

Вплив сухої пшеничної клейковини на технологічний процес і якість хліба

Дробот В.І., доктор технічних наук, Сильчук Т.А., кандидат технічних наук, Білик О.А., аспірант Національний університет харчових технологій

Тісто з пшеничного борошна за своєю природою є складною системою, в якій відбуваються процеси гідратації, набухання, структуроутворення, пептизації білків, які відіграють вирішальну роль у формуванні структурно-механічних властивостей тіста.

Білки борошна здатні зв'язувати велику кількість води, в основному осмотично, при цьому вони сильно набухають і утворюють в тісті внутрішній клейковинний каркас.

Від кількості клейковини та її якості залежить міцність цього каркасу, що обумовлює пружно-еластичні властивості тіста, його консистенцію, а також газоутворювальну здатність, яка поряд з газоутворювальною визначає об'єм хліба, структуру його м'якушки.

Протягом останніх років на хлібопекарські підприємства України надходить борошно зі зниженим вмістом клейковини, що значно погіршує його хлібопекарські властивості.

Для корегування кількості клейковини в борошні в економічно розвинених країнах світу використовують суху пшеничну клейковину (СПК) з масовою часткою білків 72-83%.

СПК являє собою тонкодисперсний порошок, який добре змішується з борошном, має високу водопоглинальну здатність. Оскільки білки СПК на 85-95% представлені гліадином і глютеїном, що здатні утворювати клейковину, в тісті з СПК формується більш щільний клейковинний каркас, і завдяки цьому покращуються структурно-механічні властивості тіста та якість хліба.

Дослідження, проведені у ВНДІЗ Росії з використання СПК різних європейських фірм-виробників для одержання борошна із заданою кількістю клейковини безпосередньо на борошномельних підприємствах, показали доцільність застосування цієї добавки [1, 2].

На теперішній час на ринок України постачається СПК фірми ТОО «БМ» (Казахстан), яка за якістю не поступається СПК європейських виробників, а коштує дещо дешевше.

В Національному університеті харчових технологій досліджено вплив цієї СПК на якість хлібобулочних виробів при переробленні борошна з низьким вмістом клейковини I і II груп якості.

В досліджах використовували пшеничне борошно вищого, першого та другого сортів. СПК, що застосовували, містила 72,9% білка (ИДК — 56 од.), дозували її в кількості 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; і 4,0% до маси борошна.

Борошно вищого сорту використовували трьох партій з вмістом клейковини 20% (ИДК — 64 од., за якістю — хороша); 25% (ИДК — 48, задовільна міцна) і 23% (ИДК — 88, задовільна слабка).

Тісто готували безопарним способом, тривалість бродіння була 170 хв., вистоювання тістових заговок проводили до готовності.

Визначали вплив додавання до борошна СПК на технологічний процес, якість тіста та хліба.

Як видно з даних табл. 1, в разі додавання 2% СПК до борошна, що містило 20% клейковини I групи якості, підвищився вміст клейковини в тісті до 24,4%, що відповідає вимогам ГСТУ-46004-99. Додавання СПК практично не впливає на початкову кислотність тіста та накопичення кислих речовин під час його дозрівання.

В тісті інтенсифікується процес бродіння, і тим більше, чим більше додано СПК, збільшується кількість виділеного CO_2 і питомий об'єм тіста. Це можна пояснити внесенням з СПК додаткового азотистого живлення для мікрофлори тіста. Пластичні властивості тіста покращуються. Причиною цього може бути підвищення еластич-

ності клейковинного каркасу, що зумовлює підвищення газоутримувальної здатності тіста.

Тривалість вистоювання тістових заговок у разі додавання 3 і 4% СПК до маси борошна подовжується внаслідок значного зміцнення клейковинного каркасу.

Додавання СПК виразно впливає на збільшення об'єму і пористості хліба. Так, при додаванні 2% СПК об'єм хліба збільшився на 13%, а 4% СПК — на 16%. Пористість відповідно збільшилася на 4 і 6% абсолютних, зросла формостійкість хліба.

В хлібі з СПК покращився стан м'якушки, про що свідчать показники загальної деформації, а також тривалість збереження хлібом свіжості.

При використанні борошна з вмістом задовільної слабкої клейковини зберігається така ж закономірність у підвищенні кількості клейковини тіста, а також у впливі СПК на показники технологічного процесу, як і в разі вмісту в борошні клейковини I групи якості, але спостерігається більш значне покращення фізичних властивостей тіста (табл. 2).

Тісто, яке було порівняно з контролем, більш сухе на дотик, зменшилося його розпливання на 4-15%, покращилась еластичність. Відзначалось покращання об'єму хліба на 5-20%, формостійкості на 3-14%, пористості на 3-9% абсолютних, краще збереження хлібом свіжості.

При використанні борошна з вмістом клейковини за якістю задовільної міцної (табл. 3) встановлено покращення пластичних властивостей тіста з СПК, подовий хліб мав кращу поверхню скоринки, краще відношення Н/Д, об'єм хліба збільшувався на 1,5% при внесенні 0,5% СПК і на 23% при внесенні 4% СПК. Тобто покращення якості тіста та хліба було тим виразніше, чим більше внесено СПК.

Таблиця 1.

Вплив СПК на технологічний процес і якість хліба з борошна вищого сорту з клейковиною I групи якості (ИДК - 64 од.)

Показники	Контроль без добавок	Внесено СПК, % до маси борошна				
		0,5	1	2	3	4
Тісто						
Вміст сирової клейковини, %	21	21,7	22,8	24,4	26	28,6
Титрована кислотність, град.						
початкова	1,8	1,8	1,8	1,8	2	2
кінцева	2,4	2,4	2,4	2,4	2,6	2,6
Тривалість вистоювання, хв.	50	50	50	50	55	55
Газоутворення за час бродіння і вистоювання, см ³ /100 г	496	498	510	516	528	536
Розпливання кульки тіста за час бродіння, %	240	240	242	242	244	244
Питомий об'єм, см ³ /г	2,7	2,7	2,75	2,8	2,84	2,86
Хліб						
Питомий об'єм, см ³ /г	3,23	3,32	3,43	3,65	3,78	3,76
Формостійкість, Н/Д	0,42	0,42	0,44	0,45	0,45	0,46
Пористість, %	72	73	74	76	77	78
Кислотність, град.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Деформація м'якушки од. через:						
4 год.	69	69	71	72	75	76
24 год.	50	52	55	58	63	65
Збереження свіжості, %	72	74	77	80	84	86

Таблиця 2.

Вплив СПК на технологічний процес і якість хліба з борошна вищого сорту з задовільною слабкою клейковиною (ИДК - 88 од.)

показники	контроль без добавок	Внесено СПК, % до маси борошна				
		0,5	1	2	3	4
Тісто						
Вміст сирової клейковини, %	23	23,7	25	26,9	28,2	30
Титрована кислотність, град.						
початкова	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9
кінцева	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,8
Тривалість вистоювання, хв.	47	47	47	50	52	52
Газоутворення за час бродіння і вистоювання, см ³ /100 г	548	555	567	579	610	628
Розпливання кульки тіста за час бродіння, %	240	230	224	216	210	206
Питомий об'єм, см ³ /г	2,32	2,4	2,54	2,6	2,68	2,71
Хліб						
Питомий об'єм, см ³ /г	3,02	3,06	3,28	3,39	3,52	3,65
Формостійкість, Н/Д	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,41
Пористість, %	69	69	72	74	77	78
Кислотність, град.	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Деформація м'якушки од. через:						
4 год.	64	66	68	70	72	72
24 год.	40	42	46	49	55	56
Збереження свіжості, %	63	64	68	71	77	78

Таблиця 3.

Вплив СПК на технологічні показники й якість хліба з борошна вищого сорту з задовільною міцною клейковиною (ИДК 48 од.)

Показники	Контроль без добавок	Внесено СПК, % до маси борошна				
		0,5	1	2	3	4
Тісто						
Вміст сирової клейковини, %	25	25,8	26,9	28,4	30	32,8
Титрована кислотність, град.						
початкова	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,8
кінцева	2,4	2,4	2,4	2,4	2,6	2,6
Тривалість вистоювання, хв.	50	50	50	50	55	55
Газоутворення за час бродіння і вистоювання, см ³ /100 г	536	536	542	560	584	600
Розпливання кульки тіста за час бродіння, %	220	222	225	230	232	240
Питомий об'єм, см ³ /г	2,6	2,65	2,72	2,76	2,8	2,88
Хліб						
Питомий об'єм, см ³ /г	2,68	2,72	2,86	3	3,15	3,3
Формостійкість, Н/Д	0,5	0,48	0,47	0,45	0,45	0,44
Пористість, %	67	68	70	72	74	74
Кислотність, град.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Деформація м'якушки загальна, од. пенетрометра через:						
4 год.	58	60	62	65	68	70
24 год.	40	44	48	52	56	58
Збереження свіжості, %	69	73	77	80	82	83

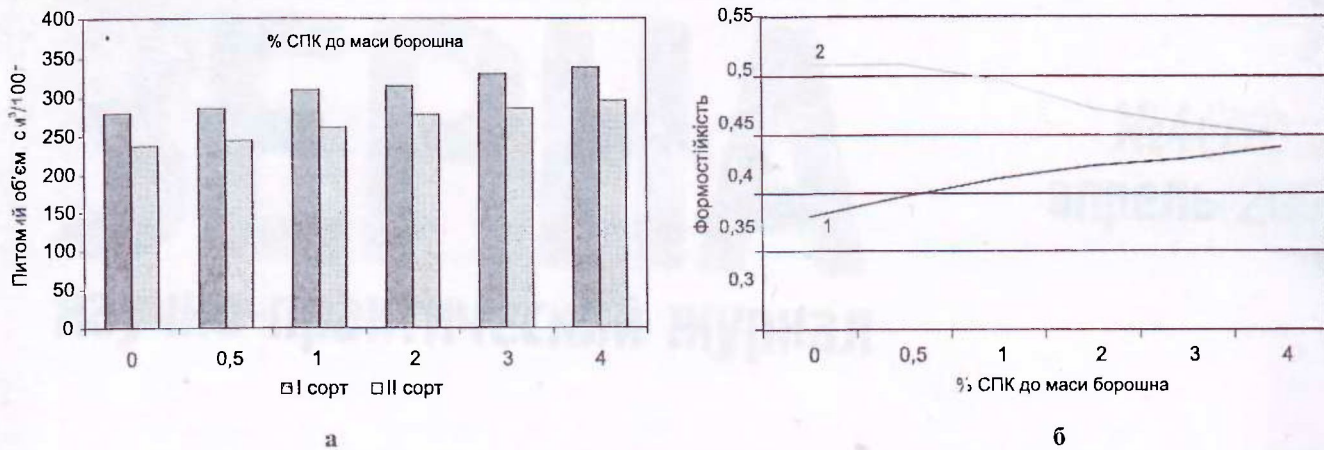


Рис. 1. Вплив СПК на: а — питомий об'єм хліба з борошна I сорту з задовільною слабкою клейковиною і II сорту з задовільною міцною клейковиною; б — формостійкість хліба з цього ж борошна: 1 — I сорту, 2 — II сорту

Аналогічні результати одержані при доданні СПК в разі виготовлення хліба з пшеничного борошна I і II сортів.

Вміст клейковини в тісті з цих сортів борошна підвищувався в середньому на 1,7% на кожен відсоток внесеної СПК, на 5-20% збільшувався залежно від кількості внесеної СПК об'єм виробів, їхня пористість, формостійкість.

На рис. 1а представлено зміну питомого об'єму, а на рис. 1б — формостійкості хліба з борошна I сорту з вмістом клейковини 26%, задовільної слабкої (ИДК 92 од.) і з борошна другого сорту з вмістом клейковини 19% задовільної міцної (ИДК 42 од.).

Представлені дані свідчать, що в разі, коли борошно за вмістом клейковини відповідає вимогам ДСТУ, але клейковина його за якістю задовільна слабка, найбільше підвищення об'єму хліба (11-18%) спостерігається при внесенні 2-3% СПК, при цьому формостійкість підвищується на 5-13%.

При вмісті в борошні клейковини за якістю задовільної міцної для підвищення об'єму хліба на 11-17% достатньо внести 1-2% СПК до маси борошна, при цьому формостійкість хліба дещо знижувалась.

У разі вмісту в борошні слабкої клейковини формостійкість виробів підвищується внаслідок ущільнення клейковинного каркасу, в побудові якого взяла участь СПК, якщо ж клейковина борошна задовільна міцна, при внесенні СПК в тісто покращуються його пластичні властивості, відношення Н/Д зменшується, але стає більш оптимальним для подового хліба.

ВИСНОВКИ

1. Додання СПК до пшеничного борошна вищого, першого або другого сортів підвищує вміст сирової клейковини в борошні на 1,8 ($\pm 0,2$) % на кожен відсоток внесеної СПК до маси борошна.

2. При переробці борошна з вмістом клейковини на нижньому граничному рівні ГСТУ 46.004-99 (у вищому сорті — 24%, першому — 25%, другому — 20%) для підвищення її кількості (до вимог колишнього ГОСТ 26574-85: для вищого сорту — не менше 28%, першого — не менше 30%, другого — не менше 25%) необхідно додати сухої пшеничної клейковини до маси борошна вищого сорту — 2-2,5%; першого та другого сортів — 2,5-3%.

3. Для покращення якості хлібобулочних виробів на хлібопекарських підприємствах при переробленні борошна з клейковиною, що за кількістю відповідає нормам ГСТУ 46.004-99 (I групи якості), з метою підвищення об'єму, пористості хлібобулочних виробів і подовження збереження ними свіжості доцільно додавати 0,5-2,0% СПК до маси борошна.

4. Для покращення об'єму і формостійкості хлібобулочних виробів при переробленні борошна з клейковиною II групи (задовільної слабкої) доцільно внесення 2-3% СПК до маси борошна;

при переробленні борошна II групи (задовільної міцної) — 1-2% СПК до маси борошна.

5. При замішуванні тістових напівфабрикатів з додаванням СПК на кожен 1% внесеної СПК необхідно додатково вносити 1,3% води. Тривалість замішування при цьому подовжують на 2-3 хв.

6. В тісті з СПК інтенсифікується процес бродіння, покращується його еластичність і газоутримувальна здатність, що обумовлює збільшення об'єму хліба.

7. Дозування СПК з метою покращення якості хлібобулочних виробів уточнюється пробним лабораторним випіканням.

Для більш глибокого обґрунтування ролі СПК у покращенні структурно-механічних властивостей тіста та якості хліба подальші дослідження мають бути направлені на вивчення змін фракційного складу білків тіста з цією добавкою та його мікроструктури.

Література

1. А. Мартянова, Е. Пищугина. Влияние сухой пшеничной клейковины на хлебопекарные свойства муки //Хлебопродукты. — 2002. — №8. — С. 14-17.
2. Е.П. Мелешкина, А.И. Мартянова, А.И.Коваль. Обогащение пшеничной сортовой муки сухой пшеничной клейковиной на мельничных предприятиях //Хранение и переработка сельхозсырья. — 2003. — №2.- С.69-73.