

МІНЕРАЛЬНІ РЕЧОВИНИ

О. ШУЛЬГА,

аспірант

В. КОВБАСА,

доктор технічних наук

А. ШАРАН,

кандидат технічних наук

Національний університет харчових технологій

М. ІЩЕНКО,

кандидат хімічних наук

Національний університет імені Тараса Шевченка

Ж. ПЕТРОВА,

кандидат технічних наук

Інститут технічної теплофізики НАН України

СУЧАСНІЙ людині катастрофічно не вистачає часу, в тому числі й на повноцінне харчування. Їжа "на ходу" породила цілий напрямок харчування — "фаст фуд" (fast food). Про шкідливість даної групи харчів уже постійно говорять і одностайно сходяться на думці, що вона шкідлива. Втримати або призупинити час неможливо, можна лише підпорядкувати умови під нього. Тому розробка харчових продуктів, які були б не лише смачними й не потребували три-валого приготування, а були б ще й корисними — просто необхідна.

Екструзія, як спосіб виробництва харчових про-

екструзійних картоплепродуктів

Вітчизняний ринок харчоконцентратів нині переживає відродження — традиційні види продукції поступово замінюються інноваційними. Галузеві лідери оновлюють асортимент завдяки введенню нових позицій і/або цілих товарних категорій. Це є цілком закономірний процес, оскільки сучасний темп життя змушує по-іншому оцінювати харчові продукти. Традиційні ж продукти, як і способи їх виробництва, вже себе не виправдовують.

дуктів, — саме той, який зможе замінити традиційні. Тож розробка нових продуктів за допомогою цієї технології — виправдана.

Сухе картопляне пюре — відносно нова сировина у виробництві екструзійних продуктів. Готовий продукт має добрі органолептичні характеристики. Дослідами встановлено, що вміст вологи в сировині має бути в межах 16%.

Дефіцитний елемент	Можливі симптоми для організму людини
Ca	Уповільнення росту скелету
Mg	М'язові судоми
Fe	Анемія, порушення імунної системи
Zn	Пошкодження шкіри, уповільнення росту та статевого дозрівання
Cu	Слабкість артерій, порушення діяльності печінки, вторинна анемія
Mn	Безплідність, уповільнення росту скелету
Mo	Уповільнення клітинного росту, схильність до карієсу зубів
Co	Злоякісна анемія
Ni	Частішим стає стан депресії, дерматити
Cr	Симптоми діабету
Si	Уповільнення росту скелету
F	Карієс зубів
I	Порушення роботи щитовидної залози, уповільнення метаболізму
Se	Слабкість серцевого м'язу

Для того, щоб продукт був збалансований за харчовою й біологічною цінністю, доцільно використовувати різні добавки. Ми взяли такі: морквяний, буряковий та яблучний порошки, сухе знежирене молоко, ячну, кукурудзяну, рисову, пшоняну крупи та горох.

Найбільш досліджено поведінку макронутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів) у процесі екструзії. Проте необхідно також знати поведінку мікронутрієнтів під час екструзії, адже давно вже встановлено, що мікронутрієнти (вітаміни, мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти, незамінні амінокислоти та ін.) відіграють не менш важливу роль у повноцінному й правильному харчуванні людини.

Значення мінеральних речовин в організмі людини досить різноманітне, незважаючи на те, що вони не є обов'язковими складовими харчування. Мінеральні речовини містяться в протоплазмі та біологічних рідинах, відіграють основну роль у забезпе-

ченні сталості осмотичного тиску — необхідної умови для нормальної життєдіяльності клітин та тканин. Вони входять до складу складних органічних сполук (зокрема, гемоглобіну, гормонів, ферментів), є пластичним матеріалом для побудови кісткової та зубної тканин. У вигляді іонів мінеральні речовини беруть участь у передачі нервових імпульсів, забезпечують згортання крові та інші фізіологічні процеси організму.

Розподіл мікроелементів в організмі залежить від їх хімічних властивостей і досить різний. Залізо, наприклад, — складова гемоглобіну, міоглобіну та інших дихальних пігментів, тобто речовин, що беруть участь у поглинанні й транспортуванні кисню до всіх тканин організму; атоми міді входять до складу активних центрів ряду ферментів тощо.

Дія мікроелементів може бути й опосередкованою — через вплив на інтенсивність або характер обміну речовин. Так, деякі мікроелементи (напри-

Вміст деяких елементів у зразках, що досліджувалися

Таблиця 2

Досліджуваний зразок	Вміст мікроелементів, мкг/мл				
	K (I)	Cu (II)	Zn (II)	Mn (II)	Fe (III)
Картопляне пюре	910	1,20	1,4	0,100	0,49
Екструдат картопляного пюре	850	1,20	1,6	0,130	0,59
Кукурудзяна крупа	260	0,71	1,9	0,016	0,090
Екструдат кукурудзяної крупи	240	0,71	1,9	0,016	1,20
Пшоняна крупа	920	1,20	2,8	0,027	1,20
Екструдат пшоняної крупи	720	0,77	2,3	0,048	1,00
Ячна крупа	190	1,10	2,0	0,048	0,59
Екструдат ячної крупи	280	0,90	2,1	0,12	1,10
Яблучний порошок	650	1,60	0,8	0,100	4,90
Екструдат суміші картопляного пюре 80% та яблучного порошку 20%	930	0,94	1,7	0,120	1,10
Буряковий порошок	770	1,37	1,8	0,21	3,9
Екструдат суміші картопляного пюре 90% та бурякового порошку 10%	840	0,79	1,2	0,120	1,20
Морквяний порошок	420	0,98	1,5	0,120	3,50
Екструдат картопляного пюре 50%, пшоняної крупи 30%, морквяного порошку 20%	750	0,89	2,5	0,090	1,40

Примітка. Усі зразки містять: Ni (II) < 0,2 мкг/мл, Co (II) < 0,2, Pb (II) < 0,1, Cd (II) < 0,05 мкг/мл.

клад, марганець, цинк, йод) впливають на ріст, їх нестача в організмі уповільнює нормальний фізичний розвиток дитини. Інші мікроелементи (молібден, мідь) беруть участь у репродуктивній функції, їх нестача негативно впливає на цей бік життєдіяльності людини. Залізо, як відомо, необхідне для біосинтезу сполук, що забезпечують дихання, кровотворення; бере участь в імунобіологічних та окисно-відновних реакціях, входить до складу цитоплазми, клітинних ядер та ряду ферментів. Цинк виступає як кофермент, бере участь у багатьох реакціях біосинтезу білка (понад 70) та метаболізмі нуклеїнових кислот (включаючи процеси реплікації ДНК та транскрипції), забезпечуючи передусім зростання та статеве дозрівання організму. При цьому цинк, нарівні з марганцем, — специфічний мікроелемент, що впливає на стан статевої функції. Крім того, останнім часом розглядається роль цинку в попередженні гіпертрофічних процесів в передміхуровій залозі.

До найбільш дефіцитних мінеральних речовин у харчуванні сучасної людини належать кальцій та залізо, до надлишкових — натрій та фосфор.

Нестача чи надлишок у харчуванні будь-яких мінеральних речовин спричиняє порушення обміну білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, що призводить до розвитку ряду захворювань. У табл. 1 наведено характерні симптоми при дефіциті різних хімічних елементів в організмі людини.

Ми досліджували екструдати на наявність калію, міді, цинку, марганцю, заліза, нікелю, кобаль-

ту, свинцю, кадмію. Елементи визначали атомно-абсорбційним методом з атомізацією в полум'ї. Результати досліджень наведено в табл. 2, з якої видно, що:

- практично вміст елементів K (I), Cu (II), Zn (II), Mn (II) у процесі екструзії змінюється неістотно. Незначні зміни можна пояснити утворенням при сухій мінералізації деяких зразків частково нерозчинного в нітратній кислоті осаду;
- кількість Fe (III) в переважній більшості зразків після екструзії;
- порівняно із зразками до екструзії, збільшується неістотно, що закономірно, оскільки сировина контактує із складовими екструдера, які містять залізо;
- дані таблиці вказують на доцільність використання морквяного та бурякового порошоків для підвищення харчової цінності екструзійних картоплепродуктів — підвищується вміст Fe (III) у готових продуктах;
- доцільність додання в екструзійні картоплепродукти круп'яних добавок (ячна, пшоняна крупи) пояснюється тим, що ці добавки значно підвищують вміст мікроелемента Zn (II).

Таким чином, сухе картопляне пюре — перспективна сировина для екструзійної технології. Визначення вмісту деяких елементів (калію, міді, цинку, марганцю, заліза, нікелю, кобальту, свинцю, кадмію) вказує на те, що процес екструзії їх кількість змінює неістотно. Кількісний та якісний склад елементів можна змінювати різноманітністю добавок.