

Вплив карбюлози на технологічні процеси виготовлення макаронних виробів

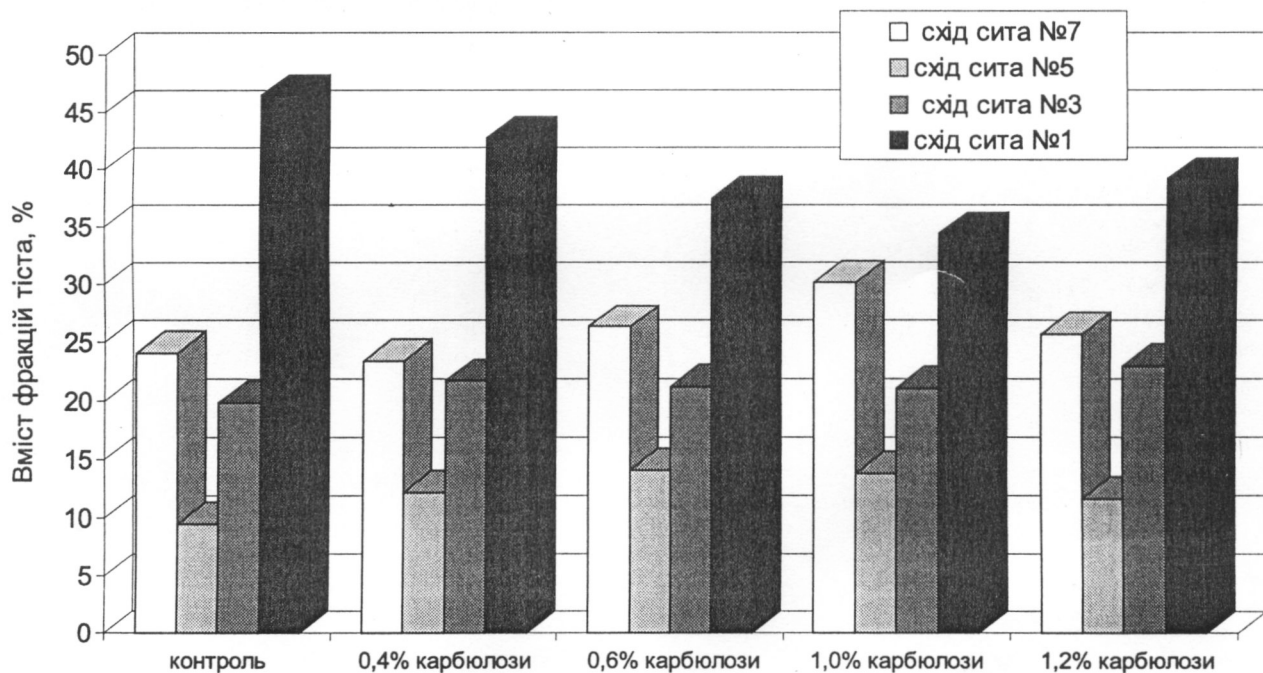
Юрчак В.Г., Корж Т.В., Годунова Л.Ю., кандидати технічних наук
Український державний університет харчових технологій
Паращак О.В., провідний спеціаліст
Управління аграрної науки Мінagroполітики

В умовах радіоактивного забруднення території України адіонуклідами цезію та стронцію важливо створити харчові продукти профілактичного призначення, які мають радіозахисні властивості... В Українському державному університеті харчових технологій розроблені рецептури макаронних виробів "Селянські" використанням харчової добавки карбюлози, яка надає виробам радіозахисних властивостей. Доведено також, що карбюлозу невеликих дозуваннях може застосовуватись для покращення якості виробів у разі використання борошна зі зниженими технологічними властивостями.

Карбюлоза дозволена МОЗ України для використання в

харчовій промисловості завдяки її функціональним властивостям. Вона має високу студнеутворювальну здатність, є стабілізатором структури. Крім того, доведено її спорідненість до радіонуклідів та солей важких металів [2]. Тому карбюлоза може застосовуватись як для лікувальних цілей, так і для створення продуктів профілактичного призначення.

У даній роботі досліджували технологічні процеси виготовлення макаронних виробів з карбюлозою. Макаронні вироби для досліджень виготовляли на лабораторній установці марки МАКМА-М. Вологість тіста в усіх дослідках становила 35 %. У процесі роботи було використане пшеничне борошно вищого сорту



ис. 1 Вплив різних дозувань карбюлози на структуру макаронного тіста

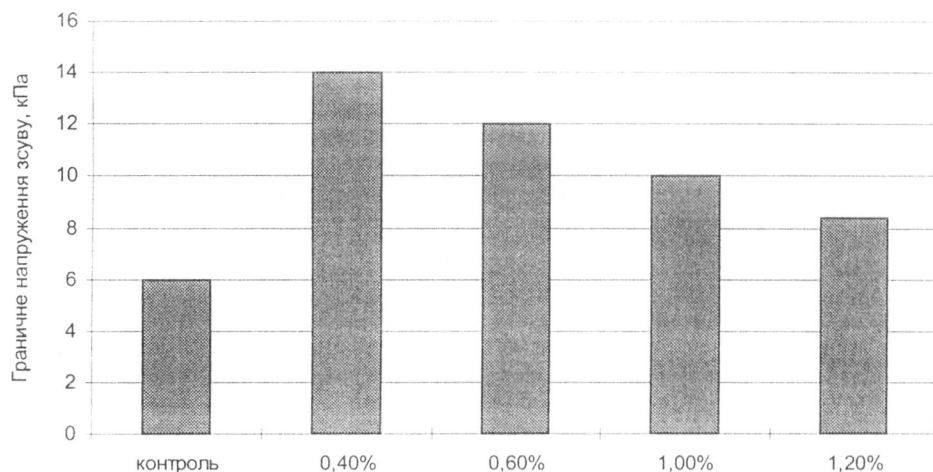


Рис. 2. Вплив карбюлози на реологічні властивості макаронного тіста.

“слабке за силою”. Карбюлозу вносили при замішуванні тіста у вигляді колоїдного розчину в кількості 0,2 %; 0,4 %; 0,6 %; 1,0 %; 1,2 %; 1,5 % до маси борошна. Добавку замочували у всій кількості води, необхідній за рецептурою з температурою 50 - 60 °С. Тривалість замішування тіста становила 10 хв.

Дослідження властивостей макаронного тіста полягало у визначенні його структури (крихкуватості), граничного напруження зсуву, а також кількості та якості клейковини в ньому. Вивчали також вплив добавок на швидкість пресування макаронних виробів та продуктивність пресу.

Для визначення крихкуватості тіста його наважку в кількості 500 г розсівали на системі із 4 пробивних металевих сит №7, №5, №3 та №1. В результаті отримували 4 сходові фракції з таким гранулометричним складом: > 7мм, 5-7 мм, 3-5 мм, 1-3 мм та 1 проходову фракцію з розмірами < 1 мм. Шляхом зважування цих фракцій визначали їх вміст у відсотках.

Як видно із діаграми (рис.1), в дослідних зразках із добавкою карбюлози збільшується кількість крупних фракцій (схід із сита № 7 та № 5). Такий перерозподіл фракцій відбувся в основному за рахунок зменшення сходу із сита №1, тобто найбільш дрібної фракції. Можливо, це пов'язано з тим, що колоїдний розчин карбюлози утворює плівки, які досить міцно склеюють частинки борошна та спричиняють утворення крупних крихт. В свою чергу, гідратаційні процеси в тісті здатні змінювати його структурно-механічні властивості та впливати на швидкість пресування.

ня макаронних виробів.

Для вивчення впливу карбюлози на структурно-механічні властивості макаронного тіста визначали його умовно-граничне напруження зсуву. Для цього вручну замішували модельне макаронне тісто вологістю 40 % і визначали граничне напруження зсуву на пенетрометрі. (рис.2).

При дослідженні впливу карбюлози спостерігається спочатку зростання умовно-граничного напруження зсуву до 14 кПа при внесенні карбюлози в кількості 0,4 %. При подальшому збільшенні дози карбюлози до 1,2 % відмічається зменшення граничного напруження зсуву до 8,4 кПа, але воно залишається вищим на 40 % порівняно із контрольним тістом, граничне напруження зсуву якого становить 6 кПа.

Пояснення механізму впливу добавки на структурно-механічні властивості тіста можливе на підставі вивчення властивостей клейковини в макаронному тісті з карбюлозою.

Для цього тісто з добавкою і без неї замішували із борошна вищого сорту вручну двома способами: за стандартною методикою визначення кількості та якості клейковини (контроль №1, з добавкою карбюлози в кількості 0,6 % та 1,5 %) та модельне тісто з вологістю 40,0 % (контроль №2, з добавкою 0,4 %; 0,6 %; 1,0 % карбюлози). Результати досліджень наведені в табл. 1.

Поставлений в двох варіантах дослід дозволяє оцінити не тільки вплив карбюлози, але й оцінити зменшення кількості води в тісті та їх взаємодії на вихід та якість клейковини. Із зменшенням кількості води в тісті без добавки (контроль №1 та №2) вміст сирієї клейковини та її пружні властивості зменшуються несуттєво, проте дещо зменшується гідратаційна здатність клейковини.

В тісті з добавкою карбюлози, як в першому, так і в другому варіанті дослід вміст сирієї клейковини зменшується на 4,4 %

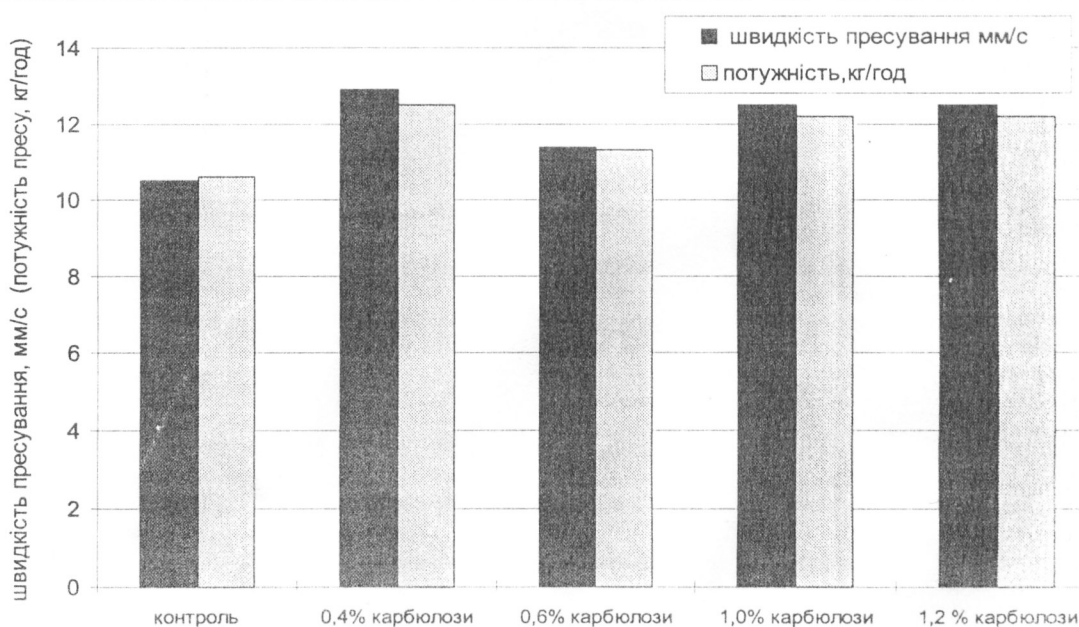


Рис. 3 Вплив карбюлози на швидкість пресування тіста та потужність пресу

Вплив карбюлози на вміст та якість сирової клейковини

Показники	Контроль		Добавка карбюлози, % до маси борошна				
	№1	№2	Варіант 1		Варіант 2		
			0,6	11,4	0,4	0,6	1,0
Вологість тіста, %	43,4	40,0	43,4	43,4	40,0	40,0	40,0
Вміст сирової клейковини, %	41,4	41,1	39,0	36,9	41,2	39,3	38,1
Вміст сухої клейковини, %	12,4	12,8	10,8	11,3	12,6	11,4	11,9
Якість клейковини:							
-розтяжність, см	15	14,0	15,0	13,5	14,0	12,0	11,5
-показник ИДК,	91,0	91,0	91,0	85,0	88,0	85,0	84,0
од. приладу							
гідратаційна здатність клейковини, %	233	220	262	226	222	233	217

- 7,9 % відносно її вмісту у контрольному зразку. Цей показник залежить від кількості внесеної добавки: чим більша доза добавки, тим менший вихід клейковини. Просліджується пряма залежність зміни пружних властивостей клейковини від кількості внесеної карбюлози. Із збільшенням дозування карбюлози знижується розтяжність клейковини та показники приладу ИДК - 1.

Слід зазначити, що гідратація клейковини, відмітої із тіста з карбюлозою, вища, якщо вологість тіста також вища. При вологості тіста 40,0 % і дозуванні карбюлози 0,4 % її властивості майже не змінюються у порівнянні з контролем. При дозуванні карбюлози 0,6 % спостерігається зменшення вмісту сирової клейковини і зростання пружності. При вищій же вологості тіста (варіант № 1) та дозі карбюлози 0,6 % не спостерігається відчутних змін пружних властивостей клейковини. В цьому випадку збільшення пружних властивостей клейковини проявляється при більших дозуваннях карбюлози.

При вищих дозах карбюлози гідратація сирової клейковини зменшується. Очевидно, це пов'язано з тим, що в колоїдному розчині з вищою концентрацією карбюлози недостатньо води для розвитку структури клейковини. Крім того, плівки колоїдного розчину карбюлози перешкоджають деяким білковим фракціям борошна утворювати клейковину. Особливо сильний вплив мають ці фактори при високій концентрації карбюлози. Таким чином, правомірно зробити висновок, що із зниженням вологості тіста вплив карбюлози на властивості клейковини починає проявлятися при менших її дозуваннях. У разі використання карбюлози доцільно готувати тісто з вищою вологістю на 1-2 %, що дасть змогу краще розвиватись у тісті клейковинному каркасу.

Додаткову інформацію про вплив добавки на колоїдні процеси в тісті можна отримати на підставі вивчення валориграм тіста, а саме водопоглинальної здатності та реологічних характеристик тіста. Проте ці досліді слід розглядати як модельні, оскільки макаронне тісто не утворює зв'язаної однорідної маси і суттєво відрізняється від тіста, яке отримують на валориграфі..

В цих дослідженнях отримували валориграми тіста без добавки та з добавкою карбюлози 0,2 %, 0,4 % та 0,6 % до маси борошна. Результати розшифрування валориграм наведе-

Таблиця 2.

Результати розшифрування валориграм

Показники	Контроль (без добавки)	Добавка карбюлози, % до маси борошна		
		0,2	0,4	0,6
Водопоглинальна здатність, %	63,85	65,87	66,47	67,89
Час утворення тіста, хв.	1,5	1	1,5	3
Стійкість, хв.	9	10,5	11,5	9,5
Еластичність, од. вал.	100	130	140	140
Розрідження, од. вал.	110	140	70	110

дені в табл.2.

Як свідчить експериментальні дані, для досягнення однакової консистенції тіста (500 од. валориграми) необхідна більша кількість води, тобто водопоглинальна здатність тіста зростає. Це пояснює отримані залежності по кількості сирової клейковини і її гідратації: карбюлоза діє дегідратуюче на клейковину, оскільки сама перехоплює воду у разі її нестачі. Показники фізичних властивостей тіста з карбюлозою також зростають: збільшується стійкість тіста з добавкою та його еластичність. Найбільшу стійкість і мінімальне розрідження має тісто з дозуванням карбюлози 0,4 %.

Дослідження впливу карбюлози на швидкість пресування макаронних виробів та продуктивність пресу показало, що додавання 0,4 % карбюлози сприяло збільшенню швидкості пресування у порівнянні з контролем. Із подальшим збільшенням дози добавки швидкість пресування макаронних виробів і потужність пресу зменшуються (рис.3), але при цьому вказані показники залишаються вищими, ніж у контрольного зразку. Слід зауважити, що дані залежності добре корелюють із закономірностями зміни реологічних характеристик тіста. Очевидно, таку закономірність можна пояснити тим, що з добавкою карбюлози зростає міцність тіста, а сили адгезії, які виникають між тістом та матрицею, зменшуються, тому швидкість пресування та потужність пресу відповідно збільшуються. Припущення щодо зниження адгезії тіста підтверджується також тим фактом, що вироби з карбюлозою мають більш гладеньку поверхню.

Таким чином, можна констатувати, що карбюлоза суттєво впливає на крихкуватість тіста та його структурно-механічні властивості, а саме: із збільшенням дозування карбюлози від 0,4 % до 1,2 % у тісті зростає кількість крупних крихт, підвищується його граничне напруження зсуву. Встановлено, що карбюлоза діє дегідратуюче на клейковину борошна та сприяє зростанню її пружності. Але разом з тим сама відіграє роль структуроутворювача.

Зміна структури тіста та його реологічних характеристик сприяє зростанню швидкості пресування сирих макаронних виробів та продуктивності пресу.

Література

1. Юрчак В.Г., Голота Л.Г., Корж Т.В. Використання карбюлози для створення макаронних виробів профілактичного призначення та покращення їх якості.// Харчова і переробна промисловість.-2001.-№1.

2. Чекман И.С., Голота Л.Г., Самарская Т.Г., Самарский В.А., Ниженковская И.В. Защитное действие натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы при отравлении солями металлов. - В кн.: "Химия, медико-биологическая оценка и использование пищевых волокон". - Респ. Науч. конф.: Тез.докл.-Одесса, 1988.