

Фракційний склад полісахаридного комплексу концентратів харчових волокон рослинного походження

Арсеньєва Л.Ю., Борисенко О.В., Доценко В.Ф.
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Останніми роками в Україні спостерігається тенденція до інтенсивного зростання кількості людей із захворюваннями ендокринної системи, системи кровообігу, органів травлення, порушеннями обміну речовин (цукровий діабет, ожиріння), які отримали загальну назву «хвороби цивілізації». Це пов'язано з незбалансованістю складу раціону харчування населення, споживанням великої кількості високорафінованих харчових продуктів, складною екологічною та техногенною ситуацією. Дослідження останніх років довели, що існує прямий зв'язок між цими захворюваннями та дефіцитом харчових волокон (ХВ) у раціоні харчування людини [1, 7, 8].

Нині рекомендована норма споживання харчових волокон складає 25-40 г/добу.

Введення баластних речовин до раціону харчування населення у необхідних кількостях можливе за рахунок збагачення харчовими волокнами основних продуктів споживання, до яких відносять хліб і хлібобулочні вироби.

Одним із джерел баластних речовин для хлібопекарської промисловості є відходи борошномельного, круп'яного виробництва. Значна

кількість побічних продуктів-концентратів ХВ утворюється при переробці овочів і фруктів. Така комплексна переробка сировини забезпечує підприємству перехід до безвідходного виробництва та ресурсозберігаючих технологій.

Харчові волокна — це комплекс, який складається з полісахаридів (целюлози, геміцелюлоз, пектинових речовин), а також лігніну і зв'язаних з ними білкових речовин, які формують клітинні стінки рослин.

Нами досліджується можливість використання концентратів харчових волокон рослинного походження: вівсяного, яблучного та бурякового, які є вторинними продуктами круп'яного виробництва, процесів переробки овочів, фруктів. Особливістю досліджуваних продуктів є їхня висока дисперсність (розмір частинок не перевищує 35 мкм).

Останні медичні дослідження, які проводяться, свідчать про те, що напрямок дії харчових волокон обумовлюється не тільки їхнім хімічним складом, а й механічними властивостями, зокрема розміром окремих частинок.

Важливим технологічним аспектом використання даних добавок є можливість підвищення відсотку

дозування їх порівняно з пшеничними та житніми висівками, які традиційно використовуються в хлібопеченні, без помітного зниження органолептичних і фізико-хімічних показників готових виробів.

Висока дисперсність досліджуваних об'єктів робить можливим споживання харчових продуктів, збагачених ХВ, людьми з гострими захворюваннями шлунково-кишкового тракту, оскільки це виключає можливе подразнення тракту внаслідок механічних ефектів баластних речовин. Попередні висновки лікарів дають змогу зробити висновки про відсутність персорбції частинок досліджуваних продуктів в організмі людини.

Від хімічного складу ХВ залежать їхні іонообмінні властивості (здатність виводити радіонукліди та важкі метали), здатність до регулювання обмінних процесів в організмі (імунотонізація, обмін ліпідів, вуглеводів), концентрації та активності ферментів шлунково-кишкового тракту.

Нами досліджувався фракційний склад полісахаридного комплексу вівсяного, яблучного та бурякового концентратів ХВ.

Окремі фракції полісахаридів характеризуються різними фізико-

хімічними властивостями та різною їхньою біологічною дією.

Основною складовою клітинних стінок рослин є целюлоза. Проведені дослідження свідчать (табл. 1), що найбільша кількість її міститься у вівсяному КХВ, а найменша — у пшеничних висівках. Целюлоза виконує механічну функцію у процесі перетравлення їжі, сприяючи нормалізації процесів, які відбуваються у кишечнику, сповільнює всмоктування цукрів, холестерину, знижує рівень тригліцеридів, сприяє профілактиці серцево-судинної патології й ін.

Відомо, що основною складовою полісахаридного комплексу коренеплодів є геміцелюлоза [6]. Проведені дослідження з визначення даної фракції полісахаридів показали (табл. 1), що основу ХВ бурякового концентрату харчових волокон складає саме цей полісахарид (близько 32%). Високим вмістом геміцелюлоз характеризується і ЯКХВ (36,8%). Найменший вміст даної фракції полісахаридів мають пшеничні висівки — 12,7%.

Дослідження фракційного складу геміцелюлоз показали (табл. 3), що основу їх складають геміцелюлози групи «Б», вміст яких є вищим порівняно з геміцелюлозами групи «А» в 2,4-9,4 рази. В пшеничних висівках вміст геміцелюлоз групи «А» є вищим порівняно з вівсяним і буряковим концентратами харчових волокон і складають основу даної фракції полісахаридів.

Геміцелюлоза характеризується високою гідрофільністю. Процес зв'язування води ксиланами, які є складовою геміцелюлоз, аналогічний до процесів набухання крохмалю, проте, вони не зазнають ретроградації. Геміцелюлози у складі хліба здатні сповільнювати процес його черствіння, проте, не мають значного впливу на збільшення об'єму та виходу хлібобулочних виробів. Підвищення вмісту геміцелюлоз у хлібі знижує крихкуватість м'якушки [2].

Пектинові речовини в медичній практиці застосовують для лікування різного роду захворювань шлунково-кишкового тракту. Вони сприяють зниженню концентрації холестерину в організмі людини, сорбують і виводять продукти його метаболізму — жовчні кислоти [3].

Таблиця 1. Вміст целюлози (клітковини) та геміцелюлоз у концентратах харчових волокон (КХВ) рослинного походження, %СР

Фракція	Висівки пшеничні	Концентрат харчових волокон		
		вівсяний	яблучний	буряковий
Целюлоза	9,3	35,7	18,5	22,2
Геміцелюлози	12,7	18,2	36,8	35,5

Таблиця 2. Фракційний склад геміцелюлоз у концентратах харчових волокон (КХВ) рослинного походження, %СР

Фракція	Висівки пшеничні	Концентрат харчових волокон		
		вівсяний	яблучний	буряковий
Група "А"	6,9	5,3	8,4	3,4
Група "Б"	5,8	12,9	28,4	32,1

Таблиця 3. Фракційний склад пектинових речовин у концентратах харчових волокон рослинного походження, %СР

Фракція	Висівки пшеничні	Концентрат харчових волокон		
		вівсяний	яблучний	буряковий
Водорозчинний пектин	1,1	2,7	5,2	9
Протопектин	1,3	3,9	9,8	20,1
Сума пектинових речовин	2,4	6,6	15	29,1

Таблиця 4. Показники фаринограм тіста

Зразок	ВПЗ, %	Час утворення тіста, хв.	Стійкість тіста, хв.	Розрідження, од. пр.	Загальна варипографічна оцінка, %
Без добавок (контр.)	57,4	5	1	40	64
З додаванням 10% КХВ:					
вівсяного	59,1	1,5	0,5	110	40
яблучного	62,1	4,5	1,5	90	55
бурякового	72,2	8	1	100	71

Здатність пектинових речовин утворювати солі обумовлює їхнє використання як профілактичного засобу для виведення із шлунково-кишкового тракту іонів металів: кобальту, свинцю, стронцію [4, 5].

Буряковий КХВ містить у своєму складі 29,1% пектинових речовин (табл. 2). Високим вмістом пектину характеризується і яблучний КХВ (15%). Значно нижчим вмістом пектинових речовин характеризуються зернові культури. Вміст пектину у вівсяному КХВ і пшеничних висівках складав 6,6 та 2,4% відповідно.

Дослідження фракційного складу пектинових речовин у концентратах харчових волокон показали (табл. 2), що основною складовою їх є протопектин. Вміст його у вівсяному, яблучному та буряковому концентратах харчових волокон у 1,44, 1,88 та у 2,23 рази більше порівняно з вмістом водорозчинної фракції пектинових речовин.

В ході проведених досліджень було встановлено, що від вмісту та співвідношення фракцій полісахаридного комплексу досліджуваних продуктів значною мірою залежать реологічні характеристики напівфабрикатів.

Нами досліджувався вплив вівсяного, яблучного та бурякового концен-

тратів харчових волокон на структурно-механічні властивості тіста. Досліджувані продукти вносили у кількості 10% до маси борошна. Дослідження проводили на фаринографі фірми «Брабендер».

Результати проведених досліджень свідчать (табл. 3), що внесення досліджуваних продуктів у тісто підвищує його водопоглинальну здатність (ВПЗ) на 1,7-14,8% абс. Найбільший показник водопоглинальної здатності мало тісто, де як добавку використовували буряковий концентрат харчових волокон. Збільшення водопоглинальної здатності тіста з досліджуваними продуктами дає можливість збільшити вихід хліба за рахунок підвищення вологості тіста без втрати якості готових виробів.

При внесенні в тісто вівсяного та яблучного концентратів харчових волокон скорочувався час утворення тіста на 3,5 і 0,5 хв. відповідно порівняно з контрольним зразком — пшеничним борошном I сорту.

При використанні бурякового концентрату харчових волокон час утворення тіста збільшувався на 3 хв. порівняно з контролем.

Характерним є те, що всі досліджувані продукти збільшували розрідження тіста в 2,25-2,75 рази.

Найбільш помітне розрідження тіста в кінці замішування спостерігалось у зразку, де як добавку використовували вівсяний концентрат харчових волокон. Очевидно, це пов'язано не тільки з особливостями хімічного складу добавок, а й з активністю їхнього ферментного комплексу, зокрема дією амілаз і протеолітичних ферментів, визначення активності яких буде наступним етапом роботи.

Висновки

Досліджувані продукти є перспективним джерелом харчових волокон для виробництва хлібобулочних виробів порівняно з пшеничними висівками, які традиційно використовуються для збагачення хліба баластними речовинами. Висока дисперсність добавок робить можливим споживання виробів оздоровчо-профілактичного призначення всіма верствами населення, зокрема людьми з високим ризиком захворювання шлунково-кишкового тракту.

Вивчення вмісту окремих фракцій полісахаридного комплексу дослід-

жуваних продуктів дає змогу розробити нові види хлібобулочних виробів функціонального призначення для лікування тих чи інших видів захворювань населення та в регіонах з різними видами та ступенем забруднення навколишнього середовища.

Література

1. Вайнштейн С.Г., Масик А.М. Пищевые волокна и усвояемость нутриентов // Вопросы питания. — 1984, №3 С. 6-12.
2. Дудкин М.С., Козлов Г.Ф. Влияние пентозанов на качество теста и хлеба // Экспресс-информ. ЦНИИТЭИпищепром. Серия «Хлебопекар. и макаронная пром-сть». — М., 1975. — Вып. 7 С. 7-27.
3. Дудкин М.С., Черно Н.К., Липовецкая С.П. Пищевые волокна - сорбенты желчных кислот и их конъюгатов. — Тез. докл. Респ. науч. конф. Одесса, 1988 С. 62-63.
4. Лившиц О.Д. Влияние меситных пектинсодержащих пищевых продуктов на удаление свинца из организма // Тр. Перм. Гос. мед. ин-та. — 1990, №99 с. 91-94.
5. Липински С.С. Экспериментальные исследования влияния пектина на выведение кобальта из организма // Гиг. труда — 1981, №4 С. 47-50.
6. Метлицкий Л.В. Биохимия плодов и овощей. — М.: «Экономика», 1970. — 271 с.
7. Мещерякова В.А., Самсонов М.А., Фролова И.А. и др. Влияние пшеничных отрубей, включенных в противоатеросклеротическую диету, на некоторые показатели обмена липидов у больных ИБС // Вопросы питания — 1985, №3 С. 9-13.
8. Нестерин М.Ф., Коньшиев В.А. Роль пищевых волокон пищи в гомеостатических регуляциях организма // Физиология человека — 1980 т. 6 №3 С. 531-542.

Особливості хімічного складу досліджуваних концентратів харчових волокон і вплив їх на зміну структурно-механічних властивостей тіста обумовлюють необхідність розробки технології приготування хлібобулочних виробів із запропонованими продуктами.