

УДК 664 : 579.1

А.О.Федоров, к.х.н., В.О.Федорова,
Чернівецький торговельно-економічний інститут КНТЕУ,
м. Чернівці

СПОЖИВЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ХІМІЧНИХ КОМПОНЕНТІВ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Наведено споживчу характеристику вмісту біогенних елементів, води, спиртів, карбонових кислот, етерів та естерів, жирів, оксикислот, вуглеводів, амінокислот, білків, вітамінів, ферментів та антиоксидантів з метою їх оптимізації для раціонального харчування.

Приведена общая характеристика содержания биогенных элементов, воды, спиртов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, оксикислот, углеводов, аминокислот, белков, витаминов, ферментов и антиоксидантов с целью их оптимизации для рационального питания.

Presented characteristics of the consumer content: nutrients, water, spirits, carboxylic acids, esters and ether, fats, hydroxyl acids, carbohydrates, amino acids, proteins, vitamins, enzymes and antioxidant in order to optimize them for nutrition.

Ключові слова: харчові продукти, кулінарія, біогенні елементи, вуглеводні, спирти, карбонові кислоти, естери, жири, оксикислоти, вуглеводи, амінокислоти, білки, вітаміни, ферменти, антиоксиданти.

Одним із пріоритетних сучасних напрямків економіки харчової промисловості є забезпечення населення доступними продовольчими продуктами. Навряд чи хтось буде аргументовано заперечувати те, що ми фактично є тим, що ми їмо. Але що знає сучасний споживач про продовольчі продукти, які він в основному купує у сучасних торгових закладах? У кращому випадку читає те, що написано на етикетці, а це сьогодні не завжди відповідає дійсності. Сучасна продовольча індустрія стала індустрією сурогатів. Вказані на упаковках і етикетках склад продуктів не завжди відповідає дійсності. Сучасне мистецтво економіки – це мистецтво обману, і ми ніколи не дізнаємось, що ж насправді ми споживаємо, якщо не піддавати свій раціон ретельному хімічному аналізу [1 - 6].

Багато хімічних речовин використовуються у харчовій промисловості та в кулінарній практиці як компоненти, що підвищують харчову цінність продуктів, покращують їх смакові якості, надають приємний аромат, зовнішній вигляд та значно збільшують термін зберігання продуктів [7; 8]. У наш час таких хімічних добавок досить багато, і спостерігається тенденція до збільшення як неорганічних, так і органічних речовин. Значне місце серед них займають органічні речовини. Вони відносяться до різних класів: спиртів, кислот, альдегідів, вуглеводів як ациклічного, так і циклічного ряду.

Досить давно людство засвоїло тезу забезпечення себе харчовими продуктами: водою, сіллю та хлібом. Внаслідок науково-технічного прогресу нині асортимент харчових продуктів значно розширився і сягає десятки тисяч. До основних їх хімічних компонентів відносять: біогенні елементи, воду, вуглеводні, спирти, карбонові кислоти, етери та естери, жири, оксикислоти, вуглеводи, амінокислоти, білки, вітаміни, ферменти та антиоксиданти.

Біогенні елементи, або т.зв. елементи життя, відіграють виключно особливу роль у життєдіяльності живих організмів. До найбільш поширених біологічних систем відносяться: карбон, гідроген, кисень, фосфор і сульфур, які входять до складу білків і нуклеїнових кислот. Не менш важливе значення для життєдіяльності

організмів мають хлор, йод, натрій, калій, магній, кальцій, манган, залізо, кобальт, цинк і молібден. Тепер вважають, що до названих елементів також належать ванадій, хром, нікель і кадмій [9]. Отже, усі перераховані елементи неодмінно повинні входити у різних сполуках як компоненти харчових продуктів.

Вода – хімічна сполука гідрогену з оксисеном, містить 88,8% кисню і 11,2% гідрогену. Вона є надзвичайно важливим компонентом продуктів харчування. Оскільки гідроген має 5 ізоотопів, а кисень – дев'ять, то уже сьогодні відомо 135 різних вод [10], причому 9 із них стабільних, стійких, які знайшли практичне використання: дистильована, важка та надважка, жива та мертва, омагнічена, кремнієва, срібна, термічна і т.п.

Калорійність, середній вміст води та деяких макроелементів у продуктах харчування [1] наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Калорійність та середній вміст деяких макроелементів в продуктах харчування в 100 г

Харчовий продукт	Ккал	Вода (г)	Кальцій (мг)	Магній (мг)	Фосфор (мг)	Залізо (мг)
Хліб житний	214	43,6	29	73	200	2
Хліб білий	240	33,7	20	31	98	1,8
Макаренський	336	11,9	34	33	93	1,5
Картопля	52	70,2	8	17	38	0,9
Капуста	22	90,1	38	12	25	0,9
Морква	27	86,8	43	21	39	0,8
Буряк	35	85,7	22	22	34	1,1
Помідори	15	93,4	10	9	22	1,2
Гарбузи	18	91,12	17	10	11	1,7
Яблука	42	84,4	16	9	11	2,2
Сир обезжирений	140	73	163	14	152	0,1
Сир голландський	313	35	684	12	524	0,1
Молоко	62	88	120	14	95	0,1
Сметана	284	68	86	10	68	0,1
Масло	734	12	13	2	5	0
Цукор	390	0,2	0	0	0	0
Шоколад	482	1,3	92	48	455	3
Морозиво	206	60	122	14	105	0,1
Яйця	127	74	39	10	104	2,1
М'ясо	122	75	10	16	153	2,4
Риба	50	79	11	13	111	0,5
Печінка	109	72	17	20	315	15,2

Ті з них, які містяться у продуктах харчування, засвоюються організмом людини неоднаково – в межах від 85% (овочі) до 95% (цукор). Вони є одним із основних джерел енергії, яка утворюється в результаті обміну речовин в організмі. Багато вуглеводів протидіють при попаданні в організм хворобливих мікроорганізмів, деякі з них входять до складу нуклеїнових кислот, необхідних для біосинтезу низки білків в організмі людини [11-16].

Спирти утворюються при бродінні цукристих речовин і широко використовуються в харчовій промисловості. У промисловості вихідним продуктом при добуванні етилового спирту бродінням є крохмаль, який міститься в бульбах картоплі, зернах жита, кукурудзи, рису та ін. Тепер розроблено добування цього спирту з целюлози, що дає можливість у великих кількостях зекономити харчову сировину (зерно, картоплю).

Знайшли використання в харчовій промисловості і багатоатомні спирти, наприклад, гліцерин, який є основною складовою частиною різних жирів.

Багато органічних кислот використовують як добавки до харчових продуктів, тому їх називають харчовими кислотами. До таких кислот відносяться одноосновна

оцтова, двохосновна щавлева та адипінова кислоти та різні оксикислоти, що містяться у молекулі карбоксильні (-COOH) і гідроксильні (-OH) групи. Оксикислоти поширені в природі. Так гліколева кислота міститься в недостижному винограді, буряковому соку. Молочна кислота утворюється при скисанні молока, квашенні капусти, засолюванні огірків, маринуванні овочів, дозріванні сиру. Вона відіграє велику роль в обміні речовин, оскільки є одним із важливих проміжних продуктів перетворення вуглеводів та інших речовин в організмі. Оксикислоти входять до складу різних фруктів та овочів: яблучна, винна, лимонна, тартренова, гліцерінова, глюконова, триоксиглутарова та інші.

Необхідні для харчування людей жири – естери гліцерину та різних карбонових кислот (повні гліцериди) – поширений клас органічних сполук.

Жири в організмі можуть утворюватись не тільки із жирів, які надходять з їжею, але і внаслідок синтезу вуглеводів і білків. Вони є одним із головних продуктів харчування. Вміст їх у різних харчових продуктах сильно коливається. Наприклад, масло вершкове – 78%, горіхи – 67%, свинина – 37%, баранина – 31%, яловичина – 21%, ікра – 12%, зернові – 2%, плоди та овочі – 0,5%. Жири характеризуються значною засвоюваністю, що залежить від сорту і консистенції жиру. Липше засвоюються рідкі жири і жири з більш низькою температурою топлення (засвоєння вершкового масла – 95-98%). Жири відносять до висококалорійних продуктів (калорійність 1 кг вершкового масла 369,97 кДж). Деякі жири містять вітаміни А і Д (наприклад, рибний жир), Е (бавовняна і кукурудзяна олія). Природні жири є сумішшю гліцеридів та містять жироподібні і нежироподібні речовини.

Властивості тригліцеридів, тобто жирів, залежить не стільки від гліцерину як від кислот (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст деяких кислот у жирах в (%)

Жир	Насичені			Ненасичені			
	Пальмітинова	Стеаринова	Всього твердих	Олеїнова	Лінолева	Ліноленова	Всього рідких
Баранячий	28	30	58	35	3	-	38
Гов'язий	28	25	53	44	1,3	-	45
Свинний	28	11	39	55	5	-	60
Соняшникова олія	-	-	до 9	до 39	до 46	-	85
Льняна олія	-	-	до 10	18	40	31	89

Амінокислоти – органічні кислоти, які містять одну або кілька аміногруп. Вони досить поширені у природі та входять до складу білків.

Із амінокислот в організмі людини синтезуються білки різних органів, тканини, гормони, ферменти та інші біологічно важливі речовини. В окрему групу входять незамінні амінокислоти. Їх називають так, оскільки вони є життєво важливими і не синтезуються в організмі людини, а потреба їх повністю забезпечується шляхом споживання відповідних харчових продуктів.

Білки мають велике біологічне значення, оскільки є основними речовинами, із яких побудовані клітини живих організмів. Важливі в організмі життєві процеси протікають при безпосередній участі білків.

Вони складають основу продуктів харчування. Живі організми одержують білок тільки із харчових продуктів. Білкові речовини у рослинах утворюються за рахунок азотистих сполук ґрунту та азоту атмосфери. Елементарний склад білків несталий,

він коливається в таких межах (у %): карбон – 50,6-54,5; кисень – 21,5-23,5; нітроген – 15,0-17,6; гідроген – 6,5-7,3; сульфур – 0,3-2,5. До складу білків входять також інші елементи. Наприклад, казеїн молока містить фосфор; гемоглобін – залізо; білок щитовидної залози – йод та ін.

Всі харчові продукти містять білки (табл. 3).

Таблиця 3

Середній вміст білкових речовин у харчових продуктах в (%)

Ікра - 26,7	М'ясо - 12,9-14	Риба - 13-18	Яйця - 12,5
Молоко - 3,4	Картопля - 2	Флоди, ягоди - 0,2-1,0	Горох - 22

Середньодобова потреба людини у білку – 80-100 г [12].

Ферменти (від латинського fermentum – закваски) або ензими (від грецького enzytne – дріжджі) – органічні каталізатори білкової природи, які виробляються живою протоплазмою. Вони беруть участь у всіх біохімічних процесах та володіють великою активністю та специфічністю дії.

Широко відоме значення вітамінів. Назва «вітамін» походить від латинського (vita – життя), що говорить про необхідність їх споживання для нормальної життєдіяльності людини. Вони значно підвищують харчову цінність продукту. Вітамінів, які містяться в природних продуктах харчування і надходять в організм разом з їжею, недостатньо для людини, тому до харчових продуктів промислового походження їх додають, тобто вітамізують у процесі промислового виробництва. Наприклад, борошно, жири, певний сорт цукерків тощо вітамізують. Для цього використовують водорозчинні вітаміни: В₁, В₂, РР, С та жиророзчинні вітаміни А, Д. Всі вони відносяться до різних класів циклічних сполук.

Антиоксиданти харчових продуктів – природні та синтетичні речовини, які затримують процес окислення харчових продуктів. Псування харчових продуктів – масла і маргарину, молока, м'яса, риби, соків і вин – пов'язане значною мірою з процесами їх окислення. Ці процеси каталізуються іонами важких металів, перш за все іонами перехідних металів. Комплекси, завдяки здатності зв'язувати іоні-каталізатори з утворенням каталітично неактивних комплексів, є досить перспективними для запобігання окислення різних харчових продуктів.

За природою дії антиоксиданти харчових продуктів поділяються на первинні антиоксиданти та синергісти. Первинні антиоксиданти є інгібіторами ланцюгового процесу автоокислення гліцеридів, прямим шляхом затримують окислювальне псування жирів. До синергістів відносять речовини, які підсилюють ефективність первинних антиоксидантів. До них належать, наприклад, лимонна й аскорбінова кислоти. Натуральні антиоксиданти харчових продуктів містяться у природних жирах, кукурудзяному і соєвому борошні, у жмихах, у шроті льону і сої. Найбільше значення серед природних антиоксидантів мають токоферолі, на які багаті рибний жир, цукровий буряк, але із зародків пшениці, коров'яче масло. Токоферолі проявляють антиокислювальну дію в кількості 0,003-0,02% від маси жиру. Додавання до свинячого топленого жиру 0,02% токоферолів і 0,1% аскорбінової кислоти, яка виконує роль синергіста, збільшує стійкість цього жиру до окислення в 160 разів. Досить ефективними натуральними антиоксидантами є лецитини та каротин, які входять до складу багатьох рослинних жирів і деяких овочів та ягід.

До синтетичних антиоксидантів насамперед відносять естери галової кислоти, серед яких широке застосування знайшли етил- і додецилгалати для зберігання жирів, рибних і кондитерських виробів, сухого молока. Тепер встановлено, що найбільшу ефективність для зберігання рибопродуктів має оксиетилідендифосфонова кислота (ОЕДФ).

З усіх хімічних речовин, важливих для харчової промисловості, на нашу думку, найціннішими є антиоксиданти, оскільки вони затримують процес псування харчових продуктів. Для стабілізації останніх перспективним є використання комплексонів, що утворюють з іонами-каталізаторами окислення харчових продуктів нерозчинні у воді стійкі комплексні сполуки, які можна вилучити із сфери харчового продукту. До таких сполук відносять фосфорвмістні комплексоны, зокрема ОЕДФ. Ще один шлях стабілізації полягає у спеціальній обробці целюлозно-паперових тарно-пакувальних матеріалів. Обробка тарного матеріалу комплексонатом купруму з ОЕДФ надає тарі антимікробних властивостей. Таким чином, значно збільшується біостійкість, зокрема до культури *penicillium*, досягається також стерильність і стосовно інших культур, що, зрештою, подовжить термін придатності харчових продуктів.

Список використаних джерел:

1. Покровський А.А. Химический состав пищевых продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 227 с.
2. Химический состав российских пищевых продуктов. Справочник. – М.: Под.ред. В.А.Тутеляна. 2002. – 236 с.
3. Химический состав пищевых продуктов. Справочник. Книга 2. – М.: Мир. – 1987.
4. Химический состав и структура атмосферных аэрозолей. – Л.: Изд-во Лен ун-та, 1982.
5. Что мы едим или вредные продукты питания. Результаты независимой экспертизы продуктов питания. Центр независимых экспертиз, 2011.
6. Ефимова О.П. Экономика общественного питания. – М.: Новое знание, 2004.
7. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Пищевая химия / Под ред. А.П. Нечаева. – 4-е изд., испр. и доп. – СПб.: ГИРД, 2007. – 640 с.
8. Энциклопедия народной медицины: рецепты исцеления, проверенные веками. Сост.: Г.А. Непокойчицкий и др. – К.: Буккер и Буккер, 2010. – 1120 с.
9. Яцимирский К.Б. Введение в бионеорганическую химию. – К.: Наукова думка, 1976. – 142 с.
10. Петрянов И.В. Самое необыкновенное вещество в мире. – М.: Педагогика, 1975. – С.8.
11. Маркова А.В. Народная медицина. Новейший справочник – СПб.: Сова; М.: Эксмо, 2003. – 864 с.
12. Мицык В.Е., Невольниченко А.Ф. Рациональное питание и пищевые продукты. – К.: Урожай, 1994. – 332 с.
13. Галунова Н.Е. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – Профи КС, 2003, 408 с.
14. Гусятникова Д.Е. Клиент всегда прав?! Как отстаивать свои права в магазине и заведении общественного питания. – Омега-Л, 2008, 146 с.
15. Усов В.В. Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания. – М.: Изд Центр «Академия», 2002. – 415 с.
16. Фурс И.Н. Технология производства продукции общественного питания. – М.: Новое знание, 2002. – 798 с.