

ВПЛИВ ГЛЮКОЗНО-ФРУКТОЗНОГО СИРОПУ НА СПОЖИВЧІ ВЛАСТИВОСТІ ВИРОБІВ

Ю.В. Бондаренко, аспірант, В.І. Дробот, доктор технічних наук

Національний університет харчових технологій

м. Київ

Проблема дефіциту цукру, яка сьогодні існує в світі, спонукає до пошуку альтернативної цукровмісної сировини. У зв'язку з цим все більшого значення набувають цукристі продукти, які одержують з крохмалю.

Перспективним елементом ринку цукристих продуктів з крохмалевмісної сировини є глюкозно-фруктозний сироп (ГФС).

В Україні освоєно промислове виробництво глюкозно-фруктозного сиропу з кукурудзяного крохмалю.

Сиропа виробляють за ТУ У 15.6-32616426-009-2005 «Сироп глюкозно-фруктозний» з такими органолептичними показниками: однорідна в'язка рідина, безбарвна або жовтуватого кольору (характерна стабільність кольорності), солодка на смак, без запаху і присмаку. Ці характеристики ГФС є привабливими для використання його у хлібопеченні.

Зважаючи на вищезазначене нами пропонується використовувати ГФС у виробництві булочних виробів.

Судити про ефективність використання ГФС у виробництві булочних виробів необхідно виходячи з його впливу на споживчі властивості виробів. Адже споживач в першу чергу звертає увагу на зовнішній вигляд виробів, їх смак, аромат та тривалість збереження свіжості.

Для вирішення поставленої задачі в лабораторних умовах випікали вироби з внесенням 2, 4, 6, 8% цукру до маси борошна та вироби з еквівалентним за вмістом сухих речовин дозуванням ГФС. Вироби з цукром слугували контролем. Під час дослідження також вивчали закономірності зміни технологічних характеристик напівфабрикатів.

В дослідженнях використовували ГФС з фізико-хімічними показниками представленими в таблиці 1.

Фізико-хімічні показники глюкозно-фруктозного сиропу

Показники	ГФС
«Видима» масова частка сухих речовин,%	70,4
«Істина» масова частка сухих речовин,%	71,8
Масова частка глюкози,%	52,0
Масова частка фруктози,%	42,0
Масова частка мальтози,%	3,0
Масова частка мальтотріози,%	2,0
Масова частка вищих цукрів,%	1,0
Масова частка золи,%	0,02
Масова частка білку,%	0,09
Кислотність, мл (0,1 н NaOH)/100г СР	2,8
pH	3,6

В результаті проведених досліджень було встановлено (таблиця 2), що використання ГФС дозволяє отримати вироби належної якості. При цьому питомий об'єм виробів з сиропом був дещо більший, ніж виробів з цукром.

Для обґрунтування отриманого результату досліджували вплив ГФС на технологічні характеристики напівфабрикатів.

Встановлено, що тісто з сиропом більш еластичне у порівнянні зі зразками тіста з відповідним дозуванням цукру.

Внесення в тісто ГФС супроводжується зниженням, порівняно з тістом з цукром, його формостійкості. Це напевно обумовлено тим, що цукри сиропу мають вищу адсорбційну здатність, ніж сахароза, в результаті цього в тісті з ГФС зростає вміст рідкої фази, що зумовлює послаблення його структури і зниження пружності.

Тісто з сиропом характеризується дещо нижчою, порівняно зі зразками тіста з цукром, інтенсивністю бродіння про що свідчить виділення меншої кількості диоксиду вуглецю в процесі бродіння. Очевидно причиною цього є те, що з ГФС в тісто вносяться редуруючі речовини, які в більшій мірі підвищують осмотичний тиск у рідкій фазі тіста, порівняно з сахарозою, і тим погіршують активність дріжджів. Можливо це також пов'язано з особливостями функціонування ферментативного комплексу дріжджів у цих умовах.

Оскільки внесення в тісто ГФС покращує його еластичність це дозволяє при дещо меншій газоутворюючій здатності тіста з ГФС отримати більший об'єм готових виробів.

В результаті проведених досліджень було відмічено, що технологічно доцільним є внесення сиропу в кількості 5,5%, що адекватно внесенню 4% цукру. Заміна ж більшої кількості цукру призводить до погіршення адгезійних властивостей тіста.

Таблиця 2

Вплив цукру та ГФС на показники якості тіста і готових виробів

ПОКАЗНИКИ	Внесено цукру і ГФС (за вмістом сухих речовин) % до маси борошна							
	2		4		6		8	
	Цукор	ГФС	Цукор	ГФС	Цукор	ГФС	Цукор	ГФС
ТІСТО								
Кінцева кислотність, град	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5
pH	5,79	5,78	5,72	5,70	5,65	5,64	5,58	5,56
Тривалість бродіння, хв.	170							
Газоутворення за час бродіння і вистоювання, см ³ /100 г	1294	1256	1432	1344	1784	1568	1858	1728
Розпливання тіста за час бродіння, %	172	178	175	184	179	189	200	202
Газоутримуюча здатність тіста, см ³ /г	2,30	2,36	2,51	2,58	2,62	2,67	2,64	2,70
ГОТОВІ ВИРОБИ								
Питомий об'єм, см ³ /г	3,04	3,15	3,06	3,15	3,10	3,16	3,17	3,19
Формостійкість, Н/D	0,44	0,43	0,44	0,43	0,42	0,42	0,40	0,40
Пористість, %	77,0	78,0	77,0	78,0	78,0	78,0	79,0	79,0
Кислотність, град.	2,1	2,1	2,2	2,1	2,2	2,2	2,3	2,2
Стан поверхні та забарвлення	Гладка без тріщин та підривів							
	Від золотистого до золотисто-коричневого							
Колір м'якушки	Світлий							
Структура пористості	Рівномірна, середня, тонкостінна							
Смак і аромат	Притаманний булочним виробам							

Органолептична характеристика виробів свідчить, що при використанні ГФС вироби мали дещо інтенсивніше забарвлення скоринки. Очевидно, це є наслідком того, що фруктоза сиропу активніше вступає в реакцію меланоїдиноутворення, ніж сахароза.

За органолептичною оцінкою також було встановлено, що вироби з сиропом мали приємний більш виражений, порівняно з контролем, смак і аромат. Покращення аромату виробів з сиропом було підтверджено даними аналізу ароматоутворюючих речовин, які визначали за вмістом бісульфітз'язуючих речовин в модельних зразках хліба з внесенням цукру і ГФС в адекватній кількості (за вмістом сухих речовин).

Так в м'якушці виробів з ГФС, порівняно з м'якушкою виробів з цукром, вміст бісульфітз'язуючих речовин вищий на 31,5%.

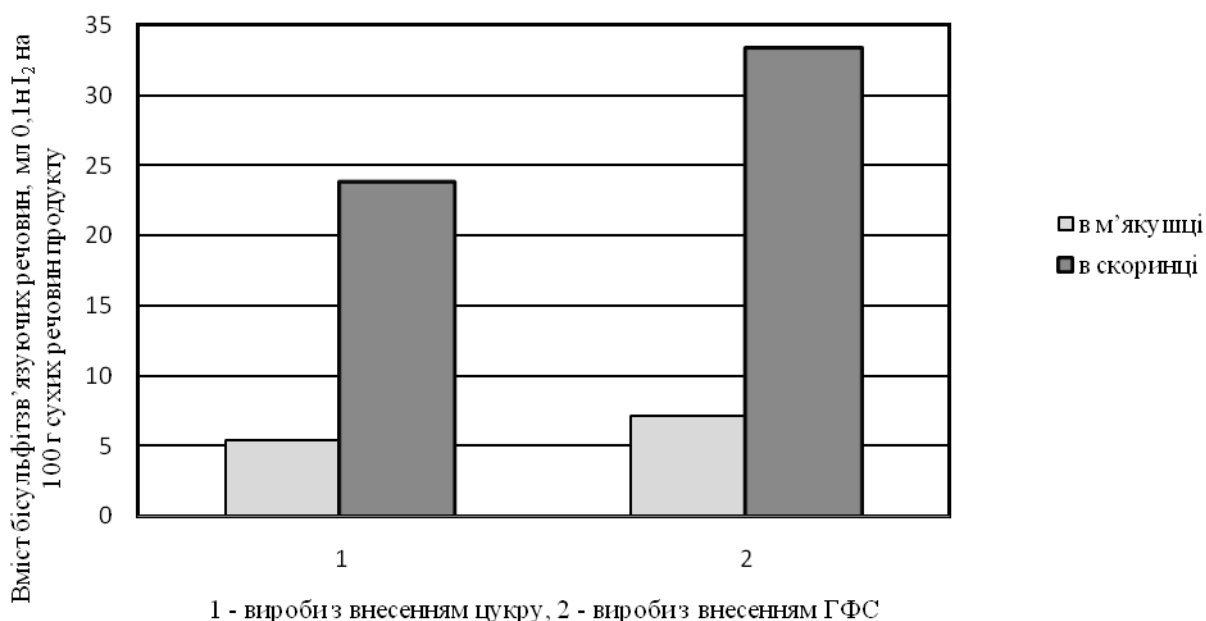


Рис.1 Вміст бісульфітз'язуючих речовин у виробах з цукром і ГФС

Відомо, що смак і аромат готових виробів в значній мірі обумовлені накопиченням в тісті кислот та продуктів їх взаємодії з деякими складовими речовинами тіста.

Підвищення кислотності тіста в процесі бродіння є наслідком накопичення в ньому продуктів життєдіяльності дріжджів і молочнокислих бактерій та продуктів гідролізу полімерів тіста, що мають кислу реакцію.

Встановлено, що показники активної і титрованої кислотності в тісті з ГФС і цукром ідентичні. Поряд з цим постало питання чи не впливає така заміна на кількісний та якісний склад не летких органічних кислот, які утворюються в тісті в процесі бродіння і впливають на смак і аромат готових виробів.

Визначення вмісту органічних кислот проводили у виробках з внесенням цукру і сиропу в кількості 4% до маси борошна за вмістом сухих речовин. Досліди проводили за методикою М.І. Княгінічева і Г.А. Дерновської- Зеленцової.

Встановлено (рис. 2), що при практично однаковому вмісті суми не летких органічних кислот в хлібі, вміст молочної кислоти в зразках з ГФС був меншим на 3,0%. В той час, як сума яблучної і бурштинової кислот зросла на 17,9%, а суми винної і лимонної - 4,0%.

Зміна якісного складу органічних кислот зумовлює більш виражений смак і аромат готових виробів.

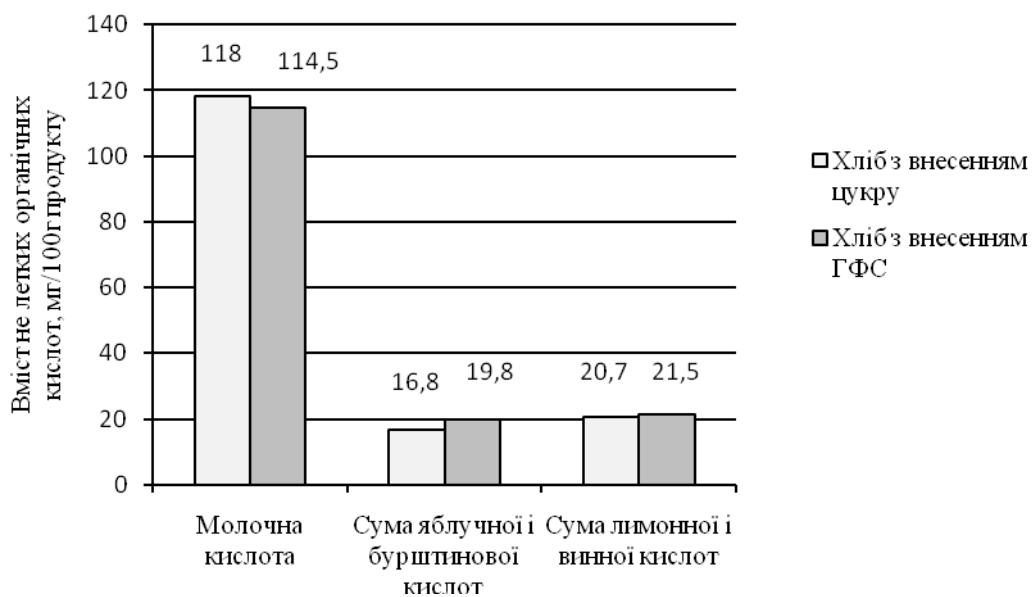


Рис. 2 Вплив цукру та ГФС на вміст не летких органічних кислот в хлібі

Для споживача важливим показником якості готових виробів є збереження ними свіжості.

Про ступінь черствіння виробів судили по відношенню величини на яку змінилася загальна деформація м'якушки виробів через 24 і 48 годин зберігання до їх початкового значення.

Встановлено (рис. 3), що загальна деформація м'якушки виробів з сиропом вища, ніж у виробів з цукром.

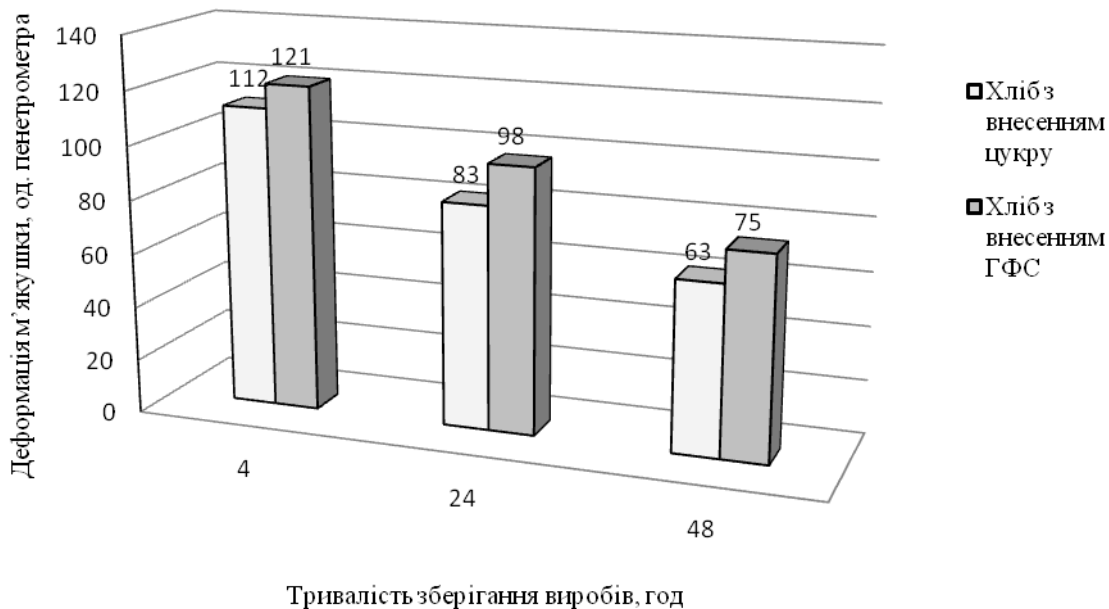


Рис. 3 Зміна структурно-механічних властивостей хліба з цукром та ГФС

В процесі зберігання показники структурно-механічних властивостей м'якушки з сиропом знижувалися повільніше, ніж у зразках з цукром. Так через 24 години зберігання загальна деформація м'якушки хліба з цукром зменшилася на 26% в той час, як в зразках хліба з ГФС на 19%. Через 48 годин зберігання загальна деформація контрольного зразка з цукром становила 57% від початкового значення, а з ГФС - 62%. Уповільнення черствіння виробів з сиропом очевидно пов'язано з покращанням пружно-еластичних властивостей м'якушки цих виробів та уповільненням в ній ретроградації крохмалю в більшій степені, ніж в м'якушці виробів з цукром, за рахунок вищих гідрофільних властивостей моноцукрів цукрозамінника.

Висновки

В результаті проведених досліджень встановлено, що ГФС позитивно впливає на формування споживчих властивостей булочних виробів, зокрема зовнішнього вигляду, смаку і аромату; забезпечує більш виражений, порівняно з цукром, вплив на процеси уповільнення черствіння виробів.

Технологічно доцільним є внесення сиропу в кількості (за вмістом сухих речовин) адекватній 4% цукру до маси борошна, тобто 5,5 %.

Зважаючи на нижчу вартість сиропу, порівняно з цукром, така заміна має економічний зиск.