УДК 613.2/.3: 641.51/.54

ВПЛИВ ОКРЕМИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИГОТУВАННЯ СТРАВ НА СПЕЦИФІЧНО-ДИНАМІЧНУ ДІЮ РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ

П.О. Карпенко, доктор мед. наук, С.М. Пересічна, кандидат техн. наук
Київський національний торговельно-економічний університет

Резюме. *У статті представлений аналіз специфічно-динамічної дії (СДД) і характеру цукрових кривих після вживання пацієнтами сирих і підданих тепловій обробці рослинних продуктів. Зроблено висновок, що високий СДД сирих рослинних продуктів і відсутність різких коливань рівня цукру в крові при їх вживанні можуть об'єктивізувати доцільність їх використання в дієтотерапії хворих на ожиріння, цукровий діабет, метаболічний синдром.*
Ключові слова: рослинна продукція, технології приготування, цукор в крові, дієтотерапія.

Резюме. *В статье представлен анализ специфически-динамического действия (СДД) и характера сахарных кривых после употребления пациентами сырых и подвергнутых тепловой обработке растительных продуктов. Сделан вывод, что высокое СДД сырых растительных продуктов и отсутствие резких колебаний уровня сахара в крови при их употреблении могут обьективизировать целесообразность их использования в диетотерапии больных ожирением, сахарным диабетом, метаболическим синдромом.*
Ключевые слова: растительная продукция, технологии приготовления, сахар в крови, диетотерапия.

Summary. *In the article the analysis of specifically dynamic effect and the nature of sucrose graphs after patients' consumption of uncooked and heated plant products are presented. There is a decision that high specifically dynamic effect of uncooked plant products and the absence of harsh blood sucrose level fluctuations during consumption of them are able to objectify the practicability of their applying in diet therapy for the sick suffering from obesity, diabetes mellitus and metabolic syndrome.*
Key words: vegetable products, technology, cooking, sugar in the blood, diet therapy.

Поряд з традиційними методами дієтотерапії ожиріння широко застосовується в лікуванні цього захворювання сироїдіння, тобто харчування виключно рослинними продуктами, що не зазнавали теплової обробки. Науковими дослідженнями доведено, що воно не є повноцінним, оскільки тривале харчування сирими рослинними продуктами (тим більше без картоплі та зернових) не може забезпечити надходження до організму необхідної квоти повноцінного білка та ряду вітамінів. Як лікувальний засіб метод сироїдіння використовується давно, але механізм терапевтичної дії сирої їжі ще мало вивчений.

У своїй практиці ми використовуємо при лікуванні ускладнених форм ожиріння дієти, що включають переважно сирі рослинні продукти. Застосування овочів і плодів у дієтотерапії ожиріння обумовлено їх низькою енергетичною цінністю, яка для більшості овочів становить 20–40 ккал, для фруктів та ягід — 30–50 ккал на 100 г продукту. В більшості випадків це дозволяє не нормувати їх у харчуванні хворих на ожиріння (крім картоплі, бобових, винограду, бананів). Отже, призначаючи велику кількість овочів та плодів, вдається втамувати відчуття голоду при харчуванні низькокалорійними продуктами. Разом з тим це не дає відповіді стосовно переваг використання в терапії ожиріння сирих рослинних продуктів над тими, що зазнали теплової обробки.

З метою вивчення механізму терапевтичної дії сирих рослинних продуктів ми досліджували їх специфічно-динамічну дію (СДД) і характер цукрових кривих після застосування цих продуктів. Терміном СДД визначають інтенсифікацію обміну речовин після вживання їжі [1]. Поряд з цим терміном в медичній літературі існують й інші: "постпрандіальний термогенез (2), "термічний харчовий ефект", "калоригенна дія їжі" [3]. Найбільш коректним терміном на думку О.М. Уголєва [1] є "специфічно-динамічна дія", оскільки ефект вживання їжі не вичерпується підвищенням основного обміну, він проявляється також підсиленням азотистого обміну, підвищенням рівня глюкози та інсуліну в крові, "харчовим лейкоцитозом" — усі ці компоненти СДД їжі характеризують інтегральну реакцію організму при переході від голодного стану до ситості.

У літературі не існує узгодженої точки зору щодо механізму СДД їжі. Не вдаючись до тонкощів цього складного питання, можна вважати, що підвищення газообміну після вживання їжі пов'язане з травленням, всмоктуванням ("плата за травлення") і

засвоєнням нутрієнтів [4-6]. СДД їжі можна виражати в процентах підвищення газообміну до його початкового рівня. В цьому випадку величина показника залежить не тільки від особливостей даного продукту, але й від початкового рівня обміну натще. Так, наприклад, якщо після вживання того або іншого продукту енерговитрати збільшились протягом 3 годин на 60 ккал, то при основному обміні — в 1200 ккал/доб. СДД їжі буде становити 40%, а при основному обміні в 1800 ккал/доб. — 26%. Більш логічним, на нашу думку, є визначення СДД їжі в процентах, що відображає приріст енерговитрат протягом досліджень до енергетичної цінності продукту, що вжито. У цій роботі якраз так оцінювали СДД дослідних продуктів.

На основі ряду експериментальних досліджень О.М.Уголєв розробив концепцію механізму СДД їжі. Він вважає, що цей феномен пов'язаний з регулюючим впливом кишкових гормонально-активних речовин. При надходженні їжі до шлунка і дванадцятипалої кишки виділяється кишковий гормон (аерентерин), що стимулює підвищену потребу організму в кисні.

Ряд авторів не відзначають різниці щодо величин термогенезу при вживанні калорійної їжі хворими на ожиріння та худих людей (7). Інші вважають, що в огрядних СДД їжі знижена (8). Ці дослідники показали зниження СДД їжі під впливом харчових волокон за рахунок затримки всмоктування нутрієнтів. Збагачення раціону тригліцеридами з середньою довжиною ланцюга викликає меншу СДД їжі, ніж тригліцеридів з довгими ланцюгами; вживання цукрози супроводжується більш високою СДД, ніж глюкози, лактози, галактози, мальтози; мабуть, це обумовлено присутністю в її складі фруктози.

Вирішальну роль у дієтотерапії хворих на ожиріння та цукровий діабет , як відомо, відіграє обмеження вуглеводів, особливо легкозасвоюваних, вживання яких викликає значне коливання рівня цукру в крові. У зв'язку з цим ми вважаємо необхідним при вживанні сирих плодів, багатих на цукри, вивчити характер цукрових кривих.

Методика. Вранці натще в умовах, наближених до основного обміну, в сидячому положенні пацієнтів вивчали енерговитрати до і після вживання пробних сніданків протягом 3 годин, з проміжками в 30 хвилин. Визначення газообміну здійснювали за допомогою приладу "Спиролит". Виходячи з мети експерименту, СДД їжі визначали згідно з приростом енерговитрат протягом дослідження, вираженому в процентах потенційної енергетичної цінності пробного сніданку одного з 6 типів (маса нетто-продуктів та хімічний склад подані в грамах):

а) сира білоголова капуста — 400 (білків — 7,2, вуглеводів — 21,6, ккал — 112);
б) тушкована капуста (капуста — 400, молоко — 50, масло вершкове — 10), вміст білків — 8,7, жирів — 9,9, вуглеводів — 24, ккал — 216;
в) сира морква — 360 (білків — 4,7, вуглеводів — 25, ккал — 118);
г) пюре морквяне (морква — 320, масло вершкове — 5, молоко — 25, мука — 5), вміст білків — 4,9, жирів — 5,3, вуглеводів — 27, ккал — 174;
д) сирі яблука — 220 (білків — 0,9, вуглеводів — 25, ккал — 102);
е) печені яблука (яблука — 175, цукор — 15) вміст білків — 0,7, вуглеводів — 35, ккал — 136.

Отже, в якості "сніданків" з рослинних продуктів, що зазнали термічної обробки, були використані звичайні в харчуванні страви: капуста тушкована, пюре морквяне, яблука печені.

Було досліджено 35 пацієнтів (78 досліджень), хворих на ожиріння, що отримували пробні сніданки з сирих та варених рослинних продуктів з проміжком в 1–3 дні.

У 15 хворих на ожиріння вивчали особливості цукрових кривих при вживанні 50 г цукру та 305 г винограду (вказана кількість містить 54 г вуглеводів, з них 49 г цукрів). Виноград пацієнти вживали в сирому вигляді або у вигляді компоту (без додавання цукру). Усього було отримано 38 кривих (15 — на вживання цукру, 10 — на компот з винограду та 13 — на сирий виноград). Вміст цукру в крові визначали загальноприйнятим ортотолуідиновим методом.

Результати досліджень та їх обговорення.

З табл. 1 та рис. 1 видно, що СДД варених продуктів була незначною і становила в середньому для тушкованої капусти 7,6%, морквяного пюре — 6,6% та для печених яблук — 8,4% притаманної в них енергетичної цінності.

Незначне підвищення газообміну при вживанні варених овочів і фруктів, можливо, було пов'язане не стільки з їх СДД, скільки з тривалим перебуванням пацієнтів у лабораторії та їх повторним клінічним дослідженням. Це тим більше вірогідно, що величина дихального коефіцієнту (ДК) практично не змінювалась в ході досліджень.

На відміну від цього СДД сирих продуктів була високою і становила в середньому для капусти 55,7±1,9%, моркви — 51,5±3,8% та для яблук — 42,4±2,8%. Отже, різниця в СДД сирих та варених продуктів є досить значною ($p<0,001$). На відміну від варених продуктів ДК після вживання сирих продуктів понизився, що може вказувати на утилізацію жирів організмом як ендогенного ресурсу.

Значне збільшення обміну (за показниками збільшення потреби в кисні) після прийому сирих овочів і фруктів, мабуть, може бути пов'язано з тим, що їхнє травлення, всмоктування та засвоєння потребують значної кількості енергії. Значна СДД сирих продуктів може залежати також від того, що вони на відміну від овочів та фруктів, які

Таблиця 1

Специфічно-динамічна дія сирих та варених продуктів, % потенційної енергетичної цінності

Пробний сніданок	Число досліджених	ДК натще	СДД		ДК після сніданку
			M±m	min-max	
Капуста сира	15		55,7±1,9	44–68	0,78±0,07
		0,81± 0,01			
Капуста тушкована	14		7,6±0,7	4–14	0,81±0,01
Морква сира	9		51,5±3,8	35–68	0,78±0,09
		0,80±0,04			
Моркв'яне пюре	10		6,6±0,8	2–11	0,80±0,02
Яблука сирі	10		42,4±2,8	28–53	0,78±0,02
		0,80±0,02			
Яблука тушковані	10		8,4±1,1	4–13	0,80±0,02

Примітка. В усіх випадках при співставленні СДД сирих та варених продуктів $p < 0,001$

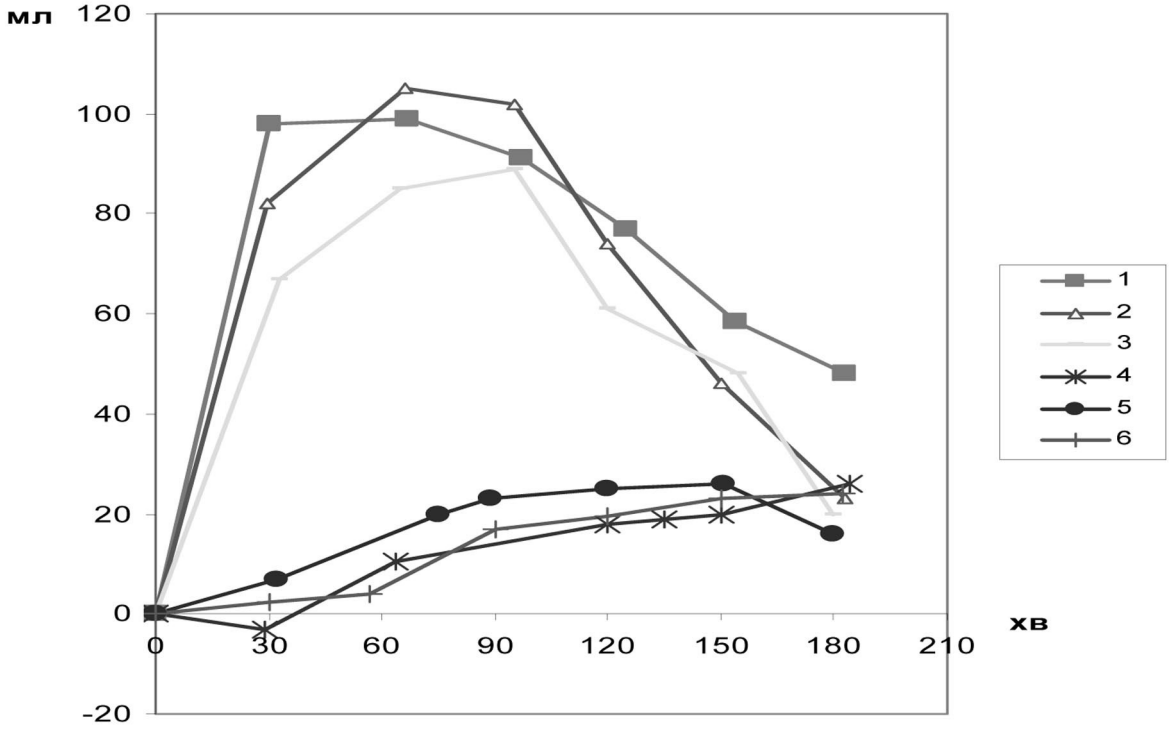

Рис. 1. Зміна газообміну після вживання рослинних продуктів
1 — сира капуста, 2 — сира морква, 3 — сирі яблука, 4 — тушкована капуста,
5 — пюре моркв'яне, 6 — печені яблука.
По вісі ординат — приріст вживання кисню, по осі абсцис — час дослідження.

зазнали теплової обробки, мають властивість більш енергійно стимулювати процеси обміну, адже вони сприяють виділенню кишкового гормону — аерентерину, стимулюючого потребу організму в кисні.

Отже, протягом 3 год. дослідження організм для утилізації нутрієнтів сирих продуктів витратив 42–56% заключеної в них енергії. Необхідно врахувати, що у людини засвоєння нутрієнтів з сирих продуктів нижче, ніж з варених, однак це питання детально ще не вивчено. Крім того, процес травлення та засвоєння нутрієнтів протягом терміну досліджень (3 год.) не був завершеним. Можна припустити, що енерговитрати, пов'язані з травленням нутрієнтів сирих рослинних продуктів і підсилення процесів обміну після їх вживання, становлять значну частину (не менше 60–70%) потенціальної енергії, що їм притаманна.

Отже, фактична енергетична цінність сирих овочів і фруктів майже в 2,5–3 рази нижча даних, що наводяться у таблицях хімічного складу, практично їх енергетичну цінність можна вважати незначною. Ця обставина має важливе значення при конструюванні дієт для хворих на ожиріння. Включаючи сирі овочі і фрукти в раціон, ми досягаємо максимального зниження енергетичної цінності при збереженні високої харчової та біологічної цінності (вуглеводи, вітаміни, мінерали, флавоноїдні сполуки, каротиноїди, органічні кислоти та ін.).

Цукрові криві при вживанні винограду (сирого й компоту з нього) характеризувались менш різким підйомом, ніж при вживанні цукру, що виражалось більш низькими величинами гіперглікемічних коефіцієнтів ($p<0,001$). Спостерігались деякі відмінності в характері кривих на вживання сирого винограду та компоту з нього (рис. 2).

У першому випадку нижчим було середнє значення гіперглікемічного коефіцієнту (табл. 2), підйом кривої був більш пологим; пік кривої лише у 15% обстежених припадав на 30-у хвилину дослідження, а в 85% — на 60-у хвилину; при вживанні компоту з винограду - відповідно у 40 і 60%. З наведених даних можна констатувати, що навіть прийом найбільш багатого на вуглеводи серед плодів сирого винограду (17,5 г%) не супроводжується різкими коливаннями рівня цукру крові.

Висновки

1. СДД сирих рослинних продуктів значно вища, ніж варених, і становить майже 60–70% їх потенційної енергетичної цінності.
2. Вживання винограду не супроводжується значним підвищенням рівня цукру крові.
3. Висока СДД сирих рослинних продуктів та відсутність різких коливань рівня цукру крові при їх вживанні є підставою до використання їх в дієтотерапії хворих на ожиріння, цукровий діабет та метаболічний синдром.

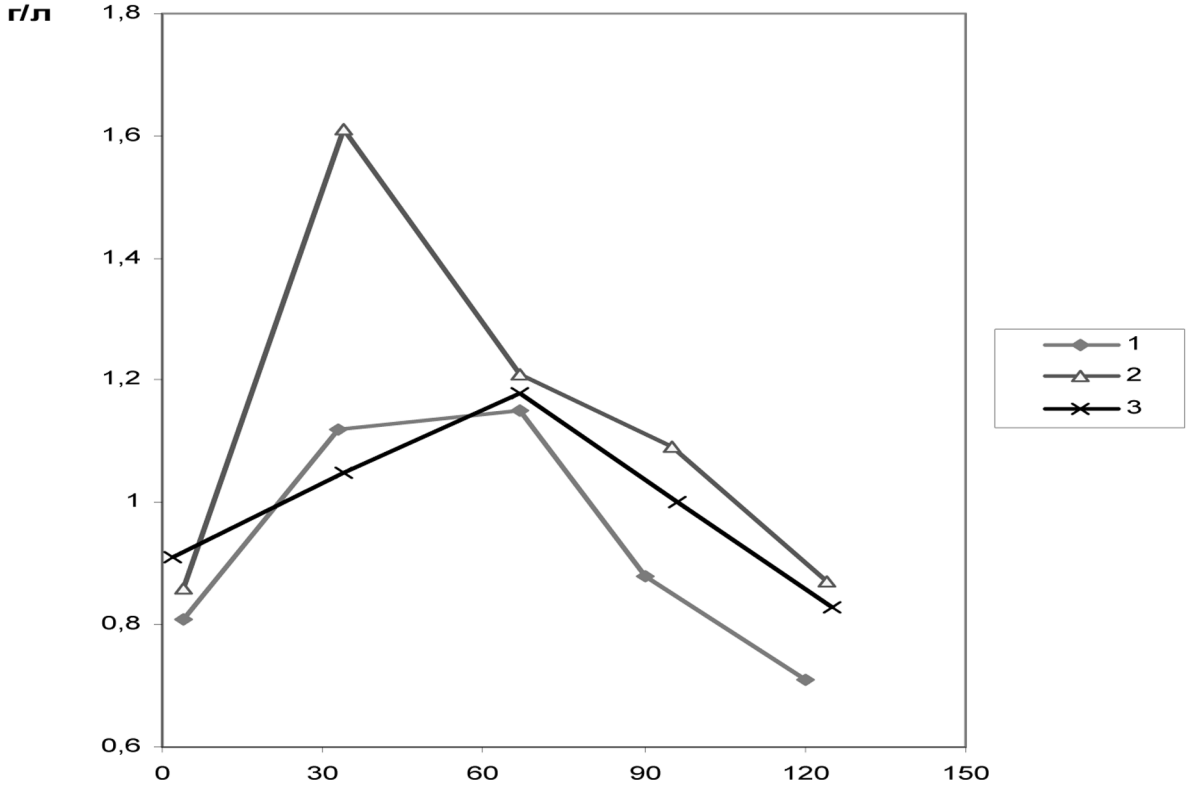

Рис. 2. Особливості цукрових кривих при вживанні продуктів
1 — компот, 2 — цукор 3 — сирий виноград

Таблиця 2

Характеристика цукрових кривих при вживанні цукру і винограду

Сніданок	Число досліджених	Гіперглікемічний коефіцієнт	Гіпоглікемічний коефіцієнт	Число осіб (%) з піком кривої на 30 хв.
Цукор	15	1,73±0,02	0,98±0,03	80
Сирий виноград	13	1,36±0,03	0,91±0,03	15
Виноградний компот	10	1,43±0,02	0,91±0,02	40

Примітка. Достовірність різниці у відношенні гіперглікемічних коефіцієнтів при вживанні цукру і винограду $p < 0,001$, на сирий виноград та компот з нього $p < 0,05$; у відношенні гіпоглікемічних коефіцієнтів на цукор і виноград $p < 0,05$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Уголев А.М. Специфически-динамическое действие пищи, кишечная гормональная система и теория адекватного питания / А.М. Уголев // Вопр. питания. –1986. –№3. –С. 66.
2. Contaldo F. Postprandial thermogenesis in different pathophysiological conditions / F. Contaldo, L. Scalf [et al.] // Int. J. Vitamin Nutr. Res. 1986. –V. 56. -№ 2. –P. 211.
3. Коркушко О.В. Калоригенное действие глюкозы у людей разного возраста / О.В. Коркушко, П.А. Орлов // Вопр. питания. 1979. –№ 1. –С. 54.
4. Дунаевский Г.А. Специфически – динамическое действие различных белков при ожирении / Г.А. Дунаевский // Вопр. питания. 1972. –№ 1. –С. 20.
5. Дунаєвський Г.А. Специфічно-динамічна дія різних білків / Г.А. Дунаевский // Раціональне харчування. Киев: Здоров'я. 1972. Вып. 3. С. 49.
6. Дунаевский Г.А. Специфически – динамическое действие кукурузно-солодового экстракта у здоровых и больных ожирением // Вопр. питания. –1974. –№ 6. –С. 29.
7. Garrow J.S. Chronic effects of over-and undernutrition on thermogenesis / J.S. Garrow // Int. J. Vitamin Nutr. Res. 1986. –V. 56. –№ 2. –P. 201.
8. Leverve X.M. Integration of Metabolism 1: Energy // Nutrition and Metabolism (Michael J. Gibney, Lan A. Macdonald and Helen M. Roche). Blackwell Science NS. –2003. –P. 30–42.