри та води, приготування зтяжного тіста вологістю 26-28%, шляхом змішування борошна, крохмалю і соди, емульсії і вилежування, прокатку, формування, випічку тістових заготовок, охолодження готових випечених виробів, відповідно винаходу додатково вводять СШБІ на стадії приготування емульсії в кількості 3-9% від маси тіста по сухих речовинах, що отримують з подрібненого соєвого шроту шляхом проведення лужної екстракції в наявності лужноземельних металів при гідромодулі 1:10, осадженням 10%-ною соляною кислотою до ізоелектричної точки рН 4,7...4,5, центрифугуванням, промиванням водою при гідромодулі 1:5 з кінцевим вмістом сухих речовин не менше 36,0% та вмістом білка 86...87% до абсолютно сухої речовини.

Послідуючи цілі та переваги запропонованого винаходу стануть зрозумілі із послідовного детального опису способу виробництва зтяжного печива та впливу пшеничних зародків та СШБІ на якість готових виробів.

Печиво - це висококалорійні концентрати, які характеризуються достатньо високою харчовою цінністю, приємним смаком й гарним зовнішнім виглядом. Однак печиво, як і інші продукти, за своїм хімічним складом не відповідають вимогам нутриціології - науки про харчування - вироби перевантажені вуглеводами і містять незначну кількість білку, який до того ж погано збалансований за своїм амінокислотним складом.

Актуальною проблемою сьогодні є розробка нових харчових продуктів, які за своїм хімічним складом відповідали б принципам раціонального харчування.

Перед кондитерською промисловістю постає задача розробки нових видів кондитерських виробів, які були б збагачені білком, добре збалансованим за амінокислотним складом й легко засвоюваним. Це дозволить розширити асортимент кондитерських виробів і створити цілий ряд продуктів лікувально-профілактичного призначення.

Поряд з відомими раніше білковими збагачувачами, такими як сировоточний молочний харчовий білок, білковий ізолят пшеничних висівків, білковий ізолят із соняшника, білковий ізолят з кукурудзяних зародків, соєве борошно, зараз розробляються нові види білкових добавок.

Так, в Одеській державній академії харчових технологій розроблена технологія отримання білкового ізоляту із соєвого шроту, новим більш ефективним способом переробки відходів сої, що направлені на більш повне виділення білків в їх нативному стані. Процес отримання СШБІ заключається в тому, що подрібнюють соєвий шрот і про-

водять лужну екстракцію в наявності солей лужноземельних металів при гідромодулі 1:10, осаджують 10%-ною соляною кислотою до ізоелектричної точки рН 4,7...4,5, центрифугують, промивають водою при гідромодулі 1:5 до кінцевого вмісту сухих речовин не менше 20,0%. Соєво-шротовий білковий ізолят - це однорідна паста світло-кремового кольору з нейтральним смаком та запахом з масовою часткою сухих речовин 20-22% й вмістом білку 86...87 % до абсолютно сухої речовини.

Хімічний склад СШБІ наведений в табл. 1.

Таблиця 1

Хімічний склад СШБІ

Компоненти	Масова частка до абсолютно сухої речовини, %
Білки	86,95
Вуглеводи	7,80
Жири	1,05
Мінеральні речовини	4,20

СШБІ містить значні кількості білку, який добре збалансований за своїм амінокислотним складом. Амінокислотний склад СШБІ наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Амінокислотний склад
соєво-шротового білкового ізоляту

Амінокислота	Масова частка амінокислоти в білку, г/100 г білка
Лізин	6,80
Гістидин	3,4
Аргінін	8,86
Аспаргінова к-та	9,76
Треонін	4,99
Серин	5,01
Глутамінова к-та	15,56
Пролін	3,29
Глицін	6,37
Аланін	4,98
Валін	5,60
Ізолейцин	4,14
Лейцин	9,28
Тирозин	3,14
Фенілаланін	5,51
Цистин	1,82
Метионін	1,10
Триптофан	0,75

Окрім цього, засвоюваність запропонованого білка значно вища, ніж білка, що міститься в соєвому борошні, оскільки активність інгібітора трипсину складає 5-6%, а активність інгібітора трипсину в соєвому борошні становить 10-11%.

Негативним явищем при використанні в кондитерській промисловості соєвого борошна є його неприємний присмак. Застосування в кондитерській промисловості СШБІ дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність кондитерських виробів за рахунок наявності в ньому значної кількості до-

бре збалансованого білка, а також значної кількості мінеральних речовин, поліпшити властивості готових виробів і використовувати їх для лікувально-профілактичного призначення

Спосіб здійснюється слідує таким чином.

В змішувач подають цукор, сіль, розплавлений маргарин, розчинений у воді яєчний порошок, ароматизатор (ванільну пудру), патоку, воду і СШБІ, отриманий із подрібненого соєвого шроту шляхом проведення лужної екстракції в наявності лужно-земельних металів при гідромодулі 1:10, осадженням 10-ною соляною кислотою до ізоелектричної точки рН 4,7...4,5, центрифугуванням, промиванням водою при гідромодулі 1:5 з кінцевим вмістом сухих речовин не менше 20,0%.

Всі компоненти перемішують й подають на ультразвуковий пристрій для приготування тонкодисперсної емульсії. В інший змішувач подають борошно та крохмаль де їх перемішують. Потім половину суміші борошна з крохмалем та пшеничними зародками подають в тістозмішувальну машину періодичної дії. Сюди ж вводять емульсію, потім соду, після цього частину суміші "борошно-крохмаль".

Здійснюють заміс зтяжного тіста протягом 30-50 хвилин. Температура тіста становить 38-40°C. Вологість тіста для зтяжного печива становить 26-28%. Готове тісто підлягає вилежуванню в діжах протягом 60 хвилин й прокатці на ламінації. Прокатаний пласт тіста подають на формування на штампувально-ріжучий агрегат. Відформовані таким чином тістові заготовки стрічковим транспортером подають на випічку. Випічку здійснюють в печі в три стадії. На першій стадії температура печкарської камери становить 160°C, на другому етапі - 250-260°C, а на третьому - 250°C. Тривалість випічки становить від 2,5 до 8 хвилин. Випечені вироби направляються на охолодження.

Приклад 1

В змішувач загрузають цукор в кількості 147,0 кг, сіль в кількості 5,65 кг, маргарин - 79,16 кг, яєчний порошок в кількості 5,41 кг, ванільну пудру - 2,26 кг, патоку - 30,84 кг й воду в кількості 192,14 кг, а також СШБІ в кількості 99,81 кг, що становить 6% від маси тіста по сухих речовинах. В інший змішувач завантажують борошно в кількості 624,32 кг, крохмаль - 56,53 кг. Всі компоненти перемішують. Половину суміші подають в тістозмішувальну машину, туди ж подають емульсію, все добре перемішують й додають соду в кількості 7,54 кг. Потім вводять другу частину суміші "борошно - крохмаль" й замішують тісто вологістю 27% протягом 30 хвилин. Готове тісто підлягає вилежуванню протягом 60 хвилин, потім прокатують на ламінації. Прокатане тісто формують і тістові заготовки випікають при температурі 160-260°C протягом 6 хвилин. Випечене печиво охолоджують.

Приклад 2

Спосіб здійснюється аналогічно прикладу 1, проте СШБІ вводять в кількості 49,91 кг, що становить 3% від маси тіста по сухих речовинах.

Приклад 3

Спосіб здійснюється аналогічно прикладу 1, проте СШБІ вводять в кількості 149,72 кг, що становить 9% від маси тіста по сухих речовинах.

При введенні більше 9% СШБІ та готові вироби здобувають зтягнуту структуру та стають дуже

твердими. А при додаванні 3% СШБІ готові вироби за всіма показниками незначно відрізняються від прототипу. Таким чином оптимальна кількість СШБІ становить 6% від маси тіста за сухими речовинами.

В табл. 7 надана рецептура зтяжного печива "Зоологічне" - прототип та з СШБІ в кількості 3,0; 6,0 та 9,0% від маси тіста за сухими речовинами.

Таким чином, при введенні 3% СШБІ відбувається заміна 1,7% борошна та 25,0% яєчного порошку, при введенні 6% СШБІ - 2,6% борошна та 50,0% яєчного порошку, при введенні 9% СШБІ - 3,9% борошна та 75% яєчного порошку.

При виробництві зтяжного печива з добавками СШБІ вивчено вплив добавок на реологічні та фізико-хімічні властивості зтяжного тіста, такі як в'язкість, адгезія та величина граничної напруги зсуву. Встановлено вплив СШБІ та зародків на лужність, твердість, намокаємість готових виробів.

Визначено вплив добавки СШБІ на зміну хімічних, фізико-хімічних, органолептичних властивостей зтяжного печива в процесі зберігання в різних умовах. Результати наведено в табл. 3, 4, 5, 6.

Дослідження в'язкісних властивостей зтяжного тіста з добавками СШБІ показало, що відбувається збільшення напруги зсуву та ефективної в'язкості. Так при градієнті швидкості зсуву $3,0 \text{ c}^{-1}$ з добавками 3, 6, 9% СШБІ гранична напруга зсуву була відповідно на 27,2, 52,2, 64,7% вище, ніж для контрольного зразка й становить для прототипа - 1431,0 Па, для зразка з вмістом 3% СШБІ - 1820,2 Па, для зразка з вмістом 6% СШБІ - 2178,3 Па, для зразка з вмістом 9% СШБІ - 2357,4 Па.

Ефективна в'язкість є реологічною характеристикою, яка враховує внутрішнє тертя матеріалу. Отже збільшення внутрішнього тертя тіста за рахунок введення СШБІ призводить до збільшення ефективної в'язкості.

Аналіз експериментальних даних свідчить про суттєвий вплив СШБІ на адгезійні властивості зтяжного тіста. Так адгезія тіста з вмістом 9% СШБІ в 1,3 рази нижче, ніж контрольного зразка (після вилежування тіста протягом 60 хвилин). Зниження адгезії спостерігається для всіх зразків тіста з добавками СШБІ протягом всього часу вилежування тіста. Зниження адгезійних властивостей (табл. 4) зтяжного тіста зі збільшенням вмісту СШБІ можна пояснити таким чином.

Адгезійні явища пояснюються декількома теоріями, в тому числі і дифузійною, відповідно до якої зниження питомої сили відриву тіста при введенні СШБІ може бути обумовлено впливом СШБІ на підвищення в'язкості тіста та зниження внаслідок цього міграції молекул, що беруть участь в адгезійному процесі, до межі розділу фаз й затруднює орієнтацію контактуючих груп адгезива. Крім цього, відбувається осматичне зв'язування молекул вільної води з молекулами введенного білку, вуглеводів, харчових волокон. Твердість зтяжного печива (табл. 5) з введенням СШБІ підвищується з $6,0 (\text{кг/мм}^2) \cdot 10^{-2}$ в прототипі до $8,2 (\text{кг/мм}^2) \cdot 10^{-2}$ в зразку з 9% СШБІ.

Це пов'язано з утворенням більш міцного білкового каркасу готових виробів в процесі випікання в результаті введення додаткових білкових речовин.

Зміни фізико-хімічних властивостей під час зберігання виробів надано в табл. 6. Відповідно отриманим даним в результаті зберігання в різній упаковці відбуваються наступні зміни:

- сухі речовини зростають повільніше в виробах, що містять більшу кількість СШБІ й зберігаються в поліетиленових пакетах;
- твердість печива збільшується зі підвищенням вмісту добавок СШБІ й зі строком зберігання;
- намокаємість збільшується із підвищенням вмісту добавок СШБІ й зі строком зберігання.

Таким чином, введення СШБІ дозволяє не тільки частково економити сировину - борошно, яєчний порошок, але й збільшити строки зберігання

виробів. А це є важливим показником в технології виробництва печива. За органолептичними показниками печиво з СШБІ не поступається прототипу.

В результаті вищенаведеного можливо зробити висновок, що затяжне печиво "Вогник" з добавками СШБІ дозволяє розширити асортимент кондитерських виробів, створює можливість отримання нових видів кондитерських виробів, підвищеної харчової та біологічної цінності.

На основі проведених експериментів було доведено, що введення СШБІ поліпшує реологічні, фізико-хімічні показники, не знижує органолептичні якості затяжного печива, надає можливість збільшення строків зберігання готових виробів.

Таблиця 3

Вплив соєво-білкового ізоляту на в'язкість властивості затяжного тіста

Гradient швидкості зсуву, c^{-1}	Напруга зсуву τ , (Па) при вмісті соєво-шротового білкового ізоляту, %				Ефективна в'язкість η_{ef} (кПа·с), при вмісті соєво-шротового білкового ізоляту, %			
	прототип	3	6	9	прототип	3	6	9
0,33	238,7	984,7	1193,6	1372,6	71,6	295,4	358,1	411,8
0,60	389,8	1283,1	1462,0	1700,9	65,0	213,9	248,7	283,5
1,00	612,1	1462,2	1671,0	1909,8	61,2	146,2	167,1	191,0
1,80	978,8	1641,2	1900,7	2148,5	54,4	91,2	105,6	119,4
3,00	1431,0	1820,2	2178,3	2357,4	47,7	60,7	72,6	78,6

Таблиця 4

Вплив соєво-білкового ізоляту на адгезійну міцність затяжного тіста

Час вилежування тіста, В х 60, с	Питома сила відриву - F, кПа при вмісті соєво-шротового білкового ізоляту, %			
	прототип	3	6	9
5	1,71	1,50	1,41	1,30
10	1,78	1,57	1,48	1,37
15	1,83	1,63	1,53	1,42
20	1,88	1,66	1,56	1,46
25	1,86	1,64	1,53	1,44
30	1,82	1,62	1,51	1,42
35	1,80	1,60	1,49	1,40
40	1,78	1,57	1,47	1,38
45	1,75	1,55	1,45	1,35
50	1,73	1,52	1,42	1,32
55	1,70	1,50	1,40	1,30
60	1,69	1,48	1,38	1,29

Таблиця 5

Вплив соєво-білкового ізоляту на твердість затяжного печива

Термін зберігання, діб	Твердість затяжного печива Н, $(\text{кг}/\text{мм}^2) \cdot 10^{-2}$, при вмісті соєво-шротового білкового ізоляту, %			
	прототип	3	6	9
0	6,0	6,7	7,4	8,20
7	6,1	6,7	7,4	8,25
14	6,2	6,8	7,5	8,30
21	6,4	6,9	7,6	8,40
28	6,5	7,0	7,7	8,50
35	6,6	7,1	7,9	8,65
42	6,7	7,2	7,9	8,70
49	6,8	7,3	8,0	8,80
56	6,9	7,4	8,1	8,90

Таблиця 6

Вплив соєво-білкового ізоляту на показники якості зтяжного печива при зберіганні

Термін зберігання, діб	Масова частка соєво-шротового білкового, %							
	прототип		3		6		9	
	папір	поліетилен	папір	поліетилен	папір	поліетилен	папір	поліетилен
	Вміст сухих речовин, %							
0	93,67	93,67	93,67	93,67	93,67	93,67	93,67	93,67
7	93,70	93,68	93,69	93,67	93,69	93,67	93,69	93,67
14	93,71	93,69	93,70	93,68	93,70	93,68	93,70	93,67
21	93,72	93,70	93,71	93,69	93,71	93,69	93,70	93,68
28	93,73	93,71	93,72	93,70	93,71	93,69	93,71	93,69
35	93,74	93,72	93,73	93,70	93,73	93,70	93,72	93,70
42	93,75	93,73	93,74	93,71	93,73	93,71	93,72	93,70
49	93,75	93,73	93,74	93,71	93,74	93,71	93,73	93,70
56	93,74	93,73	93,74	93,71	93,74	93,71	93,74	93,71
Лужність, град								
0	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
7	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
14	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
21	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
28	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
35	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
42	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
49	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
56	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Намокаємість, %								
0	217	217	223	223	228	228	234	234
7	225	227	230	232	236	237	242	244
14	228	230	234	236	240	242	246	248
21	232	234	237	240	244	246	250	252
28	235	237	240	242	245	248	252	254
35	238	240	244	246	250	252	254	255
42	240	243	247	250	252	254	257	259
49	243	246	250	252	256	258	261	262
56	247	250	252	254	258	260	264	268

Таблиця 7

Рецептура зтяжного печива

Назва сировини	Масова частка, сухих речовин, %	Вміст соєво-шротового білкового ізоляту та пшеничних зародків, %							
		прототип		3		6		9	
		Загальні витрати на 1 т готової продукції, кг							
		в натурі	в СР	в натурі	в СР	в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно в/с	85,50	753,84	644,53	741,15	636,25	734,49	627,99	724,80	619,71
Крохмаль маїсовий	87,00	56,53	49,18	56,53	49,18	56,53	49,18	56,53	49,18
Цукор-пісок	99,85	147,0	146,78	147,0	146,78	147,0	146,78	147,0	146,78
Патока	78,00	30,84	24,06	30,84	24,06	30,84	24,06	30,84	24,06
Маргарин	84,00	79,16	66,49	79,16	66,49	79,16	66,49	79,16	66,49
Яечний порошок	91,00	10,81	9,84	8,12	7,39	5,41	4,92	2,71	2,47
Соєво-шротовий білковий ізолят	21,50	-	-	49,91	10,73	99,81	21,46	149,72	32,19
Ванільна пудра	99,85	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26
Сода	50,00	7,54	3,77	7,54	3,77	7,54	3,77	7,54	3,77
Сіль	96,50	5,65	5,45	5,65	5,45	5,65	5,45	5,65	5,45
Всього	-	1093,64	952,36	1109,82	952,36	1126,02	952,36	1142,2	952,36
Вихід	94,00	1000,0	940,0	1000,0	940,00	1000,0	940,00	1000,0	940,00

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 34 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
