

УДК 664.8./9

І.С. Назарко канд. пед. наук, доц., Ю.Г. Мазур

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАКОНІВ ХІМІЇ ДЛЯ ПРАВИЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

I. S. Nazarko Ph.D., Assoc. Prof, J.G. Mazur

CHEMISTRY LAWS APPLICATION FOR THE REGULAR NUTRITION

Будь-який живий організм є відкритою системою і постійно обмінюється з навколишнім середовищем речовиною та енергією. При цьому відбуваються два основні процеси: 1) розпад речовин і утворення енергії; 2) синтез речовин і акумулювання енергії. Експерименти багатьох учених довели, що ці обмінні процеси підпорядковуються закону збереження матерії та енергії. Цей закон переформулюється і з основними законами термохімії (закон Лавуазьє-Лапласа та закон Гесса), які вивчають хімічні процеси, що супроводжуються виділенням чи поглинанням теплоти.

Їжа – це єдине джерело енергії (паливо) для нашого організму. Харчові продукти, які ми споживаємо, зазнають в організмі складних перетворень – хімічних реакцій окиснення, що супроводжуються виділенням теплоти. Згідно закону Гесса, кількість теплоти, що при цьому виділяється, така сама, яку можна отримати при безпосередньому спалюванні цих речовин у калориметрі. Тобто, хімічні перетворення харчових речовин в організмі, як і будь-які хімічні реакції поза організмом, відбуваються згідно законів термохімії.

У 30-их рр. XIX століття німецькі хіміки Юстус фон Лібіх та Юліус фон Майєр на підставі результатів дослідів спалювання їжі в калориметрі і вимірювання тепла, що при цьому виділялося склали перші в світі таблиці калорійності продуктів харчування. Їх послідовник, американський агрохімік Уїлбур Олін Етуотер, вперше придумав схему підрахунку калорійності будь-яких продуктів харчування та експериментально отримав значення калорійності вуглеводів (4 кал/г), білків (4 кал/г), спирту (7 кал/г), жирів (9 кал/г). Система Етуотера і до сьогодні лежить в основі маркування продуктів.

На підставі результатів своїх досліджень Етуотер вперше підрахував баланс між енергією, що надходить в організм з їжею і тією, що витрачається людиною. Він підтвердив, що і в людському організмі працює закон збереження енергії: вона нікуди не зникає, а переходить з однієї форми в іншу (до Етуотера в наукових колах існувала думка, що перший закон термодинаміки діє тільки у тваринному світі). Етуотер вперше довів: якщо людина не використовує повністю енергію, що надходить в її організм з їжею, то вона запасається у вигляді надлишкових кілограмів.

Кількість енергії, що виділяється в організмі людини під час повного окиснення харчового продукту (умовно його реакції з киснем, у результаті якої утворюються вуглекислий газ, вода, азот та деякі інші речовини) у процесі травлення, за умови його повного засвоєння називається **енергетичною цінністю**. Вивільнена теплова енергія потрібна живому організму для здійснення в ньому реакцій, що відбуваються з поглинанням теплоти, а також для підтримання постійної температури тіла. Енергетична цінність вимірюється в калоріях, тому її ще називають **калорійністю**. Кількість калорій, що міститься в різних продуктах, значно відрізняється. Одні продукти (масло, сало, рафінований цукор) є висококалорійними, інші (овочі, фрукти, дієтичні напої, чорний чай) – містять незначну кількість енергії. Тільки вода взагалі не містить калорій.

Розрізняють три основні групи поживних речовин у продуктах харчування: білки, жири та вуглеводи. Дані про вміст в окремому продукті білків, жирів і вуглеводів, а

також про калорійність окремих продуктів можна знайти в таблиці калорійності. Найбільше теплоти виділяється під час окиснення жирів – у середньому 3900 кДж на 100г жиру. Білки й вуглеводи мають значно нижчу й майже однакову калорійність – приблизно 1700 кДж на 100г речовини. Білки є найціннішим «будівельним матеріалом» для організму, а вуглеводи й особливо жири важливі насамперед як джерело енергії.

При розрахунку калорійності продуктів зазвичай не враховуються такі хімічні складові, як вода, мінеральні речовини, целюлоза. Розрахунок показує **теоретичну калорійність** продуктів, так як умовно приймається повна засвоюваність організмом людини жирів, вуглеводів і білків їжі. Проте, їжа організмом засвоюється лише частково. Так, прийнято вважати, що середня засвоюваність вуглеводів становить 95,6%, жиру – 94%, білків – 84,5%. Тому для обчислення **практичної калорійності** готових продуктів необхідно враховувати їх засвоюваність.

Щоб правильно підрахувати калорійність готових страв, необхідно враховувати зміну калорійності при різних способах їх кулінарної обробки. Правильний розрахунок калорійності готових продуктів допоможе скорегувати раціон харчування. Зміна калорійності відбувається за рахунок розкладання білків, жирів і вуглеводів на складові компоненти при нагріванні, а також витоплювання жиру з харчового продукту і його випаровування з парами води. У процесі приготування їжі втрачається величезна кількість мінералів і вітамінів.

При підрахунку калорійності продуктів треба обов'язково враховувати масу готової страви і загальну кількість води, використану для приготування страви. Так для визначення калорійності готової страви необхідно скласти кількість енергії всіх компонентів, необхідних для приготування цієї страви, а потім розділити отримане число на кількість порцій. Для підрахунку калорій в макаронах і крупах необхідно розуміти, що калорійність після варіння буде в 3-4 рази менша, ніж у сирому вигляді.

Після теплової обробки маса багатьох продуктів помітно зменшується. Втрата маси, в основному, пов'язана з втратою води. Так, яловичина при варінні втрачає близько 50% води. Маса картоплі при смаженні зменшується на 30-60% (залежно від способів смаження та подрібнення). Сушіння овочів, фруктів та ягід зменшує їх обсяг у кілька разів. Тому калорійність таких готових продуктів буде значно вища, ніж до кулінарної обробки. Щоб правильно підрахувати калорійність сушених продуктів, необхідно з'ясувати, у скільки разів зменшилася їх маса після сушіння, а потім табличне значення, вказане у таблиці калорійності продуктів, помножити на отримане число.

Рафінований цукор – висококалорійне паливо: 1750 кілокалорій на 0,5 кілограма проти 165 кілокалорій у вершкового масла, 100 кілокалорій у помідорів та 95 – у шпинату. Проте експериментальні тварини, які харчувалися тільки білим цукром і водою, незабаром гинули. Отже, поживну цінність їжі не можна вимірювати тільки в калоріях. Рафіновані цукор, крохмаль, жири і білки мають дуже високу енергетичну цінність, але не мають майже ніякої цінності поживної. Сироватка не містить ні жиру, ні молочних білків, але в ній є залізо, фосфор, кальцій, натрій та інші солі. Навіть сидячи на висококалорійній дієті з білого хліба, білого цукру, білого рису і рафінованих жирів, людина може померти від виснаження. Вона буде страждати від голоду, споживаючи щодня навіть більше калорій, ніж того вимагають стандарти.

Отже, енергетична цінність харчових продуктів має менше значення, ніж їх споживча цінність. Мінерали та вітаміни, що містяться в їжі, не беруть участь в процесі утворення енергії, проте, як показали експерименти, вони мають більше значення для життєдіяльності організму, ніж енергетичні одиниці.