

Бр 6.7

TALLINNA POLÜTEHNILISE INSTITUUDI TOIMETISED
ТРУДЫ ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Серия А

№ 68

1955

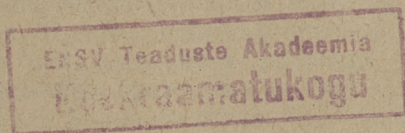
Э. Д. РАННАК

О МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПРОДУКТОВ

*„Широко распространяет химия
руки свои в дела человеческие, . . . ;
ею открывается сложение здоровых
и вредных пиццей“.*

М. В. Ломоносов (1751 г.)

P22054



ЭСТОНСКОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТАЛЛИН 1955



ВВЕДЕНИЕ

По современным представлениям физиологическая пищевая ценность пищи и продуктов определяется, прежде всего, содержанием в них пищевых компонентов (веществ): белков, жиров, углеводов, минеральных элементов и витаминов, а также химическим составом этих групп веществ. Однако это понятие о пищевой ценности, употребляемое в виде терминов, как пищевая полноценность, пищевая, питательная, физиологическая и биологическая ценность, имеет ныне преимущественно только принципиальное и качественное значение и не охватывает в достаточной мере количественной характеристики качества различных пищевых продуктов. Сущность этих терминов сводится к тому, что пищевые продукты или рационы должны содержать в достаточном количестве все необходимые организму пищевые компоненты, причем пищевая ценность по этим терминам определяется уровнем пищевого компонента, содержащегося в них в минимальном количестве. Такая характеристика может быть признана удовлетворительной для пищевой оценки рационов, а также для оценки отдельных блюд и продуктов, если последние употребляются в качестве самостоятельных рационов. Однако пищевая ценность, т. е. качество продуктов как источников пищевого бюджета, должно быть определено, прежде всего, суммарным количеством содержания в них пищевых компонентов. Очевидно, что при обычном смешанном питании недостатки отдельных пищевых продуктов в отношении содержания в них пищевых компонентов легче и надежнее взаимно пополняются в том случае, когда пищевые продукты богаты общим количеством пищевых компонентов, по сравнению с продуктами, бедными в отношении витаминов и других компонентов.

В литературе отсутствует такая методика определения пищевой ценности продуктов, при которой количество

сколько-нибудь значительного числа пищевых компонентов, содержащихся в продуктах, было бы выражено одной суммарной величиной для комплексной объективной оценки отдельных пищевых продуктов. Так, В. Шуфан [11] для получения «всеобъемлющей» цифры для характеристики биологической ценности овощей основывается на содержании в них только четырех пищевых компонентов, а именно: сахара (углеводов), белков, витамина С и каротина. Весьма произвольно обрабатываются цифры последовательности пищевых продуктов по содержанию в них этих четырех отдельных пищевых компонентов. Цифры для получения единых чисел биологической ценности отдельных продуктов просто суммируются. Притом содержание воды в продуктах колеблется в широких пределах, а аналитические данные о составе продуктов не сведены к одинаковому количеству сухого вещества или к изокалорийным количествам, т. е. состоянию продуктов, позволяющему производить сравнение в подобных условиях. Неудивительно, что картофель по биологической ценности у В. Шуфана находится среди шпината, моркови, капусты, салата и огурцов, что явно не соответствует действительности.

Потребность объективной и комплексной оценки пищевых продуктов очевидно необходима, так как нередко наблюдаются явно неправильные оценки пищевых продуктов. Так, С. И. Корольков [2] квалифицирует «консервы» как «рафинированные продукты» наряду с полированным рисом, сахаром и т. д., несмотря на то, что потери пищевых компонентов при производстве консервов, как правило, несущественны по сравнению с потерями при получении указанных, действительно рафинированных продуктов риса и сахара.

НОВАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Ниже предлагается новая методика для более комплексной и объективной характеристики общей пищевой ценности продуктов. С этой целью за основу оценки пищевых продуктов приняты недавно одобренные «физиологические нормы питания в СССР» [8] при затрате организмом 3000 ккал в сутки. В соответствии с этим для

пищевой оценки продуктов используются автором немало округленные суточные нормы, дополненные клетчаткой, в следующем виде: белки — 100 г, жиры — 100 г, усвояемые углеводы — 425 г, клетчатка — 20 г, кальция — 0,8 г, фосфор — 1,6 г, железо — 15 мг, витамин А или каротин — 3300 ИЕ, тиамин — 2 мг, рибофлавин — 2 мг, витамин РР — 15 мг и витамин С — 50 мг. Примерная норма клетчатки установлена путем расчета на основе рационов Советской Армии [3]. Для этого суммировались количества клетчатки, содержащиеся в продуктах 3000-калорийного рациона.

Приведенные нормы внесены в таблицу 1 под названием «условный пищевой продукт», соответствующий по составу суточным пищевым нормам. Продукт или пищевой рацион такого состава можно называть также «нормальным», так как он соответствует нормам. Количества отдельных пищевых компонентов этих норм взяты за единицу и названы суточными пищевыми эквивалентами (сокращенно СПЭ). Пересчетом аналитических данных можно через СПЭ легко выразить химический состав изокалорийных количеств отдельных пищевых продуктов, дающих 3000 ккал. Результаты таких расчетов приведены в таблице 1. Ввиду одинаковой размерности числовых величин СПЭ пищевых компонентов их можно суммировать. Таким образом можно получать суммарные цифры (ΣСПЭ) для выражения общего количества пищевых компонентов, содержащихся в отдельных продуктах.

Ввиду того, что большая часть некоторых пищевых компонентов, содержащихся в продуктах, как правило, не может быть усвоена организмом, необходимо внести некоторые коррективы в суммарные величины СПЭ. В связи с этим в скорректированные значения ΣСПЭ, обозначаемые в дальнейшем ΣСПЭ_{корр.}, не включена та часть кальция, которая, в силу содержания в некоторых продуктах (прежде всего в шпинате, ботве свеклы, а также в крыжовнике и свекле) щавелевой кислоты, не усваивается. Каротин растительных продуктов включен в эти ΣСПЭ_{корр.} только в размере 10% от его содержания в продуктах, так как по данным многих исследователей [7] каротин часто усваивается организмом весьма неполно. Витамин С в тех продуктах, которые обычно подвергаются термической обработке, включен в ΣСПЭ_{корр.} также только в размере 10% от его содержания в про-

**Содержание отдельных пищевых компонентов,
В расчет приняты съедобные
(Источники аналитических данных для расчетов)**

| № п/п | Наименование пищевых продуктов | | К-во ^а пищевого продукта, дающего 3000 ккал в г | Содержание двенадцати пищевых количествах пищевых продуктов. | | | | |
|-------|---|--|---|---|-------|-----------------------|-------------------|-------|
| | | | | Белки | Жиры | Усвояемые углеводы | Клетчатка | Са |
| | Условный пи- щевой про- дукт, соот- ветствующий по составу суточным нормам питания | В весовых единицах или в ИЕ | 3300 г д | 100 г | 100 г | 425 г | 20 г | 0,8 г |
| | | В суточных пищевых эквивален- тах (СПЭ) | — | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 1 | Лук, перо | 12500 | 1,6 | 0,1 | 1,3 | 5,6 | 21,4 | |
| 2 | Шпинат, листья | 9700 | 3,6 | 0,3 | 0,8 | 4,4 | 10,1 ^е | |
| 3 | Печень | 2260 | 4,3 | 1,0 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | |
| 4 | Свекла, листья | 9100 | 1,8 | 0,3 | 1,2 | 6,3 | 13,4 ^е | |
| 5 | Морковь столовая | 6670 | 0,8 | 0,2 | 1,5 | 3,8 | 3,2 | |
| 6 | Томаты | 13050 | 1,3 | 0,4 | 1,2 | 5,2 | 1,8 | |
| 7 | Дрожжи сухие пивные | 962 | 3,5 | 0,2 | 0,9 | 0,4 | 0,1 | |
| 8 | Рыбий жир | 327 | — | 3,3 | — | — | — | |
| 9 | Земляника | 7320 | 0,6 | 0,4 | 1,4 | 8,0 | 2,6 | |
| 10 | Капуста белокочанная | 10000 | 1,8 | 0,1 | 1,2 | 8,5 | 6,8 ^ж | |
| 11 | Лимоны | 6700 | 0,4 | — | 1,7 | 4,4 | 3,3 | |
| 12 | Салат кочанный | 13000 | 2,1 | 0,3 | 1,1 | 4,6 | 3,6 ^ж | |
| 13 | Брюква | 8600 | 1,0 | 0,2 | 1,4 | 4,7 | 4,3 | |
| 14 | Апельсины | 6000 | 0,5 | 0,1 | 1,6 | 4,5 | 2,5 | |
| 15 | Крыжовник, цельные зре- лые ягоды | 6400 | 0,5 | 0,3 | 1,5 | 6,4 | 1,8 | |
| 16 | Огурцы | 21500 | 1,5 | 0,2 | 1,4 | 6,5 | 2,7 | |
| 17 | Смородина красная, цельные ягоды | 5780 | 0,6 | 0,1 | 1,5 | 8,7 | 2,6 | |
| 18 | Апельсиновый сок | 5670 | 0,4 | — | (1,6) | — | 1,4 | |
| 19 | Отруби пшеничные | 977 | 1,7 | 0,5 | (1,1) | 5,8 | (2,1) | |
| 20 | Молоко снятое | 8380 | 3,3 | 0,1 | 1,0 | — | 13,0 | |

Таблица 1

выраженное в единицах СПЭ, в различных пищевых продуктах
 части свежих продуктов
 см. список литературы: 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 12)

| компонентов в изокалорийных (3000 физиологических ккал) выраженное в единицах суточных пищевых эквивалентов (СПЭ) ^б | | | | | | | | Сумма СПЭ ^б , усвояемых из готовой пищи, с включением также клет- чатки (Σ СПЭ скорригиро- ванная) г |
|---|-------|--------------------|----------------|----------------|-------|-------|--|---|
| Р | Fe | Витамины | | | | | Сумма суточных пищевых эквива- лентов (Σ СПЭ) | |
| | | A ^в | B ₁ | B ₂ | PP | C | | |
| 1,6 г | 15 мг | 3300 ИЕ | 2 мг | 2 мг | 15 мг | 50 мг | — | — |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | 12 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 1,8 | 10,3 | 364 | (7,5) | 3,1 | 1,7 | 75 | 493 | 98 ^Г |
| 3,3 | 19,4 | 235 | 5,3 | 9,7 | 3,9 | 97 | 393 | 84 ^Г |
| 4,8 | 13,3 | (226) ³ | 4,5 | 37,6 | 20,6 | 14 | (327) ³ | 314 ^Г |
| 2,6 | 19,3 | 185 | 3,6 | 8,2 | 2,4 | 62 | 306 | 70 ^Г |
| 1,5 | 3,5 | 240 | 2,0 | 2,0 | 2,2 | 8,0 | 269 | 44 ^Г |
| 2,0 | 5,2 | 44 | 3,9 | 2,6 | 4,4 | 60 | 132 | 92 |
| 11,4 | 11,7 | 0,0 | 42,5 | 26,2 | 22,2 | 0 | 119 | 119 ^Г |
| — | — | 97 | — | — | — | — | 100 | 100 |
| 1,2 | 3,9 | 1,3 | 1,1 | 2,6 | 1,5 | 73 | 98 | 97 ^с |
| 2,2 | 3,3 | 5,0 ^ж | 3,0 | 2,5 | 2,7 | 60 | 97 | 39 ^Г |
| 0,9 | 2,7 | (8,2) | 1,3 | — | 0,4 | 54 | 77 | 77 ^с |
| 2,0 | 4,3 | 21,2 ^ж | 2,6 | 5,2 | 1,7 | 26 | 75 | 56 ^с |
| 1,8 | 2,9 | 0,4 | 2,2 | 3,0 | 2,9 | 48 | 73 | 73 ^с |
| 0,9 | 1,6 | 3,5 | 2,4 | 0,9 | 0,8 | 48 | 67 | 64 ^с |
| 1,1 | 2,1 | 5,6 | 2,3 | (1) | (1) | 42 | 66 | 59 ^с |
| 2,8 | 4,3 | 0 ^и | 3,2 | 4,3 | 2,9 | 34,5 | 64 | 64 ^с |
| 1,2 | 3,5 | 2,1 | 1,2 | (1) | (1) | 35 | 59 | 57 ^с |
| 0,6 | 0,8 | (3,3) | 2,3 | 0,8 | 0,8 | 45 | 57 | 54 ^с |
| 6,2 | 8,3 | 0,5 | (4,4) | 2,4 | 16,2 | — | (49) | (49) ^Г |
| 5,1 | 1,3 | 0,1 | 2,0 | 7,0 | 0,9 | 1,7 | 35 | 34 ^Г |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|---|------|------|------|------|-----|------|
| 21 | Вишни без косточек | 4750 | 0,5 | 0,2 | 1,6 | 0,5 | 1,1 |
| 22 | Лук репчатый | 6130 | 0,9 | 0,1 | 1,5 | 4,0 | 2,5 |
| 23 | Свекла столовая | 6020 | 1,0 | 0,1 | 1,5 | 3,0 | 2,5 |
| 24 | Соевая мука средн. жирн. | 795 | 3,4 | 0,5 | 0,7 | 1,8 | 2,4 |
| 25 | Треска без костей | 3900 | 6,9 | 0,2 | 0 | — | 0,5 |
| 26 | Арбузы | 7450 | 0,4 | 0,1 | 1,6 | 1,5 | 0,7 |
| 27 | Яйца цельные | 1820 | 2,3 | 2,2 | 0,1 | — | 1,3 |
| 28 | Сливы | 5370 | 0,4 | 0,1 | 1,6 | 1,3 | 1,1 |
| 29 | Соевые бобы | 662 | 2,7 | 1,3 | 0,5 | 1,6 | 2,4 |
| 30 | Творог обезжиренный | 3300 | 6,4 | 0,2 | 0,2 | — | 4,0 |
| 31 | Молоко цельное | 4500 | 1,5 | 1,7 | 0,5 | — | 6,8 |
| 32 | Яблоки средней полосы | 6030 | 0,3 | 0,1 | 1,6 | 2,7 | 0,5 |
| 33 | Сыр чеддер | 758 | 1,9 | 2,4 | 0,04 | — | 6,9 |
| 34 | Бананы | 3030 | 0,4 | 0,1 | 1,6 | 0,9 | 0,3 |
| 35 | Говядина средней упитанности | 1670 | 3,3 | 1,8 | — | — | 0,2 |
| 36 | Картофель | 3535 | 0,7 | 0,04 | 1,6 | 1,0 | 0,5 |
| 37 | Груши | 5340 | 0,2 | 0,2 | 1,6 | 2,1 | 0,9 |
| 38 | Свинина средн. жирн. | 1030 | 1,7 | 2,6 | — | — | 0,1 |
| 39 | Сельдь копченая | 1420 | 3,2 | 1,8 | — | — | 1,2 |
| 40 | Кукуруза, зерно | 828 | 0,8 | 0,4 | 1,3 | 0,9 | 0,4 |
| 41 | Виноград | 4330 | 0,3 | — | 1,7 | 1,3 | 0,9 |
| 42 | Ржаная мука, цельная | 865 | 0,9 | 0,1 | 1,4 | 0,8 | 0,5 |
| 43 | Пшеничная мука, цельная | 864 | 1,0 | 0,1 | 1,4 | 0,7 | 0,4 |
| 44 | Земляной орех (арахис) | 488 | 1,3 | 2,3 | 0,3 | 0,6 | 0,4 |
| 45 | Патока из сах. тростника, 1-й экстракт | 1045 | 0,3 | — | 1,7 | — | 2,2 |
| 46 | Рис коричневый | 850 | 0,6 | 0,1 | 1,6 | 0,4 | 0,4 |
| 47 | Финики сушеные | 950 | 0,2 | 0,1 | 1,7 | 1,7 | 0,9 |
| 48 | Кукурузная мука ^л | 853 | 0,8 | 0,1 | 1,4 | 0,6 | 0,2 |
| 49 | Пшеничная мука I сорта | 846 | 0,9 | 0,1 | 1,5 | 0,1 | 0,2 |
| 50 | Ветчина, бэкон | 480 | 0,4 | 3,1 | — | — | 0,1 |
| 51 | Виноградный сок | 4010 | 0,2 | 0 | 1,7 | — | 0,5 |
| 52 | Масло сливочное | 384 | 0,02 | 3,2 | — | — | 0,1 |
| 53 | Рис полированный | 855 | 0,7 | 0,03 | 1,6 | 0,1 | 0,2 |
| 54 | Мед пчелиный | 896 | 0,03 | — | 1,7 | — | 0,06 |
| 55 | Сало свиное, топленое | 326 | 0,01 | 3,2 | — | — | 0,01 |
| 56 | Сахар белый | 757 | — | — | 1,7 | — | — |

| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|------|------|------------------|------|------|-------|------|--------|-------------------|
| 0,6 | 1,3 | 6,9 | 1,2 | 1,4 | 1,3 | 14,4 | 31 | 25 ^c |
| 1,7 | 2,1 | 0,9 | 0,9 | 1,2 | 1,2 | 12,2 | 29 | 18 ^T |
| 1,3 | 2,8 | 0,4 | 0,6 | 1,5 | 1,6 | 12,1 | 28 | 16 ^T |
| 3,0 | 6,9 | 0,3 | 3,3 | 1,4 | 2,1 | (0) | 26 | 26 ^T |
| 4,7 | 1,0 | 0,1 | 1,6 | 2,0 | 5,7 | 1,6 | 24 | 23 ^T |
| 0,6 | 1,0 | 1,8 | 1,9 | 2,6 | 1,2 | 10,4 | 24 | 22 ^c |
| 2,5 | 3,8 | 6,6 | 1,2 | 2,6 | 0,7 | 0 | 23 | 23 |
| 0,7 | 1,8 | 5,7 | 1,6 | 1,1 | 1,8 | 5,4 | 23 | 18 ^c |
| 3,4 | 3,1 | 0,2 | 3,7 | 1,0 | 2,2 | — | 22 | 22 ^T |
| 3,9 | 0,7 | (0,2) | 0,3 | 5,1 | 0,2 | (0) | 21 | 21 |
| 2,6 | 0,7 | 1,4 | 1,1 | 3,6 | 0,3 | 0,8 | 21 | 21 ^c |
| 0,4 | 1,2 | 2,9 | 1,2 | 0,9 | 0,8 | 8 | 21 | 18 ^c |
| 3,1 | 0,5 | 3,2 | 0,1 | 1,6 | сл. | (0) | 19,7 | 19,7 |
| 0,5 | 1,2 | 4,0 | 0,6 | 0,8 | 1,4 | 6,1 | 17,9 | 14,3 ^c |
| 1,9 | 3,2 | — | 0,7 | 1,4 | 5,2 | — | 17,7 | 17,7 ^T |
| 1,2 | 1,7 | 0,2 | 1,9 | 0,7 | 2,8 | 5,3 | 17,7 | 13,2 ^T |
| 0,5 | 1,1 | 0,2 | 1,9 | 2,1 | 0,6 | 4,3 | 15,7 | 15,7 ^c |
| 1,2 | 1,7 | (0) | 4,1 | 1,0 | 3,0 | 0 | 15,4 | 15,4 |
| 2,3 | 1,3 | (—) | 0,2 | 2,0 | (2,7) | — | (14,7) | (14,7) |
| 1,6 | 1,8 | 2,0 ^k | 1,9 | 0,6 | 1,7 | — | 13,4 | 11,6 |
| 0,6 | 1,7 | 1,1 | 1,3 | 0,9 | 0,6 | 2,6 | 13,0 | 12,0 ^c |
| 1,4 | 2,0 | 0,2 | 1,6 | 0,6 | (3,3) | — | 12,8 | 12,6 ^T |
| 1,5 | 1,9 | 0,1 | 1,7 | 0,5 | 3,1 | — | 12,4 | 12,3 ^T |
| 1,1 | 0,7 | 0,5 | 1,1 | 0,6 | 2,8 | — | 11,7 | 11,3 |
| 0,3 | 3,0 | — | 0,4 | 0,3 | 0,14 | — | 10,5 | 10,5 |
| 1,8 | 1,1 | 0,1 | 1,4 | 0,2 | 2,6 | 0 | 10,3 | 10,2 ^T |
| 0,4 | 1,3 | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 1,4 | 0 | 8,8 | 8,6 |
| 0,5 | 0,6 | 0,8 ^k | 0,6 | 0,2 | 0,6 | (0) | 6,4 | 6,4 |
| 0,7 | 1,1 | — | 0,7 | 0,1 | 0,8 | — | 6,2 | 6,2 |
| 0,3 | 0,3 | — | 0,9 | 0,3 | 0,6 | 0 | 6,0 | 6,0 |
| 0,3 | 0,8 | — | 0,8 | 1,0 | (0,5) | — | 5,8 | 5,8 |
| 0,04 | 0 | 2,3 | — | 0,02 | 0,03 | — | 5,7 | 5,7 |
| 0,7 | 0,5 | — | 0,3 | 0,1 | 0,9 | — | 5,1 | 5,1 |
| 0,1 | 0,5 | — | 0,03 | 0,2 | 0,1 | 0,7 | 3,4 | 3,4 ^c |
| 0,01 | 0,03 | — | — | — | — | — | 3,3 | 3,3 |
| — | — | — | — | — | — | — | 1,7 | 1,7 |

- а Содержание сухого вещества в этих изокалорийных количествах отдельных пищевых продуктов, как правило, не выше 700—1000 г.
- б Вычисление числа СПЭ отдельных пищевых компонентов в продуктах:

$$\text{Число СПЭ} = \frac{\text{Количество пищевого компонента в 3000-калорийном количестве пищевого продукта соответственно в г, мг или ИЕ (интерн. единицах)}}{\text{Суточная норма пищевого компонента соответственно в г, мг или ИЕ.}}$$

Например, число белка в 3000-калорийной порции огурцов

$$\frac{150}{100} = 1,5 \text{ СПЭ белка.}$$

- в Витамин А (1 мг соответствует 3300 ИЕ) или соответствующее количество каротинов (1 мг β-каротина соответствует 1600 ИЕ).
- г В последнем столбце таблицы индексом «с» отмечены цифровые данные Σ СПЭ_{корр.} продуктов, потребляемых, как правило, в сыром или свежем виде, а индексом «т» — данные продуктов, подвергающихся термической обработке. В Σ СПЭ_{корр.} включается только 10% каротина от его общего количества, и общее количество кальция, кроме эквивалентного количества, соответствующего щавелевой кислоте. В СПЭ_{корр.}^т входит только 10% витамина С от его содержания в свежих продуктах.
- д Примерное суточное количество пищи, состоящее из ~ 800 г сухого вещества и ~ 2500 г воды.
- е Кальций в этих продуктах считается неусвояемым из-за большого содержания щавелевой кислоты.
- ж Наружные зеленые листья капусты и салата содержат кальция и каротина намного (до ~ 7 раз) больше, чем внутренние листья.
- з Менее достоверные данные включены в скобки. Тире означает незначительное количество компонента.
- и В огурцах без кожуры; цельные огурцы имеют около 17 СПЭ эффективности витамин А.
- к На основе желтой кукурузы; белая кукуруза и мука из нее почти не содержат каротина.
- л Кукурузные хлопья имеют примерно такой же состав, как кукурузная мука.
- с и т см. г.

дуктах, так как при продолжительной и неподходящей термической обработке продуктов происходит сильное разрушение витамина С. Принятые доли неусвояемости пищевых компонентов кальция и каротина, так же как и разрушаемого при термической обработке витамина С, относительно велики, но они, однако, вполне реальны.

В отношении других компонентов, таких как белки, фосфор (фитиновых соединений), железо и витамины группы В, явление разрушения или неусвояемости в большой мере наблюдается относительно редко. Поэтому в

данном случае, с точки зрения общей оценки пищевых продуктов, соответствующие коррективы не имеют большого практического значения.

Включение клетчатки в $\Sigma\text{СПЭ}_{\text{корр.}}$ обуславливает, очевидно, значительное преувеличение общей пищевой ценности некоторых продуктов, богатых клетчаткой (или вообще неусвояемой частью), прежде всего, смородины, капусты, земляники, огурцов и крыжовника; однако, исключение клетчатки вообще опять-таки оказалось бы еще большим недочетом, а именно, недооценкой ее роли в питании.

Изучение аналитических данных, имеющихся в литературе, дает основание считать, что полученные числовые величины $\Sigma\text{СПЭ}$, как правило, объективно характеризуют пищевые продукты, несмотря на значительное колебание в химическом составе продуктов и на то, что число пищевых компонентов, необходимых организму и содержащихся в пищевых продуктах, гораздо больше двенадцати, что в данном случае взято в качестве основы для оценки.

Таким образом, в итоге оказывается, что цифры $\Sigma\text{СПЭ}_{\text{корр.}}$ последнего столбца таблицы 1 отображают в рассматриваемых изокалорийных количествах пищевых продуктов действительное содержание компонентов, усвояемых в основном (кроме клетчатки) и необходимых организму. Другими словами можно сказать, что числовые значения $\Sigma\text{СПЭ}_{\text{корр.}}$ пищевых продуктов являются адекватными для выражения общей пищевой ценности (ОПЦ) их.

Ввиду того, что значения $\Sigma\text{СПЭ}_{\text{корр.}}$ более условны, последовательность продуктов в таблице 1 установлена все же по $\Sigma\text{СПЭ}$, т. е. по общему содержанию в изокалорийных количествах продуктов двенадцати пищевых компонентов. Это имеет значение только в оценке высокоценных продуктов, так как продукты средней и малой пищевой ценности по обоим показателям в основном одинаковы.

ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОЙ МЕТОДИКИ

В качестве примера использования данных общей пищевой ценности (ОПЦ) на основе суммарного содержания пищевых компонентов в продуктах ($\Sigma\text{СПЭ}_{\text{корр.}}$)

ниже приводится расчет, показывающий отношение пищевых продуктов с высокой ОПЦ к продуктам с низкой ОПЦ, соблюдение которого необходимо для обеспечения ОПЦ смеси этих продуктов, т. е. смешанной пищи, на нормальном (оптимальном) уровне.

Принятые обозначения:

P_m , P_n и P_o — общее количество пищевых компонентов (Σ СПЭ_{корр.}) в суточном, 3000-калорийном, количестве отдельных продуктов (m и n) или в рационе (o);

X_n — состав суточного, 3000-калорийного, рациона оптимального состава по калорийности, в доле высокоценного продукта n ;

$1 - X_n$ — доля малоценного продукта m в том же рационе;

G_m и G_n — весовые количества пищевых продуктов m и n ;

E_m и E_n — весовые количества (в г) пищевых продуктов m и n , дающих 3000 физиологических ккал (см. столбец 3 таблицы 1).

Для расчета можно исходить из материального баланса относительно обеспечения общего количества пищевых компонентов, в единицах СПЭ, необходимого организму (P_o), за счет продуктов, богатых ($P_n X_n$) и бедных [$P_m(1 - X_n)$] в отношении СПЭ:

$$P_o = P_n X_n + P_m (1 - X_n);$$

отсюда

$$\frac{X_n}{1 - X_n} = \frac{P_o - P_m}{P_n - P_o}.$$

Последняя формула и дает отношение количеств (по калорийности) высокоценных пищевых продуктов к малоценным продуктам, которое необходимо соблюдать для обеспечения ОПЦ пищи на нормальном уровне.

Из цифровых примеров приводится расчет для выяснения необходимого количества овощей, если ими компенсируется недостаточность в общем содержании пищевых компонентов в первосортной пшеничной муке или в подобных ей продуктах. Из овощей у нас наиболее широко распространены капуста, морковь, свекла, томаты, огурцы и т. д., употребляемые преимущественно в термически обработанном виде.

Поэтому есть основание считать $\Sigma\text{СПЭ}_{\text{корр.}}^{\text{T}}$ овощей в среднем равной 40. Тогда, используя прежнюю формулу, получим по данным таблицы 1:

$$\frac{X_n}{1 - X_n} = \frac{12 - 6}{40 - 12} = \frac{6}{28}.$$

Полученное отношение овощей к муке 1-го сорта, по калорийности, переводится на весовое отношение с помощью следующей формулы; при этом в качестве среднего веса 3000-калорийного количества овощей принято 10 000 г.

$$\frac{G_n}{G_m} = \frac{X_n E_n}{(1 - X_n) E_m}; \quad \frac{G_n}{G_m} = \frac{6 \cdot 10\,000}{28 \cdot 846} = 2,54.$$

Это число показывает, что при потреблении одной весовой части пшеничной муки 1-го сорта или подобного ей продукта, в пище необходимо совместно потреблять около двух с половиной (2,54) весовых частей овощей, имеющих $\Sigma\text{СПЭ}_{\text{корр.}}$ равную 40. Только в таком случае пища будет нормальной или оптимальной по суммарному содержанию пищевых компонентов. Разумеется, кроме этого необходимо соблюдать и равномерное распределение в пище всех необходимых компонентов путем целесообразного набора отдельных продуктов.

Дальнейшее развитие подобных вопросов выходит за пределы этой статьи.

ВЫВОДЫ

1. Предложена усовершенствованная методика для комплексной оценки общей пищевой ценности продуктов, позволяющая одной суммарной величиной ($\Sigma\text{СПЭ}_{\text{корр.}}$) выражать общее содержание пищевых компонентов в изокалорийных количествах продуктов и в пище.

Представлен пример расчета полноценного рациона, исходя из продуктов различной пищевой ценности.

2. Такая комплексная оценка пищевых продуктов помогает на объективных началах, исходя из научно обоснованных норм питания, сознательно наметить пищевые продукты, производство которых сельским хозяйством и пищевой промышленностью наиболее целесообразно для обеспечения рационального питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Н. Н. (ред.), Биохимия культурных растений, т. VIII, М.—Л., 1948.
2. Корольков С. И., Вопросы питания, 1953, XII, № 5, стр. 783.
3. Кротков Ф. Г. В кн.: Моисеев С. В. (ред.), Учебник общей гигиены, Москва, 1947.
4. Ломоносов М. В., Полное собрание сочинений, т. II, М.—Л., 1951, стр. 357 и 362.
5. Прокошев С. М., Биохимия картофеля. Москва, 1947.
6. Таблицы химического состава и питательной ценности продуктов, Медгиз, Москва, 1954.
7. Тонгур В. С., Вопросы питания, 1952, XI, № 6, стр. 8—16.
8. Физиологические нормы питания в СССР, Новости медицины, 1951, вып. 22, стр. 70—73.
9. Цереветинов Ф. Б., Химия и товароведение свежих плодов и овощей, т. II, Москва, 1949.
10. McCance, R. A. and Widdowson, E. M., The Chemical Composition of Foods, London, 1946.
11. Schuphan, W., Gemüsebau auf ernährungswissenschaftlicher Grundlage, Hamburg 1948, S. 248.
12. Sherman, H. C. and Sherman-Lanford, C., Essential of Nutrition, Third Ed., New York, 1951.

ENSU Taanduste Akadeemia
Keskraamatukogu

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | Стр. |
|---|------|
| Введение | 3 |
| Новая методика определения общей пищевой ценности | 4 |
| Пример использования новой методики | 11 |
| Выводы | 13 |
| Литература | 14 |

Э. Д. Раннак
О МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПИЩЕВОЙ
ЦЕННОСТИ ПРОДУКТОВ

Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярну маантс 10

*

Редактор А. Н. Богданов
Технический редактор Х. Коху
Корректор Н. Круглова

Сдано в набор 21 V 1955. Подписано к печати 6 VII 1955. Бумага 54×84,1/16. Печатных листов 1. По формату 60×92 печатных листов 0,82. Учетно-издательских листов 0,66. Тираж 800. МВ 11660. Заказ № 1599. Типография «Тарту Коммунист», Тарту, Юликооли 17/19.

Цена 50 коп.