

**Состав продуктов  
сырых, обработанных, приготовленных**

**Национальная база данных  
по нутриентам.**

**Официальный справочник  
Департамента сельского хозяйства США  
Выпуск 27**

**Документация и Руководство пользователя**

**Август 2014**

Департамент сельского хозяйства США  
Служба сельскохозяйственных исследований  
Исследовательский центр по питанию человека в Бельтсвилле  
Лаборатория нутрициологических данных  
10300 Baltimore Avenue  
Building 005, Room 107, BARC-West  
Beltsville, Maryland 20705

Официальная ссылка:

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 27. Version Current: August 2014. Internet: <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>

Предупреждение о составе информации («отказ от ответственности»)

Упоминания торговых марок, коммерческих продуктов или компаний в данной публикации даны исключительно в целях предоставления конкретной информации и не подразумевают рекомендации или одобрения со стороны Департамента сельского хозяйства США, если иное не упомянуто отдельно.

Департамент сельского хозяйства США (USDA) во всех своих программах и работах запрещает дискриминацию на основе расы, цвета кожи, национальной принадлежности, возраста, инвалидности и где это возможно, по принципу пола, брачного статуса, семейного статуса, родительского статуса, религии, сексуальной ориентации, генетической информации, политических убеждений, санкций а также по причине того что все или часть индивидуального дохода получены из любых программ государственной помощи. (Не все основания запрета применяются ко всем программам). Людям с ограниченными возможностями которым требуются альтернативные средства коммуникации (азбука Брейля, крупная печать, аудиоленты и т.д.) для передачи информации о программе следует обратиться в USDA's TARGET Center по телефону (202) 720-2600 (голос и TDD). Жалобы о дискриминации следует направлять по адресу: USDA, Director, Office of Civil Rights, 1400 Independence Avenue, S.W., Washington, D.C. 20250-9410, или телефону (800) 795-3272 (голос) или (202) 720-6382 (TDD). USDA обеспечивает равные возможности и как поставщик и как работодатель.

Выпущено в августе 2014 года

Национальная база данных по нутриентам, выпуск 27, была подготовлена следующими сотрудниками Лаборатории NDL, Исследовательского центра по питанию человека в Бельтсвилле, Службы сельскохозяйственных исследований, Департамента сельского хозяйства США:

Координаторы      David B. Haytowitz  
                              Jaspreet K.C. Ahuja

Главные научные сотрудники  
                              Jaspreet K.C. Ahuja  
                              David B. Haytowitz  
                              Pamela R. Pehrsson  
                              Janet M. Roseland

Научные сотрудники  
                              Jacob Exler (Ret.)  
                              Mona Khan  
                              Melissa Nickle  
                              Quynh Anh Nguyen  
                              Kris Patterson (Ret.)  
                              Bethany Showell  
                              Meena Somanchi  
                              Robin Thomas  
                              Denise Trainer  
                              Shirley Wasswa-Kintu  
                              Juhi Williams

Руководитель исследований  
                              Pamela R. Pehrsson

Компьютерные технологии  
                              Kim Klingenstein  
                              Cevon McLean

Административная поддержка  
                              Kristine Latham

Благодарности:

Авторы с благодарностью отмечают конструктивный вклад рецензентов: Carrie Martin, Food Surveys Research Group, ARS-USDA; Judith Spungen, Food and Drug Administration, DHHS; and Angela Scheett, Grand Forks Human Nutrition Research Center, ARS-USDA.

# Оглавление

Примечания переводчика .....	1
Введение .....	2
Конкретные изменения в релизе 27 .....	3
Отчеты .....	4
Состав базы данных .....	5
Описания продуктов.....	5
Продуктовые группы.....	6
LanguaL («лангуал»).....	6
Нутриенты (характеристики пищевой ценности) .....	7
Потери по нутриентам и выход продукта.....	11
Основные вещества (proximates) .....	12
Минеральные элементы. ....	14
Витамины. ....	14
Жировые компоненты .....	20
Аминокислоты .....	23
Веса и единицы измерения .....	24
Сноски .....	24
Источники данных .....	25
Пояснения к форматам файлов .....	25
Таблицы (файлы) реляционной базы данных .....	25
Файл описания продуктов (FOOD_DES).....	27
Файл описания продуктовых групп (FD_GROUP).....	28
Файл кодов LanguaL (LANGUAL) .....	28
Файл данных нутриентов (NUT_DATA) .....	29
Файл кодов источников (SRC_CD) .....	31
Файл «Описание кодов вывода» (DERIV_CD).....	32
Файл «Веса» (WEIGHT).....	33
Файл сносок (FOOTNOTE) .....	33
Файл ссылок на источники (DATSRCLN) .....	34
Файл «Источники данных» (DATA_SRC) .....	34
Сокращенный файл .....	35
Файлы обновления.....	37
Резюме .....	38
Ссылки, цитированные в документации .....	39
Примечания к продуктам.....	44
Введение.....	44
Национальная программа анализа продуктов и нутриентов NFNAP .....	44
Ключевые продукты и критически важные нутриенты .....	45

Оценка научной достоверности данных .....	46
Разработка и проведение выборочных исследований американских продуктов ..	46
Анализ образцов пищи по контрактам, контролируемым USDA.....	47
Сборка полученных данных для обновления Национального банка данных .....	51
Мясные продукты (группа 13).....	54
Зерновые завтраки (продуктовая группа 08).....	63
Зерновые, крупы, макаронные изделия (группа 20).....	66
Яйца (продуктовая группа 01) .....	71
Баранина, телятина и мясо диких животных (группа 17) .....	72
Бобовые и продукты из бобовых (продуктовая группа 16).....	73
Орехи и семена (группа продуктов 12) .....	80
Продукты из свинины (группа 10).....	86
Продукты из птицы (группа 05).....	93
Овощи и овощные продукты (группа 11) .....	101
Приложение А. Сокращения, использованные в кратких наименованиях .....	106
Приложение В. Другие сокращения .....	111
Приложение С. Кулинарный словарь по мясу и птице .....	112
Приложение D. Получение значений по измерениям типа «не более» .....	114
Приложение E. Вывод значений для измерений «следы» и «не найдено» .....	118

## Примечания переводчика

Исходный документ является документацией к базе данных по нутриентам (часто именуемой в дальнейшем SR). В связи с техническим и научным характером документа он содержит множество сокращений (общеупотребительных для профессионалов в этой области в США). Некоторые сокращения приведены в самом исходном документе (см. Приложение В).

Примеры сокращений:

- SR – часто используемое сокращенное обозначение самой базы данных. Добавляемое к этому сокращению число означает номер выпуска (релиза)
- USDA – Департамент сельского хозяйства США
- NDL – Лаборатория нутрициологических сведений
- NFNAP – Национальная программа исследования продуктов и нутриентов
- FAO – Международная организация здравоохранения
- ARS – Служба сельскохозяйственных исследований США
- FNDDS – База данных для диетологических исследований
- NLEA – Положение о нутрициологическом этикетировании продуктов
- ASCII – стандарт кодировки текстового файла
- NCI – Национальный институт рака
- CFSAN – Центр по безопасности продуктов и нутрициологии
- FDA – Администрация по продуктам и лекарствам США
- FNDDS – База данных для диетологических исследований
- NDBS – Система управления базой данных по нутриентам
- БД – база данных

Во многих местах переведенного текста сохранены исходные аббревиатуры.

Имена файлов и полей в файле оставлены без изменения. Имена таблиц базы данных переведены (в исходной документации к SR термины «файл» и «таблица БД» не всегда имеют четкое разграничение).

Наименования нутриентов переведены в соответствии со значениями часто употребляемыми для них в российской практике, например proximates как «основные вещества», energy как «калорийность» и «энергетическая ценность». Специальные химические термины как правило, одинаково читаются по-английски и по-русски, хотя встречаются и исключения: cholesterol и «холестерин».

Названия аналитических методов переведены в соответствии с их аналогами в англо-русских специализированных словарях. Сокращенные названия аналитических методов приведены по исходному тексту (по-английски).

Для единиц измерения использованы общепринятые для России сокращения: г, мг, мкг.

Значения температуры приведены в градусах Цельсия.

Названия известных изданий и организаций переведены на русский язык.

При возникновении сомнений в точности перевода читатель может использовать текст первоисточника, который можно скачать по адресу:

[http://ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12354500/Data/SR27/sr27\\_doc.pdf](http://ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12354500/Data/SR27/sr27_doc.pdf)

(доступно по состоянию на 25 ноября 2014 года).

## Введение

Национальная база данных нутриентов (USDA SR) является главным источником данных о химическом составе продуктов в США. Она является основой для большинства баз данных по нутриентам продуктов, используемых в государственном и частном секторах. Новые версии базы выпускаются по мере обновления информации. Данная версия (SR27, выпущенная на замену SR26 в августе 2013 года), содержит данные о 8618 продуктах питания по 150 нутриентам.

Лаборатория по нутрициологии (NDL) Департамента сельского хозяйства США (USDA) публикует на своем сайте актуальные данные по нутриентам в электронном виде с 1992. SR27 включает в себя данные для всех групп продуктов питания и нутриентов, опубликованные в 21 томе «Сельскохозяйственного справочника» №8 (USDA 1976-92) и его четырех дополнениях (USDA 1990-93), которые заменили издание 1963 (Watt and Merrill, 1963). SR27 заменяет все предыдущие релизы, включая печатные версии, в случае каких-либо различий.

В июле 2001 года Лаборатория (NDL) стала использовать новую версию своей базы данных – NDBS. В структуру базы данных были добавлены поля для улучшения описания самих продуктов и статистических данных информацию о пищевой ценности. Хотя данных из предыдущих версий были перемещены в новую NDBS, не все из них обработаны в соответствии с новыми правилами. Многие из новых полей содержат данные только для тех продуктов, которые были внесены в новую версию NDBS и потребуется несколько лет для заполнения по всем продуктам питания в базе данных.

В структуру базы данных были внесены изменения для обеспечения различных проверок целостности и корректности данных. По файлам, полученным из NDBS были выполнены дополнительные проверки заполненности полей (в тех случаях когда это возможно). Также проверялась полнота и правильность различных вычислений, таких как вычисление углеводов по разности; вычисление калорийности как сумма произведений белков, жиров и углеводов на соответствующие коэффициенты; вычисление витамина А по отдельным каротиноидам. Другие тесты включали проверку заполненности связанных значений. Например, если есть некоторые жирные кислоты, должны быть и значения для НЖК, мононенасыщенных ЖК и ПНЖК. Были использованы, с некоторой адаптацией, процедуры, описанные в руководстве INFOODS 2012 (ВОЗ) «Проверка данных о составе продуктов» и Ahuja, Perloff (2008). Значения нутриентов из разных релизов были сопоставлены для пояснения причин расхождений. Причинами появления этих изменений были новые данные, полученные в рамках Национальной программы анализа продуктов и нутриентов (NFNAP) а также полученные от производителей продуктов, результаты перерасчетов и более точного моделирования продуктов, уточнения веса по данным маркетинга. Процедуры контроля качества аналитических данных описываются в «Заметках по продуктам».

Данные собраны из опубликованных и неопубликованных источников. Опубликованные данные включают научную литературу. Неопубликованные данные получены от пищевой промышленности, других правительственных агентств, исследований, проведенных по контрактам, инициированным Исследовательским центром (ARS) Министерства сельского хозяйства США (USDA). Такие контрактные исследования сейчас проводятся в рамках программы NFNAP совместно с Национальным институтом рака и другими организациями и институтами: Национальный институт здоровья (Haytowitz и др., 2008), Центрами по контролю и предотвращению болезней, Администрацией по продуктам и лекарствам. Данные из пищевой промышленности передаются в NDL в виде нутрициологических сведений по конкретным продуктам питания. Значения могут изменяться к моменту выхода следующего релиза БД из-за перерасчетов и производственных изменений. Значения в БД могут быть основаны на результатах лабораторных анализов или результатах расчетов по соответствующим алгоритмам, коэффициентам или рецептурам, что указывается в коде источника в файле БД. Сведения о каж-

дом отдельном продукте могут не содержать все нутриенты (компоненты).

Раздел «Примечания по продуктам» включается в документацию начиная с релиза SR23 (2010) и размещен после списка литературы. Ранее выпущенный «Сельскохозяйственный справочник №8» (Agriculture Handbook No. 8, Composition of Foods: Raw, Processed, Prepared) по различным продуктовым группам содержал секцию с названием «Примечания по продуктам». Примечания дают дополнительную информацию по продуктам, такую как определение «постное» и «жирное» для мяса и «обогащенный» для зерновых продуктов. Для некоторых продуктовых групп было приведено описание исследовательских проектов, в рамках которых получены данные по нутриентам. Для тех продуктовых групп, где примечания не включены в данный документ, оригинальная версия доступна в книге «Сельскохозяйственный справочник №8» (1976-92).

## Конкретные изменения в релизе 27

Изменения в БД явились результатами исследований, проведенные по линии NFNAP и при сотрудничестве с различными организациями. Основные из этих изменений перечислены ниже.

- Добавлены сведения о пищевой ценности для новых продуктов, обновлены уже существующие сведения – по данным полученным в рамках NFNAP, подтвержденных от пищевой промышленности или полученных из других доступных источников. Полный список добавленных продуктов можно найти в файле ADD\_FOOD, а список обновленных нутриентов – в файле CHG\_NUTR. Форматы этих файлов описаны на с.25
- Основным назначением этой работы было выявление продуктов, являющихся источниками соли в рационе питания. «Исследовательская группа пищевых исследований» (FSRG) совместно с NDJ, определила отдельную группу продуктов, названную «Продукты-индикаторы», как приоритетные при контроле потребления соли в продуктах питания в США. Во многих случаях для снижения содержания соли продукты должны быть переработаны с использованием новых ингредиентов отличных от соли. Другими примерами являются жир, сахар, пищевые волокна, калий и жирные кислоты. Содержание этих нутриентов также должно отслеживаться. Вышеперечисленные соображения стали причиной изменений состава сведений о пищевой ценности («нутриентных профайлов продуктов») в БД. В дополнение к этому, благодаря общенациональному исследованию «Что мы едим в Америке» (WWEIA и NHANES), обработаны сведения о 1300 продуктах с добавками соли, в основном фасованных и для ресторанного применения, полученные непосредственно от производителей и ресторанных поставщиков, с их сайтов или при помощи Nutrition Facts Panel. В случае ощутимых изменений содержания соли или других вышеупомянутых нутриентов, в релиз были внесены соответствующие изменения.
- Добавленные или измененные продукты: готовые завтраки, жаренные части курицы (грудка, бедро, крыло) с кожей и панировкой; бисквиты для фастфуда; куриная нарезка; оладьи; куриная лапша; жаренные креветки (из ресторана); нут, зеленая и красная чечевица, зеленый горошек; вегетарианские продукты; жаренные мясные деликатесы; обработанные и необработанная корейка из свинины; куриная грудка на вертеле; фрикадельки по-итальянски; бекон индейки; смузи и обогащенные соковые продукты; йогурт греческий; зерно и мука сорго; зеленый чай; энергетические напитки и другие прохладительные напитки.
- Добавлены разные виды пиццы для школьного питания.
- Добавлены продукты ресторанов мексиканской и итальянской кухни. По мексиканским ресторанам добавлены: энчилада сырная, кесадила сырная, тамалес сырная, такос с мясом, жаренные бобы и испанский рис. По итальянским ресторанам добавлены: равиолли с сыром, курица с пармезаном, лазанья, спагетти с мясным соусом, спагетти с томатным соусом.

- Было проведено исследование для обновления сведений о пищевой ценности по говядине, отражающее развитие современного рынка. Более подробно смотрите в «Примечаниях по продуктам» для мясных продуктов (с.54)
- Совместно с Государственным университетом Колорадо (CSU) было проведено исследование для получения сведений о пищевой ценности для семи видов телятины, представленной в розничной продаже. Более подробно смотрите в «Примечаниях по продуктам» для баранины, телятины и дичи.
- Совместно с Новозеландской ассоциацией мясной промышленности проведено исследование для определения пищевого состава импортируемой из Новой Зеландии говядины, баранины и субпродуктов, которые поставляются в розничные магазины США. Более подробно смотрите в «Примечаниях по продуктам» по говядине (с.62) баранине (с.72), телятине (с.72), дичи (с.72)
- Совместно с Корнельским университетом было проведено исследование нутриентного состава тетеревов и канадских гусей. Более подробно смотрите в «Примечаниях по продуктам» по птице (с.100)
- Для обеспечения проводимых исследований по нутрициологии приготовления мяса и птицы создан «Словарь кулинарных методов по мясу и птице», приведенный в Приложении С.
- Из текущей базы данных удалены продукты (смеси, супы, зерновые завтраки), которые более не присутствуют на рынке. Полный список удаленных продуктов можно найти в файле **DEL\_FOOD**. Формат файла описан на с.38
- Обновлено «Примечания к продуктам» для говядины (группа 13, с.62), свинины (группа 10, с.86) и птицы (группа 5, с.93) для включения в них новой информации. Добавлены примечания для баранины, телятины и дичи (с.72).

### **Файлы данных**

Файлы данных в SR27 доступны в виде текста ASCII (ISO/IEC 8859-1) и в виде БД Microsoft Access 2007. Описание полей файлов и связей между файлами приведено на с.25. База данных Access содержит все файлы и связи, примеры запросов и отчетов. Существуют также сокращенные файлы (с.35) с полным составом продуктов и сокращенным составом нутриентов. База данных и таблицы в основном совместимы с программными пакетами, выпущенными одновременно или позднее выхода релиза.

## **Отчеты**

Данные в SR27 представляются как печатные страницы, содержащие все данные по каждому отдельному продукту. Данные распределены по продуктовым группам. Для просмотра требуется Adobe Reader. На веб-сайте Лаборатории NDЛ есть ссылка для бесплатного скачивания этой программы. Ранее отчеты содержали выбранные продукты и нутриенты отсортированные по алфавиту или по нутриентам, в единицах принятых в домашнем хозяйстве, в виде PDF-файлов. Начиная с релиза 26 эти отчеты более недоступны при онлайн-поиске (<http://ndb.nal.usda.gov>) позволяют пользователям генерировать отчеты с их собственной настройкой и выбором нутриентов из списка. Пользователи могут выбирать из базы данных до трех нутриентов и выводить отчеты как по всему списку продуктов, так и по сокращенному списку (включающему около 1000 продуктов опубликованных в «US Department of Agriculture Home and Garden Bulletin 72, Nutritive Value of Foods» (Gebhardt and Thomas, 2002). Пользователь может также ограничить отчет одной продуктовой группой или несколькими продуктами по собственному выбору. Отчеты выводятся на 100 г или в расчете на общеиспользуемые в домашнем хозяйстве единицы. Отчеты могут быть сохранены в PDF-файл или в текстовый CSV-файл с разделением чисел запятыми, такой файл можно открыть в Excel или использовать в других программах.

## Состав базы данных

База данных состоит из нескольких наборов данных: описание продуктов, нутриенты, веса и единицы измерения, сноски и источники данных. Ниже приведены описания каждого из этих разделов.

### Описания продуктов

Этот файл включает описательную информацию по каждому продукту. Подробное описание формата файла приведено на с.27. Предусмотрено полное описание (включая наименование продукта с соответствующими характеристиками, т.к. «сырой» или «приготовленный», «обогащенный», цвет) и краткое описание (включая сокращения). Сокращения (аббревиатуры) используемые в кратких наименованиях, приведены в Приложении А. При составлении краткого наименования первое слово от полного наименования не сокращается. Если длина полного наименования не более 25 знаков, краткое наименование не содержит сокращений. Общий перечень сокращений приведен в Приложении В. Торговые марки, использованные в наименованиях продуктов, приведены заглавными буквами. Поддерживается ведение сведений о научных и общеупотребительных названиях, производителях, количестве отходов и их видах. Поле «Общеупотребительное наименование» включает дополнительные наименования продукта, например «soda» или «pop» для газированных напитков. Это поле также включает идентификатор по URMIS (Uniform Retail Meat Identity Standard – общему стандарту идентификации мясных товаров) и коды USDA commodity, соответствующие данному продукту. Для продукта отображается группа, в которую он входит. Если продукт используется в «Базе данных для диетических исследований» (FNDDS; USDA, ARS, 2012), предусмотрено отображение и этого кода. Предусмотрено ведение коэффициентов для расчета белка по содержанию азота, эти данные также используются при расчете калорийности. Эти коэффициенты не заполняются и не используются по позициям, подготовленным с помощью рецептурных программ NDBS или позиций, где белок и калорийность рассчитаны поставщиком.

Поля «Отходы» и «Описание отходов» содержат количество и описания несъедобной части (например, семечки, кости, шкура) для данного продукта. Эти значения вычислены как процент от общего веса закупаемого продукта и используются для вычисления веса съедобной части. Данные об отходах были получены от NFNAP и контрактов, финансируемых USDA, из US Department of Agriculture Handbooks 102 (Matthews and Garrison, 1975) and 456 (Adams, 1975). Для расчета «значения по нутриенту на 1 фунт (453.6 г) закупленного продукта» используется следующая формула:

$$Y = V * 4.536 * [(100 - R) / 100]$$

где:

Y = значение нутриента на 1 фунт закупленного продукта,

V = значение нутриента на 100 г (поле **Nutr\_Val** в файле),

R = процент отхода (поле **Refuse** в файле данных).

Для отрубов мяса содержащих кости и соединительную ткань, количество соединительной ткани включено в значение данное для костей. Отделяемый жир не показывается как отход для позиций «мясо с жиром». Отделяемый жир в основном относится к жировой прослойке и внешнему жиру. Отделяемое нежирное (постное) мясо обозначает мышечную ткань которая может быть легко отделена от жира, костей и соединительной ткани ненарушающим разрезом; оно включает вкрапления жира в мышечной ткани («мраморность»).

Для бескостных разрубов значение отхода относится к соединительной ткани или соединительной ткани вместе с отделяемым жиром. Расчет процента пересчета количества получаемой съедобной части приготавливаемого мяса из одного фунта сырого продукта с учетом отхода вычисляется по формуле

$$Y = (Wc/453.6)*100$$

где

Y = процент пересчета получаемого готового мяса на один фунт закупленного сырого продукта,

Wc = вес съедобной части приготовленного мяса в граммах.

**Продуктовые группы.** Для облегчения поиска отдельных позиций продукты в SR объединены в продуктовые группы. В данный момент существует 25 таких групп, их список содержится в файле «Food Group Description». Подробнее о формате этого файла смотрите на с.28. Начиная с релиза 25, продуктовая группа «Этнические продукты» была переименована в «Продукты индейцев и жителей Аляски», что точнее отражает ее содержимое. Данные по другим этническим продуктам содержатся в соответствующих продуктовых группах, например бананы plantains, являющиеся продуктом латиноамериканской кухни, содержатся в продуктовой группе №9 «Фрукты и фруктовые соки», а азиатские мисо и соевый сыр natto включены в группу №16 «Бобовые». Продуктовая группа №36 «Ресторанная пища» содержит продукты, полученные от закусочных, классических ресторанов, ресторанов латиноамериканских и китайских (не от фастфуда, который выделен в группу №21). Продукты домашнего приготовления и замороженные блюда включены в группу №22 «Блюда и гарниры». Некоторые позиции, такие как напитки и рис, включены в соответствующие группы, хотя и подаются в ресторанах.

**LanguaL («лангуал»).** Для нужд различных пользователей базы данных начиная с релиза №23, NDL обеспечивает расширенное стандартизованное описание для некоторых продуктовых групп (специй и трав, фруктов и фруктовых соков, свинины, овощей и вегетарианских продуктов, продуктов из говядины), основанное на словаре LanguaL (Moeller and Ireland, 2009). Использование этой мульти-иерархической системы классификации продуктов позволит гармонизировать терминологию и определения, используемые при описании продуктов, между различными культурами и языками для поддержки исследований питания, безопасности продуктов, мониторинга пищевой ценности и в маркетинге.

LanguaL занимающий в питании то же место, что «Кодекс алиментариус» в медицине, может быть назван «языком описания продуктов». Работа над LanguaL началась в конце семидесятых годов XX века в Центре по безопасности продуктов и нутрициологии (CFSAN) в Администрации по продуктам и лекарствам США (United States Food and Drug Administration) как совместные усилия специалистов по пищевым технологиям, информатике и нутрициологии.

LanguaL был разработан при содействии Национального института рака (NCI) а затем и европейских партнеров, особенно из Франции, Дании, Швейцарии и Венгрии. С 1996 года словарь администрируется Европейским техническим комитетом LanguaL.

Словарь предоставляет стандартизованный язык описания продуктов, обеспечивающий классификацию продуктов для информационного поиска. Концепция LanguaL базируется на следующих принципах:

- Любой продукт питания или блюдо могут быть описаны комбинацией характеристик (фасет).
- Эти характеристики-фасеты могут быть разбиты по категориям (viewpoints) с применением системы кодов для компьютерной обработки.
- Полученная система кодов может быть использована для извлечения сведений о продуктах из внешних баз данных.

Фасеты в SR27 включают: тип продукта; источник продукта; часть растения или животного; физическое состояние; форма; термическая обработка; способ приготовления; лечебное назначение; способ хранения; способ упаковки; контейнер или обертка; поверхность пищи; потребительская группа/диетическое/этикетка; географические места и регионы; дополнительные характеристики продукта.

В SR были добавлены файлы кодов LanguaL (**LanguaL Factor File**) и файл описаний кодов LanguaL (**Factors Description File**) описанные на с.31. Более подробную информацию о LanguaL смотрите на сайте <http://www.langua.org>.

### **Нутриенты (характеристики пищевой ценности)**

Файл данных по нутриентам содержит значения в расчете на 100 г съедобной части продукта, а также поля для описания значения. Для описания данных используются следующие реквизиты:

- Количество нутриента – значение в соответствии с указанным параметром. Значения округлены с точностью, указанной отдельно для каждого нутриента (файл **Nutrient Definition file** с.31);
- Число измерений, использованное для определения значения;
- Стандартное отклонение значение – мера изменчивости значения, зависит от числа измерений;
- Число исследований – число аналитических исследований использованное при определении значения. Имеются в виду отдельные исследовательские проекты или публикации по данному продукту;
- Минимальное значение – наименьшее наблюдавшееся значение;
- Максимальное значение – наибольшее наблюдавшееся значение;
- Число степеней свободы – число значений, которые не содержат изменений после применения ограничений на оценки; используется в расчетах вероятности;
- Верхняя и нижняя граница ошибки – представляет диапазон в котором значение находится с определенным уровнем вероятности. Для SR27 уровень доверительной вероятности составляет 95%;
- Примечания к статистическим данным – используются для дополнительной информации о предположениях, использованных в статистических расчетах. Описание каждого примечания дано после описания файла **Nutrient Data** на с.29.

Другие поля содержат информацию о том, как были получены данные:

- Код источника – содержит коды показывающие тип данных (т.к. аналитические, расчетные, предполагаемый поле)
- Код происхождения – дает дополнительную информацию о том, как было получено или выведено значение. Процедуры, использованные для вывода значений описаны в (Schakel и др. 1997)
- Ссылочный номер NDB – отображает номер позиции продукта который был использован для вывода значения нутриента. Это поле заполнено только для позиций, добавленных начиная с SR14 и обновленных
- Добавочный маркер нутриента – значение «Y» означает что минерал или витамин был добавлен для обогащения продукта. Это поле заполняется для готовых к употреблению зерновых завтраков и ряда зерновых товаров из группы №8. В будущих релизах это поле будет заполнено и для других продуктовых групп (по мере возможности).
- **AddMod\_Date** – показывает когда значение было добавлено или изменено. Поле было впервые добавлено в SR24 в 2011 году. Данные, которые не изменились с SR14 (2001) содержат дату публикации печатного «Сельскохозяйственного справочника №8». По тем данным, которые не модифицировались, не изменяется и отметка в поле AddMod\_Date. Поэтому поле может не отражать ак-

туальность данных. Данные, связанные с вычисленными значениями (углеводы по разности, калорийность, витамин А в IU и RAE, фолаты) могут содержать более позднюю дату, отражающую факт перерасчета после изменений других нутриентов. Только значения, добавленные или измененные начиная с SR14 будут содержать обновленные даты. Для определения, изменились ли данные между текущим и предыдущим релизами используется точность значений нутриентов в файле **Nutr\_Def**. Дата используется для связи с исходными документами, подробнее смотрите файл **Sources of Data**, структура которого описана на с.34.

- Код доверия – показывает относительное качество данных. Код составляется с использованием критериев качества данных, впервые описанных (Mangels и др., 1993).

Подробное описание файла Nutrient Data смотрите на с.29.

Значения нутриентов отображают общее количество нутриента в съедобной части продукта, включая все добавки в процессе производства. Таблица 1 дает представление об объеме данных по всему списку нутриентов.

**Таблица 1. Количество продуктов в базе данных, содержащих значения по конкретным нутриентам (общее число продуктов – 8618)**

№	Nutrient	Нутриент	Счетчик
255	Water *†	Вода *†	8612
208	Energy *†	Энергетическая ценность *†	8618
268	Energy	Энергия	8584
203	Protein *†	Белок *†	8618
204	Total lipid (fat) *†	Общий жир *†	8618
207	Ash *†	Зола *†	8286
205	Carbohydrate, by difference *†	Углеводы, по разности *†	8618
291	Fiber, total dietary *†	Пищевые волокна, общее значение *†	7962
269	Sugars, total *†	Сахар всего *†	6679
210	Sucrose	Сахароза	1544
211	Glucose (dextrose)	Глюкоза (виноградный сахар)	1551
212	Fructose	Фруктоза	1550
213	Lactose	Лактоза	1530
214	Maltose	Мальтоза	1518
287	Galactose	Галактоза	1396
209	Starch	Крахмал	1041
301	Calcium, Ca *†	Кальций, Ca *†	8264
303	Iron, Fe *†	Железо, Fe *†	8471
304	Magnesium, Mg *†	Магний, Mg *†	7936
305	Phosphorus, P *†	Фосфор, P *†	8046
306	Potassium, K *†	Калий, K *†	8208
307	Sodium, Na *†	Натрий, Na *†	8535
309	Zinc, Zn *†	Цинк, Zn *†	7917
312	Copper, Cu *†	Медь, Cu *†	7363
315	Manganese, Mn †	Марганец, Mn †	6478
317	Selenium, Se *†	Селен, Se *†	6868
313	Fluoride, F	Фтор, F	532
401	Vitamin C, total ascorbic acid *†	Витамин С, аскорбиновая кислота *†	7826
404	Thiamin *†	Тиамин *†	7939

№	Nutrient	Нутриент	Счетчик
405	Riboflavin *†	Рибофлавин *†	7961
406	Niacin *†	Ниацин *†	7937
410	Pantothenic acid †	Пантотеновая кислота †	6460
415	Vitamin B-6 *†	Витамин В-6 *†	7677
417	Folate, total *†	Фолаты общие *†	7373
431	Folic acid *†	Фолиевая кислота *†	6631
432	Folate, food *†	Фолаты пищевые *†	6863
435	Folate, DFE *†	Фолаты, DFE *†	6612
421	Choline, total *†	Холин общий *†	4534
454	Betaine	Бетанин	2075
418	Vitamin B-12 *†	Витамин В-12 *†	7427
578	Vitamin B-12, added *	Витамин В-12, добавленный *	4668
320	Vitamin A, RAE *†	Витамин А, RAE *†	7089
319	Retinol *†	Ретинол *†	6806
321	Carotene, beta *†	Бета-каротин *†	5356
322	Carotene, alpha *†	Альфа-каротин *†	5263
334	Cryptoxanthin, beta *†	Криптоксантин, бета *†	5252
318	Vitamin A, IU *†	Витамин А, IU *†	7932
337	Lycopene †	Ликопен †	5228
338	Lutein + zeaxanthin *†	Лютеин + Гексаксантин *†	5206
323	Vitamin E (alpha- tocopherol) *†	Витамин Е (альфа-токоферол) *†	5613
573	Vitamin E, added *	Витамин Е, добавленный *	4501
341	Tocopherol, beta	Токоферол, бета	1763
342	Tocopherol, gamma	Токоферол, гамма	1760
343	Tocopherol, delta	Токоферол, дельта	1744
344	Tocotrienol, alpha	Токотриенол, альфа	1353
345	Tocotrienol, beta	Токотриенол, бета	1367
346	Tocotrienol, gamma	Токотриенол, гамма	1357
347	Tocotrienol, delta	Токотриенол, дельта	1354
328	Vitamin D (D2 + D3) *†	Витамин D (D2 + D3) *†	5319
325	Vitamin D2 (ergocalciferol)	Витамин D2 (эргокальциферол)	76
326	Vitamin D3 (cholecalciferol)	Витамин D3 (холекальциферол)	1890
324	Vitamin D †	Витамин D †	5320
430	Vitamin K (phylloquinone) *†	Витамин К (филлохинон) *†	4969
429	Dihydrophylloquinone	Дигидрохилофинон	1348
428	Menaquinone-4	Менахинон-4	523
606	Fatty acids, total saturated *†	Жирные кислоты насыщенные, всего *†	8274
607	4:0 *	4:0 *	5589
608	6:0 *	6:0 *	5621
609	8:0 *	8:0 *	5836
610	10:0 *	10:0 *	6207
611	12:0 *	12:0 *	6460
696	13:0	13:0	263
612	14:0 *	14:0 *	6828
652	15:0	15:0	2166
613	16:0 *	16:0 *	7037

№	Nutrient	Нутриент	Счетчик
653	17:0	17:0	2552
614	18:0 *	18:0 *	7027
615	20:0	20:0	2628
624	22:0	22:0	2101
654	24:0	24:0	2016
645	Fatty acids, total monounsaturated *†	Жирные кислоты, мононенасыщенные *†	7947
625	14:1	14:1	2520
697	15:1	15:1	1871
626	16:1 undifferentiated *	16:1 недифференцируемые *	6799
673	16:1 c	16:1 c	1201
662	16:1 t	16:1 t	1073
687	17:1	17:1	2247
617	18:1 undifferentiated *	18:1 недифференцируемые *	7053
674	18:1 c	18:1 c	1668
663	18:1 t	18:1 t	1717
859	18:1-11 t (18:1t n-7)	18:1-11 t (18:1t n-7)	152
628	20:1	20:1	6213
630	22:1 undifferentiated *	22:1 недифференцируемые *	5676
676	22:1 c	22:1 c	984
664	22:1 t	22:1 t	717
671	24:1 c	24:1 c	1206
646	Fatty acids, total polyunsaturated *†	Жирные кислоты, общие полиненасыщенные *†	7954
618	18:2 undifferentiated *	18:2 все *	7070
675	18:2 n-6 c,c	18:2 n-6 c,c	1629
670	18:2 CLAs	18:2 CLAs	1296
669	18:2 t,t	18:2 t,t	353
666	18:2 i	18:2 i	60
665	18:2 t not further defined	18:2 t более не определяется	1003
619	18:3 undifferentiated *	18:3 без разделения *	6972
851	18:3 n-3 c,c,c (ALA)	18:3 n-3 c,c,c (ALA)	1772
685	18:3 n-6 c,c,c	18:3 n-6 c,c,c	1482
856	18:3i	18:3i	378
627	18:4	18:4	5603
672	20:2 n-6 c,c	20:2 n-6 c,c	2283
689	20:3 undifferentiated	20:3 без разделения	2084
852	20:3 n-3	20:3 n-3	872
853	20:3 n-6	20:3 n-6	1073
620	20:4 undifferentiated *	20:4 без разделения *	6222
855	20:4 n-6	20:4 n-6	162
629	20:5 n-3 (EPA) *	20:5 n-3 (EPA) *	5693
857	21:5	21:5	117
858	22:4	22:4	890
631	22:5 n-3 (DPA) *	22:5 n-3 (DPA) *	5649
621	22:6 n-3 (DHA) *	22:6 n-3 (DHA) *	5651
605	Fatty acids, total trans	Жирные кислоты, все трансизомеры	3243

№	Nutrient	Нутриент	Счетчик
693	Fatty acids, total trans-monoenoic	Жирные кислоты, все транс-моноэновые	1696
695	Fatty acids, total trans-polyenoic	Жирные кислоты, все транс-полиэновые	1400
601	Cholesterol *†	Холестерин *†	8250
636	Phytosterols	Фитостеролы	499
638	Stigmasterol	Стигмастерол	132
639	Campesterol	Кампестерол	131
641	Beta-sitosterol	Бета-ситостерол	132
501	Tryptophan	Триптофан	5129
502	Threonine	Треонин	5175
503	Isoleucine	Изолейцин	5179
504	Leucine	Лейцин	5178
505	Lysine	Лизин	5192
506	Methionine	Метионин	5191
507	Cystine	Цистин	5026
508	Phenylalanine	Фениланин	5175
509	Tyrosine	Тирозин	5145
510	Valine	Валин	5179
511	Arginine	Аргинин	5165
512	Histidine	Гистидин	5172
513	Alanine	Аланин	5121
514	Aspartic acid	Аспарагиновая кислота	4966
515	Glutamic acid	Глютамиковая кислота	5124
516	Glycine	Глицин	5121
517	Proline	Пролин	5112
518	Serine	Серин	5121
521	Hydroxyproline	Гидроксипролин	1393
221	Alcohol, ethyl *	Алкоголь, этил *	5345
262	Caffeine *	Кофеин *	5143
263	Theobromine*	Теобромин *	5103

\* Указывает 65 нутриентов включенных в «Базу данных для диетологических исследований» (FNDDS).

† Нутриенты, включенные в сокращенный файл (с.35).

Как правило, уровни добавленных нутриентов, вычисленные производителями продуктов или NDЛ основываются на маркировке товаров в соответствии «Положением о нутрициологическом информировании» (NLEA - Nutrition Labeling and Education Act), согласно которому этикетка содержит % от дневной потребности DV (CFR, ст. 21, п. 101; US Food and Drug Administration– Department of Health and Human Services, 2012). Такие значения представляют минимальный уровень нутриента, который должен содержаться в продукте. Если для оценки уровней добавленных нутриентов были использованы аналитические значения, указывается количество образцов использованных для получения значения.

**Потери по нутриентам и выход продукта.** В тех случаях, когда сведения о пищевой ценности готового продукта отсутствуют или неполны, значения нутриентов рассчитаны по сходным сырым продуктам или по рецептуре. При расчетах для отражения изменения веса и содержания нутриентов при кулинарной обработке используются сведения о потерях соответствующих нутриентов (USDA, 2007) и коэффициенты выхода продуктов (Matthews и Garrison, 1975). Для получения содержания нут-

риента на 100 г готовой пищи значение содержания нутриента на 100 г сырого продукта умножается на коэффициент сохранности и, где возможно, выполняется корректировка по потерям жира и воды.

**Коэффициенты сохранности нутриентов** основаны на данных, полученных в исследованиях по контрактам USDA, публикациям в технической литературе и публикациям USDA. Большинство коэффициентов были вычислены по методу True Retention Method - %TR (Murphy и др., 1975).

Как показано ниже, этот метод учитывает потери или увеличение веса за счет жидкости и потери нутриентов при термической или другой кулинарной обработке:

$$\%TR = (N_c * G_c) / (N_r * G_r) * 100$$

где:

TR = подлинная сохранность,  
N<sub>c</sub> = содержание нутриента на 1 г приготовленной пищи,  
G<sub>c</sub> = вес готовой пищи в граммах,  
N<sub>r</sub> = содержание нутриента на 1 г сырья,  
G<sub>r</sub> = вес продуктов до кулинарной обработки.

**Основные вещества (proximates)** включают воду (жидкость), белок, общий жир, общие углеводы и золу. За исключением нескольких продуктов наборы характеристик пищевой ценности включают данные по основным компонентам и по крайней мере еще один нутриент.

**Белок.** Значение белка вычислено по общему содержанию азота (N) в продукте с использованием коэффициентов преобразования рекомендованных для большинства продуктов в работе (Jones, 1941). Для определения азота использованы аналитические методы: AOAC 968.06 (4.2.04), 992.15 (39.1.16) и 990.03 (сгорание) и 991.20 (Kjeldahl) (AOAC, 2010). Коэффициенты по конкретным позициям указаны в поле **N\_Factor** файла описания продуктов. Для тех позиций, по которым конкретный коэффициент неизвестен, использован типовой коэффициент 6.25. Для расчета пищи, содержащей несколько ингредиентов (т.к. бифштекс) используется рецептура из NDBS, где коэффициенты преобразования указаны по каждой строке раскладки. В таких случаях поле **N\_Factor** будет пустым. Не заполняется это поле и в случае расчета белка производителем продукта.

Значения белка для шоколада, какао, кофе, грибов и дрожжей были скорректированы для небелковых азотосодержащих материалов (Merrill and Watt, 1973). Откорректированные коэффициенты использованные для расчета белка по этим позициям приведены ниже:

chocolate and cocoa	шоколад и какао	4.74
coffee	кофе	5.3
mushrooms	грибы	4.38
yeast	дрожжи	5.7

В тех случаях, когда эти продукты используются как ингредиенты, например шоколад в шоколадном молоке или дрожжи в хлебе, только белковая компонента азота используется для определения их вклада в общее количества белка и аминокислот. Белок рассчитанный по общему азоту, который может содержать и небелковый азот, используется в определении углеводов по разности. Это неоткорректированное значение белка не приведено в файле данных по нутриентам в SR27; хотя ранее оно было приведено в заметках в печатной версии «Сельскохозяйственного справочника №8».

Для соевых бобов для вычисления белка использован коэффициент 5.71 (Jones, 1941). Однако в промышленном соевом производстве используется коэффициент 6.25. Для преобразования значения делятся на 5.71 а затем результат умножается на

6.25. Такое же преобразование необходимо при вычислении значения углеводов по разности (нутриент № 205).

Жиры. Общий жир по большинству продуктов определен по сведениям NFNAP, гравиметрическими методами, включая кислотный гидролиз (АОАС 922.06, 925.12, 989.05, or 954.02) и экстракционными методами с использованием хлороформ-метанольной смеси как растворителя (АОАС 983.25 или Folch и др. 1957). Значения полученные ранее определены с помощью эфирной экстракции (АОАС 920.39, 933.05, или 960.39). Общий жир по экстракционному методу приведен в нутриенте №204. Он в некоторых случаях указывает на жир-сырец и включает вес всех жировых компонентов, включая глицерол, растворимый в системе растворителей. Значения в этом источнике могут не быть идентичными уровню жира на этикетках по NLEA, в которых жир выражен в количестве триглицерида, которые производится аналитически определяемым количеством жирных кислот и не включает другие жировые компоненты, не растворяющиеся системой растворителей. Термин «жир по этикетке NLEA» в основном обозначает «общие жирные кислоты вычисляемые по триглицеридам».

Зола. Содержание золы в пище определялось гравиметрическими методами (АОАС 923.03, 942.05, или 945.46).

Вода. Содержание в пище влаги (или воды) определялось в вакуумной печи (АОАС 934.01, 934.06, 964.22) или воздушной сушкой (АОАС 950.46).

Углеводы. Углеводы, при их наличии, определялись как разность между 100 и суммой процентов воды, белка, жира, золы и алкоголя (при наличии). Общее значение углеводов включает пищевые волокна. Доступные углеводы, которые используются в некоторых странах, могут быть вычислены при желании вычитанием суммы процентов воды, белков, жиров, золы, пищевых волокон и алкоголя (при наличии) из 100. Углеводы в пиве и вине определены соответственно по методам 979.06 (27.1.21) и 985.10 (28.1.18), опубликованным АОАС International (АОАС, 2010). Общее содержание пищевых волокон определено ферментативно-гравиметрическим методом 985.29 и 991.43 (АОАС, 2010). Термин «общий сахар» используется для суммы отдельных моносахаридов (галактоза, глюкоза и фруктоза) и дисахаридов (сахароза, лактоза и мальтоза). Аналитические данные по отдельным сахарам полученные от NFNAP были определены жидкостно-хроматографическим методом (АОАС 982.14). Ранее значения также определялись методами (АОАС, 2010), высокопроизводительной жидкостной хроматографией (HPLC) или газовой-жидкостной хроматографией (GLC). При недоступности аналитических данных по общим сахарам значения выведены или получены от производителей или торговых ассоциаций. Крахмал анализировался методом АОАС 966.11 (2010) или поляриметрическим методом (The Feedings Stuffs Regulations 1982). Поскольку исследования пищевых волокон, сахара и крахмала выполнены отдельно и отражают вариативность присущую измерительному процессу, сумма этих углеводных составляющих может не совпадать со значением углеводов, определенных по разности.

Энергетическая ценность. Содержащая в пище энергия вычисляется в килокалориях (kcal) и килоджоулях (kJ). Одна килокалория равна 4.184 килоджоуля. Данные представляют собой физиологически доступную энергию, остающуюся после вычитания энергии связанной с пищеварением и мочеиспусканием. Энергетическая ценность, за исключением многоингредиентной пищи получается по системе Этвотера. Различия коэффициентов калорийности Этвотера обсуждены в «Сельскохозяйственном справочнике №74» (Merrill and Watt, 1973). Для многоингредиентной пищи (коды источников 8 и 9; подробнее см. коды на с.27), калорийность в основном отражает принятую в промышленности практику (допускаемую NLEA) расчета калорийности с коэффициентами 4, 4, 9 по белку, углеводам и жиру соответственно или как 4, 4, 9 для белка, углеводов минус нерастворимые волокна и жира. Последний из методов часто используется для продуктов с большим количеством пищевых волокон.

Коэффициенты калорийности для белка, жира и углеводов включены в файл описания продуктов. Для продуктов, содержащих алкоголь, используется коэффициент 6.93 на грамм алкоголя (Merrill and Watt, 1973). Коэффициенты калорийности не указываются для позиций, полученных из калькуляционной программы NDBS. Вместо этого общая калорийность по таким позициям равна сумме калорийностей ингредиентов после учета соответствующих изменений в выходе. Для многоингредиентных продуктов приведена калорийность рассчитанная производителем, коэффициенты калорийности не приводятся.

Коэффициенты калорийности для фруктозы и сорбитола, отсутствующие в системе Этвотера, получены из работы Livesay и Marinos (1988). Факторы калорийности для кофе и чая приведены соответственно по зерну и овощам.

**Минеральные элементы.** В базу данных включены кальций, железо, магний, фосфор, калий, натрий, цинк, медь, марганец, селен и фтор. Их значения для большинства продуктов определены по методам AOAC (2010). Кальций, железо, магний, фосфор, натрий, калий, цинк, медь и марганец обычно определяются методом эмиссионной спектроскопии индуктивно-связанной плазмы (AOAC 984.27) или, за исключением фосфора, атомной абсорбцией (AOAC 985.35), а по фосфору – колориметрическим методом по AOAC 2.019, 2.095 и 7.098.

Аналитические данные по селену были опубликованы ранее USDA (1992) и определялись модифицированным селен-гидридным и флуориметрическим методами. Содержание селена в продуктах анализировалось в 1998-2008 годах в рамках NFNAP по модифицированному селен-гидриднему методу (AOAC 986.15) или методом газовой хроматографии и масс-спектрометрии стабильных изотопов (Reamer and Veillon, 1981). Содержание селена в растениях, в основном зерновых, сильно обусловлено количеством биологически доступного селена в почвах, на которых произрастают растения, что определяется географическим регионом (Kubota and Allaway, 1972). Приведенные значения являются осредненными по стране в целом и должны использоваться с осторожностью в тех случаях, когда уровень селена в местных продуктах представляет особый интерес.

Начиная с SR19 (2006) в базу данных включены значения по фтору, ранее размещавшиеся в «Базе данных по фторидам в различных продуктах (версия 2)» (USDA, 2005). Другие значения из базы данных по фторидам, включая региональные значения, не включены в SR. Образцы анализировались методом ионоселективных электродов с прямым чтением (VanWinkle, 1995) для чистых жидкостей и микродиффузионным методом (VanWinkle, 1995) для других образцов продуктов. Как и в случае с селеном, значения по фторидам приведены с осреднением по стране и должны использоваться осмотрительно в случаях, когда уровень фторидов в местных продуктах и напитках представляет особый интерес.

**Витамины.** В базу данных включены следующие витамины: аскорбиновая кислота (витамин С), тиамин, рибофлавин, ниацин, пантотеновая кислота, витамин В<sub>6</sub>, витамин В<sub>12</sub>, добавленный витамин В<sub>12</sub>, фолаты, общий холин, бетаин, витамин А (отдельные каротиноиды и ретинол), витамин Е (токоферолы и токотриенолы), добавленный витамин Е, витамин К (филлохинон, дигидрохиллофинон и менахинон-4), витамин D (D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>).

**Аскорбиновая кислота.** В текущей базе данных почти все данные по ней приведенные для нутриента с №401, общей аскорбиновой кислотой, были определены микрофлуориметрическим методом (AOAC 967.22). Более старые и еще не обновленные значения были первоначально определены по методу дихлороиндофенола (AOAC 967.21).

**Тиамин, рибофлавин и ниацин.** Тиамин определялся химически флуориметрическим методом (AOAC 942.23). Флуориметрический (AOAC 970.65) и микробиологический (AOAC 940.33) методы использовались для определения рибофлавина. Ниацин опре-

делялся микробиологическим методом (АОАС 944.13). Значения по ниацину не включают долю вносимую провитамином триптофаном. Термин «ниациновый эквивалент» применяется для потенциального значения ниацина, складывающегося из собственно ниацина и количества, которое может быть произведено из триптофана (60 мг триптофана считается эквивалентным 1 мг ниацина (IOM, 1998)). Ниациновый эквивалент, хотя он и не включен в SR, может быть вычислен для тех продуктов, где даны сведения об аминокислотах, по формуле:

$$\text{Ниациновый эквивалент, мг} = \text{Ниацин, мг} + (\text{Триптофан, мг} / 60).$$

Пантотеновая кислота, витамины В<sub>6</sub> и В<sub>12</sub>. Пантотеновая кислота (АОАС 945.74 или 992.07), витамин В<sub>6</sub> (АОАС 961.15) и витамин В<sub>12</sub> (АОАС 952.20) определялись микробиологическим методом. Витамин В<sub>12</sub> входит в продукты, имеющие животное происхождение или содержащие ингредиенты животного происхождения, такие как бисквиты содержащие яйца или молоко. В продуктах растительного происхождения содержание витамина В<sub>12</sub> считается равным нулю, за исключением обогащенных продуктов, обсуждаемых ниже. Некоторые отчеты содержат значение витамина В<sub>12</sub> для некоторых ферментированных продуктов (соевый соус и мисо). Считается что этот В<sub>12</sub> синтезируется микроорганизмами, но не из тех что связаны с брожением, а некоторыми другими. Таким образом, трудно считать эти продукты содержащими исходные материалы для витамина В<sub>12</sub> (Liem *et al.*, 1977) и эти значения не включены в базу данных.

Методические указания «Уровни рекомендуемого потребления (DRI)» по витамину В<sub>12</sub> рекомендуют людям старше 50 лет соблюдать рекомендованные им уровни потребления в основном за счет потребления продуктов, обогащенных витамином В<sub>12</sub> или добавок, его содержащих (IOM, 1998). Поскольку обогащенные продукты могут обеспечивать значительную долю потребности, в базу данных был включен специальный нутриент №578 «добавленный витамин В<sub>12</sub>». В данном релизе приведены более 300 продуктов, обогащенных витамином В<sub>12</sub>. Подавляющее большинство из них составляют завтраки из зерновых, детские смеси и растительные заменители мяса. Для этих продуктов в качестве «добавленного витамина» используется общее значение витамина В<sub>12</sub>. Детские смеси на молочной основе должны содержать природный витамин В<sub>12</sub>. Растительные заменители мяса не содержат природного В<sub>12</sub>.

Фолаты. Значения приводятся для фолиевой кислоты (нутриент №431), пищевых фолатов (нутриент №432) и общих фолатов в мкг (нутриент №417), а также в «диетическом фолиевом эквиваленте» DFE (нутриент №435). Эти различные формы фолатов включены и описаны в нормах потребления DRI (IOM, 1998). Рекомендованные уровни потребления по фолатам вычислены в DFE, который принимает во внимание наибольшую биодоступность синтетической фолиевой кислоты по сравнению с натуральными фолатами.

Для расчета DFE по отдельному продукту необходимо отделить натуральные фолаты и затем добавить синтетическую фолиевую кислоту по формуле:

$$\text{DFE, мкг} = \text{Пищевые фолаты, мкг} + (1.7 * \text{Фолиевая кислота, мкг})$$

Содержание фолатов в продуктах анализировалось в рамках NFNAP с использованием триэнзимной микробиологической процедуры (Martin *et al.*, 1990). Для небольшого числа продуктов фолаты были определены как сумма одного или более отдельных фолатных витаминеров (5-метилтетрагидрофолат, 10-формильная фолиевая кислота, 5-формильтетрагидрофолиевая кислота и тетрагидрофолиевая кислота); этот факт отражен в примечаниях. Общие фолаты измерялись микробиологическими методами в мкг; для обогащенных продуктов фолиевая кислота и пищевые фолаты не отличаются друг от друга. Таким образом, для того, чтобы иметь возможность вычислить DFE, много-ингредиентные обогащенные продукты исследованы дополнительной микробиологической процедурой без витаминов для установления количества добав-

ленной фолиевой кислоты (Chun *et al.*, 2006). Пищевые фолаты затем были вычислены по разности.

Добавление фолиевой кислоты для обогащения зерновых продуктов с соблюдением стандартов началось в США с 1 января 1998 года (CFR, ст. 21, пп. 136—137). Эти продукты включают обогащенную муку пшеничную и кукурузную, крупы, картофельную муку, рис, макароны, лапшу, хлеб, выпечку и булки. Добавление фолиевой кислоты может выполняться (с некоторыми ограничениями по количеству) в зерновые завтраки, смеси для детского вскармливания, медицинские продукты, функциональные продукты и заменители пищи (MRP).

Для необогащенных продуктов пищевые фолаты будут эквивалентны общим фолатам, поскольку фолиевая (птероилмоноглутаминовая) кислота встречается редко. Поэтому значение числа измерений и стандартной ошибки, если таковые присутствуют, одинаковы для общих фолатов и пищевых фолатов.

Для обогащенных зерновых по которым имеются стандарты идентичности (мука, кукурузная мука и крупа, фарина, рис, макароны, лапша, хлеб, рулеты и булочки), значение фолиевой кислоты рассчитано вычитанием аналитически определенных фолатов до обогащения из аналитических значений для обогащенных продуктов.

Некоторые готовые к употреблению зерновые продукты обогащались фолиевой кислотой более 25 лет, поэтому количество пищевых фолатов (до обогащения) по ним получить непросто. Оценка пищевых фолатов рассчитана по среднему программой NDBS из набора зерновых частого употребления. Средние значения были вычислены по категориям готовых продуктов на основании содержания зерна. Добавленная фолиевая кислота была затем рассчитана по разности. В основном количество пищевых фолатов составляет малую долю от общего объема фолатов в обогащенных продуктах.

Холин и бетанин. Начиная с SR19 (2006) в базе данных содержатся общие значения холина и бетанина, взятые из «Базы данных по содержанию холина в продуктах общего назначения (релиз 2)» (USDA, 2008). В некоторых случаях значения в SR были внесены (с обновлением данных) из «Базы данных для специальных применений (по холину)». Значения по отдельным метаболитам не добавлялись в SR, они доступны в специальной базе данных по адресу:

<http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=6232>

Для анализа холиновые соединения извлекались и разделялись на органическую и водную фазы с использованием метанола и хлороформа и затем применялся метод жидкостной хроматографической электрораспылительной ионизационно-изотопной масс-спектрометрии (LC-ESI-IDMS) (Koc *et al.*, 2002). Образцы анализировались на бетанин и холинообразующие соединения: свободный холин (Cho), глицерофосфохолин (GPC), фосфохолин (Pcho), фосфатилидилхолин (Ptdcho) и сфингомелин (SM).

По причине наличия метаболических путей взаимного преобразования Cho, GPC, Pcho, PtdCho, and SM (Zeisel *et al.*, 1994), общее содержание холина рассчитывалось как сумма этих метаболитов. Значения бетанина не включено в расчет общего холина поскольку преобразование холина в бетанин является необратимым (Zeisel *et al.*, 2003).

Витамин А. Начиная с SR15 (2002) в базе данных содержатся значения для витамина А в мкг ретинол-активного эквивалента (RAE) и в мкг ретинола. В то же время значения в мкг ретинолового эквивалента (RE) были удалены из базы данных.

Это изменение отразило новые рекомендации по потреблению (DRI), выпущенные Институтом медицины Национальных академий (IOM, 2001). Этот документ рекомендовал изменить коэффициенты, используемые для вычисления активности витамина А из отдельных каротиноидов провитамина А и ввести RAE как новую единицу для

выражения действия витамина А. Один микрограмм RAE приравнивается одному микрограмму ретинола, 12 микрограммам  $\beta$ -каротина или 24 микрограммам других каротиноидов. Коэффициенты для расчета RAE основаны на исследованиях, показывающих что преобразование каротиноидов провитамина А в ретинол происходит вдвое меньше, чем это предполагали ранее.

Витамин А опубликован также и в международных единицах (IU), поскольку они все еще используется для диетологического этикетирования в США. Одна IU приравнивается к 0.3 мкг ретинола, 0.6 мкг  $\beta$ -каротина или 1.2 мкг других провитаминов-каротиноидов (NAS/NRC, 1989).

В базе данных опубликованы и отдельные каротиноиды ( $\beta$ -каротин,  $\alpha$ -каротин,  $\beta$ -криптоксантин, ликопеин, лютеин с зеаксантином). Аналитические данные от NFNPAP были получены с использованием HPLC-методологии (AOAC 941.15 or Craft, 2001). Большинство аналитических систем не разделяют лютеин и зеаксантин, поэтому данные каротиноиды показаны вместе. Эти значения заменяют аналогичные из (Holden *et al.*, 1999). Значения витамина А в RAE и IU рассчитаны по содержанию ретинола и отдельных каротиноидов ( $\beta$ -каротин,  $\alpha$ -каротин,  $\beta$ -криптоксантин) с соответствующими коэффициентами. Для продуктовых позиций из FNDDS по которым не были доступны аналитические данные, значения каротиноидов приведены оценочно. Для многих из таких позиций данные по витамину А доступны только в IU. Изменчивость значений каротиноидов в зависимости от сорта, сезона, региона и т.д. а также округления значений в NDBS увеличивают трудность точного расчета значений витамина А и вывода существующих значений IU из отдельных каротиноидов. В результате значение IU отличается от рассчитанного по отдельным каротиноидам значения на  $\pm 15$  IU.

При публикации отдельных каротиноидов по растительным продуктам (фрукты, овощи, бобовые, орехи, зерновые, специи и травы), значение RAE в мкг рассчитано делением IU на 20. По продуктам животного происхождения, таким как яйца, говядина, свинина, птица, баранина, телятина, дичь и рыба (исключая некоторые молочные и мясные продукты органического производства), все значения витамина А определяются ретинолом. Для таких продуктов, при отсутствии аналитических данных, RAE и ретинол рассчитываются делением IU на 3.33.

По продуктам, которые содержат и ретинол и каротиноиды-провитамины, для вычисления RAE должно быть известно количество каждой из этих компонент. Первоначально большинство сведений по витамину А в базе данных были получены в виде IU. Позднее по ингредиентному составу было определено количество провитаминов-каротиноидов и ретинола. После определения компонентов был рассчитан RAE как  $(IU \text{ каротиноидов} / 20) + (IU \text{ ретинола} / 3.33)$ . Микрограммы ретинола были рассчитаны как  $(IU \text{ ретинола} / 3.33)$ .

**Витамин D.** В связи с большим значением витамина D для общественного здоровья Лаборатория NDH на протяжении многих лет реализовала проект по расширению и обновлению относительно небольшого имевшегося набора данных этому витамину. Большинство первичных данных по витамину D были опубликованы ранее в «Предварительной таблице PT-108» (USDA, Weihrauch and Tamaki, 1991), со значениями для обогащенных продуктов, обновленных при необходимости данными полученными от пищевой промышленности. Ранее собранные в 1999-2008 годах данные были получены с использованием методов AOAC 982.29 и 992.26.

Доступность данных по витамину D в исследованиях потребления дает инструментальной для выявления потребностей в витамине в группах риска, что особо рекомендовано Комитетом по диетологическим принципам (DGAC, 2004). В 2009 году был создан Комитет Института медицины по рассмотрению стандартов потребления по витамину D и кальцию для оценки имеющихся данных и при необходимости пересмотра DRI по витамину D и кальцию. Сообщение об этом было опубликовано в 2011 (IOM).

Холекальциферол (витамин D<sub>3</sub>; нутриент №326) встречается в натуральных продуктах животного происхождения а также довольно часто добавляется в обогащенные продукты. Эргокальциферол (витамин D<sub>2</sub>; нутриент № 325) встречается в растительной пище, а также добавляется в некоторые обогащаемые продукты, такие как соевое молоко. В SR27 витамин D (нутриент №328) определяется как сумма витаминов D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>.

Еще до анализа продуктов на витамин D и включения сведений в базу данных была разработана аналитическая методология, которая могла быть использована для различных продуктовых матриц (Byrdwell, 2008). Хотя для анализов, спонсируемых по линии USDA не требовался один метод, все лаборатории-участники должны были показать, что их результаты попадают в приемлемый диапазон значений. Для витамина D все методы включали экстракцию с помощью растворителей, ступени очистки, количественную оценку по HPLC или же по HPLC и LC/MS. При отсутствии сертифицированных материалов для контроля качества материалов по витамину D, Лаборатория NDL совместно с Вирджинским политехническим институтом разработала пять материалов в виде матриц, каждый из которых был послан с каждой партией продуктов для анализа. Этими материалами были: молоко обогащенное D<sub>3</sub>; готовый мультизерновой завтрак обогащенный витамином D<sub>3</sub>; апельсиновый сок обогащенный кальцием и витамином D<sub>3</sub>; сыр пастеризованный обогащенный витамином D<sub>3</sub>; консервированный красный лосось, естественный источник витамина D<sub>3</sub> (Phillips *et al.*, 2008). Витамин D также может содержаться в виде 25-гидроксихолекальциферола в некоторых продуктах, таких как рыба, мясо и птица. В тот момент аналитические методы для определения этих метаболитов витамина D не были достаточно проверены; по окончании такой проверки значения 25-гидроксихолекальциферола будут поддерживаться следующими релизами SR.

По мере разработки предложенных методов анализа (Byrdwell, 2008) и сертификации лабораторий, были подобраны продукты, являющиеся природными источниками витамина D и источники обогащения, которые затем были использованы как образцы и для анализов в рамках NFNAP (Haytowitz *et al.*, 2008). Был проведен анализ для сырых яиц и следующих обогащенных продуктов: молоко с 4 уровнями жирности; шоколадное молоко со сниженным жиром; фруктовый йогурт; апельсиновый сок. Текущие данные по рыбе базируются на ограниченном числе анализов; в настоящее время анализируются дополнительные образцы, новые значения будут в следующих релизах SR. Также выполнены анализы витамина D для отдельных отрубов/частей кур, свинины и говядины. Эти данные были определены по новому методу LC/MS/MS (Huang and Winters, 2011).

Значения витамина D в SR27 приводятся как в микрограммах так и в международных единицах (IU) для поддержки как аналитических потребностей, так и правил маркировки продуктов, принятых в США. Биологическая активность витамина D может быть представлена как 40 IU/мкг. В тех случаях, когда это возможно, отдельные изомеры витамина D приводятся только в мкг. Вычисления для витамина D в SR включают:

Витамин D, мкг (нутриент №328) = Витамин D<sub>2</sub>, мкг + Витамин D<sub>3</sub>, мкг;

Витамин D, IU (нутриент №324) = Витамин D, мкг x 40.

Значения витамина D в мкг (нутриент №328) приводятся для всех позиций базы данных, использованных для создания FNDDS.

В некоторых случаях возможно указать продуктовые группы, в которых продукты не имеют или имеют лишь следовые значения витамина D. Значения для таких продуктов установлены в ноль. Например в растительных продуктах, исключая грибы, не ожидают встретить значительные уровни витамина D. При подборке сведений по витамину D для FNDDS данные для других продуктов были взяты из научной литературы или из других баз данных, вычислены по заявленным производителями значениям

%DV для обогащенных продуктов, определены по формулам/рецептуре, или оценены другими методами.

Молоко (жидкое) поставляется в розничную сеть в обогащенном виде. При поставке молочных продуктов в качестве сырья для других продуктов не ставится задача обогащения витамином D. Аналогичным образом и маргарин, используемый для производства готовых продуктов в основном не обогащается витамином D; весьма малое количество маргаринов и спредов поставляется в розницу в виде обогащенного витамином D. Для продуктов, которые могут быть обогащенными для розницы и не обогащаются для пищевого производства, в базе данных введены две соответствующие позиции – с обогащением витамином D и без него. В тех случаях, когда пищевая ценность вычисляется по рецептуре, используются данные по необогащенному сырью. Для продуктов домашнего приготовления, таких как пудинг на молоке, использованы данные об обогащенном сырье. Для маргарина использована осредненная по рынку в целом «смесь» обогащенных и необогащенных продуктов.

Для некоторых розничных продуктов, таких как йогурт, между отдельными торговыми марками существуют значительные различия в практике обогащения витамином D. Одна торговая марка или целая линейка продуктов может обогащаться, в то время как другая не обогащается вовсе. Оба типа включены в базу данных. Изменения на рынке происходят достаточно быстро и покупатели, для которых важно содержание витамина D, могут узнать о нем, проверив этикетку продукта.

**Витамин E.** Официальные рекомендации (DRI report, IOM, 2000) определяют витамин E в натуральном виде (*RRR*- $\alpha$ -токоферол) и три синтетических формы  $\alpha$ -токоферола. Начиная с DR16-1 (2003) в соответствии с этими рекомендациями в базу данных включен витамин E в мг  $\alpha$ -токоферола (нутриент №323). Аналитические значения по токоферолам в базе данных определены методом газожидкостной хроматографии (GLC) или высокопроизводительной жидкостной хроматографии (HPLC; Ye *et al.*, 2000). Хотя  $\beta$ ,  $\gamma$ , и  $\delta$ -токоферол не вносят вклада в действие витамина E, они включены в базу данных в случаях наличия аналитических данных. В SR27 данные по  $\alpha$ -,  $\beta$ ,  $\gamma$ , и  $\delta$ -токоферолу также включены.

В официальных рекомендациях (DRI report, 2000) был предложен пересмотренный коэффициент для расчета количества  $\alpha$ -токоферола в миллиграммах с целью учесть вклад синтетических форм витамина E, включая 2R-стереоизометрическую и 2S-стереоизометрическую формы в равных количествах. Для витамина E установлены предельные значения рекомендованного уровня потребления в 2R-стереоизометрической форме  $\alpha$ -токоферола (IOM, 2000).

Однако правила этикетирования NLEA (CFR, ст. 21, п. 101) приводят IU в качестве рекомендованной для витамина E единицы измерения, что основано на данном в 1968 определении витамина E (US Food and Drug Administration–Department of Health and Human Services, 2004).

При получении данных по витамину E от пищевой промышленности в IU выполняется преобразование в миллиграммы, основанное на определении в официальных рекомендациях по DRI:

Один мг  $\alpha$ -токоферола = IU всех  $\alpha$ -токофероловых компонент  $\times$  0.45;

Один мг  $\alpha$ -токоферола = IU *RRR*- $\alpha$ - токофероловых компонент  $\times$  0.67.

В официальных рекомендациях DRI приведена и другая важная характеристика витамина E - максимальное переносимое потребление (UL), установленная для всех используемых форм дополнительных  $\alpha$ -токоферолов (IOM, 2000). Хотя 2S-стереоизомеры и не вносят диетического вклада в требования по витамину E (IOM, 2000), они входят в общий уровень потребления применительно к UL. Начиная с SR18 (2005) в базу данных был внесен «добавленный витамин E» (нутриент №537). В

данном релизе около 140 продуктов имеют ненулевые значения по добавленному витамину Е. Для большинства из этих продуктов добавленная форма представляет собой все *rac*- $\alpha$ -токоферолы; эти значения следует умножить на 2 для сравнения с уровнем потребления UL. Позиции продуктов, не обогащенных *RRR*- $\alpha$ -токоферолом обозначены в примечаниях, а добавленный витамин Е может быть использован непосредственно для установления его вклада в уровень потребления UL.

**Витамин К.** Большинство данных по витамину К было получено по линии NFNPAP, заменив собой данные из «Временных таблиц PT-104» USDA (Weihrauch and Chatra, 1994). Витамин К извлекался гексаном, с очисткой в твердой фазе с использованием кремнивых столбиков, и измерялся методом HPLC (высокопроизводительной жидкостной хроматографии) с химическим восстановлением и флуорисцентным определением. Были откорректированы потери с учетом витамина  $K_{1(25)}$  по внутреннему стандарту (Booth et al., 1994). Начиная с релиза SR23 (2010) в добавление к данным по витамину  $K_1$  (нутриент №430) также приводятся данные по дигидрофилохинону (нутриент №429) и менахинону-4 (нутриент №428). Дигидрофилохинон создается при гидрогенизации растительных масел в производствах. Менахинон-4 формируется из витамина  $K_1$  и/или синтетических форм витамина К присутствующих в кормах для животных и обнаруживаемых прежде всего в мясе и мясных продуктах.

**Жировые компоненты.** Жирные кислоты выражены в фактическом количестве жирных кислот на 100 г пищи и не включают жирные кислоты в виде триглицеридов. Исторически большинство данных по жирным кислотам было получено как процентная доля метилэфиров жирных кислот и определялась методом GLC (AOAC 996.06). Эти данные преобразовывались в вес жирных кислот в граммах на 100 г общего жира с использованием коэффициента преобразования, а затем в вес жирных кислот на 100 г съедобной части продукта с использованием общего содержания жиров. Подробности о коэффициентах липидных преобразований опубликованы в (Weihrauch et al., (1977)).

При преобразовании базы данных NDBS данные о жирных кислотах были импортированы с переводом из различных единиц измерения. Для данных полученных в граммах на 100 г съедобной части продукта преобразования не потребовались. Данные полученные в виде сведений об эфирах жирных кислот и триглицеридах были преобразованы с использованием коэффициентов Шеппарда (Sheppard). Эти коэффициенты основаны на молекулярных весах конкретных жирных кислот и их соответствующих эфиров (бутил или метил) и триглицеридов (Sheppard, 1992). В тех случаях, когда данные о жирных кислотах были получены в виде процентной доли метилэфиров жирных кислот, метилэфиры были переведены в жирные кислоты с использованием коэффициентов преобразования Шеппарда и затем умножены на общее количество жира (нутриент №204) для получения веса жирных кислот в граммах на 100 г съедобной части продукта. В некоторых случаях сведения об общем жире были доступны из ряда различных источников, но по отдельным жирным кислотам сведения доступны только из некоторых редких источников. В этих случаях может быть необходимо нормализовать отдельные жирные кислоты приведением к среднему значению жира по данному продукту. При нормализации жирных кислот сумма отдельных кислот будет равна количеству жира для данного продукта умноженному на коэффициент Вейрауха (Weihrauch 1977). Для нормализованных жирных кислот в базе данных не публикуются статистические данные и сведения об отклонениях.

**Отдельные жирные кислоты.** Как правило, для именованя жирных кислот применяется следующий способ: число перед двоеточием показывает число атомов углерода в жирно-кислотной цепочке, а число после двоеточия показывает количество двойных связей. Для ненасыщенных жирных кислот к этому обозначению добавляется число для указания сведений о позиционных и геометрических изомерах. Для конкретных изомеров существует две основные классификации: позиция двойной связи «омега» и *cis/trans* конфигурация двойных связей.

Изомеры омега-3 (n-3) и омега-6 (n-6) указываются в сокращенном виде как n-3 и n-6. Номер n- показывает позицию первой двойной связи от метилового конца углеродной цепи. Буквы *c* и *t* показывают является ли цепочка *cis* или *trans*-изомером. Для полиненасыщенных жирных кислот могут отображаться конфигурации *cis* или *trans* в последовательности двойных цепочек. Например, линолевая кислота C<sub>18</sub>H<sub>32</sub>O<sub>2</sub> есть 18-углеродная омега-6 жирная кислота с 2 двойными связями, обе в *cis* – конфигурации (изолированными двойными связями). В базе данных для линолевой кислоты используется наименование «18:2 n-6 c,c». Изомерами для 18:2 для которых также были назначены нутрициологические обозначения, включают 18:2 *c,t*; 18:2 *t,c*; 18:2 *t,t*; 18:2 *t* отдельно не описываются; а 18:2 *i*. 18:2 *i* не являются простыми изомерами но включают изомеры отличающиеся от 18:2 n-6 c,c содержат особенности, трудно выделяемые по некоторым продуктам. Семантические и общие наименования для жирных кислот даны в таблице 2.

Таблица 2 приведена для удобства пользователей при сопоставлении наименований и семантических формул для жирных кислот в базе данных. Хотя конкретные жирные кислоты указаны более точно, чем в прошлых релизах, не представляется возможным включить в список все возможные геометрические и позиционные изомеры. В тех случаях, когда для жирной кислоты существуют особенные изомеры, общее наименование наиболее типичного изомера для недифференцируемых жирных кислот приведено со звездочкой (\*) обозначающей изомер, от которого берется имя. Например, наиболее типичным изомером для 18:1 является олеиновая кислота. Таким образом недифференцируемые 18:1 в таблице 2 обозначены как олеиновая кислота, но со звездочкой, показывающей что общее имя для 18:1 на самом деле указывает на этот конкретный изомер.

**Таблица 2. Семантические и общепотребительные наименования жирных кислот**

Жирные кислоты	Systematic name	Систематическое наименование	Common name of most typical isomer	Общепотребительное наименование типового изомера	№ нутриента
<b>Насыщенные жирные кислоты</b>					
4:00	butanoic	бутановая	butyric	бутановая	607
6:00	hexanoic	гексановая	caproic	капроновая	608
8:00	octanoic	октановая	caprylic	каприловая	609
10:00	decanoic	декановая	capric	каприновая	610
12:00	dodecanoic	додекановая	lauric	лауриновая	611
13:00	tridecanoic	тридекановая			696
14:00	tetradecanoic	тетрадекановая	myristic	миристиновая	612
15:00	pentadecanoic	пентадекановая			652
16:00	hexadecanoic	пальмитиновая	palmitic	пальмитиновая	613
17:00	heptadecanoic	гептадекановая	margaric	маргариновая	653
18:00	octadecanoic	октадекановая	stearic	стеариновая	614
20:00	eicosanoic	эйкозановая	arachidic	арахиновая	615
22:00	docosanoic	докозановая	behenic	бегеновая	624
24:00	tetracosanoic	тетракозановая	lignoceric	лигноцериновая	654
<b>Мононенасыщенные жирные кислоты</b>					
14:01	tetradecenoic	тетрадеценовая	myristoleic	миристолеиновая	625
15:01	pentadecenoic	пентадеценовый, пентадециленовый			697
16:1 всего	hexadecenoic	гексадеценовая (гексадециленовая)	palmitoleic	пальмитолеиновая	626
16:1 cis					673*
16:1 trans					662
17:01	heptadecenoic	гептадеценовый, гептадециленовый			687
18:1 всего	octadecenoic	октадециленовый	oleic	олеиновая	617
18:1 cis					674*
18:1 trans					663

Жиры кислоты	Systematic name	Систематическое наименование	Common name of most typical isomer	Общепотребительное наименование типового изомера	№ нутриента
20:01	eicosenoic	эйкозеновый	gadoleic	гадолеиновый	628
22:1 всего	docosenoic	докозеновый	erucic	эруковый	630
22:1 cis					676*
22:1 trans					664
24:1 cis	cis-tetracosenoic	cis-тетракозеновая	nervonic	ацетэруковый	671
Полиненасыщенные жиры кислоты					
18:2 всего	octadecadienoic	октадекадиеновая	linoleic	линолевая	618
18:2 trans					665
not further defined					
18:2 i (смесь изомеров)					666
18:2 n-6 cis, cis					675*
18:2 trans, trans					669
18:2 conjugated linoleic acid (CLAs)					670
18:3 всего	octadecatrienoic	октадекатриеновая	linolenic	линоленовая	619
18:3 n-3 cis, cis			alpha-linolenic	альфа-линоленовая	851*
18:3 n-6 cis, cis			gamma-linolenic	гамма-линоленовая	685
18:3 trans (other isomers)					856
18:3 i (mixed isomers)					866
18:04	octadecatetraenoic	октадекатетраеновая	parinaric	паринаровая	627
20:2 n-6 cis, cis	eicosadienoic	эйкозапентаеновая			672
20:3 всего	eicosatrienoic	эйкозатетраеновая			689
20:3 n-3					852
20:3 n-6					853
20:4 всего					620
20:4 n-6	eicosatetraenoic	эйкозатетраеновая	arachidonic	Арахидоновая	855*
20:5 n-3	eicosapentaenoic (EPA)	эйкозапентаеновый (EPA)	timnodonic	тимнодоновая	629
21:05					857
22:04					858
22:5 n-3	docosapentaenoic (DPA)	докозапентаеновая (DPA)	clupanodonic	клупанодоновый	631
22:6 n-3	docosahexaenoic (DHA)	докозагексаеновая (DHA)			621

\* Отмечены изомеры, являющиеся источником общепотребительного наименования; типичные изомеры для списка жирных кислот

Итоги по жирным кислотам. Лишь небольшая часть данных по жирным кислотам, принятая для публикации в SR27 содержит конкретные изомеры с указанной геометрией и позицией. Поэтому необходимым было обеспечить обычные нутрициологические сведения по жирным кислотам не дифференцированным по длине углеродной цепи и числу двойных связей. Для удобства использования данных, отдельные изомеры всегда суммируются для получения общего количества (недифференцированных) жирных кислот. Например, среднее значение для конкретных изомеров 18:2 просуммированы для получения значения по 18:2 всего (нутриент №618). Приведены и другие итоги по жирным кислотам: 1) сумма насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот; 2) сумма транс-моноизомеров, сумма транс-полиизомеров и сумма всех трансизомеров жирных кислот.

Общие значения насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот могут включать отдельные жирные кислоты, данные по которым не опубликованы; таким образом сумма их значений может превышать сумму показателей отдельных жирных кислот. В отдельных случаях сумма отдельных кислот может превышать суммарное общее значение насыщенных жирных кислот (SFA), мононенасыщенных (MUFA) и полиненасыщенных (PUFA) жирных кислот. Эти различия в основном объясняются округлениями и относительно невелики.

По много-ингредиентным готовым к употреблению продуктам промышленного производства, производимых под торговыми марками, данные производителей по жирным кислотам часто приводятся по классам (НЖК, МНЖК и ПНЖК) без расшифровки по конкретным жирным кислотам. В этих случаях отдельные жирные кислоты рассчитаны по ингредиентному составу с нормализацией по общему содержанию жира. Наилучшее приближение по классам жирных кислот при этом неизбежно связано с тем что итог не всегда совпадает с суммой отдельных жирных кислот. Нулевое значение для отдельных жирных кислот следует понимать как возможное наличие следовых значений. При преобразовании значений жирных кислот на 100 г общего жира в весовое значение жирных кислот на 100 г продукта количества менее 0.0005 округлялись до 0.

**Холестерин.** Значения по холестерину получены прежде всего методом газожидкостной хроматографии (АОАС 994.10). Более новые данные по мясу были определены методом газохроматографии без деривитизации (Dinh *et al.*, 2008). Принято что холестерин присутствует только в продуктах животного происхождения и в продуктах содержащих по крайней мере один ингредиент животного происхождения (например бисквит содержит яйцо). По рецептурам содержащим ингредиенты полученные из животноводства, значение холестерина может быть вычислено по значениям ингредиентов. Для пищи, произведенной только из растительных продуктов, значение холестерина устанавливается в ноль.

**Фитостеролы.** Данные по фитостеролам (кампестелол, стигмастерин и  $\beta$ -ситостерин) получены методом газовой хроматографии (АОАС 967.18) и суммированы для получения общего значения фитостеролов (нутриент №636). Фитостеролы для многих орехов, зерна, грибов и других продуктов были получены газохроматографическим методом разработанным Phillips *et al.* (2005) включающим этап кислотного гидролиза. Эти данные включают добавленные стеролы, такие как эргостерол или дельта-5-авенастерол и различные станолы плюс некоторые минорные стеролы которые не приведены в SR. Когда это возможно, данные этих фитостеролов приведены в примечаниях по конкретным продуктовым позициям. В этих случаях общие фитостеролы (нутриент №636) не распространяется на эти продукты.

**Аминокислоты.** Данные по классам аминокислотам или видам продуктов были агрегированы для вывода набора значений служащих шаблоном для вычисления аминокислотного профиля подобных продуктов. Значения аминокислот для такого шаблона выражены в значениях на грамм азота. Аминокислоты извлекались по трем группам – триптофан, серосодержащие (метионин и цистин) и все остальные. Триптофан определялся щелочным гидролизом и HPLC (АОАС 988.15), метионин и цистин – окислением с HPLC (АОАС 994.12), прочие же – кислотным гидролизом и HPLC (АОАС 982.30). Гидроксипролин в мясе определялся колориметрическим методом (АОАС 990.26).

Аминокислотные шаблоны и общее содержание азота использовано для расчета уровней отдельных аминокислот на 100 г продукта, используя следующую формулу:

$$AA_f = (AA_n * V_p) / N_f$$

где:

AA<sub>f</sub> = содержание аминокислоты на 100 г пищи,  
AA<sub>n</sub> = содержание аминокислоты на один грамм азота,  
V<sub>p</sub> = содержание белка в пище,  
N<sub>f</sub> = азотный коэффициент.

Для продуктов обработанных в базе данных начиная с SR14 (2001), число наблюдений использованных для разработки аминокислотного шаблона указывается только вместе с исходным шаблоном. Аминокислотный состав рассчитанных по шаблонам позиций будет показывать нулевое число измерений. В прошлом число измерений появлялось только для продукта, по которому был разработан аминокислотный шаблон, но не для других продуктов, которые также использовали этот шаблон. Это число указывало число наблюдений, использованных для разработки аминокислотного шаблона для данного продукта.

Для продуктов с более чем одним содержащим белок ингредиентом значения аминокислот могут быть рассчитаны по содержанию азота на грамм из аминокислотных шаблонов различных ингредиентов. Затем суммированием рассчитываются значения аминокислот на 100 г продукта по каждой содержащей белок компоненте умноженной на содержание азота в ней. Число измерений для таких значений указывается нулевым.

## Веса и единицы измерения

База данных поддерживает информация по продуктам в единицах измерения для домохозяйств (например, одна чашка, одна столовая ложка, один фрукт, одна ножка). Веса даны на съедобную часть без отходов, то есть вес яблока без сердцевины или ветки, а куриная нога – без кости и так далее. Файл «Веса» (**Weight**) содержит веса в граммах и описание единиц измерения для каждой продуктовой позиции. Этот файл может быть использован для расчета значений нутриентов для порции продуктах из значений на 100 г. Следующая формула используется для расчета нутриетного состава в «домашних» единицах измерения:

$$N = (V * W) / 100$$

где:

N = значение нутриента на «домашнюю» единицу,  
V = значение нутриента на 100 г (поле **Nutr\_Val** в файле данных),  
W = вес порции в граммах (поле **Gm\_Wgt** в файле **Weight**).

Файл «Веса» (**Weight**) можно использовать для построения отчетов, показывающих «домашние» единицы измерения и значения нутриентов в расчете на порцию. Веса выведены из опубликованных источников, промышленных таблиц, исследований проведенных USDA (Adams, 1975; Fulton *et al.*, 1977), весов и единиц измерения использованных в FNDDS (2012). Однако информация о весе доступна не для всех продуктов в базе данных. Несмотря на специальные усилия предпринятые для получения репрезентативных значений, веса и меры обнаруженные в различных источниках значительно различаются для некоторых продуктов. Формат этого файла описан на с.33.

## Сноски

Сноски даны для тех продуктов, по которым информация об описании, весе и единицах или значения пищевой ценности не может быть размещена в существующих полях. Например для сокового напитка с добавленной лимонной кислотой сведения о

ней показываються в «Сносках». Формат этого файла описан на с.33.

## **Источники данных**

Файл «Источники данных» (**Sources of Data**, до этого называвшийся References) был впервые добавлен в SR14 (2001). Наименование файла и полей отражают тот факт, что не все источники являются журналами или книгами, но также включают и результаты неопубликованных данных исследований спонсированных USDA или другими организациями, проведенных самостоятельно или при сотрудничестве с USDA. Файл содержит источники данных о пищевой ценности и ссылки на идентификационный номер записи каждого нутриента. Документация об источниках на уровне нутриента ранее, до SR14 (2001) не была доступна в электронном виде. Информация об источнике данных для таких продуктовых позиций будет добавляться по мере генерации новых записей и публиковаться в следующих релизах. Формат файла описан на с.34.

Файл ссылок на источники (**Sources of Data Link**) используется для установления связей между источниками данных и файлом данных по нутриентам. Это дает пользователю возможность определить конкретные источники, из которых взяты данные о нутриентах. Например, пользователь может использовать эти файлы для определения дат, связанных с исходными документами для каждого отдельного значения. Эти файлы могут также быть использованы для определения значений полученных из конкретного источника, например где в базе данных имеются сведения из NFNAP. Формат этого файла описан на с.34.

## **Пояснения к форматам файлов**

Данные представлены в двух организационно различающихся форматах. Один из них – формат реляционной базы данных из четырех главных и шести поддерживающих таблиц содержащий взаимосвязанные сведения о продуктах, нутриентах и связях между ними. Другой формат – это текстовый («плоский») файл, содержащий в сокращенном виде все продукты и сведения по укороченному составу нутриентов. Этот сокращенный файл не включает значения по крахмалу, отдельным сахарам, фторидам, бетанину, витаминам D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>, добавленному витамину E, добавленному витамину B<sub>12</sub>, алкоголю, кофеину, теобромину, фитостеролам, отдельным аминокислотам и конкретным жирным кислотам. Подробнее информацию об этом файле смотрите на с.35.

## **Таблицы (файлы) реляционной базы данных**

К четырем основным таблицам относятся: описания продуктов (**Food Description**), данные нутриентов (**Nutrient Data**), веса (**Gram Weight**) и сноски (**Footnote**). В состав восьми обеспечивающих таблиц входят: описания продуктовых групп (**Food Group Description**), коды LanguaL (**LanguaL Factor**), описания кодов LanguaL (**LanguaL Factor Description**), нутриенты (**Nutrient Definition**), коды источников (**Source Code**), описания кодов происхождения данных (**Data Derivation Code Description**), источники данных (**Sources of Data**), и ссылки на источники данных (**Sources of Data Link**). Таблица 3 показывает число записей в каждой таблице. В реляционной базе данных эти таблицы могут быть связаны друг с другом в различные комбинации для построения запросов и генерации отчетов. Рисунок 1 содержит диаграмму связей между таблицами и их ключевые поля.

Таблицы реляционной базы данных предоставляются как в виде текстовых файлов (ASCII, ISO/IEC 8859-1), так и в виде базы данных Access 2007. Таблицы с 4 по 13 описывают форматы этих файлов. Также дана информация о связях (отношениях), которые могут быть установлены между этими таблицами (файлами).

Поля, которые всегда содержат данные и поля, которые могут быть незаполненными

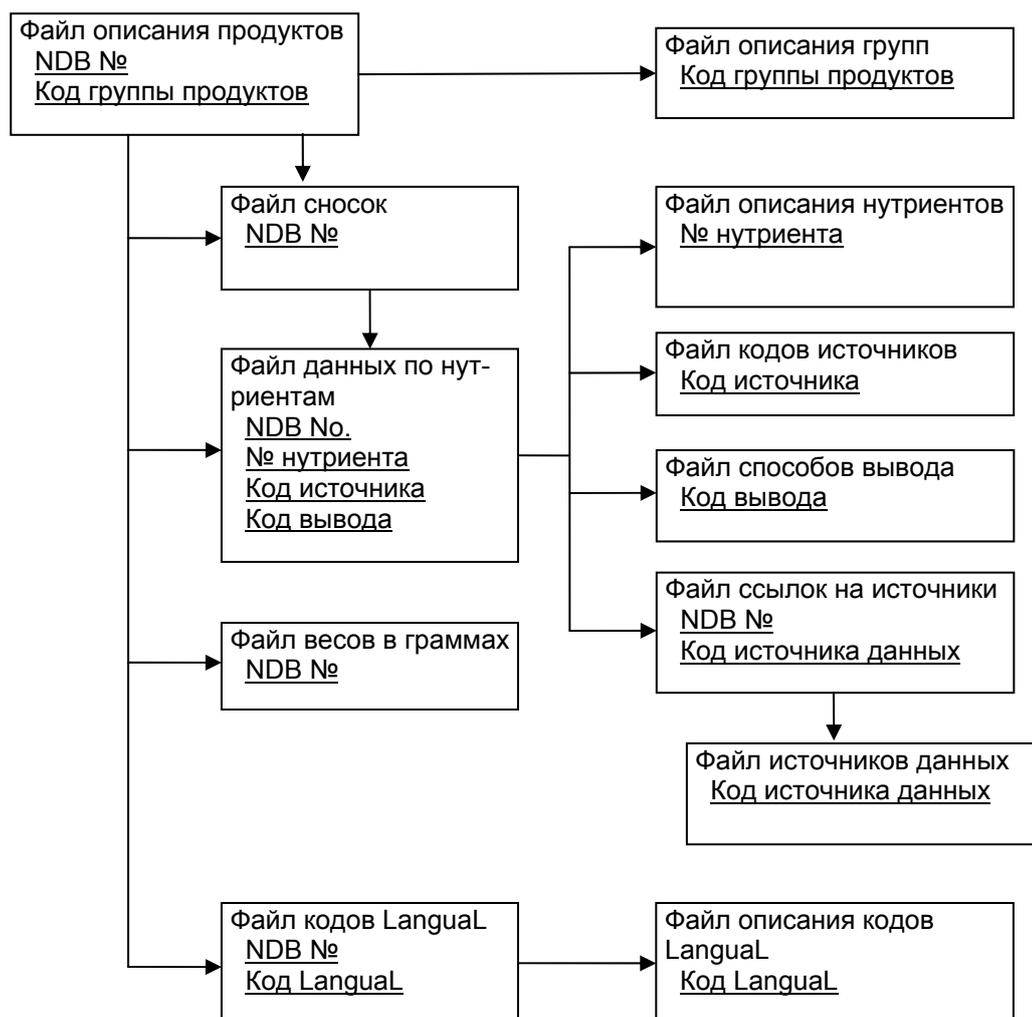
и содержать неопределенное значение (null) указываются в колонке «Пусто» (blank); N означает что поле должно быть заполнено обязательно; Y указывает на поле, которое может не заполняться и содержать null (Таблицы 4-13). Звездочка «\*» обозначает первичный ключ в файле. Несмотря на то, что ключевые поля не используются в текстовых (ASCII) файлах, их указание позволяет организовать сортировку записей и управление записями в базе данных. При импорте таких файлов в систему управления базой данных требуется обеспечить использование ключевых полей, описанных в данном документе, особенно эта касается таблицы «Данные о нутриентах» (**Nutrient Data**), которая имеет два ключевых поля.

**Таблица 3. Число записей в основных и поддерживающих файлах**

Таблица	Файл	Число записей
Основные файлы		
Описание продуктов (с. 27)	FOOD_DES	8 618
Данные по нутриентам (с. 29)	NUT_DATA	654 572
Весы (с. 33)	WEIGHT	15 228
Сноски (с. 33)	FOOTNOTE	531
Поддерживающие файлы		
Продуктовые группы (с. 28)	FD_GROUP	25
Коды LanguaL (с. 29)	LANGUAL	38 725
Описание кодов LanguaL (с. 29)	LANGDESC	774
Нутриенты (с. 31)	NUTR_DEF	150
Коды источников (р. 32)	SRC_CD	10
Коды способа вывода данных (с. 32)	DERIV_CD	55
Источники данных (с. 34)	DATA_SRC	655
Ссылки на источники данных (с. 34)	DATSRCLN	230 663

Текстовые (ASCII) файлы содержат разделители. Все поля разделяются знаком вставки (^), а текстовые поля заключены в тильды (~). Двойной символ вставки (^) или двойная тильда (~) обозначают незаполненные поля. Описание формата включает имя каждого поля, его тип [N = число с указанием размера W и точности D (W.D) или A – алфавитно-цифровое], и максимальную длину записи. Реальный размер файла данных может быть меньше и как правило изменяется в последующих релизах. При загрузке данных в различные программные пакеты значения, в зависимости от используемого формата, дополняются ведущими нулями.

**Рисунок 1. Связи между таблицами «Национальной базы данных по нутриентам»**



\* Подчеркнуты ключевые поля таблиц

**Файл описания продуктов (FOOD\_DES).** Этот файл (таблица 4) содержит полное и краткое наименование и ссылку на продуктовую группу для всех продуктов, а также общеупотребительное наименование, название производителя, научное наименование, процент и описание отходов, коэффициенты используемые для расчета белка и калорийности (в тех случаях когда они применяются). Продуктовые позиции, использованные в FNDDS, отмечаются символом «Y» в поле Survey.

- Поле FdGrp\_Cd ссылается на таблицу «Продуктовые группы»
- Поле NDB\_No ссылается на таблицу «Данные нутриентов»
- Поле NDB\_No ссылается на таблицу «Веса»
- Поле NDB\_No ссылается на таблицу «Примечания»
- Поле NDB\_No ссылается на таблицу «Коды LanguaL»

**Таблица 4. Формат файла «Описание продуктов»**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
NDB_No	A 5*	N	5-значный уникальный номер, идентифицирующий позицию продукта. В символьном поле лидирующие нули присутствуют
FdGrp_Cd	A 4	N	4-значный код, указывающий продуктовую группу, к которой принадлежит продукт

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
Long_Desc	A 200	N	200-символьное полное наименование продукта
Shrt_Desc	A 60	N	60-символьное сокращенное наименование. Генерируется из полного наименования с использованием сокращений из Приложения А. Если при этом длина превышает 60 знаков, используются дополнительные сокращения
ComName	A 100	Y	Другие имена, обычно используемые для описания продукта, включая местные или региональные, например «soda» или «pop» для газированных напитков
ManufacName	A 65	Y	Имя компании-производителя (когда возможно)
Survey	A 1	Y	Признак, указывающий что продукт используется в USDA Food and Nutrient Database for Dietary Studies (FNDDS) и соответственно имеет полный набор из 65 нутриентов FNDDS
Ref_desc	A 135	Y	Описание несъедобной части продукта (отхода), таких как семена и кости
Refuse	N 2	Y	Процент отхода
SciName	A 65	Y	Научное наименование. Дается для наименее обработанной формы продукта (обычно для сырого), ведется по возможности
N_Factor	N 4.2	Y	Коэффициент для преобразования азота в белок (см с. 7).
Pro_Factor	N 4.2	Y	Коэффициент белка для расчета калорийности (см. с.13)
Fat_Factor	N 4.2	Y	Коэффициент жира для расчета калорийности (см. с.13)
CHO_Factor	N 4.2	Y	Коэффициент углеводов для расчета калорийности (см. с.13)

\* Первичный ключ таблицы «Описание продуктов».

**Файл описания продуктовых групп (FD\_GROUP).** Этот файл (таблица 5) является обеспечивающим файлом для таблицы «Описание продуктов» () и содержит список и описание продуктовых групп используемых в SR27.

- Поле FdGrp\_Cd ссылается на таблицу «Описание продуктов»

**Таблица 5. Формат файла описания групп продуктов**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
FdGrp_Cd	A 4*	N	4-значный код идентифицирующий группу. В настоящее время используется только 2 первые цифры, остальные зарезервированы для будущего использования. Коды могут располагаться не по порядку
FdGrp_Desc	A 60	N	Наименование группы продуктов

\* Первичный ключ таблицы «Описание групп продуктов».

**Файл кодов LanguaL (LANGUAL).** Этот файл (таблица 6) дополняет файл «Описание

продуктов» и содержит коды из словаря LanguaL используемые при кодировании конкретных продуктов.

- Поле NDB\_No ссылается на таблицу «Описание продуктов»
- Поле Factor\_Code ссылается на таблицу «Описание кодов LanguaL»

**Таблица 6. Формат файла «Коды LanguaL»**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
NDB_No	A 5*	N	5-значный уникальный код продукта в базе данных. При числовом отображении этого поля ведущие нули не показываются
Factor_Code	A 5*	N	Соответствующий код из справочника LanguaL

\* Первичный ключ таблицы «Коды LanguaL».

**Файл описания кодов LanguaL (LANGDESC).** Этот файл (таблица 7) дополняет файл «Коды LanguaL» и содержит описания для кодов LanguaL, использованных при кодировании продуктов, содержащихся в данном релизе SR27.

- Поле Factor\_Code ссылается на таблицу «Коды LanguaL»

**Таблица 7. Формат файла описания кодов LanguaL**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
Factor_Code	A 5*	N	Код LanguaL из справочника. В файле содержатся только те коды (из полного справочника), которые используются в файле «Коды LanguaL»
Description	A 140	N	Описание кода LanguaL из справочника

\* Первичный ключ таблицы «Описание кодов LanguaL».

**Файл данных нутриентов (NUT\_DATA).** Этот файл (таблица 8) содержит числовые значения пищевой ценности по нутриентам и информацию об этих значениях, включая дополнительную статистическую информацию.

- Поле NDB\_No ссылается на таблицу «Описание продуктов»
- Поле Ref\_NDB\_No ссылается на таблицу «Описание продуктов»
- Поле NDB\_No ссылается на таблицу «Вес»
- Поле NDB\_No ссылается на таблицу «Примечания». В тех случаях, когда это применимо, поле Nutr\_No также ссылается на таблицу «Примечания»
- Поле Nutr\_No ссылается на таблицу «Описание нутриентов»
- Поле Src\_Cd ссылается на таблицу «Коды источников»
- Поле Deriv\_Cd ссылается на таблицу «Коды происхождения»

**Таблица 8. Формат файла данных нутриентов**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
NDB_No	A 5*	N	5-значный номер кода продукта в базе данных
Nutr_No	A 3*	N	Уникальный 3-значный код нутриента
Nutr_Val	N 10.3	N	Количество на 100 граммов, для съедобной части продукта †.

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
Num_Data_Pts	N 5.0	N	Число измерений (ранее называлось Sample_Ct) представляет собой число анализов проведенных для вычисления значения нутриента. Для вычисленных или выведенных значений содержит ноль
Std_Error	N 8.3	Y	Стандартная ошибка при вычислении среднего. Если значение не может быть вычислено, содержит пустое значение. Стандартная ошибка не приводится при числе измерений менее трех
Src_Cd	A 2	N	Код источника, обозначающий тип данных
Deriv_Cd	A 4	Y	Код вывода данных, дающий конкретную информацию о том, как было определено значение. Это поле заполняется только для данных добавленных или обновленных начиная с SR14
Ref_NDB_No	A 5	Y	Код продукта, использованного для вычисления оставшихся незаполненными данных. Используется только для данных добавленных или обновленных начиная с SR14
Add_Nutr_Mark	A 1	Y	Обозначает витамин или минеральный элемент добавленный для обогащения. Это поле используется для готовых зерновых завтраков и каш, поставляемых под различными торговыми марками из продуктовой группы 8
Num_Studies	N 2	Y	Число исследований
Min	N 10.3	Y	Минимальное значение
Max	N 10.3	Y	Максимальное значение
DF	N 4	Y	Число степеней свободы
Low_EB	N 10.3	Y	Нижняя граница ошибки при доверительном уровне 95%
Up_EB	N 10.3	Y	Верхняя граница ошибки при доверительном уровне 95%
Stat_cmt	A 10	Y	Статистическое примечание. Описание смотрите ниже
AddMod_Date	A10	Y	Показывает когда значение было добавлено в базу данных или в последний раз изменено
CC	A 1	Y	Код доверия, показывающий качество данных, расчет которого основан на числе образцов, обработке данных, методах анализа и контроля данных. Не используется в данном релизе, зарезервирован для будущего использования

\* Первичный ключ в таблице «Данные нутриентов».

† Значения нутриентов округлены до указанного числа точек после запятой. Число точек после запятой (точность) для каждого нутриента указано в таблице «Описание нутриентов».

Ниже приведены определения каждого из статистических примечаний, включенных в

базу данных:

1. Отображаемые итоговые статистические данные были вычислены по данным содержащим словесное описание, таким как «не превосходит», «отсутствуют или обнаружены следы». Для получения числового значения выполнена математическая обработка. Числовое значение по словесному описанию выведено отдельно по каждому случаю. Если словесное определение описывает нахождение значения между двух или более числовых значений, используется простая линейная интерполяция в заданных границах. Для вывода наиболее подходящего числового значения по словесному описанию используются самые простые и требующие минимума вычислений процедуры. Для учета добавляемой изменчивости при вычислении суммарных значений рекомендуется (Little and Rubin, 2002). Дополнительная информация приведена в приложениях D и E.
2. Отображаемое число степеней свободы вычислено с использованием аппроксимации по Сатертвейту (Satterthwaite's) (Kotz and Johnson, 1988).
3. Процедуры использованные для оценки надежности средних значений основаны на предположении о простом случайном распределении данных в рамках исследования по всем продуктам, связанным с данным источником (например, производителем, сортом, культурой, породой). По данному нутриенту один или несколько источников данных содержат только одно наблюдение. Стандартная ошибка (отклонение), число степеней свободы и границы доверительного интервала вычислялись по межгрупповому стандартному отклонению взвешенных групп, имеющих только одно наблюдение.

**Файл описания нутриентов (NUTR\_DEF).** Этот файл (таблица 9) дополняет таблицу «Данные о пищевой ценности». Он содержит трехзначный код нутриента, единицу измерения, код (тэг) по INFOODS и описание.

- Поле Nutr\_No ссылается на таблицу «Данные о пищевой ценности»

**Таблица 9. Формат файла описания нутриентов**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
Nutr_No	A 3*	N	Уникальный 3-значный идентификационный код нутриента
Units	A 7	N	Единица измерения (mg-миллиграмм, g-грамм, µg-микрограмм, и так далее)
Tagname	A 20	Y	Код (тэг) в Международной сети сведений о продуктах (INFOODS - International Network of Food Data Systems). † Уникальное кодовое сокращение разработано INFOODS для возможности обмена данными
NutrDesc	A 60	N	Наименование нутриента (пищевого компонента)
Num_Dec	A 1	N	Число десятичных знаков после запятой, до которого округляется значение для данного нутриента
SR_Order	N 6	N	Используется для упорядочения списка нутриентов в различных отчетах, получаемых в SR

\* Первичный ключ таблицы «Описание нутриентов».

† INFOODS, 2014.

**Файл кодов источников (SRC\_CD).** Этот файл (таблица 10) содержит коды, показы-

вающие тип данных (аналитические, расчетные, принято равным нулю и др.) в таблице данных о нутриентах. Для повышения полезности базы данных и для обеспечения FNDDS персонал Лаборатории NDЛ проводит работу по выводу значения нутриентов по основным значениям (проксиматам), пищевым волокнам, общим сахарам, значения по витаминам и минеральным элементам.

- Поле Src\_Cd ссылается на таблицу «Сведения о нутриентах»

**Таблица 10. Формат файла кодов источников**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
Src_Cd	A 2*	N	2-значный код
SrcCd_Desc	A 60	N	Описание кода источника данных, определяющего тип данных

\* Первичный ключ для таблицы «Коды источников».

**Файл «Описание кодов вывода» (DERIV\_CD).** Этот файл (таблица 11) дает информацию о том, как были определены данные о нутриентах. Файл содержит коды и их описания.

- Поле Deriv\_Cd ссылается на таблицу «Данные о нутриентах»

**Таблица 11. Формат файла «Описание кодов вывода»**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
Deriv_Cd	A 4*	N	Код
Deriv_Desc	A 120	N	Описание кода, дающее информацию о том, как было получено значение

\* Первичный ключ для таблицы «Описания кодов вывода».

Например, код вывода данных который показывающий, как было получено значение по  $\alpha$ -токоферолу (нутриент №323) в продукте № 05623 «Emu, fan fillet, raw» (филе крыла страуса эму) имеет значение BFSN. Разбивка этого кода следующая:

B = основано на другой форме продукта или подобном продукте;

F = использована корректура по плотности;

S = твердое, использована корректура плотности;

N = коэффициент потери (сохранности) не использовался

В поле Ref\_NDB\_No указана ссылка на позицию №05621 «Emu, ground, raw» (эму, фарш, сырой). Это означает что аналитическое значение  $\alpha$ -токоферола по «Emu, ground, raw» использовано для вычисления  $\alpha$ -токоферола в итогах по «emu, fan fillet, raw».

$$N_t = (N_s * S_s) / S_t$$

где:

$N_t$  = содержание нутриента в конечном (рассчитываемом) продукте

$N_s$  = содержание нутриента в исходном продукте

Для продукта №05621  $\alpha$ -токоферол = 0.24 мг/100г

$S_s$  = общее количество твердой пищи содержащееся в исходном продукте, что составляет

для продукта №05621 = 27.13 г/100 г

$S_t$  = общее количество твердой пищи в рассчитываемом продукте и №05623 = 25.38 г / 100 г

Итак, для данного примера рассчитываем по формуле:

$$N_t = (0.24 \times 25.38) / 27.13 = 0.22 \text{ мг/100 г } \alpha\text{-токоферола в «Emu, fan fillet, raw»}$$

Только те позиции, которые были обработаны начиная с SR14 (2001) будут содержать как код происхождения, так и ссылку на соответствующий исходный продукт. Другие продуктовые позиции, которые были выведены вне NDBS, будут содержать код происхождения, но ссылка в поле Ref\_NDB\_No будет не заполнена.

**Файл «Вес» (WEIGHT).** Этот файл (таблица 12) содержит веса в граммах для различных единиц измерения отдельно по каждому продукту.

- Поле NDB\_No ссылается на таблицу «Описание продуктов»
- Поле NDB\_No ссылается на таблицу «Нутриенты»

**Таблица 12. Формат файла «Вес»**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
NDB_No	A 5*	N	5-значный код продукта
Seq	A 2*	N	Порядковый номер
Amount	N 5.3	N	Модификатор единицы измерения (например 1 для «1 чашка»)
Msre_Desc	A 84	N	Описание (например «чашка», «кубиками», «дюймовый кусочек»)
Gm_Wgt	N 7.1	N	Вес в граммах
Num_Data_Pts	N 3	Y	Число измерений
Std_Dev	N 7.3	Y	Стандартное отклонение

\* Первичный ключ таблицы «Вес».

**Файл сносок (FOOTNOTE).** Этот файл (таблица 13) содержит дополнительную информацию о продуктах, «домашних» единицах измерения и значениях нутриентов.

- Поле NDB\_No ссылается на таблицу «Описание продуктов»
- Поле NDB\_No ссылается на таблицу «Данные нутриентов», а в некоторых случаях на данные нутриентов ссылается и поле Nutr\_No
- Поле Nutr\_No ссылается на таблицу «Нутриенты»

**Таблица 13. Формат файла сносок**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
NDB_No	A 5	N	5-значный код продукта
Footnt_No	A 4	N	Порядковый номер. Если сноски применяются к более чем одному нутриенту, используется один и тот же номер сноски. Следовательно, этот файл не может быть проиндексирован (упорядочен)
Footnt_Typ	A 1	N	Тип сноски: D = сноска добавляющая информацию в описание продукта; M = сноска добавляющая информацию в описание единицы измерения; N = сноска, предоставляющая дополнительную информацию по значению нутриента. Для данного типа также заполняется поле Nutr_No
Nutr_No	A 3	Y	Уникальный 3-символьный идентификатор нутриента, для которого приводится сноска

**Файл ссылок на источники (DATSRCLN).** Этот файл (таблица 14) хранит ссылки из таблицы «Данные по нутриентам» на таблицу «Источники данных». Он необходим для организации связи «многие ко многим» между этими двумя таблицами.

- Поля NDB\_No и Nutr\_No ссылаются на таблицу «Данные по нутриентам»
- Поле Nutr\_No ссылается на таблицу «Нутриенты»
- Поле DataSrc\_ID ссылается на таблицу «Источники данных»

**Таблица 14. Формат файла «Ссылки на источники данных»**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
NDB_No	A 5*	N	5-значный код продукта
Nutr_No	A 3*	N	Уникальный 3-символьный идентифицирующий код нутриента
DataSrc_ID	A 6*	N	Уникальный идентификатор источника данных

\* Первичный ключ таблицы «Ссылки на источники данных».

**Файл «Источники данных» (DATA\_SRC).** Этот файл (таблица 15) содержит перечень источников, цитируемых в поле DataSrc\_ID файла «Ссылки на источники данных».

- Поле NDB\_No из файла «Ссылки на источники данных» ссылается на таблицу «Нутриенты».

**Таблица 15. Формат файла «Источники данных»**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
DataSrc_ID	A 6*	N	Уникальный номер, идентифицирующий ссылку/источник
Authors	A 255	Y	Список авторов журнальной статьи или наименование организации-спонсора для других документов
Title	A 255	N	Заголовок статьи или наименование документа, например отчета из компании или торговой ассоциации
Year	A 4	Y	Год публикации статьи или документа
Journal	A 135	Y	Название периодического издания (журнала), в котором была выполнена публикация
Vol_City	A 16	Y	Номер тома книги или отчета; город где находится организация-спонсор
Issue_State	A 5	Y	Номер выпуска для журнальной статьи; штат где находится организация-спонсор
Start_Page	A 5	Y	Начальная страница статьи/документа
End_Page	A 5	Y	Конечная страница статьи/документа

\* Первичный ключ для таблицы «Источники данных».

## Сокращенный файл

Сокращенный файл (ABBREV) доступен в текстовом формате (ASCII) и в виде электронной таблицы Microsoft Excel. Он содержит все продукты из реляционной базы данных, но только по некоторым нутриентам, а также некоторую дополнительную информацию. Сокращенный файл не включает сведения для крахмала, флавоноидов, бетанина, витамина D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>, добавленного витамина E, добавленного витамина B<sub>12</sub>, алкоголя, кофеина, теобромина, фитостеролов, конкретных аминокислот, конкретных жирных кислот и сахаров. В таблице 16 перечислены все нутриенты, содержащиеся в сокращенном файле. Начиная с релиза SR22 (2009), в сокращенный файл добавлены сведения по витамину D в мкг и UI. Текстовый (ASCII) файл использует формат с разделителями. Поля разделяются знаками вставки (^), а текстовые поля заключаются в тильды (~). Данные приводятся на 100 г съедобной части продукта. Числовые данные содержат десятичные точки. Пустые поля обозначающие незаполненные значения, обозначаются последовательностью двух знаков вставки (^) или двух тильд (~). Файл упорядочен по возрастанию номеров (кодов) продуктов. Для каждого продукта приводятся две единицы измерения, первая из содержащихся в таблице «Вес» (Weight) для данного конкретного продукта. Для пересчета значений нутриентов на требующуюся единицу измерения умножаем значение на вес единицы измерения и делим на 100. Например, для расчета количества жира в 1 столовой ложке масла (продукт с кодом 01001):

$$V_H = (N * CM) / 100$$

где:

V<sub>H</sub> = содержание нутриента в расчете на требующуюся единицу измерения,

N = содержание нутриента на 100 г.

Для продукта №01001 жир = 81.11 г/100 г

CM = вес единицы измерения в граммах.

Для 1 столовой ложки продукта с кодом 01001 = 14.2 г.

Используя формулу, для данного примера получаем:

$$V_H = (81.11 * 14.2) / 100 = 11.52 \text{ г жира на 1 столовую ложку масла.}$$

«Плоский» текстовый файл приводится для тех пользователей, которым не нужна реляционная база данных. Он содержит в каждой строке информацию по одному продукту и подходит для импорта в электронную таблицу. Для пользователей Microsoft Excel 2007 файл данных уже преобразован в этот формат. Пользователи других компьютерных программ могут импортировать данные либо из электронной таблицы Microsoft Excel 2007, либо из текстового файла. При необходимости дополнительной информации этот файл может быть связан с другими файлами SR использованием номера продукта.

**Таблица 16. Формат сокращенного файла**

Имя поля	Тип	Описание
NDB_No.	A 5*	5-значный код продукта в базе данных
Shrt_Desc	A 60	60-символьное сокращенное название продукта†
Water	N 10.2	Вода (г/100 г)
Energ_Kcal	N 10	Энергетическая ценность (ккал/100 г)
Protein	N 10.2	Белок (г/100 г)
Lipid_Tot	N 10.2	Общий жир (г/100 г)
Ash	N 10.2	Зола (г/100 г)
Carbohydrt	N 10.2	Углеводы, по разности (г/100 г)
Fiber_TD	N 10.1	Пищевые волокна (г/100 г)

<b>Имя поля</b>	<b>Тип</b>	<b>Описание</b>
Sugar_Tot	N 10.2	Сахар общий (г/100 г)
Calcium	N 10	Кальций (мг/100 г)
Iron	N 10.2	Железо (мг/100 г)
Magnesium	N 10	Магний (мг/100 г)
Phosphorus	N 10	Фосфор (мг/100 г)
Potassium	N 10	Калий (мг/100 г)
Sodium	N 10	Натрий (мг/100 г)
Zinc	N 10.2	Цинк (мг/100 г)
Copper	N 10.3	Медь (мг/100 г)
Manganese	N 10.3	Марганец (мг/100 г)
Selenium	N 10.1	Селен (мкг/100 г)
Vit_C	N 10.1	Витамин С (мг/100 г)
Thiamin	N 10.3	Тиамин (мг/100 г)
Riboflavin	N 10.3	Рибофлавин (мг/100 г)
Niacin	N 10.3	Ниацин (мг/100 г)
Panto_acid	N 10.3	Пантотеновая кислота (мг/100 г)
Vit_B6	N 10.3	Витамин В <sub>6</sub> (мг/100 г)
Folate_Tot	N 10	Фолаты общие (мкг/100 г)
Folic_acid	N 10	Фолиевая кислота (мкг/100 г)
Food_Folate	N 10	Пищевые фолаты (мкг/100 г)
Folate_DFE	N 10	Фолаты (мкг фолиевого эквивалента DFE /100 г)
Choline_Tot	N 10	Холин общий (мг/100 г)
Vit_B12	N 10.2	Витамин В <sub>12</sub> (мкг/100 г)
Vit_A_IU	N 10	Витамин А (IU/100 г)
Vit_A_RAE	N 10	Витамин А (мкг ретинолактового эквивалента RAE /100g)
Retinol	N 10	Ретинол (мкг/100 г)
Alpha_Carot	N 10	Альфа-каротин (мкг/100 г)
Beta_Carot	N 10	Бета-каротин (мкг/100 г)
Beta_Crypt	N 10	Бета-криптоксантин (мкг/100 г)
Lycopene	N 10	Ликопин (мкг/100 г)
Lut+Zea	N 10	Лютеин+зеаксантин (мкг/100 г)
Vit_E	N 10.2	Витамин Е (альфа-токоферол) (мг/100 г)
Vit_D_mcg	N 10.1	Витамин D (мкг/100 г)
Vit_D_IU	N 10	Витамин D (IU/100 г)
Vit_K	N 10.1	Витамин К (филлохинон) (мкг/100 г)
FA_Sat	N 10.3	Насыщенные жирные кислоты (г/100 г)
FA_Mono	N 10.3	Мононенасыщенные жирные кислоты (г/100 г)
FA_Poly	N 10.3	Полиненасыщенные жирные кислоты (г/100 г)
Cholestrl	N 10.3	Холестерин (мг/100 г)
GmWt_1	N 9.2	Вес первой единицы измерения для домохозяйств из файла «Вес».‡

Имя поля	Тип	Описание
GmWt_Desc1	A 120	Описание первой единицы измерения для домохозяйств
GmWt_2	N 9.2	Вес второй единицы измерения для домохозяйств из файла «Веса». ‡
GmWt_Desc2	A 120	Описание второй единицы измерения для домохозяйств 2
Refuse_Pct	N 2	Процент потерь §

\* Первичный ключ для сокращенного файла.

† Для получения полного 200-символьного описания и другой информации установите связь с файлом «Описание продуктов».

‡ Для полного списка единиц измерения и их описания установите связь с файлом «Веса».

§ Для описания потерь установите связь с файлом «Описание продуктов».

## **Файлы обновления**

Файлы обновлений содержат изменения, внесенные между предыдущем релизом SR26 (2013) и текущим SR27 (2014). Файлы обновлений в текстовом (ASCII) виде предназначены для тех пользователей, которые меняли формат предыдущих релизов для собственных систем и хотят подготовить собственные обновления. Если использовался релиз более ранний чем SR26, сначала необходимо получить файлы обновления для SR26, обновить базу данных на SR26, а затем использовать файлы обновления до SR27. Файлы обновлений для предыдущих релизов доступны на сайте Лаборатории NDL <http://www.ars.usda.gov/nutrientdata>.

Новые данные добавленные в SR27 содержатся в следующих файлах:

- ADD\_FOOD по новым продуктам (307 записей);
- ADD\_NUTR по новым сведениям по нутриентам (30317 записей);
- ADD\_WGT по новым данным о единицах измерения и весах (398 записей);
- ADD\_FTNT по новым сносам (14 записей).

Эти файлы имеют тот же формат, что и файлы описания продуктов, данных по нутриентам, весов и сносок.

Сведения об изменениях, внесенных после релиза SR26 (23) содержатся в пяти файлах:

- CHG\_FOOD содержит записи с изменениями в описательной информации по продуктам (310 записей)
- CHG\_NUTR содержит изменения в полях: значения нутриентов, стандартная ошибка, число измерений, код источника, код происхождения данных (20278 записей)
- CHG\_WGT содержит записи с изменениями веса в граммах или информации о единицах измерения (300 записей)
- CHG\_FTNT содержит записи с изменениями сносок (10 записей)
- CHG\_NDEF содержит записи с изменениями описания нутриентов (1 запись).

При изменении полей записи эта запись включается в файл изменений. Форматы файлов аналогичны файлам описания продуктов, данных по нутриентам, весов, сносок и описания нутриентов.

Четыре следующих файла содержат записи, которые были удалены после выпуска SR26 (2013):

- DEL\_FOOD (таблица 17) перечисляет продуктовые позиции, которые были удалены из базы данных (152 записи);
- DEL\_NUTR (таблица 18) перечисляет значения нутриентов, которые были удалены из базы данных (8639 записей);

- DEL\_WGT содержит все удаленные записи о весе в граммах (307 записей). Формат этих записей совпадает с файлом Weight (таблица 12);
- DEL\_FTNT содержит все сноски, которые были удалены из базы данных (таблица 19). Начиная с SR19, если сноска применяется для более чем одного нутриента, могут использоваться одна общая сноска. После обработки таких случаев ставшие лишними сноски были удалены (27 записей).

**Таблица 17. Формат файла удаленных продуктов**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
NDB_No	A 5*	N	Уникальный 5-значный номер удаляемого продукта
Shrt_Desc	A 60	N	60-символьное краткое наименование продукта

\* Первичный ключ.

**Таблица 18. Формат файла удаляемых записей с данными нутриента**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
NDB_No	A 5*	N	Уникальный 5-значный код продукта удаляемой записи
Nutr_No	A 3	N	Номер нутриента удаляемой записи

\* Первичный ключ.

**Таблица 19. Формат файла удаляемых сносок**

Имя поля	Тип	Пусто	Описание
NDB_No	A 5*	N	Уникальный 5-значный код продукта удаляемой записи
Footnt_No	A 4	N	Порядковый номер
Footnt_Typ	A 1	N	Тип удаляемой сноски

\* Первичный ключ.

Файлы обновления в текстовом (ASCII) виде используются для сокращенного файла:

- Файл CHG\_ABBR содержит записи по продуктам, в которых были добавлены, изменены или удалены данные: описания продуктов, единиц измерения для домохозяйств, потерь, значений по нутриентам
- Файл DEL\_ABBR содержит записи по продуктам которые были удалены из базы данных; формат их аналогичен DEL\_FOOD;
- Файл ADD\_ABBR содержит записи продуктов, добавленные после выпуска SR26; они имеют тот же формат, что и сам сокращенный файл.

## Резюме

В базу данных внесено много новых продуктов, при этом использованы сведения от NFNAP, пищевой промышленности и из других источников. По некоторым продуктам были обновлены сведения о пищевой ценности. В частности это касается продуктов, являющихся основными источниками натрия в рационе питания, прежде всего продукты промышленного производства и общепита и теперь доступных для диетологического анализа. Ряд продуктов, не представленных более на рынке, был удален. Все это описано в главе «Конкретные изменения в SR27» на с.3. Следующий релиз SR28 планируемый на 2015, будет содержать дополнительные продукты и обновления.

## Ссылки, цитированные в документации

Adams CF. Nutritive value of American foods in common units. US Department of Agriculture, Agricultural Handbook 456, 1975.

Ahuja JKC, Perloff BP. Quality control procedures for the USDA food and nutrient database for dietary studies nutrient values. *J Food Comp Anal* 2008;21:119-124.

AOAC International. Official Methods of Analysis. 18th ed., Gaithersburg, MD: AOAC International, 2010. Version current 2010. Internet: <http://www.aoac.org> (accessed 30 June 2014)

Booth SL, Davidson KW, Sadowski JA. Evaluation of an HPLC method for the determination of phylloquinone (vitamin K<sub>1</sub>) in various food matrices. *J Agric Food Chem* 1994;42:295-300.

Byrdwell WC, Devries J, Exler J, Harnly JM, Holden JM, Holick MF, Hollis BW, Horst RL, Lada M, Lemar LE, et al. Analyzing vitamin D in foods and supplements: methodologic challenges. *Am J Clin Nutr* 2008;88(2):554S-557S.

Chun J, Martin JA, Chen L, Lee J, Ye L, Eitenmiller R. A differential assay of folic acid and total folate in foods containing enriched cereal-grain products to calculate µg dietary folate equivalents (µg DFE). *J Food Comp Anal* 2004;19(2-3):182-187.

Craft N. Chromatographic techniques for carotenoid separation. In: Wrolstad RE, Acree TE, Decker EA, Penner MH, Reid DS, Schwartz SJ, Shoemaker CF, Sporns P, eds. Current protocols food analytical chemistry. New York, NY: Wiley, 2001: 2.3.1–F2.3.15.

Dietary Guidelines Advisory Committee (DGAC). The Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on *Dietary Guidelines for Americans*, 2005. Version current 2004. Internet: <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/report/default.htm> (accessed 06 May 2013).

Dinh TTN, Blanton Jr JR, Brooks JC, Miller MF, Thompson LD. A simplified method for cholesterol determination in meat and meat products. *J Food Comp Anal* 2008;21:306-314.

FAO/INFOODS. Tagnames for Food Components. Version current 2014. Internet: <http://www.fao.org/infoods/infoods/standards-guidelines/food-component-identifiers-tagnames/en/> (accessed 30 June 2014).

FAO/INFOODS. FAO/INFOODS Guidelines for Checking Food Composition Data Prior to the Publication of a User Table/Database, version 1.0. Version current 2012. Internet: <http://www.fao.org/docrep/017/ap810e/ap810e.pdf> (accessed 30 June 2014).

Fulton L, Matthews E, Davis C. Average weight of a measured cup of various foods. US Department of Agriculture, Home Economics Research Report 41, 1977.

Gebhardt SE, Thomas RG. Nutritive value of foods. US Department of Agriculture, Home and Garden Bulletin 72, 2002\*

Haytowitz DB, Pehrsson PR, Holden JM. The national food and nutrient analysis program: a decade of progress. *J Food Comp Anal* 2008;21(Suppl 1):S94-S102.\*

Holden JM, Bhagwat SA, Patterson KY. Development of a multi-nutrient data quality evaluation system. *J Food Comp Anal* 2002;15(4):339–348.\*

- Holden JM, Eldridge AL, Beecher GR, Buzzard IM, Bhagwat SA, Davis CS, Douglass LW, Gebhardt SE, Haytowitz DB, Schakel S. Carotenoid content of U.S. foods: an update of the database. *J Food Comp Anal* 1999;12:169–196.\*
- Huang M, Winters D. Application of ultra-performance liquid chromatography/tandem mass spectrometry for the measurement of vitamin D in foods and nutritional supplements. *J AOAC Int* 2011;94:211-223.
- Institute of Medicine. Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B<sub>6</sub>, folate, vitamin B<sub>12</sub>, pantothenic acid, biotin, and choline. Washington, DC: National Academy Press, 1998.
- Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
- Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington, DC: National Academy Press, 2001.
- Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin D and calcium. Washington, DC: National Academy Press, 2011.
- Jones DB. Factors for converting percentages of nitrogen in foods and feeds into percentages of protein. US Department of Agriculture, Circular 83, slight revision, 1941.\*
- Koc H, Mar MH, Ranasinghe A, Swenberg JA, Zeisel SH. Quantitation of choline and its metabolites in tissues and foods by liquid chromatography/electrospray ionization- isotope dilution mass spectrometry. *Anal Chem* 2002;74:4734-4740.
- Kotz S, Johnson NL, ed. *Encyclopedia of statistical sciences*. New York, NY: John Wiley and Sons, 1988.
- Kubota J, Allaway WH. Geographic distribution of trace element problems. In: Mortvedt JJ, ed. *Micronutrients in agriculture: proceedings of symposium held at Muscle Shoals, Alabama*. Madison, WI: Soil Science Society of America, 1972:525–554.
- Leonard SW, Good CK, Gugger ET, Traber MG. Vitamin E bioavailability from fortified breakfast cereal is greater than that from encapsulated supplements. *Am J Clin Nutr* 2004;79:86–92.
- Liem IH, Steinkraus KH, Cronk JC. Production of vitamin B<sub>12</sub> in tempeh: a fermented soybean food. *Appl Environ Microbiol* 1977;34:773–776.
- Little, RA, Rubin, DB. *Statistical analysis with missing data*. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons. 2002.
- Livesay G, Marinos E. Estimation of energy expenditure, net carbohydrate utilization, and net fat oxidation and synthesis by indirect calorimetry: evaluation of errors with special reference to the detailed composition of fuels. *Am J Clin Nutr* 1988;47:608–628.
- Mangels AR, Holden JM, Beecher GR, et al. Carotenoid content of fruits and vegetables: an evaluation of analytic data. *J Am Diet Assoc* 1993;93:284–296.
- Martin JI, Landen WO, Soliman AM, Eitenmiller RR. Application of a tri-enzyme extraction for total folate determination in foods. *J Assoc Anal Chem* 1990;73:805–808.
- Matthews RH, Garrison YJ. Food yields summarized by different stages of preparation. US Department of Agriculture, *Agriculture Handbook 102*, 1975.\*

Merrill AL, Watt BK. Energy value of foods: basis and derivation, revised. US Department of Agriculture, Agriculture Handbook 74, 1973.\*

Møller A, Ireland J. LanguaL 2009 – The LanguaL Thesaurus. EuroFIR Technical Report D1.8.43. Danish Food Information. Version current 2009. Internet: [http://www.langual.org/langual\\_literature.asp](http://www.langual.org/langual_literature.asp) (accessed 06 May 2013).

Murphy EW, Criner PE, Gray BC. Comparison of methods for determining retentions of nutrients in cooked foods. J Agric Food Chem 1975;23:1153.\*

National Research Council. Recommended dietary allowances. 10th ed. Washington, DC: National Academy Press, 1989.

Phillips KM, Ruggio DM, Ashraf-Khorassani M. Phytosterol composition of nuts and seeds commonly consumed in the United States. J Agric Food Chem 2005;53(24): 9436-9445.

Phillips KM, Byrdwell WC, Exler J, Harnly JM, Holden JM, Holick MF, Hollis BW, Horst RL, Lemar LE, Patterson KY, et al. Development and validation of control materials for the measurement of vitamin D<sub>3</sub> in selected US foods. J Food Comp Anal 2008;21:527-534.

Reamer DC, Veillon C. Determination of selenium in biological materials by stable isotope dilution gas chromatography-mass spectrometry. Anal Chem 1981;53(14):2166-2169.

Schakel SF, Buzzard IM, Gebhardt SE. Procedures for estimating nutrient values in food composition databases. J Food Comp Anal 1997;10:102–114.\*

Sheppard AJ. Lipid manual: Methodology suitable for fatty acid-cholesterol analysis. Dubuque, IA: William C Brown Publishers, 1992.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: dairy and egg products; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–1, 1976.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: spices and herbs; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–2, 1977.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: baby foods; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–3, 1978.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: fats and oils; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–4, 1979.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: poultry products; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–5, 1979.

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: soups, sauces, and gravies; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–6, 1980.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: sausages and luncheon meats; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8-7, 1980.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: breakfast cereals; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–8, 1982.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: fruits and fruit juices; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–9, 1982.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: pork products; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–10, 1992.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: vegetables and vegetable products; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8– 11, 1984.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: nut and seed products; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–12, 1984.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: beef products; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–13, 1990.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: beverages; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–14, 1986.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: finfish and shellfish products; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–15, 1987.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: legumes and legume products; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–16, 1986.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: lamb, veal, and game products; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–17, 1989.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: baked products; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–18, 1992.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: snacks and sweets; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–19, 1991.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: cereal grains and pasta; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–20, 1989.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: fast foods; raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8–21, 1988.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8, 1989 Supplement, 1990.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8, 1990 Supplement, 1991.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8, 1991 Supplement, 1992.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Composition of foods: raw, processed, prepared. Agriculture Handbook 8, 1992 Supplement, 1993.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Provisional table on the selenium content of foods. USDA, HNIS, PT–109, 1992.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory. USDA Table of Nutrient Retention Factors, Release 6. Version current 2007. Internet: <http://www.ars.usda.gov/Main/docs.htm?docid=9448> (accessed 30 June 2014)\*

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory. USDA Database for the Choline Content of Common Foods, release 2. Version current 2008. Internet: <http://www.ars.usda.gov/nutrientdata/choline> (accessed 30 June 2014)\*

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory. USDA National Fluoride Database of Selected Beverages and Foods, release 2. Version current 2005. Internet: <http://www.ars.usda.gov/nutrientdata/fluoride> (accessed 30 June 2014)\*

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Food Surveys Research Group. USDA Food and Nutrient Database for Dietary Studies, Release 5.0 [online database]. Version current 2012. Internet: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=22370> (accessed 30 June 2014) (ПП: см. также <http://www.ars.usda.gov/services/docs.htm?docID=12089> )

US Food and Drug Administration, US Department of Health and Human Services. Food Labeling [Code of Federal Regulations, 21 CFR 101]. Version current 2012. Internet: <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2012-title21-vol2/pdf/CFR-2012-title21-vol2-part101.pdf> (accessed 30 June 2014).

Van Winkle S, Levy SM, Kiritsy MC, Heilman JR, Wefel JS, Marshall T. Water and formula fluoride concentrations: significance for infants fed formula. *Pediatr Dent* 1995;17(4):305-310.

Watt BK, Merrill AL. Composition of foods raw, processed, prepared. US Department of Agriculture, Agriculture Handbook 8, 1963.

Weihrauch JL, Chatra AS. Provisional table on the vitamin K content of foods, revised. USDA, HNIS, PT-104, 1994.\*

Weihrauch JL, Posati LP, Anderson BA, Exler J. Lipid conversion factors for calculating fatty acid content of foods. *J Am Oil Chem Soc* 1977;54:36-40.

Weihrauch JL, Tamaki J. Provisional table on the vitamin D content of foods. USDA, HNIS, PT-108, 1991.\*

Williams J, Patterson K, Howe J, Snyder C, Boillot K, Lofgren P, Thompson L, Luna A, Nalawade A, Douglass L, et al. Nutrient composition in ground pork using regression techniques (Poster). Institute of Food Technologists Annual Meeting + Food Expo. Anaheim, CA. Version current 9 June 2009. Internet: [http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12354500/Articles/IFT09\\_GrdPork.pdf](http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12354500/Articles/IFT09_GrdPork.pdf) (accessed 30 June 2014) \*

Ye L, Landen WO, Eitenmiller RR. Ye, Landen, Eitenmiller liquid chromatographic analysis of *all-trans*-retinyl palmitate,  $\beta$ -carotene, and vitamin E in fortified foods and the extraction of encapsulated and nonencapsulated retinyl palmitate. *J Agric Food Chem* 2000;48(9):4003-8.

Zeisel, SH, Blusztajn JK. Choline and human nutrition. *Annual Reviews of Nutrition*. 1994;14:269-296.

Zeisel SH, Mar MH, Howe JC, Holden JM. Concentrations of choline – containing compounds and betaine in common foods. *J Nutr* 133:1302-1307; Erratum. 2003. *J Nutr* 2003;133:2918-2919.

---

\* Доступно на сайте Лаборатории NDЛ: <http://www.ars.usda.gov/nutrientdata>.

# Примечания к продуктам

## Введение

Информация, содержащаяся в «Примечания к продуктам» первоначально была опубликована в печатной версии «Сельскохозяйственного справочника №8» (АН-8) и представляла собой отдельные фрагменты по продуктовым группам. В дополнение к описаниям таблиц и способам определения нутриентов по каждой продуктовой группе содержалась информация «Примечания к продуктам». Информация в базе данных SR публикуется отдельно с собственной документацией, сопровождающей каждый релиз. В данном выпуске «Примечания к продуктам» включены в документацию лишь по нескольким секциям, ранее опубликованным в печатном виде. Предполагается, что данный документ будет расширен с добавлением информации и по другим группам.

Данные были получены из различных источников (рисунок 2). Они включают научную литературу, данные предоставленные продуктовыми компаниями и торговыми ассоциациями, а также правительственными агентствами и полученные в результате работ, спонсированных USDA. Во многих случаях различные торговые ассоциации взаимодействовали с Лабораторией NDL по организации лабораторных исследований для получения новых данных по различным продуктам. Эти исследования детально описаны ниже в соответствующих разделах. Начиная с 1997 года работы спонсируемые USDA, проводились под эгидой «Национальной программы анализа продуктов и нутриентов» (NFNAP - National Food and Nutrient Analysis Program), которая также описана ниже.

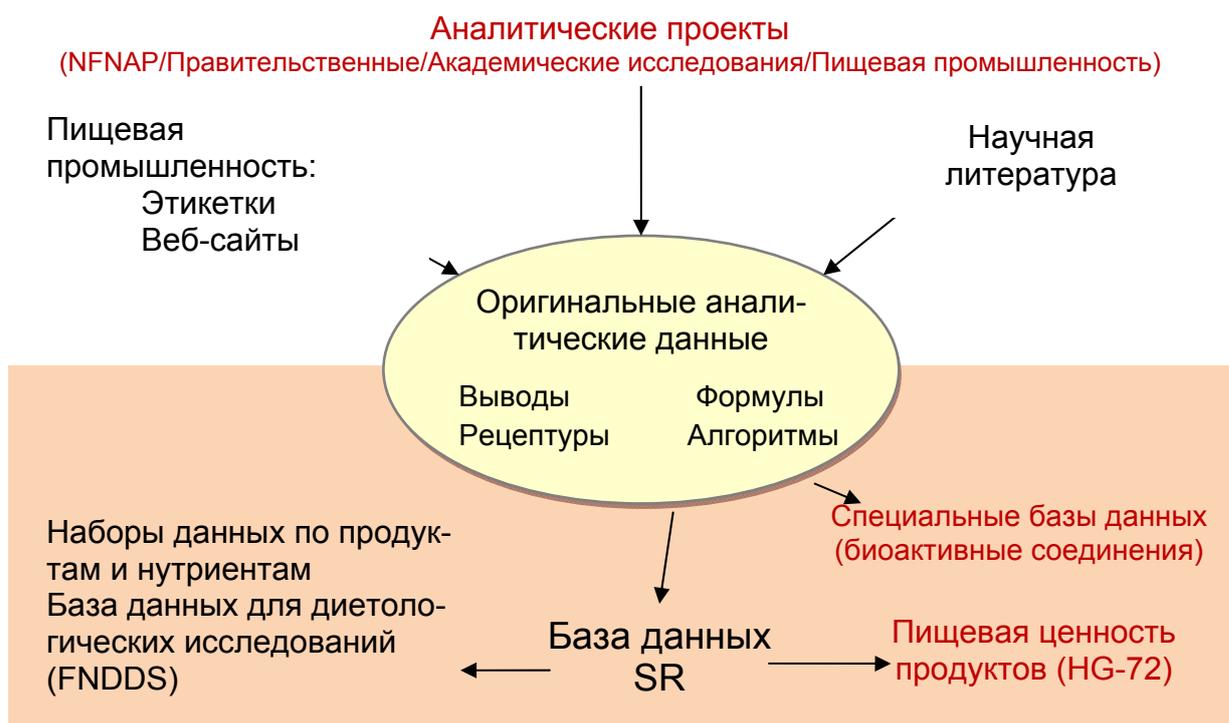


Рисунок 2. Источники данных и продукты Лаборатории NDL

## Национальная программа анализа продуктов и нутриентов NFNAP

В 1997 году Лаборатория NDL совместно с «Национальным институтом сердца, легких и крови» (National Heart Lung and Blood Institute) и другими институтами и организациями «Национального института здоровья» (NIH), учредили «Национальную программу анализа продуктов и нутриентов». В 2005 году со стороны «Национального института здоровья» программу возглавил «Национальный институт рака» (National Cancer Institute). Цели NFNAP, состоящие в улучшении количества и качества данных в «Национальном банке данных USDA», реализуются путем ежегодных выпусков об-

новленных версий «Национальной базы данных для общего применения» (сокращенно SR) и ряда специализированных баз данных: по изофлавонам (USDA, 2008), холину (USDA, 2004a), проантоцианидинам (USDA, 2004b), фторидам (USDA, 2005), и флавоноидам (USDA, 2013). Для достижения этих целей были поставлены пять главных задач:

1. идентификация и упорядочение анализируемых продуктов нутриентов;
2. вычисление существующих данных по продуктам и нутриентам;
3. разработка правил отбора образцов;
4. обработка и анализ продуктов;
5. распространение результатов.

В рамках NFNAP с 1997 года были отобраны и проанализированы более 1900 продуктовых позиций, некоторые из них были представлены более несколькими продуктами, имеющими разный состав. На сегодняшний день значения для более чем из 1600 из этих продуктов уже включены в базу данных SR. Работы по получению данных, расчетам и публикации продолжаются. Собираемые в базу данных NDBS данные по вновь полученным образцам обрабатываются и анализируются, пересматриваются уже имеющиеся данные. Особенности исследований описаны ниже в отдельных главах по каждой продуктовой группе. Многие торговые ассоциации в пищевой промышленности, такие как национальная ассоциация скотоводов (National Cattleman's Beef Association), национальный союз свиноводов (National Pork Board), фонд «Производители за улучшение здоровья» (Produce for Better Health Foundation), совет грибоводов (Mushroom Council), американский союз производителей яиц (American Egg Board) и другие сотрудничают с Лабораторией NDL по анализу продуктов в своих отраслях, используя протоколы, являющиеся частью NFNAP. Подробности каждого из этих исследований приведены в конкретных главах по соответствующим продуктовым группам

### **Ключевые продукты и критически важные нутриенты**

Для определения и упорядочения набора продуктов и нутриентов, подлежащих анализу используется метод ключевых продуктов (Haytowitz *et al.*, 2000; Haytowitz *et al.*, 2002). Ключевыми продуктами являются те продукты, которые дают общий вклад в 75% от потребления по нутриентам, имеющим важное значения для общественного здоровья. Большая часть существующего списка ключевых продуктов была составлена с использованием данных «двухдневного наблюдения за потреблением» полученных в исследовании Nutrition Examination Survey (NHANES) в августе 2007 (Data Files NCHS, 2010) и сведений о составе продуктов в SR22 (выпущен в 2009). Список нутриентов (общий жир, энергетическая ценность, общий сахар, пищевые волокна, кальций, железо, калий, натрий,  $\beta$ -каротин,  $\alpha$ -токоферол, витамин С, витамин В<sub>12</sub>, холин, холестерин и насыщенные жирные кислоты) для списка ключевых продуктов был определен «Рекомендациями комитета по диетическим правилам» (Dietary Guidelines Advisory Committee Report) в «Диетологических рекомендациях для американцев» (*Dietary Guidelines for Americans*, 2010, DGAC, 2010 и USDA & USDHHS, 2010) как «дефицитные нутриенты» (содержащиеся в рационе в ограниченных количествах) или нутриенты с избыточным потреблением, в частности связываемых с ухудшением здоровья. Часть нутриентов, также представляющих интерес, такие как трансизомеры жирных кислот, не включенные в алгоритмы для «ключевых продуктов», были включены в «Базу данных продуктов и нутриентов для диетологии» (FNDDS, 5.0, USDA-ARS, 2012). Использование подхода «ключевые продукты» позволил Лаборатории NDL сконцентрировать аналитические ресурсы на тех продуктах, которые вносят значительный вклад в потребление нутриентов, имеющих значение для общественного здоровья.

## **Оценка научной достоверности данных**

С началом программы NFNAP в 1997 году сотрудниками Лаборатории NDL была пересмотрена достоверность данных о составе продуктов в SR. По многим продуктам в базе данных сведения имеют более чем 10-летнюю давность, основаны на ограниченном числе измерений, нуждаются в полной и точной документации, а некоторые образцы имеют неопределенное происхождение. Для оценки качества существующих данных и повышения уровня документации, ученые лаборатории разработали экспертную систему для оценки качества (Holden *et al.*, 2002; Holden *et al.*, 2005). Экспертная система фокусируется на пяти индикаторах: 1) план отбора образцов (проб); 2) управление образцами; 3) количество проанализированных образцов; 4) методы анализа; 5) аналитический контроль качества. Эта система была использована при разработке ряда специальных баз данных, включая: изофлавоны (USDA, 2008), холин (USDA, 2004a), проантоцианидины (USDA, 2004b), фториды (USDA, 2005) и флавоноиды (USDA, 2007). Используемый процесс контроля качества обеспечивает информацию для оценки контроля качества сведений о нутриентах продуктов в SR. По многим продуктам в базе данных нутриентные наборы данных полностью или частично нуждаются в информации о качестве. По этим причинам и для установления ядра набора данных известных образцов, методов анализа и контроля качества, Лаборатория NDL планирует внести существенные изменения по продуктовым позициям из списка «ключевых продуктов».

## **Разработка и проведение выборочных исследований американских продуктов**

План отбора образцов «с вероятностью пропорционально объему» (PPS) был разработан специалистами NDL совместно со специалистами по статистике из Национальной службы агростатистики (National Agricultural Statistics Service, USDA, Pehrsson *et al.*, 2000). Этот подход обеспечивает для конкретного продукта презентативность выборки в национальном масштабе. Обычный для NFNAP подбор образцов (стратифицированная выборка) включает каждый из четырех регионов из всех 48 штатов близких по размеру населения. Пересмотренный порядок подбора образцов, разработанный по данным переписи населения 2000 года (2000 US Census data, Perry *et al.*, 2003) основан на многоуровневом трехступенчатом плане с использованием прогноза Бюро переписи населения на 2001 год и региональных переписях (US Census Bureau, 2002). На первой ступени были выбраны сорок восемь географически разнесенных стран, на второй супермаркеты и магазины, на третьей конкретные продукты. Подмножества этих мест могут быть отобраны в соответствии с требованиями продуктов и нутриентов, взвешенными по изменчивости или же по надежности. Географическая концентрация также может быть использована в исследованиях требующих больше образцов, то есть где ожидается большая изменчивость нутриента, а данных мало или нет вовсе. Например, по фторидам содержание которых в питьевой воде сильно различается; в общенациональных исследованиях в США были отобраны образцы с 144 мест и более двух сезонов (Pehrsson *et al.*, 2006). Другим соображением при составлении плана отбора образцов было то, что для «ключевых продуктов» с меньшим уровнем потребления анализируется меньше образцов и то же самое по нутриентам с меньшим вкладом в рацион или обнаруживаемых лишь в минимальных (следовых) концентрациях. Подробности планирования выборки образцов обсуждаются в (Pehrsson *et al.*, 2006). Новый план подбора образцов разработанный на основании данных переписи 2010 года (Perry *et al.*, 2013), будет использован для сбора образцов в дальнейшем.

Конкретные продукты для образцов отбирались в соответствии с рыночными особенностями. Например, после проверки списка ключевых продуктов было установлено что пицца является основным источником для многих нутриентов. Поскольку пицца из пиццерий отличается от покупаемой в замороженном виде с последующим разогревом в домашних условиях, NDL провела анализы для обоих типов продукта. В супер-

маркетах были закуплены образцы различающиеся типом (с сыром, с колбасой пепперони, с пепперони с соусом, с мясной или растительной начинкой) и торговыми марками (национальными и магазинными). После этого пиццы разных типов (с сыром, пепперони и делюкс) были закуплены в пиццериях (ресторанах быстрого питания) из национальных фастфуд-сетей. Для замороженной пиццы были приготовлены национальные композиты каждого типа и торговой марки. Для продуктов из пиццерий были приготовлены четыре композита из трех случайно выбранных образцов каждого типа и торговой марки.

Закупка продуктов выполнялась в розничной сети профессиональными закупочными компаниями под руководством USDA с использованием проверенных протоколов отбора. Продукты доставлялись в Центр управления лабораторного анализа продуктов (FALCC) Вирджинского технологического университета в Блэксбурге (Blacksburg, Virginia) для подготовки образцов. Были разработанные процедуры по приготовлению, подготовке и хранению, при необходимости эти процедуры изменялись для новых образцов продуктов. На основании инструкций от Лаборатории NDЛ центр FALCC разработал правила для смешивания и составления композитов. FALCC также собрал информацию по весу и разделке для определения съедобной и несъедобной части и документировал процедуры подготовки образцов. Подготовленные образцы доставлялись в сертифицированные USDA аналитические лаборатории для изучения под руководством Лаборатории NDЛ. Резервные и архивные образцы каждого продукта сохранялись FALCC.

План отбора образцов может модифицироваться для удовлетворения требований конкретного исследования по конкретному нутриенту или отдельному продукту, например образцов водопроводной воды в домах для определения фторидов. Модифицированный план выборки может быть использован для конкретной группы населения расположенной в географически замкнутом районе (например, американские индейцы и жители Аляски в резервациях и испаноговорящие американцы (Perry et al., 2002).

### ***Анализ образцов пищи по контрактам, контролируемым USDA***

Заключение контрактов по анализу пищи проводилось Лабораторией NDЛ в два этапа. На первом этапе потенциальные подрядчики должны были отправить официальное предложение. От подрядчика требовалось приложить план исследования с детализацией процедур нутриентного анализа по ключевым продуктам, а также указать аналитические методы и процедуры, которые будут использоваться для каждой задачи. Лаборатории предлагали аналитические методы, основываясь на собственной экспертизе, которая проверялась Лабораторией NDЛ при рассмотрении предложений. Для облегчения оценки корректности и точности для неизвестных образцов запрашивалось подробное описание процедур повседневного контроля качества (QC). Предложения коммерческих лабораторий оценивались Лабораторией NDЛ совместно с другими членами ARS. Предложения рассматривались и оценивались по критериям, приведенным в «Запросе предложений».

Тем соискателям, чьи предложения были признаны технически приемлемыми, центром FALCC были высланы тестовые образцы для анализов. Это были эталоны (CRMs - Certified Reference Materials), произведенные из нескольких источников, американских и зарубежных. Результаты анализов по нутриентам составленные соискателями, оценивались на приемлемость с учетом границ, подготовленных Лабораторией NDЛ. Соискатели с наилучшими предложениями и аналитическими результатами по тестовым образцам получали контракт по конкретным нутриентам. Заказы по конкретным работам в рамках заключенных контрактов не распространялись на анализы по тем нутриентам, по которым проверочные образцы не находились в приемлемых границах.

Пробы каждого пищевого композита отправляются Центром FALCC в лаборатории для анализа в соответствии с планом, разработанным Лабораторией NDЛ. Аналитические методы, применяемые различными лабораториями, приведены в таблице 20. Наряду с образцами для анализа, Центр FALCC рассылает и материалы для контроля качества, которые представляют собой как эталонные композиты, разработанные FALCC, так и эталоны, закупленные у сертифицированных организаций (Phillips *et al.*, 2006). От лабораторий требуется предоставлять результаты внутреннего контроля качества вместе с результатами анализов образцов. Результаты от лабораторий затем просматриваются комитетом по контролю качества, состоящим из персонала Лаборатории NDЛ и Центра FALCC. Данные контроля качества для эталонов сравниваются с нормативными значениями для материала а результаты для контрольных композитов сравниваются с базой данных всех результатов полученных для особо отслеживаемых контрольных композитов. Аналитические данные по образцам пищи сравниваются с существующим данными для таких же или схожих продуктов. Невыясненные вопросы разбираются с лабораториями, при необходимости выполняются повторные анализы.

**Таблица 20. Методы анализа, используемые лабораториями NFNPAP**

Нутриент	Technique	Метод	Methods Identification Обозначение метода
Protein (Nitrogen) Белок (азот)	Combustion	Сжигание	AOAC 968.06 (4.2.04) Protein (Crude) in Animal Feed
	Combustion	Сжигание	AOAC 990.03 Protein (Crude) in Animal Feed
	Combustion	Сжигание	AOAC 992.15 (39.1.16) Crude Protein in Meat and Meat Products Including Pet Foods
	Kjeldahl	Метод Кьельдаля	AOAC 991.20 Nitrogen (Total) in Milk
Total Fat Общий жир	Acid hydrolysis	Кислотный гидролиз	AOAC 989.05 (33.2.26) Fat in Milk, Mojo, Acid Hydrolysis
	Acid hydrolysis	Кислотный гидролиз	AOAC 922.06 (32.1.14) Fat in Flour, Acid Hydrolysis Method
	Acid hydrolysis	Кислотный гидролиз	AOAC 925.12 (32.5.05) Fat in Macaroni Products
	Acid hydrolysis	Кислотный гидролиз	AOAC 954.02 (4.5.02 or 7.063) Fat (Crude) or Ether Extract in Pet Food
	Extraction	Экстракция	AOAC 920.39 Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed
	Extraction	Экстракция	AOAC 933.05 Fat in Cheese
	Extraction	Экстракция	AOAC 960.39 (39.1.05) Fat (Crude) or Ether Extract in Meat
	Extraction	Экстракция	AOAC 983.23 (45.4.02) Fat in Foods, Chloroform-Methanol Extraction Method
	Extraction	Экстракция	Folch <i>et al.</i> , (1957) J. Biol. Chem., 226; 497-509.
	Extraction	Экстракция	Phillips <i>et al.</i> Simplified Gravimetric Determination of Total Fat in Mixed Food Composites After Chloroform/Methanol Extraction J. Amer. Oil Chem. Soc., 74 (1997)p. 137-142
Ash Зола	Gravimetric	Гравиметрический	AOAC 923.03 (32.1.05 or 14.006) Ash of Flour
	Gravimetric	Гравиметрический	AOAC 942.05 (4.1.10) Ash of Animal Feed
	Gravimetric	Гравиметрический	AOAC 945.46 Ash of Milk

Нутриент	Technique	Метод	Methods Identification Обозначение метода
Moisture Жидкость	Vacuum oven	Вакуумная печь	AOAC 934.01 (4.1.03) Moisture in Animal Feed
	Vacuum oven	Вакуумная печь	AOAC 934.06 (37.1.10) Moisture in Fruits, Vegetables, and their Products
	Vacuum oven	Вакуумная печь	AOAC 964.22 (42.1.05) Solids (Total) in Canned Vegetables: Gravimetric Method
	Forced air	Воздушная сушка	AOAC 950.46 (39.1.02) Moisture in Meat
Fiber Волокна	Enzymatic-gravimetric	Ферментативная гравиметрия	AOAC 991.43 (32.1.17) Total, Soluble, and Insoluble Dietary Fiber in Foods
	Enzymatic-gravimetric	Ферментативная гравиметрия	AOAC 985.29 (45.4.07) Total Dietary Fiber in Foods
Starch Крахмал	Enzymatic-colorimetric	Ферментативная колориметрия	AOAC 979.10 (32.2.05) Starch in Cereals, Glucoamylase Method
	Polarimetric	Поляриметрия	The Feedings Stuffs (Sampling and Analysis) Regulations 1982 No. 1144, Agriculture, London
Sugars Сахара	LC	Жидкостная хроматография	AOAC 982.14 (32.2.07) Glucose, Fructose, Sucrose, and Maltose in Presweetened Cereals
Minerals Минералы	ICP		AOAC 984.27 Ca, Cu, Fe, Mg, Mn, P, K, Na and Zn in Infant Formula
	Atomic absorption	Атомной абсорбции	Laboratory modified AOAC 968.08 (4.8.02) + 985.35 (50.1.14) + 965.05 (2.6.01) Metals in Food by AAS
	ICP		Laboratory modified AOAC 985.01 (3.2.06) + 984.27 (50.1.15) Metals in Food by ICP
Selenium Селен	Isotope dilution GC/MS	Жидкостной хроматографической электрораспылительной ионизационно-изотопной масс-спектрометрии	Reamer & Veillon, Anal. Chem., 53, (1981) 2166
	Hydride generation	Гидридизация	AOAC 986.15 (9.1.01) Arsenic, Cadmium, Lead, Selenium and Zinc in Human and Pet Foods
Retinol Ретинол	HPLC		AOAC 974.29 (modified for HPLC) Vitamin A in Mixed Feeds, Premixes, and Foods and Int'l Vitamin Nutrition (1992) (modified for HPLC determination) or a laboratory modified method with UV & fluorescent detection
Fluoride Фториды	Specific ion electrode		VanWinkle, Levy <i>et al.</i> , <i>Pediatr. Dent.</i> , 17 (1995) p305 (direct-read)
	Microdiffusion		VanWinkle, Levy <i>et al.</i> , <i>Pediatr. Dent.</i> , 17 (1995) p305 (microdiffusion)
Vitamin E Витамин E	GC	Газовая хроматография	Cort <i>et al.</i> , <i>J Agr Food Chem</i> (1983) 31:1330-1333 + Speek <i>et al.</i> , <i>J Food Sci</i> (1985) 50:121-124 + McMurray <i>et al.</i> , <i>J AOAC</i> (1980) 63:1258-1261

Нутриент	Technique	Метод	Methods Identification Обозначение метода
	LC	Жидкостная хроматография	Ye, Landen, Eitenmiller J Agric Food Chem. 2000 Sep;48(9):4003-8.
Carotenoids Каротиноиды	HPLC	Высокопроизводительная жидкостная хроматография	AOAC 941.15 (45.1.03) modified by Quackenbush, J. Liq. Chroma. (1987) 10:643-653
	HPLC	Высокопроизводительная жидкостная хроматография	Craft, N. 2001. Chromatographic techniques for carotenoid separation. <i>In</i> Current Protocols in Food Analytical Chemistry. F2.3.1–F2.3.15. Wrolstad, R. E., Acree, T. E., Decker, E. A., Penner, M. H., Reid, D. S., Schwartz, S. J., Shoemaker, C. F., Sporns, P., Editors. Wiley. New York.
Thiamin Тиамин	Fluorometric	Флуориметрический	AOAC 942.23 Thiamine (B1) in Foods
Riboflavin Рибофлавин	Microbiological	Микробиологический	Laboratory modified AOAC 940.33 (45.2.06) Riboflavin (Vitamin B2) in Vitamin Preparations
	Fluorometric	Флуориметрический	AOAC 970.65 Riboflavin (Vitamin B2) in Foods and Vitamin Preparations (Fluorometric)
Niacin Ниацин	Microbiological	Микробиологический	Laboratory modified AOAC 944.13 (45.2.04) Niacin and Niacinamide (Nicotinic Acid and Nicotinamide) in Vitamin Preparations
Pantothenic acid Пантотеновая кислота	Microbiological	Микробиологический	AOAC 945.74 (45.2.05) Pantothenic Acid in Vitamin Preparations
	Microbiological	Микробиологический	AOAC 992.07 (50.1.22) Pantothenic Acid in Milk-Based Infant Formula
Vitamin B6 Витамин B6	Microbiological	Микробиологический	AOAC 961.15 (45.2.08) Vitamin B6 (Pyridoxine, Pyridoxal, and Pyridoxamine) in Food Extracts (Microbiological)
Vitamin B12 Витамин B12	Microbiological	Микробиологический	AOAC 952.20 (45.2.02) Cobalamin (Vitamin B12 Activity) in Vitamin Preparations
Total folate Общие фолаты	Microbiological	Микробиологический	Martin <i>et al.</i> J Assoc Off Anal Chem. 1990 Sep-Oct;73(5):805-8.
Choline Холин	LC/ESI/MS	Жидкостная хроматография	Koc <i>et al.</i> (Zeisel), Quantitation of Choline and its Metabolites in Tissues and Foods by LC/ESI/MS. Anal. Chem. (2002) 74:4734-4740
Vitamin D Витамин D	LC	Жидкостная хроматография	AOAC 995.05 (50.1.23) Vitamin D in Infant Formulas and Enteral Products
	HPLC	Высокопроизводительная жидкостная хроматография	AOAC 982.29 (45.1.22) Vitamin D in Mixed Feeds, Premixes, and Pet Foods
	HPLC	Высокопроизводительная жидкостная хроматография	Birdwell <i>et al.</i> Am J Clin Nutr <b>88</b> (2008) 554S-557S
	LC/MS/MS		Huang, Luzerne, Winters & Sullivan, JAOAC Int., 92 (2009) p1327-1335

Нутриент	Technique	Метод	Methods Identification Обозначение метода
Vitamin C Витамин С	Microfluorometric	Микрофлуориметрический	AOAC 967.22 (45.1.15) Vitamin C (Total ) in Vitamin Preparations
Vitamin K Витамин К	HPLC	Высокопроизводительная жидкостная хроматография	Booth & Sadowski, Methods Enzymol., (1997) 282:446 (HPLC)
Cholesterol Холестерин	GC/Direct saponification	Прямая газохроматография с омылением	AOAC 994.10 (45.4.10) Cholesterol in Foods
	GC/Direct saponification	Прямая газохроматография с омылением	Dinh <i>et al.</i> J Food Comp Anal, 21 (2008) p306-314
	Acid Hydrolysis-HPLC	Кислотный гидролиз с жидкостной хроматографией	AOAC 982.30 (45.3.05) (modified) Protein Efficiency Ratio (Ninhydrin post column)
	Alk. hydrolysis-HPLC	Алкогольный гидролиз с жидкостной хроматографией	AOAC 988.15 (modified) Tryptophan in Foods and Food and Feed Ingredients
	Colorimetric	Колориметрический	990.26 (39.1.27) Hydroxyproline in Meat and Meat products
	Performic oxidation-HPLC	Окисления с жидкостной хроматографией	994.12 (4.1.11) (modified) Amino Acids in Feed (OPA post column)
<b>Nutrient</b>	<b>Technique</b>		<b>Methods Identification</b>
Amino acids Аминокислоты	Alk. hydrolysis-HPLC	Алкогольный гидролиз с жидкостной хроматографией	AOAC 988.15 (modified) Tryptophan in Foods and Food and Feed Ingredients
	Performic oxidation-HPLC	Окисления с жидкостной хроматографией	AOAC 994.12 (4.1.11) (modified) Amino Acids in Feed (OPA post column)
	Acid Hydrolysis-HPLC	Кислотный гидролиз с жидкостной хроматографией	AOAC 982.30 (45.3.05) (modified) Protein Efficiency Ratio (Ninhydrin post column)
	Colorimetric	Колориметрический	AOAC 990.26 (39.1.27) Hydroxyproline in Meat and Meat products
Fatty acids Жирные кислоты	GLC	Газожидкостная хроматография	CE 1-62 (1997) Fatty Acid Composition by Gas Chromatography
	GLC	Газожидкостная хроматография	AOCS Ce 1-62 for GC, and Ce 2-66 for prep of methyl esters
	GLC	Газожидкостная хроматография	AOAC 996.06 (41.1.28A) Fat (Total, Saturated and Monounsaturated) in Foods
	GLC	Газожидкостная хроматография	AOAC 996.06 (41.1.28A) Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods & AOCS Ce 1c-89 Fatty Acid Composition by Gas Chromatography (modified)

### **Сборка полученных данных для обновления Национального банка данных**

Приемлемые данные, полученные от аналитических лабораторий затем совмещаются с описательной информацией, собранной по образцам и помещаются в систему «Банк данных по нутриентам» (NDBS) Лаборатории NDЛ, которая для управления и обработки данных о составе продуктов имеет три уровня (Начальный, Обработка и Сборка) (Найтowitz *et al*, 2009). На начальном уровне поддерживаются все данные об измерениях вместе с информацией о методах анализа, контроле качества, управлении образцами, общеупотребительных единицах измерения, данных о составе и отходах, а также информация о происхождении каждого образца. Также сохраняется информация о том, как был составлен образец. Значения переводятся в стандартные единицы измерения на 100 г, но сохраняются и значения в исходном виде, как они

были получены. На этапе «Обработка» ученые лаборатории принимают решения о группировке данных (например объединять данные по нескольким образцам или иметь отдельный продукт), весе данных (обычно по информации с рынка или от производителя), замещать ли новыми данными старые или выполнить их объединение. Для осреднения групп данных с учетом их природы и создания статистических описаний используются статистические процедуры. Ученые лаборатории используют статистические процедуры также и внутри системы NDBS для сравнения наборов данных и проверки «выбросов». По продуктовым позициям использованным в FNDDS, незаполненные значения выводятся в соответствии с научными принципами (Schakel *et al.*, 1998) на этапе «Сборка». Незаполненные значения могут быть рассчитаны по рецептуре или расчетными модулями банка данных. Эти модули основаны на линейной регрессии и часто используются для вычисления незаполненных значений по одним продуктам и дополнения нутриентного набора для других продуктов. Регрессионный расчет использует значения набора нутриентов с этикетки продукта. Программа калькуляции по рецептуре использует для вычисления нутриентного набора известные данные от авторитетных источников. На завершающем этапе перед опубликованием продукта для него составляется наименование, подбираются общеиспользуемые единицы измерения. До выпуска данные отправляются для экспертной проверки; продукты являющиеся торговыми марками – продовольственным компаниям или соответствующим торговым ассоциациям, другие же – специалистам, близко знакомым с продуктом или его нутриентным составом. Эксперты, основываясь на их знаниях, указывают, являются ли данные приемлемыми и какие рекомендуются доработки. По завершению таких доработок, данные принимаются к публикации в ежегодно выпускающейся базе данных SR.

#### **Ссылки, использованные в «Примечаниях к продуктам» (NFNAP – National Food and Nutrient Analysis Program)**

Dietary Guidelines Advisory Committee (DGAC). *Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on the Dietary Guidelines for Americans, 2010*. Version current 2010. Internet: <http://www.cnpp.usda.gov/DGAs2010-DGACReport.htm> (accessed 30 June 2014).

Haytowitz DB, Pehrsson PR, Holden JM. Setting priorities for nutrient analysis in diverse populations. *J Food Comp Anal* 2000;13:425-33.

Haytowitz DB, Pehrsson PR, Holden JM. The identification of key foods for food composition research. *J Food Comp Anal* 2002;15:183-94.

Haytowitz DB, Lemar LE, Pehrsson PR. USDA's nutrient databank system—a tool for handling data from diverse sources. *J Food Comp Anal* 2009;22:433-441.

Holden JM, Bhagwat SA, Patterson KY. Development of a multi-nutrient data quality evaluation system. *J Food Comp Anal* 2002;15:339-48.

Holden JM, Bhagwat SA, Haytowitz D, Gebhardt S, Dwyer J, Peterson J, Beecher GR, Eldridge AL. Development of a database of critically evaluated flavonoid data: application of USDA's data quality evaluation system. *J Food Comp Anal* 2005;18:829- 44.

National Center for Health Statistics (NCHS). Center for Disease Control and Prevention, US Department of Health and Human Services. National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2008. Version current 2010. Internet: [http://wwwn.cdc.gov/nchs/nhanes/search/nhanes07\\_08.aspx](http://wwwn.cdc.gov/nchs/nhanes/search/nhanes07_08.aspx) (accessed 30 June 2014).

Pehrsson PR, Haytowitz DB, Holden JM, Perry CR, Beckler DG. USDA's national food and nutrient analysis program: food sampling. *J Food Comp Anal* 2000;12: 379-89.

Pehrsson PR, Perry CR, Cutrufelli RL, Patterson KY, Wilger J, Haytowitz DB, Holden JM, Day CD, Himes JH, Harnack L, et al. Sampling and initial findings for a national study of fluoride in drinking water. *J Food Comp Anal* 2006;19:S45-52.

Perry CR, Beckler DG, Bellow ME, Gregory LG, Pehrsson PR. Alaska Native and American Indian Tribe Sampling Frame Construction and Sample Design for the National Food and Nutrient Analysis Program. Version current 2001. Internet: <http://www.amstat.org/sections/srms/proceedings/y2001f.html> (accessed 30 June 2014).

Perry CR, Pehrsson PR, Holden J. A Revised Sampling Plan for Obtaining Food Products for Nutrient Analysis for the USDA National Nutrient Database. Version current 2003. Internet: <http://www.amstat.org/sections/srms/proceedings/y2003f.html> (accessed 30 June 2014).

Perry, CR, Daniel, MG, and Pehrsson, PR. A Revised Sampling Plan for Obtaining Food Products for Nutrient Analysis under the National Food and Nutrient Analysis Program: Selection of Sample. In *JSM Proceedings*, Government Statistics Section. Montreal, Canada: American Statistical Association 2013; 3884-3898.

Phillips KM, Wunderlich KM, Holden JM, Exler J, Gebhardt SE, Haytowitz D, Beecher GR, Doherty RF. Stability of 5-methyltetrahydrofolate in frozen fresh fruits and vegetables. *Food Chem* 2005;92:587-95.

Phillips KM, Patterson KY, Rasor AS, Exler J, Haytowitz DB, Holden JM, Pehrsson, PR. Quality-control materials in the USDA national food and nutrient analysis program (NFNAP). *Anal Bioanal Chem* 2006;384(6):1341-55.

Schakel SF, Buzzard IM, Gebhardt SE. Procedures for estimating nutrient values for food composition databases. *J Food Comp Anal* 1998;10:102-14.

US Census Bureau. US Census Bureau Population Estimates 2001. Version current 2002. Internet: [http://www.census.gov/popest/data/historical/2000s/vintage\\_2002/index.html](http://www.census.gov/popest/data/historical/2000s/vintage_2002/index.html) (accessed 14 July 2014).

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Food Surveys Research Group. USDA Food and Nutrient Database for Dietary Studies, Release 5.0 [online database]. Version current 2012. Internet: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=12089> (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Nutrient Data Laboratory. USDA Database on the Choline Content of Common Foods - 2004. Version current 2004. Internet: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=6232> (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Nutrient Data Laboratory. USDA Database for the Proanthocyanidin Content of Foods – 2004. Version current 2004. Internet: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=5843> (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Nutrient Data Laboratory. USDA National Fluoride Database of Selected Beverages and Foods, Release 2.0. Version current 2005. Internet: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=6312> (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Nutrient Data Laboratory. National Nutrient Database for Standard Reference Release 26. Version current 2012. Internet: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964> (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Nutrient Data Laboratory. USDA Database on the Flavonoid Content of Foods Release 3.0. Version current 2013. Internet: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=6231> (accessed 30 June 2014)

US Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Nutrient Data Laboratory. USDA for the Isoflavone Content of Selected Foods Release 2.0. Version current 2008. Internet: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=6382> (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Nutrient Data Laboratory. National Nutrient Database for Standard Reference Release 23. Version current 2010. Internet: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=22115> (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture (USDA) and US Department of Health and Human Services (USDHHS). Dietary Guidelines for Americans, 2010. 7<sup>th</sup> ed. Version current 2011. Internet: <http://www.cnpp.usda.gov/DGAs2010-PolicyDocument.htm> (accessed 30 June 2014).

## **Продукты из говядины (группа 13)**

### **Введение**

В Национальной базе данных нутриентов представлены данные о продуктах из говядины. Для большинства мясных продуктов данные о нутриентах представлены для отрубов с обрезанным жиром толщиной в 1/8 дюйма и 0 дюймов и для сортов отборно и высшего (Choice и Select). Значения нутриентов опубликованные как «для всех сортов» (All Grades) были вычислены комбинацией значений нутриентов разных взвешенной относительно наличия на рынке. Также были включено несколько отрубы сорта Prime обрезанных до 1/8 дюйма внешнего жира.

Данные в SR представляют количество каждой составляющей на 100 г съедобной части. Для мяса съедобная часть может быть представлена как «мясо с жиром» или как «только мясо». В обоих случаях кости и соединительная ткань удаляются из куска и учитываются как отходы. В случае «мясо с жиром» принимается что весь жир является съедобным. Для позиций описанных как «только мясо» весь внешний жир и жировая прослойка удаляются из куска, взвешиваются и учитываются как отходы. Определяется вес предназначенного для продажи куска и всех его компонентов (отделяемое мясо, отделяемый жир, отходы и т.д.). Анализ нутриентов проводится для отделяемого мяса и отделяемого жира. Внешний жир и жировая прослойка для анализа объединяются и указываются как отделяемый жир. Нутриентный состав для отделяемого мяса и отделяемого жира для «мясо с жиром» приводится в соответствии с весом мяса и жира в целом куске. Для приготовленных кусков мяса кулинарная обработка мяса производилась без жира. Описание анализа или вычисления нутриентного состава мяса, отделяемого жира и мяса с жиром для приготовленного мяса приведено ниже.

Аналитические данные по нутриентам включают среднее значение, стандартную ошибку с точностью до трех знаков и количество измерений, на которых основано значение. Для многих продуктовых позиций среднее значение не сопровождается стандартной ошибкой и количеством образцов. Эти значения вычислялись путем объединения или получением взвешенных значений (т.к. для «всех сортов»), с при-

менением выхода при кулинарной обработке или коэффициентов сохранности нутриентов, или выводом от других схожих продуктов. Для сырого мяса и продуктовых позиций без тепловой обработки значения нутриентов оценивались по известному содержанию доли этого нутриента в подобных продуктах в жирах (жирные кислоты), твердой части продукта (холестерин), безжидкостной безжировой твердой части (минералы) или белка (водорастворимые витамины).

## Нутриенты

Информацию о нутриентах в SR можно найти в разделах «Содержание файла» в данной документации. Здесь приведены сведения о некоторых нутриентах, специфических для мясных продуктов. Эти данные получены для влаги, белка, золы и общего жира. Значения по белку рассчитывались по содержанию азота (N) в продукте с использованием коэффициента преобразования рекомендованного Джонсом (Jones, D.V., 1941). Для говядины этот коэффициент равен 6.25. Углеводный состав неконсервированной говядины (исключая некоторые внутренности) крайне незначителен. Для таких продуктов содержание углеводов принимается равным нулю. Сумма процентов воды, белка, общего жира и золы для этих продуктов, имеющих нулевое значение углеводов, не обязательно равна 100%, поскольку количество каждой компоненты определялось независимо друг от друга.

Для сердца, печени, почек, языка и вяленых продуктов (в которых предполагается наличие углеводов), значение углеводов вычислялось как разница между 100 и суммой процентов воды, белка, общего жира и золы. Если сумма этих составных частей давала более 100 из-за отклонений при измерениях, значение углеводов принималось равным нулю.

Энергетическая ценность выражена в килокалориях и килоджоулях. (Одна килокалория равна 4.184 килоджоуля). Эти данные показывают значение энергии, остающееся после пищеварения и метаболического усвоения пищи. Дополнительно обсуждение коэффициентов калорийности использованных в SR можно найти в общем описании «Файла описания продуктов» в данной документации.

Конкретные значения коэффициентов калорийности используемых для расчетов энергетической ценности мясных продуктов приведены ниже:

	<u>Ккал/г</u>
Белок .....	4.27
Жир .....	9.02
Углеводы.....	3.87

Коэффициент 3.87 для углеводов используется для некоторых субпродуктов и некоторых вяленых продуктов. Коэффициент 4.11 используется для языка. Эти коэффициенты, основанные на системе Этвотера (Atwater), используются для определения значения энергии. Подробнее о выводе коэффициентов описано в «Сельскохозяйственном справочнике №74» Agriculture Handbook No. 74 (Merrill, A.L. and Watt, B.K., 1973). В силу незначительности уровня углеводов в мясе и жире коэффициент для углевода не используется для большинства мясных продуктов.

## Описание проектов

Упомянутые в данных заметках исследования относятся только к данным, собранным после 1998 года.

### **Отборные отрубы. Внешний жир 1/8 дюйма**

По Программе проверки мяса (Beef Checkoff Program) проведено совместное исследование USDA, «Американскими производителями мяса» (America's Beef Producers), Техасским университетом (Texas A&M University) для определения пищевого и нутри-

ентного состава 13 видов сырого и приготовленного мяса реализуемого в розницу и включения сведений в Национальную базу данных нутриентов (SR).

**Отбор и изготовление образцов.** Туши (20 штук) были отобраны с двух мясокомбинатов, один в Панхандл (Texas Panhandle), а другой в Небраске. Для исследования отобраны десять туш сорта choice и десять сорта select (с показателем упитанности «yield grade» равным 2 и 3). Эти туши согласно проведенному в 1998 национальному обследованию качества мяса (National Quality Beef Audit – Boleman, S.L. *et al.*, 1998) являются типичными представителями при закупке мяса в США. Все туши были доставлены в Техасский университет (TAMU) для производства различных розничных товаров: лопатка жаркое, бедро жаркое, стейк ребра, стейк из вырезки, нижняя часть оковалка жареная (бескостная и без жира), стейк из филе и других. Для кусков случайным образом были назначены следующие уровни внешнего жира: 0.0 см (0 дюймов), 0.3 см (1/8 дюйма) или 0,6 см (1/4 дюйма). Внешний жир был измерен в пяти точках, точки соединены и скальпелем жир был удален на половину толщины куска. Эта процедура была повторена на другой стороне, а затем чего удаление избыточного жира была закончена. Один добавочный стейк для исследования в сыром виде зачищался до 0,3 см. Три куска (стейк из пашины, огузок, треугольный) не имели внешнего жира и были поэтому определены в группу с 0.0 см жира как для сырой говядины так и для кулинарной обработки. Сухие поверхностные участки, позвоночные кости, небольшие мускулы и части мускулов были отрезаны от кусков. Все куски были упакованы в индивидуальную вакуумную упаковку, отмаркированы и заморожены до -23°C для последующей разделки и готовки. Дополнительные подробности производства были ранее опубликованы (Wahrmund-Wyle, J.L. *et al.*, 2000).

**Кулинарная обработка.** (Wahrmund-Wyle, J.L. *et al.*, 2000). Куски для розничной продажи предназначенные для готовки были оставлены для оттайки на ночь при температуре 5°C, после чего были взвешены и приготовлены: жаркое из оковалка, стейк из филея, тушеная корейка; жаркое из филе; жаркое из круглой мышцы бедра, жаркое из трехглавой мышцы; были пожарены стейк из пашины, стейк из ребер, стейк из вырезки.

При тушении куски обжаривались в течение 4-8 минут (время в зависимости от размера) в предварительно разогретой печи Farberware® Dutch Oven на верхнем уровне обычного диапазона. После обжаривания куски были покрыты на 90-180 мл дистиллированной воды и помещены в разогретую до 163°C конвекционную газовую печь и доводились на медленном огне в закрытой посуде при внутренней температуре в 85°C.

Куски для жарки помещались на решетку для гриля при возможности плоской стороной вверх и готовились в конвекционной газовой печи (предварительно разогретой до 163°C) до внутренней температуры в 60°C. Для жарки кусков использовалась электрическая печь Farberware® Open-Hearth (модель 350A) при внутренней температуре 65°C. Внутренняя температура каждого куска отслеживалась вставлением медной термодпары в геометрический центр куска и записью данных в регистраторы Honeywell. После готовки куски были обернуты в пластик и оставлены для охлаждения (2-3°C) на ночь (Jones, D.K. *et al.*, 1992). Для расчета выхода каждый кусок взвешивался до и после кулинарной обработки.

**Подготовка образцов.** Отдельные образцы из всех кусков, как сырых, так и приготовленных, были осторожно рассечены для отделения и взвешивания различных составляющих. Эти составляющие включали отделяемое постное мясо, внешний жир, жировую прослойку и отходы, такие как кости и твердая (несъедобная) соединительная ткань. Постное мясо включало мышцы, внутримышечный жир и соединительную ткань, которая признавалась съедобной. Внешний жир – это жир на поверхности куска. Жировая прослойка включает межмышечный жир, расположенный внутри куска. Отделяемый жир из всех кусков был соединен для получения композитов сырой и

приготовленной пищи. Отделяемый жир включал как внешний так и прослоечный жир из этих композитов. Постное мясо помещалось в пищевой процессор Cuisinart® и доводилось до однородного состояния (гомогенизировалось) в течение 35 секунд. Образцы проб были заморожены до -10°C для последующих анализов.

**Анализы образцов.** Основные пищевые вещества (вода, общий жир, зола и белок) определялись по отдельным образцам и композитам отделяемого жира. Сырые и приготовленные образцы отделяемого жира и постного мяса из лопатки, круглой мышцы, вырезки, обрезанные до 1/8 дюймов внешнего жира, анализировались на минеральные элементы (кальций, медь, железо, магний, марганец, фосфор, калий, селен, натрий и цинк) и витамины (ниацин, тиамин, рибофлавин, витамины B6, и B12). Образцы из сырой и приготовленной лопатки и отделяемого жира были проанализированы на витамины A и E, общие фолаты и пантотеновую кислоту. Образцы сырья из лопатки анализировались на аминокислоты. Данные были опубликованы в SR16 (2003).

### **Говядина травяного откорма**

По Программе проверки мяса (Beef Checkoff Program) «Американскими производителями мяса» (America's Beef Producers), Техасским университетом (Texas A&M University) и USDA было проведено совместное исследование нутриентного состава говядины травяного откорма в США для включения данных в SR. Спрос на продукты травяного откорма возрос в последние годы в связи с общественным интересом к практике и нутрициологии данных продуктов. Различия условий произрастания зерновых по сезонам и географическому положению могут сказываться на нутриентном составе кормов. В свою очередь, различные типы питания крупного рогатого скота могут повлиять на вес, характеристики туш и их нутриентный состав.

**Отбор образцов.** Фарш и срезы стейков были собраны по трем отдельным случаям от 15 производителей говядины травяного вскармливания, представлявших 13 различных штатов (Алабама, Арканзас, Калифорния, Колорадо, Джорджия, Айдахо, Кентукки, Миннесота, Миссури, Монтана, Нью-Мексико, Техас и Вирджиния). Порядок сбора образцов требовал чтобы два стейка от трех различных животных были собраны каждым производителем для каждого из трех различных способов. Стейки были срезаны толщиной 2.54 см постного мяса с позиции 13-го ребра. Образцы фарша в 454 г, содержащие 85% мяса и 15% жира собирались от каждого производителя от трех различных туш из трех различных мест. При недоступности точного отношения мяса и жира (85/15) запрашивалось получение ближайшего по постности фарша (например 88/12). Образцы были упакованы и в замороженном виде отправлены в Техасский технологический университет (Texas Tech).

**Подготовка образцов говяжьего фарша травяного откорма.** После оттайки образцы говядины травяного откорма были заморожены в жидком азоте и приведены к однородному составу (гомогенизированы). По достижении однородности пробы были помещены в двойную упаковку Whirl-Pak и сохранялись при -80°C до последующих анализов.

**Подготовка образцов стейков говядины травяного откорма:** После соответствующей оттайки образцы стейков взвешивались и разделялись. Постное мясо, жир и отходы (соединительная ткань и крошки) каждого стейка разделялись и взвешивались индивидуально. Образцы нарезанных кубиками стейков были заморожены в жидком азоте и доведены до однородного состава (гомогенизированы) тем же способом, что и фарш. Пробы образцов однородной массы были упаковывались в двойные мешки Whirl-Pak и сохранялись при -80°C до последующих анализов.

**Химический анализ.** Анализы на основные нутриенты выполнялись в Техасском технологическом университете. После экстракции жир по каждому образцу определялся методом Сокслета (Soxhlet) в соответствии с официальной методикой 991.36. Процент белка определялся сжиганием с использованием LECO FP 2000 в соответствии с официальной методикой AOAC 992.15. Процент жидкости в образцах анализиро-

вался сушкой в печи в соответствии с официальной методикой AOAC 8.2.1.1 а процент золы определялся по разности. Анализ жирных кислот и определение содержания холестерина выполнялись в коммерческой лаборатории с использованием газовой хроматографии в соответствии с официальными методиками AOAC 963.22 и 994.15. Университетом Северной Каролины были проведены анализы образцов говядины травяного вскармливания на холин способом экстракции холиновых компонент и определения их уровня методом жидкостной хроматографии с электро-распылением и масс-спектрометрии с изотопным разведением. Общий уровень холина в образцах вычислялся как сумма холиновых метаболитов. Общий жир, тиамин, витамин В<sub>12</sub> и минеральные элементы (кальций, медь, железо, магний, марганец, фосфор, калий, селен, натрий и цинк) анализировались коммерческой лабораторией с использованием официальных методик AOAC. Для проверки всех аналитических процедур проводился контроль качества с введением сертифицированных материалов и способом «слепого дублирования». Данные по говядине травяного откорма были выпущены в SR21 (2008).

### **Продукты из фарша говяжьего**

USDA совместно с «Американскими производителями говядины» и Университетом Висконсина предприняли исследование профинансированное в рамках «Программы проверки мяса» с целью обновления в SR данных о нутриентном составе продуктов из говяжьего фарша. Фарши из говядины не содержали добавок. В соответствии с Федеральными правилами США, говяжий фарш не содержит добавленной воды, фосфатов, загустителей и не должен содержать более 30% жира (USDA, FSIS, Code of Federal Regulations). Говежий фарш является уникальным мясным продуктом, представленным в широком ассортименте в большинстве розничных магазинов. Для обеспечения покупателей и промышленности информацией о нутриентном составе на этот изменчивый продукт, исследование было построено так, чтобы установить математическую связь между различными нутриентами и общим содержанием жира в сыром говяжьем фарше, используя методы регрессионного анализа. Конечной целью было использование этих связей для прогнозирования нутриентного состава сырого и приготовленного говяжьего фарша.

**Отбор образцов.** Для первой фазы исследования были закуплены образцы говядины по трем категориям жирности (12% жира, 12-22% жира, и >22% жира, согласно этикеток) в 24 розничных магазинах по всей стране. План отбора образцов, разработанный NFNAP (Pehrsson, P.R. *et al.*, 2000) разделил страну на четыре региона с тремя объединенными статистическими районами (CMSA) в каждом регионе, с двумя розничными магазинами выбранными внутри каждого CMSA-района. Для получения обновленных данных, отражающих рыночную тенденцию к снижению уровня жира была проведена вторая фаза исследования, использующая план отбора образцов NFNAP с 12 розничными магазинами, расположенными по всей стране, с приобретением дополнительных продуктов из говяжьего фарша с различным уровнем жира.

**Подготовка образцов.** Продукты из говяжьего фарша анализировались в сырой и приготовленной форме. Для достижения однообразия размеров лепешек запекаемых и поджариваемых на сковороде, 112-граммовые лепешки из фарша прессовались в специальной форме. Лепешки поджаривались в предварительно разогретой конвекционной печи в течение 8.7 минут (конечная температура 71°C). На сковороде лепешки из фарша жарились на предварительно разогретой электрической Westbend® electric skillet в течение 11,75 минут (конечная температура 71°C) и перекладывались в дуршлаг. Лепешка выпекалась в конвекционной печи на 163°C в течение 41 минуты (конечная температура 71°C). При приготовлении жир не добавлялся. После кулинарной обработки все образцы сохранялись при -24°C в герметичных вакуумных мешках до гомогенизации и анализов.

**Анализ образцов.** Основные пищевые вещества (влага, общий жир, зола и белок) и холестерин определялись по образцам отдельных мышц шеи, филе бедра, рульки, как в сыром так и в приготовленном виде. Два композита, в состав которых входило до четырех образцов, анализировались на жирные кислоты, витамины (ниацин, тиа-

мин, рибофлавин, В<sub>6</sub> и В<sub>12</sub>) и минералы (кальций, магний, калий, марганец, железо, фосфор, натрий, медь, цинк и селен) по каждой группе мышц. Для анализа холина, общих фолатов, витаминов Е и К использовался один композит, репрезентативный в национальном масштабе, составленный из трех образцов для каждой из групп мышц. Выход блюд вычислялся по начальному весу сырья и конечному весу для всех образцов. Данные были обнародованы в SR18 (2005).

Лабораторные анализы проводились лабораторией Университета или в коммерческих лабораториях с использованием методов АОАС. Измерения контроля качества включали двойные образцы, а также контрольные композиты и сертифицированные материалы NIST (SRM 1546: Meat Homogenate).

**Статистика.** Данные были проанализированы с использованием смешанной модели регрессионного анализа для получения уравнений регрессии по каждому нутриенту и методу приготовления (SAS, 2004). Значения нутриентов из первой фазы исследования были выпущены в свет в SR15 (2002) для говяжьего фарша содержащего 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, и 30% жира. Позиции в SR по говяжьему фаршу включают значения для сырья, жаренных котлет, котлет жаренных на сковороде, крошки жаренной на сковороде и запеченных лепешек. Данные о нутриентах из первой фазы были объединены с данными по основным пищевым веществам из второй фазы. Последние данные из других исследований по мясу обеспечили оценку данных по ретинолу, витамину Е, витамину D и трансизомерам жирных кислот. Были вычислены обновленные регрессионные уравнения для каждого нутриента и каждого метода приготовления. Затем из уравнений были определены новые значения нутриентов для обновления в SR сведений по продуктам жирности 30, 25, 20, 15, 10, и 5% и созданы новые наборы нутриентов для фарша 3% и 7% жирности для каждого из методов приготовления. Выпущенный в 2006 году и обновленный в 2014 калькулятор по говяжьему фаршу рассчитывает набор нутриентов для сырого и приготовленного говяжьего фарша при уровнях соотношения мясо/жир от 97/3 до 70/30.

### **Отрубы из массива говядины**

В 2001-2002 годах на рынок была представлена новая линия одномускульных жаркого и стейков из наружной мякоти бедра, рульки, шеи, лопатки. Эти отрубы а также стейки с ребер (подостная мышца), верха и середины плеча (трицепс), мякоть плеча (большая круглая мышца), прямая мышца бедра, широкая мышца бедра, двуглавая мышца бедра были опробованы по вкусовым и функциональным качествам. Кроме того, пять из шести основных отрубов получили официальное определение USDA как постного или сверх-постного мяса. В рамках Программы проверки мяса USDA, «Американские производители мяса» и Университет Висконсина провели совместное исследование для определения пищевой ценности цельномясных кусков и включения сведений в SR.

**Отбор образцов.** Продукты животноводства были получены с завода компании IBP (Тайсон) близ Су-Сити (Sioux City, Iowa). Этот завод получает скот с большого числа откормочных площадок и имеет общенациональную дистрибьюторскую сеть. Двенадцать туш были промаркированы по качеству (высшее, среднее и обычное) с выходом по yield grades 2 или 3. Две туши были использованы про запас и для тренировки резчиков мяса. Продукт для изготовления образца, приготовления, анализа состоял из одной рульки, одной круглой мышцы бедра, одной шейки, в пяти кусках. Очень маленький размер круглой мышцы (около 8 унций с одной стороны) не обеспечивал достаточное количество для всех анализов. Поэтому с того же завода были закуплены 15-фунтовая коробка сортового (не точно определенного сорта) и одна коробка обычного качества круглой мышцы. Отделенные цельные мышцы были освобождены от всего внешнего жира и твердой соединительной ткани. Оголенные мышцы сохранялись в вакуумной упаковке при температуре -20°F до приготовления стейков.

**Подготовка образцов.** Мышцы были нарезаны однодюймовыми стейками и взвешены. Стейки использовались парами, один для анализа в сыром виде, другой – в при-

готовленном. Стейки готовились на предварительно прогретом газовом гриле. Стейки переворачивались при достижении температурой средней точки между начальной и конечной температурой (включая подъем температуры после готовки) в 71°C (при средней степени готовности). Стейки помещались на решетку на 3 минуты и затем взвешивались для определения выхода. Сырые и приготовленные стейки сохранялись при температуре -29°C до времени анализа нутриентов.

**Анализ образцов.** Основные пищевые вещества (вода, общий жир, зола и белок) и холестерин определялись по отдельным образцам мышц из рульки, круглой мышцы, шеи, лопатки в сыром и приготовленном виде. Композиты объединенные из трех образцов с каждой из этих групп мышц анализировались на жирные кислоты. Отдельные образцы из рульки также анализировались на минералы (кальций, медь, железо, магний, марганец, фосфор, калий, селен, натрий и цинк) и витамины (ниацин, рибофлавин, тиамин, B<sub>6</sub> и B<sub>12</sub>). Образцы рульки сырой и приготовленной анализировались на витамины А и Е. Не анализировались витамины и минералы в образцах из шейки и круглой мышцы; в Лаборатории NDL эти значения выводились по нутриентному составу плечевой мякоти. Расчет выхода блюд проводился по начальному и конечному весу по всем образцам. Данные были опубликованы в SR18 (2005).

### **Исследование по улучшению базы данных нутриентов по говядине:**

Для обновления сведений о пищевой ценности в Базе данных нутриентов (SR) Лабораторией NDL было выполнено исследование совместно с Национальной животноводческой мясной ассоциацией (National Cattlemen's Beef Association - NCBA), Университетом Колорадо (Colorado State University - CSU), Техасским университетом (Texas A & M University - TAMU) и Техасским технологическим университетом (Texas Tech - TTU). В результате были обновлены сведения о продуктах и пищевой ценности по мясным отрубам, уже имевшиеся в SR и добавлены новые мясные продукты, выпущенные на рынок. В первой фазе в исследование были вовлечены мясные продукты из грудинки, отбивные, стейки «топ блейд» («устричные»), лопатка бескостная порционная, жаркое из лопатки, стейк из срезки с ребер, денверский стейк, круглый стейк, ребрышки по-деревенски, жаркое по-американски, стейк и жаркое из подреберного мяса, мясо для тушения. Большинство из этих мясных продуктов новые за исключением стейков из лопатки, которые заменили собой ранее существовавшие позиции по кусковому мясу (№№ 23533, 13943, 23536, 13946, 23554, 23516).

Вторая фаза этого исследования касалась отрубов с реберной и грудной части: антрекоты, медальоны, диафрагма внешняя и внутренняя. Во время второй фазы «Исследования по улучшению базы данных нутриентов по говядине» были также исследованы мясные продукты BAM (Beef Alternative Merchandising). Продукты BAM были разработаны мясной промышленностью для использования всего мяса из современных и традиционных мясных разрубов для удовлетворения потребностей покупателей в более компактных порциях, соответствующих здоровому питанию. Куски BAM компактнее и меньше чем большинство обычных кусков. В результате исследования в SR были добавлены бескостные мясные куски BAM: реберное филе, реберное мясо мелким куском, классический стейк, филейная зарезка стейком и мелким куском.

На третьей фазе исследования, предметом которой были поясничная и тазобедренная части, в SR были добавлены следующие мясные продукты: стейк из поясничной части без жира и обрезанный до 1/8 дюймов жира, стейк с Т-образной костью, стейк портерхаус, стейк и жаркое тендерлойн, стейк и жаркое из верхней части бедра, стейк круглый. Для каждого куска в этом исследовании данные в SR предоставлены для сырья и приготовленной формы по позициям «только мясо» и «мясо с жиром» по сортам Select, Choice, and «любой». Данные из этого проекта были включены в SR а также опубликованы в отдельном отчете на сайте Лаборатории NDL в статье «Нутриентный состав говядины в розничной сети (по данным USDA)» («USDA Nutrient Dataset for Beef Retail Cuts»), версия 3.0 этой периодически обновляемой статьи была выпущена

в 2013 году.

**Отбор образцов.** Говяжьих туш для исследования были отобраны с шести различных мясокомбинатов, представляющих различные регионы США. Каждой паре мясокомбинатов был назначен свой университет. Был разработан план отбора образцов для 36 животных. Для получения достоверных данных по потерям и выходу, требовались стороны А и В каждой туши; поэтому общее количество животных составило 72. При отборе туш в протоколе отбора отражались следующие характеристики: сорт (высший, средний, обычный), упитанность (YG2, YG3), пол (бычок или телка) и порода (мясная или молочная). Каждый университет отвечал за идентификацию и отбор мясных отрубов, подходящих для матрицы образцов. Университеты оценивали и записывали данные по тушам на мясокомбинатах, маркировали каждый отобранный кусок и отправляли продукт в соответствующие мясные лаборатории. Розничные мясные продукты для данного исследования были произведены на 14-21 день после забоя.

Отмаркированные розничные мясные продукты в вакуумной упаковке сохранялись в замороженном виде до готовки или разделки. Кулинарная обработка мясopодуKтов проводилась в соответствии с протоколом, разработанным для каждого отруба. Приготовленные и сырые продукты разделялись; определялся вес каждого компонента (мясо, жир, отходы). Затем образцы доводились до однородного состояния (гомогенизировались) из них составлялись композиты.

Целью плана составления композитов было эффективное статистическое исследование нутриентного состава мясopодуKтов. План состоял из четырех различных уровней композиции: уровень животного (36 животных) на котором были проанализированы все образцы; шести-компонентный уровень; трех-компонентный уровень; общенациональный уровень. Сделано это было как для сырых так и для приготовленных образцов. Различные нутриенты анализировались на уровне каждого композита.

**Подготовка образцов:** различные мясopодуKты анализировались в сыром и приготовленном виде. Использовались следующие методы кулинарной обработки: гриль, жарка, запекание. Замороженные образцы сырого мяса выдерживались в холодильнике (0-4°C) от 24 до 48 часов в зависимости от размера и веса куска. Соответствующие температура и вес записывались до готовки. Термопара помещалась в геометрический центр или самую толстую часть куска мяса. Позиция измерительного зонда не зависела от контакта продукта с кулинарной поверхностью. Для небольших или тонких кусков говядины термопара использовалась периодически для проверки внутренней температуры образцов в процессе готовки.

### **Кулинарная обработка:**

**Гриль** – предварительно разогревался до 195°C. Образцы мяса равномерно размещались посередине решетки. Крышка гриля закрывалась и образец готовился при внутренней температуре 70°C. Для удаления образцов с гриля использовались щипцы и шпатели. Образцы мяса оттаивались пока внутренняя температура росла до тех пор пока она не начинала снижаться. Измерение, непосредственно предшествующее началу снижения температуры (наибольшая достигнутая температура) принималась за конечную внутреннюю температуру приготавливаемого образца. Затем образцы охлаждались в непокрытом виде в холодильнике (2-4° C) на 24 ± 1 часа перед разделкой.

**Обжаривание** – печь предварительно разогревалась до 160°C. Образцы говядины размещались посередине стеллажа в непокрытой жаровне без добавления масла или воды. Жаровня с образцом говядины размещалась в центре печи, обжарка производилась при внутренней температуре 60°C. Образцы говядины вынимались из печи. Зонд-термопара оставался на месте и образцы оттаивались пока внутренняя температура росла до момента начала снижения температуры. Измерение, непосредственно предшествовавшее началу снижения температуры (наибольшая достигнутая тем-

пература) принималась за конечную температуру при кулинарной обработке. Образцы говядины затем охлаждались в незакрытом состоянии в холодильнике ( $2-4^{\circ}\text{C}$ ) на  $24 \pm 1$  часа перед разделкой.

**Тушение в печи.** Образцы говядины помещались на предварительно разогретую жаровню и подрумянивались/обжаривались, с переворачиванием при необходимости до подрумянивания со всех сторон. Выделявшийся сок сливался и его объем (в мл) измерялся. Затем в геометрический центр или самую толстую часть помещалась термopара. Добавлялось небольшое количество дистиллированной деионизированной воды на треть толщины мяса. Жидкость доводилась до кипения, жаровня закрывалась крышкой и помещалась в чугунок. Затем чугунок помещался в предварительно разогретую до  $120^{\circ}\text{C}$  печь. Образцы говядины готовились на медленном огне до достижения внутренней температуры в  $85^{\circ}\text{C}$ . Извлеченные из печи образцы с пробником-термопарой отстаивались пока внутренняя температура продолжала расти до тех пор пока температура не начинала уменьшаться. Измерение, непосредственно предшествующее началу снижения температуры (наибольшая температура) считалось конечной внутренней температурой приготовленного образца. Измерялись образцы говядины с удаленной при готовке жидкостью, выход и объем жидкости при готовке. Затем образцы мяса охлаждались в открытом виде в холодильнике ( $2-4^{\circ}\text{C}$ ) в течение  $24 \pm 1$  часов перед разделкой. На второй фазе исследования при тушении спинных ребер подрумянивание/обжаривание не выполнялось.

**Анализ нутриентов:** На уровне «отдельное животное» анализировались только основные вещества. На следующем уровне «шесть композитов» анализировались следующие нутриенты: основные вещества (жир, вода, белок и зола), жирные кислоты включая длинноцепочечные жирные кислоты и CLA-коњурированную линолевою кислоту, общий холестерин, минералы (Ca, Fe, Mg, P, K, Na, Zn, Cu и Mn), селен, витамин E, витамин D и B-витамины включая B<sub>12</sub>, B<sub>6</sub>, рибофлавин и ниацин. На трехкомпонентном уровне анализировались аминокислоты и ретинол. На общенациональном уровне анализировались общий холин и другие B-витамины (тиамин и пантотеновая кислота). Собранные образцы жира, в сыром и приготовленном виде, из всех кусков, анализировались на все нутриенты.

Для анализа основных веществ применялись следующие технологии: белок по сгоранию, общий жир по экстракции с кислотным гидролизом, зола гравиметрией и жидкость воздушной сушкой. Кальций, магний, железо, цинк, медь и марганец определялись атомно-абсорбционной спектроскопией (AAS). Калий и натрий анализировались эмиссионной спектрометрией, а селен гидридизацией. Ретинол, витамин E и витамин D анализировались методом высокопроизводительной жидкостной хроматографии (HPLC). Холин анализировался методом ионизационно-изотопного разведения с хроматографическим электрораспылением и масс-спектрометрией (LC/ESI/IDMS). Витамины группы B такие как тиамин и рибофлавин анализировались флуориметрическими методами. Ниацин, пантотеновая кислота, витамины B<sub>6</sub> и B<sub>12</sub> анализировались микробиологическими методами. Аминокислоты, такие как триптофан анализировались щелочным гидролизом с HPLC, цистеин и метионин – окислением с HPLC, все остальные аминокислоты – кислотным гидролизом с HPLC. Гидроксипролин анализировался с использованием колориметрического метода, холестерин – газовой хроматографией (GC)/методом прямого омыления без дериватизации; и жирные кислоты – газожидкостной хроматографией (GLC).

### **Исследование новозеландской говядины**

Исследование проведенное совместно с Новозеландской ассоциацией мясной промышленности для определения нутриентного состава 32 импортируемых из Новой Зеландии в США мясных продуктов и субпродуктов (10 образцов по каждому товару), доступных в бакалейных магазинах. Это исследование проведено наряду с исследованием новозеландской баранины, описанном в секции «Заметки по баранине» данно-

го отчета. В число мясных продуктов входили: bolar blade, грудинка naval end, грудинка point end, chuck eye roll, cube roll, eye round, flank, flat, hind shin, inside cap-off, oyster blade, ребра, rump center, strip loin, tenderloin, сердце, язык, рубец, почки, рулька и печень. Эти отрубы были отобраны членами Новозеландской ассоциации мясной промышленности по различным позициям поставляемым из различных новозеландских мясокомбинатов. Мясные продукты, произведенные из туш, были подготовлены для разделки, гомогенизации и нутриентного анализа в новозеландском Университете Мэсси (Massey University). Были определены веса для коэффициентов составных частей, таких как постное мясо, межмышечный и подкожный жир (отделяемый жир), кости и соединительная ткань. В базу данных SR добавлены значения нутриентов для каждого из этих отрубов как в сырой так и в приготовленной форме (с использованием тушения, быстрой жарки, быстрого замораживания и варки) для позиций «только мясо» и «мясо с жиром».

### **Ссылки для Примечаний по продуктам – Мясные продукты**

Boleman SL, Boleman SJ, Morgan WW, Hale DS, Griffin DB, Savell JW, Ames RP, Smith MT, Tatum JD, Field TG, et al. National beef quality audit- 1995: survey of producer-related defects and carcass quality and quality attributes. J Anim Sci 1998; 76:96-103.

Jones DB. Factors for converting percentages of nitrogen in foods and feeds into percentages of protein. US Department of Agriculture, Circular 83, slight revision, 1941.

Jones DK, Savell JW, Cross HR. Effects of fat trim on the composition of beef retail cuts– 1 Separate tissue components. J Muscle Foods 1992;3:45-56.

Leheska JM, Thompson LD, Howe JC, Hentges E, Boyce J, Brooks JC, Shriver B, Hoover L, Miller MF. Effects of conventional and grass feeding systems on the nutrient composition of beef. J Anim Sci 2008;86(12):3575-85.

Merrill AL, Watt BK. Energy value of foods: basis and derivation, revised. US Department of Agriculture, Agriculture Handbook 74, 1973.

Pehrsson PR, Haytowitz DB, Holden JM, Perry CR, Beckler DG. USDA's national food and nutrient analysis program: food sampling. J Food Comp Anal 2000;13:379-389.

SAS, 2004 - SAS Institute Inc. SAS OnlineDoc® 9.1.2. Cary, NC: SAS Institute Inc, 2004.

US Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. Animals and animal products: definitions and standards of identity or composition. [Code of Federal Regulations, 9 CFR 319.15]. Version current 31 October 2001. Internet: <http://cfr.vlex.com/vid/319-15-miscellaneous-beef-products-19611343> (accessed 22 July 2014).

Wahrmund-Wyle JL, Harris KB, Savell JW. Beef retail cut composition: 1. Separable tissue components. J Food Comp Anal 2000;13(3):233-42.

## **Зерновые завтраки (продуктовая группа 08)**

### **Введение**

Продукты из группы 08 определены как зерновые завтраки для четкого отделения их от зерновых продуктов, используемых в основном как ингредиенты или обычно по-

требляемые как пища, не являющаяся завтраком (см. продуктовую группу 20 «Зерновые, крупа и макаронные изделия»). Группа «Зерновые завтраки» из более чем 360 позиций включает две основных категории: готовые к употреблению (RTE) и для горячей кулинарной обработки (hot cereals). Для зерновых завтраков первостепенное значение имеет торговая марка. Количество обогащающих нутриентов и их уровень отличается между различными зерновыми завтраками, в результате многие продукты не могут быть точно описаны по своему происхождению. Приоритет основной торговой марки зернового завтрака включенного в SR определяется по более чем 80% положению на розничном рынке.

Зерновые завтраки в основном состоят из одного или более видов зерна, целыми зернами или в молотом виде, являющимися основной составной частью продукта. Содержание зерновых составляет от менее чем 50% в некоторых сладких готовых к употреблению продуктах и достигает 100% в кашах. В готовых к употреблению продуктах преобладают кукуруза, пшеница, овес и рис. В них могут добавляться сладкие, вкусовые или структурные макроингредиенты (фрукты, орехи, масло), микроингредиенты – ароматизаторы и красители, а также обогащающие нутриенты и консервирующие оболочки (Caldwell, 2000). Для производства готовых продуктов используются следующие производственные процессы: хлопья, экструдированные хлопья, взорванные пушкой и в печи зерна, экструдированные взорванные зерна, раздавленные цельные зерна и экструдированные раздавленные цельные зерна.

Обогащение. Добавление витаминов и/или минеральных элементов в зерновые продукты началось в конце 1930-х годов с отдельных нутриентов (первоначально тиамин, рибофлавин, ниацин, железо и кальций), добавлявшихся в количествах, необходимых для восстановления естественного состава зерна, который мог быть изменен во время обработки (enrichment). В 1942 году были установлены стандарты для необогащенной и обогащенной муки. В 1947 были разработаны стандарты обогащения для кукурузной крупы (Park, 2001; FDA 2012). В 1955 году в зерновые завтраки впервые были добавлены нутриенты в количестве, большем, чем они содержатся в собственно цельном зерне. С 1969 года многие готовые к употреблению зерновые продукты обогащались на 25% от установленного в США рекомендованного дневного потребления (RDA) по тиамину, рибофлавины, ниацину, витаминам B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, A, C и фолиевой кислоте; железом – от 10 до 25% RDA; некоторые зерновые – витамином D на 10% RDA (Steele, 1976). Признание важности фолатов в профилактике дефектов нервных трубок привело к принятию в 1998 году официальных требований по обогащению фолатами муки и круп (см. «Таблицу стандартов обогащения» в «Заметках по продуктам» для зерновых, круп и макаронных изделий), включая обогащенную муку, используемую в кашах быстрого приготовления (Phillips, 2010; Rader, 2000). Готовые к употреблению зерновые не были затронуты регулированием. На сегодня почти все вырабатываемые готовые зерновые завтраки обогащаются витаминами и/или минералами в различных количествах.

Обогащение нутриентами связано с рядом технологических проблем – некоторые витамины не термостабильны; другие страдают от давления; а некоторые могут придавать нежелательный вкус и аромат (Steele, 1976). Включение добавок до обработки обеспечивает равномерное распределение нутриентов, но может вести к нежелательным потерям нутриентов и изменению вкуса. Некоторым зерновым требуется многократное покрытие для действенности добавляемых нутриентов. Покрытие первой фазы может включать добавление витамина а вторая фаза – покрытие суспензией сахара, меда и ароматического агента. Покрытие может применяться путем распыления при прохождении по конвейерной ленте или может добавляться путем покрывающего барабана (Burns, 2000). Производители в основном добавляют нутриентов больше чем обозначено на этикетке, чтобы компенсировать возможные потери при обработке, чтобы гарантировать содержание обогащающего нутриента в упакованном продукте не менее объявленного уровня (FDA, 2010).

Сведения о нутриентах: Из-за частого изменения формул продуктов по зерновым завтракам, а также особенностей торговых марок в этой продуктовой группе, Лаборатория NDL тесно взаимодействует с промышленностью для обеспечения актуальности сведений о нутриентах зерновых завтраков в SR. Фирмы «Келлог» (Kellogg) и «Дженерал милз» (General Mills), представляющие на розничном рынке около двух третей всех готовых продуктов (Schroeder, 2011), обычно предоставляют данные каждый год, фирмы «Квакер» (Quaker), «Пост» (Post) и другие участники рынка – раз в несколько лет. Производители зерновых завтраков в основном предоставляют данные по основным пищевым веществам, всем обогащающим витаминам и минералам и некоторым необогащающим витаминам и минералам. Как правило, предоставляются данные по классам жирных кислот (общие насыщенные, мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты), по конкретным жирным кислотам это делается редко. Значения по нутриентам промышленного обогащения основываются на заявленных на этикетке значениях, представляющих минимальное значение обогащающего нутриента которое должно содержаться в продукте. Хотя промышленность не обеспечивает данные по всем не-обогащающим витаминам и минералам, количество этих нутриентов (например магния и витамина С) в основном обеспечивается производством. Встречается, что значения по некоторым нутриентам выводятся из общих сведений о содержании нутриента в продуктах.

Начиная с 2002 года каждые несколько лет различные готовые к употреблению зерновые широко представленные на рынке отбирались для составления статистически презентативного образца и нутриентного анализа в рамках программы NFNAP. В качестве образцов отбирались крупы и каши быстрого приготовления, такие как обычная и растворимая овсянка, кукурузная крупа, мука. Способ отбора образцов NFNAP подробно описан на с.44. Самым недавним были пробы растворимой овсянки с кленовым сахаром фирмы «Квакер» и еще одной марки, а также овсяных хлопьев с медом и хрустящих тостов с корицей фирмы «Дженерал Милз» в 2013 году.

Примерно 200 зерновых завтраков были включены в Базу данных для диетологических исследований (FNDDS), которая используется для национального нутрициологического мониторинга. Для этих продуктов поддерживается полный список из 65 нутриентов. Для выведения отсутствующих данных в банке данных Лаборатории NDL используется набор стандартных методов вывода. Для готовых продуктов преобладающим является метод вывода по оценочным формулам лаборатории. Процедуры выполняющие расчет по этим формулам, включены в систему банка данных; они включают средства линейного программирования для расчета пропорций ингредиентов по весу и расчета полного нутриентного набора, основываясь на коммерческой рецептуре (или формуле) (Haytowitz, 2009). Отдельные жирные кислоты, холин, витамин К, каротиноиды, кофеин и теобромин в основном выведены формульным методом. При отсутствии аналитических данных добавленные жирные кислоты рассчитывались вычитанием оценочного значения фолатов в натуральном продукте из общего значения фолатов предоставленного производителем.

В основном нутриентный профиль рассчитывался по рецептуре для приготавливаемых версий каш, которые продаются на вес, таких как овсяные хлопья или мелкая крупа. Для оценки воздействия кулинарной обработки на влажность и уровни нутриентов применялись коэффициенты выхода и сохранности.

Позиции продуктов в группе 08 включают данные как по готовым к употреблению так и по зерновым, требующим кулинарной обработки, которые были получены от производителей, с этикеток, из лабораторных анализов, расчетов по формуле и других оценок. Наблюдается тенденция снижения уровней сахара и соли и увеличение уровней пищевых волокон в среднем по готовым к употреблению зерновым (Thomas, 2013). Лаборатория NDL отслеживает такие изменениями.

## Ссылки для «Примечаниям к продуктам – Зерновые завтраки»

Burns RE, Caldwell EF, Fast RB, Jones WH. Application of nutritional and flavoring/sweetening coatings. 2<sup>nd</sup> ed. In: R.B. Fast, R.B. and E. F. Caldwell, eds. Breakfast cereals and how they are made. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists, 2000:279-313.

Caldwell EF, Johnson LE, Labuza TP. Fortification and preservation of cereals. 2<sup>nd</sup> ed. In: Fast RB, Caldwell EF, eds. Breakfast cereals and how they are made. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists, 2000:375-410.

Haytowitz DB, Lemar LE, Pehrsson PR. USDA's nutrient databank system—a tool for handling data from diverse sources. J Food Comp Anal 2009;22:433-41.

Park YK. History of cereal-grain product fortification in the United States. Nutr Today 2001;36(3):124-137.

Phillips KM, Ruggio DM, Ashraf-Khorassani M, Eitenmiller RE, Cho S, Lemar LE, Perry R, Pehrsson PR, Holden JM. Folic acid content of ready-to-eat cereals determined by liquid chromatography-mass spectrometry: comparison to product label and to values determined by microbiological assay. Cereal Chem 2010;87(1):42–9.

Rader JI, Weaver CM, Angyal G. Total folate in enriched cereal-grain products in the United States following fortification. Food Chem 2000;70:275-289.

Schroeder E. Innovation back in play: reformulations, focus on health still on top of mind. Milling & Baking News 4 October 2011; 1-30.

Steele CJ. Cereal fortification – technological problems. Cereal Foods World 1976;21(10):538-40.

Thomas RG, Pehrsson PR, Ahuja JKC, Smieja E, Miller KB. Recent trends in ready-to-eat breakfast cereals in the U.S. Procedia Food Sci [serial online] 2013;2:20-26. Internet: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211601X13000060> (accessed 30 June 2014).

US Food and Drug Administration, US Department of Health and Human Services. Cereal flours and related products. Washington, DC: US Government Printing Office, 2012. [Code of Federal Regulations, 21 CFR 137]

US Food and Drug Administration, US Department of Health and Human Services. Department of Health and Human Services. Nutrition labeling of food. Washington, DC: US Government Printing Office, 2010. [Code of Federal Regulations, 21 CFR 101]

## **Зерновые, крупы, макаронные изделия (группа 20)**

В продуктовой группе «Зерновые, крупы и макаронные» содержится более 180 позиций. Источниками данных о нутриентах по этим продуктам в основном являются аналитические данные полученные из научной литературы или лабораторных исследований. К ним относятся и данные собранные в рамках общенациональной программы NFNAP, описанной выше.

Для многих круп и макаронных изделий представленных на рынке, были опубликованы Федеральные требования и Стандарты идентификации (FDA, 2008a, 2008b). Для пшеничной муки, кукурузной муки, риса, макарон и лапши существуют Федеральные Стандарты обогащения продуктов (FDA, 2008a, 2008b). Эти стандарты не обязывают

обогащать продукты, но если уж продукт маркирован как «обогащенный», в нем нутриент должен иметься на требуемом уровне. Федеральные стандарты указывают уровни или диапазоны обогащения для тиамина, рибофлавина, ниацина, железа и фолиевой кислоты в большинстве обогащаемых продуктов. Федеральный стандарт обогащения продуктов по рибофлавины в обогащенном рисе был приостановлен с 1958 года и поэтому теперь рибофлавин не добавляется в обогащенный рис. В стандарты по обогащенным зерновым продуктам начиная с 1998 года внесены требования по добавлению фолиевой кислоты. Добавление кальция в большинство обогащенных продуктов является опциональным, но при добавлении должен выдерживаться установленный уровень. Следует отметить что согласованность уровней обогащения продуктов является предметом спора (Guerrero et al, 2009). Действующие Федеральные стандарты обогащения продуктов приведены в таблице 21.

В группе «Зерновые и макаронные» данные представлены как для обогащенной так и для не-обогащенной формы обычно обогащаемых продуктов.

Таблица 21. Стандарты обогащения продуктов <sup>1</sup>

Продукт	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Железо	Фолиевая кислота	Кальций
	--- миллиграмм на фунт ---					
Пшеничная мука	2.9	1.8	24	20	0.7	960
Самоподнимающаяся пшеничная мука	2.9	1.8	24	20	0.7	960
Кукурузная крупа	2.0-3.0	1.2-1.8	16-24	13-26	0.7-1.0	500-750
Самоподнимающаяся кукурузная мука	2.0-3.0	1.2-1.8	16-24	13-26	0.7-1.0	500-750
Рис	2.0-4.0	1.2-2.4 <sup>3</sup>	16-32	13-16.5	0.7-1.4	500-1,000
Макароны и лапша	4.0-5.0	1.7-2.2	27-34	13-16.5	0.9-1.2	500-625

1. Диапазон значений чисел показывает минимальный и максимальный уровень. Отдельное число является минимальным уровнем, с излишками остающимися при хорошей производственной практике.
2. Обогащение кальцием для этих продуктов является опциональным (не обязательным)
3. Стандарт обогащения по рибофлавины в обогащенном рисе приостановлен с 1958.

В 2010 году Департамент сельского хозяйства США (US Department of Agriculture) и Министерство здравоохранения и социального обеспечения США (Health and Human Services) выпустили седьмую редакцию «Диетических рекомендаций для американцев», которая (основываясь на принципах доказательной медицины) установила рекомендации, помогающие предотвращению болезней среди населения (USDA and Health and Human Services, 2010). Эти руководящие принципы подчеркивают важность потребления цельнозерновых продуктов, при этом что для снижения риска различных хронических заболеваний и поддержания веса цельнозерновые должны составлять по крайней мере половину из рекомендованного уровня потребления зерновых вообще.

Международная организация, основанная на базе «Американской ассоциации химиков зерновых продуктов» (AACC International) дает следующее определение цельнозерновым продуктам: *«Цельнозерновые должны состоять из нетронутых, молотых, колотых или в виде хлопьев зерновых продуктов, чьи основные анатомические компоненты – крахмалистое вещество, зародыш и отруби – присутствуют в той же относительной пропорции, в которой они существуют в неповрежденном зерне».*

В 2006 году «Администрация по продуктам и лекарствам» (FDA) выпустило предварительную версию руководства по маркировке цельнозерновых продуктов для промыш-

ленности и персонала FDA. Доступно по адресу:  
<http://www.fda.gov/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/FoodLabelingNutrition/ucm059088.htm>.

**Зерновые.** Преобладающее большинство зерновых включенных в группу 20 составляют семена культурных трав принадлежащие семейству злаков (Gramineae) и таким образом составляющие настоящие «зерновые». Амарант (amaranth, щирица), гречиха и кинва (quinoa), ботанически отличаются от истинно зерновых и относятся к так называемым «псевдо-зерновым», поскольку они выращиваются и используются так же как и зерновые (Brouk, 1975). Мука, получаемая из арорута (маранты) и тапиока, производимая из корня маниоки, обе не-зернового происхождения, используются теми же способами, что и зерновые.

В базе данных для большинства зерновых в необработанной форме приведено научное наименование. В качестве источника научных и общеупотребительных наименований была использована Информационная сеть генетических ресурсов GRIN (Germplasm Resources Information Network).

За исключением кукурузы (маиса), родиной которой является Америка, почти все зерновые культуры родом из Европы и Азии (Brouk, 1975). Гречиха имеет центрально-азиатское происхождение. Амарант и киноа произрастают соответственно в Центральной и Южной Америке.

Гречневая каша имеет российское происхождение. Гречневая крупа, обжаренная до ореховой окраски, фасуется в целом виде или размолотой (грубого, среднего и мелкого помола). Каша обычно готовится как горячее блюдо или вместе с другими продуктами.

Кукуруза и продукты из нее в группе №20 ограничены различными видами полевой кукурузы и не включают разновидности используемые как овощи (сладкая кукуруза). Продукты из кукурузы и кукурузной муки бывают белого, желтого и синего цвета. Желтая разновидность кукурузы имеет наивысшее содержание витамина А благодаря содержанию каротиноидов провитамина А, альфа- и бета-каротина. Желтая кукуруза также имеет более высокий уровень лютеина и гексозамина. За исключением этих нутриентов, белая и желтая кукуруза имеют одинаковый состав.

Самоподнимающаяся кукурузная и пшеничная мука содержат больше кальция, фосфора и натрия из-за добавления разрыхлителей и соли. Наиболее часто в виде разрыхлителей используются бикарбонат натрия, фосфат кальция, пирофосфат натрия, фосфат натрия, алюминат фосфат натрия. Соль также обычно добавляется в продукты домашнего приготовления для вкуса. Обработанная кукурузная крупа, с которой удалено большинство грубой части (отрубей) имеет за счет этого наивысшее содержание зародышевой части цельного зерна.

Мука для массы мелется из зерна, вымоченного в растворе извести (гидроксида кальция). Это делается для облегчения удаления внешней оболочки зерна и для придания специфического вкуса, свойственного тортилье и другим похожим продуктам. В результате использования извести в обработке, мука для массы имеет более высокое содержание кальция по сравнению с другими зерновыми продуктами.

Коричневый рис содержит неудаленные отруби. Рис, обработанный для удаления отрубей в нашей базе данных называется белым рисом.

Пшеничный продукт «булгур» производится на Ближнем Востоке и в северной Африке с античных времен. Булгур производится путем опаривания, сушения и дробления пшеничных зерен. Обычно употребляется в пищу как крупа или ингредиент для различных блюд.

Кускус является разновидностью пшеничной крупы грубого помола. Кускус является популярным продуктом в северной Африке и на Ближнем Востоке. В пищу употреб-

ляется как каша или в сочетании с другими продуктами.

Пшеничная мучная смесь для тортильи используется для приготовления тортильи и других подобных продуктов. Этот продукт имеет повышенное содержание кальция по сравнению с другими продуктами из пшеничной муки за счет добавления карбоната кальция (мела).

Мука для хлеба, содержащая около 13% белка, мелется преимущественно из твердых сортов пшеницы. Мука для выпечки, содержащая примерно 9% белка, мелется из мягких сортов пшеницы. Манная крупа получается грубым помолом фуражного зерна и используется главным образом при изготовлении макарон.

Тефф – древняя культура, одомашненная предположительно на северных нагорьях Эфиопии. Используется в чистом виде или в комбинации с сорго для приготовления эфиопских лепешек «ынджера» (Dendy, 1995).

Крупы, мука, овсяные хлопья или овсяная каша, поджаренные зародыши пшеницы включены в продуктовую группу № 08 «Зерновые завтраки».

Сведения о нутриентах различных форм зерновых продуктов не были получены по одинаковым образцам или из одного источника. Например, один источник пшеницы не обрабатывался для всех форм данных в базе данных: цельное зерно, крупа, ядро и различная мука. Данные были получены из многих источников, анализировались в разное время и отражают зависимость от места и года произрастания, сорта, естественной изменчивости, технологии помола и переработки, лаборатории и возможно аналитических методов. Поэтому при сравнении различных форм и продуктов из зерновых культур отличия значений пищевой ценности не могут быть точными измерителями для разных методов обработки и приготовления.

Макаронные изделия. – Согласно Федеральным стандартам (Federal Standards of Identity), существует две широких категории макаронных продуктов: макароны и лапша (FDA, 2008b). Макароны получают выдавливанием теста в различных формах и размерах, включая рожки, спирали, ракушки, скрутки, колесики и т.д. Отдельные формы макаронных продуктов имеют признанные покупателями наименования: ригатони, маникотти, зити, лингвини и спагетти.

Хотя спагетти определяются Федеральным стандартом как макаронный продукт, они включены в отдельной категории по причине уникального места продукта на рынке. Однако нутриентные составы спагетти и других форм макарон схожи при одинаковом весе.

Лапша существует в различных размерах и формах. Федеральный стандарт указывает что продукты из лапши должны содержать не менее 5.5% яйца или желтка от веса твердой части (FDA, 2008b).

В настоящее время существуют различные виды растительных макарон и лапши. Федеральные стандарты указывают, что в эти продукты должны содержать не менее 3% томатов (красных сортов), артишоков, свеклы, моркови, петрушки или шпината (FDA, 2008b). Лапша со шпинатом или трехцветные (красный, зеленый и без окраски) макароны являются наиболее часто встречающимися на рынке продуктами данного типа.

Существуют макаронные продукты обогащенные белком, как с овощными добавками так и без них. Эти продукты обычно содержат пшеничные зародыши, сушеные дрожжи или другие ингредиенты, которые повышают содержание белка в продукте. Если макаронный продукт имеет этикетку «обогащенный белком» (with Fortified Protein), по Федеральным стандартам он должен иметь содержание белка как минимум 20 процентов при 13-процентном содержании влажности и не менее 95 процентов белка должен составлять казеин (FDA, 2008b).

Кукурузные макароны предназначены для людей, имеющих аллергию к пшенице, ко-

торые должны избегать продуктов, содержащих пшеничные ингредиенты. Кукурузные макароны делаются исключительно из кукурузной муки. Поскольку эти продукты не содержат пшеничной муки, на них не распространяется действие Федеральных стандартов по макаронам и лапше.

Свежезамороженные макаронные изделия имеют большее содержание влаги чем сухие макароны и должны храниться в холодильнике. Представлены данные для обычной формы и со шпинатом, каждый из которых содержит яйцо. Макаронные изделия с начинкой, такие как равиоли и тортеллини приводятся в продуктовой группе №33 «Блюда и гарниры».

Представлены данные для приготовленных форм макаронных изделий домашнего приготовления, содержащих яйца и без яиц. Рецепт использованная для каждой позиции приведена в сносках.

Восточные виды лапши не являются предметом регулирования Федеральными стандартами. Хотя эти продукты могут маркироваться как лапша, они обычно не содержат яиц. Китайская лапша в текущей версии SR включает рисовую лапшу, чоу-мейн (китайское рагу из курицы или говядины с лапшой) и жаренную плоскую лапшу. В текущей версии SR приведены два вида японской лапши: соба из гречневой муки; сомен – тонкая лапша из пшеничной муки. Китайская целлофановая лапша, также называемая длинной рисовой лапшой, изготавливаемая из муки золотистой фасоли, включена в продуктовую группу №16 «Бобовые и продукты из бобовых».

#### **Ссылки для «Примечаний к продуктам – Крупы и макаронные изделия»**

AACC International. Definition of whole grains. Version current 1999. Internet: <http://www.aaccnet.org/initiatives/definitions/Pages/WholeGrain.aspx> (accessed 30 June 2014).

Dendy DAV. Sorghum and millets: chemistry and technology. St. Paul MN: American Association of Cereal Chemists, 1995.

Guerrero R, Gebhardt SE, Holden JM, Kretsch M, Todd K, Novotny R, Murphy S. White rice sold in Hawaii, Guam, and Saipan often lacks nutrient enrichment. J Am Diet Assoc 2009;109(10):1738-43.

US Department of Agriculture (USDA), Agricultural Research Service, National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network - (GRIN) [online database]. Version current 2011. Internet: [http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax\\_search.pl](http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax_search.pl) (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture and US Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2010. 7<sup>th</sup> ed. Version current 2011. Internet: <http://www.cnpp.usda.gov/DGAs2010-PolicyDocument.htm> (accessed 30 June 2014).

US Food and Drug Administration, US Department of Health and Human Services. Cereal Flours and Related Products. Washington, DC: US Government Printing Office, 2008a. [Code of Federal Regulations, 21 CFR 137]

US Food and Drug Administration, US Department of Health and Human Services. Macaroni and Noodle Products. Washington, DC: US Government Printing Office, 2008b. [Code of Federal Regulations, 21 CFR 139]

US Food and Drug Administration, US Department of Health and Human Services. Whole Grain Label Statements [Docket 2006D-0066]. Version current 2006. Internet: <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm059088.htm> (accessed 30 June 2014).

## **Яйца (продуктовая группа 01)**

Лаборатория NDL только недавно начала производить регулярный забор образцов целых яиц в рамках общенациональной программы NFNAP. Заметки по другим продуктовым позициям в этой продуктовой группе будут включены позднее.

**Отбор образцов и лабораторный анализ.** Образцы цельного яйца были отобраны в марте-апреле 2010 года в 12 местах отбора образцов NFNAP. Образцы отправлялись в Центр управления лабораторными исследованиями продуктов (FALCC) в Вирджинском технологическом университете (Virginia Tech) для подготовки лабораторных образцов для квалифицированных лабораторий. Отдельные образцы из каждого из 12 мест были подготовлены для определения основных пищевых веществ (жидкости, белка и жира), жирных кислот и холестерина. Блоки образцов из 12 мест отбора были соединены попарно в случайном порядке, чтобы создать шесть композитов для анализа витаминов, минералов и сахаров. Центр FALCC также выслал лабораториям образцы для контроля качества (QC) с целью отслеживания корректности и точности измерений.

**Результаты.** По рассмотрении аналитических данных и данных контроля качества, полученных от аналитических лабораторий, данные контроля качества были найдены приемлемыми, а аналитические данные для большинства нутриентов были сравнимы с текущими данными Национальной базы данных по нутриентам релиза SR22. Значения по холестерину, витамину D и витамину B<sub>12</sub> значительно отличались от предыдущих значений, основанных на анализах образцов яйца, отобранных в 2002 году.

Холестерин определялся методом газохроматографии; новое значение по холестерину составило 372 мг/100г продукта в сравнении со значением из SR22 в 423 мг/100г. Эта оценка основана на анализе 12 отдельных образцов каждой из трех независимых квалифицированных лабораторий. Результаты материалов контроля качества от всех трех лабораторий также были приемлемы.

Витамин D определялся методом HPLC-UV по шести композитам (каждый из пары точек забора образцов). Результаты контроля качества находились в приемлемых рамках. Два из композитов анализировались другой лабораторией с использованием метода HPLC-MS/MS для двойного контроля данных. Межлабораторные результаты имели хорошую согласованность.

Значения для четырех из шести композитов (пары городов) для витамина D составили 1.2 мкг (49.2 IU)/100г (с диапазоном 1 мкг (39 IU) – 1.8 мкг (71 IU)/100г), в сравнении со значением из SR22 в 1.2 мкг (49.6 IU)/100г. Однако значения для других композитов (пары городов) составили 3.8 мкг (150 IU)/100г и 8.7 мкг (348 IU)/100г. Каждая композит (пара городов) с высоким содержанием витамина D содержала образцы яиц конкретной торговой марки закупленной в магазинах одной розничной сети неблизкорасположенных штатов, а коробки с яйцами были маркированы надписью «5-КРАТНОЕ ПРЕВЫШЕНИЕ ВИТАМИНА D».

Запасные образцы по четырем отдельным городам, по которым были составлены две пары городов с повышенным витамином D были отправлены в лабораторию для анализа на витамин D. Значение по одному городу находилось в ожидаемом диапазоне (1 мкг (39 IU) – 1.8 мкг (71 IU)/100г). Значения по трем другим городам были значительно выше и попадали в диапазон между 7.1 мкг (284 IU)/100г и 12.1 мкг (483 IU)/100г. Два из этих трех образцов были одной торговой марки и коробки были соответствующим образом маркированы. Третий образец был получен из магазина в ко-

робке, не содержащей этикетку о витамине D. Для подтверждения результатов были отобраны и проанализированы дополнительные образцы этой торговой марки.

Для расчета конечной оценки витамина D в крупном целом яйце были осреднены все значения по образцам без повышенного витамина D, что дало значение в 2.0 мкг (82 IU)/100г с диапазоном от 1.0 мкг (39 IU)/100г до 9.2 мкг (368 IU)/100г.

Значение для торговой марки которая содержала повышенное значение витамина D не было использовано. Сотрудники Лаборатории NDL решили, что наличие маркировки не оказывает влияние на выбор этой торговой марки покупателем и это может исказить презентативность набора образцов. Однако очевидно, что некоторые яйца, представленные на рынке, имеют повышенное содержание витамина D. Возможно, что это изменение является следствием обогащения конкретных кормов для кур-несушек. Для установления уровней витамина D в яйцах требуются дополнительные общенациональные исследования.

Новое значение по витамину B<sub>12</sub> (0.89 мкг/100г) оказалось на 31% ниже чем значение в SR22 (1.29 мкг/100г). Данные контроля качества при этом были удовлетворительны.

**Последствия.** Все яичные продукты которые содержат желток, где был найден жирорастворимый холестерин и витамин D, были обновлены для отражения изменения значений. Специалисты Лаборатории NDL по продуктам, использующим цельное яйцо и яичные продукты как ингредиенты в расчетах и рецептурах, будут использовать эти значения холестерина и витамина D для расчета состава по этим продуктовым позициям. Лаборатория NDL планирует отслеживать отбор образцов и анализы цельных яиц в течение одного-двух лет для контроля уровней витамина D в отбираемых по всей стране образцах.

## **Баранина, телятина и мясо диких животных (группа 17)**

В последние годы Лаборатория NDL сотрудничает с другими учеными для получения аналитических данных по австралийской баранине и телятине, а также по новозеландской баранине. NDL также сотрудничает с Университетом Колорадо в исследовании по телятине домашнего производства. Заметки по этим позициям в этой продуктовой группе будут включены по завершении наших исследований.

### **Исследование австралийской баранины и телятины**

Исследование было проведено для получения значений нутриентов для конкретных отрубов сырой австралийской телятины и баранины. Австралийские учены отправили образцы в Техасский технологический университет, где образцы были доведены до однородного состояния (гомогенизированы), составлены композиты и проведены лабораторные исследования по нутриентам, необходимым для этикетирования. По телятине анализировались куски с реберной части, верхней передней и верхней задней части. Также анализировался бараний фарш с содержанием мяса в 85%. По каждой из этих позиций в SR были добавлены значения нутриентов.

### **Исследование новозеландской баранины**

В сотрудничестве с Новозеландской Ассоциацией мясной промышленности было проведено исследование для определения нутриентного состава 25 отрубов баранины и субпродуктов (8-10 образцов на отруб), которые представлены на рынке розничной торговли в США. Это исследование было выполнено параллельно с исследованием новозеландской говядины, описанным в Заметках по говядине в данном документе. Исследовались мясные продукты: бескостное филе, задняя голяшка, нога с костью, нога с костью и верхней частью, полностью зачищенная грудинка, частично зачищенная грудинка, вырезка, бескостная поясничная часть, порционный кусок, филе, квадратная плечевая часть, бескостная плечевая часть, лопатка, верхняя задняя часть, грудка, бескостный плоский кусок, шея, бараний фарш, печень, почки, сердце,

зоб, мозги, яички, язык.

### **Исследование розничной телятины**

Исследование проведено Университетом Колорадо (CSU) для определения нутриентов и состава по семи репрезентативным отрубам телятины. Исследовались: вырезка, жаркое, срез с передней верхней части, передняя голяшка (центральный кусок и голень), котлеты и говяжий фарш. Мясопродукты были получены из шести основных учреждений, производящих забой специально выращенных американских телят. В их число входили: Грили (Greeley CO), Колинсвуд (Collingswood NJ), Детройт (Detroit MI), Харлесвилл (Harleysville PA), Франклин (Franklin WI) и Винелэнд (Vineland NJ). Сырье и приготовленные образцы (в количестве 6 штук на отруб) были разделаны с использованием стандартного протокола и затем доведены до однородной массы (гомогенизированы) и скомпонованы в композиты, которые анализировались в Университете Колорадо на основные пищевые вещества, жирные кислоты, холестерин и минералы (ICP). Витамины группы B, витамины D3 и 25(OH)D и селен анализировались в проверенной коммерческой лаборатории. Холин и витамин E анализировались в специализированных лабораториях. Определялись веса компонентов для каждого отруба, таких как постное мясо, отделяемый жир, кости и соединительная ткань. Значения нутриентов по этим продуктам были добавлены в базу данных SR для сырой и приготовленной формы (гриль, тушение и жарка) для «только мясо» и «мясо с жиром».

### **Бобовые и продукты из бобовых (продуктовая группа 16)**

Бобовые, включенные в эту группу ограничены спелыми, сухими семенами семейства бобовых (*Leguminosae*) а также продуктами сделанными из них. Незрелые семена или стручки и другие части растений, такие как листья, клубни и проросшие семена включены в группу №11 «Овощи и продукты из овощей».

Источники сведений о пищевой ценности включают научную литературу, аналитические исследования, проведенные Лабораторией NDH и другими правительственными агентствами и пищевой промышленностью. После запуска программы NFNAP (с.44) в 1997 году, были отобраны образцы и выполнены анализы ряда бобовые продукты (бобы, печеные бобы, тушеные бобы, нут, арахисовое масло, тофу). Данные по общеиспользуемым сырым и приготовленным бобовым были получены при всеобъемлющем исследовании проведенном в 1980-х года Университетом Айдахо. Данные по другим сырым и приготовленным бобовым большей частью получены из научной литературы. В большинстве случаев данные по другим обработанным бобовым были предоставлены пищевой промышленностью или получены из научной литературы.

Данные представлены для сырых, приготовленных и консервированных бобовых. Продукты из бобовых, такие как арахисовое масло, соевое молоко, соевая мука, изолят и концентрат, тофу, темпе, натто, также включены в эту продуктовую группу. По мере возможности данные представлены как по неприготовленной форме так и для готовой пищи.

Данные для различных форм продуктов из бобовых не были обязательно получены из одинаковых образцов. То есть один образец фасоли не анализировался во всех формах, приведенных в базе данных: сырой, приготовленной и консервированной. Данные получались из нескольких источников и скорее всего представляли разные года, области произрастания, сорта, технологии обработки, продолжительность и условия хранения и возможно разные методы анализа. Таким образом, при сравнении разных форм бобовых нутрициологические различия не могут быть приписаны эффектам обработки и методов приготовления.

Сырые бобовые. – Несмотря то что по некоторым бобовым были доступны сведения о нутриентах для нескольких сортов, база данных по каждому отдельному сорту была слишком мала для того чтобы дать отдельные по сортам позиции. Спелые бобовые

в настоящее время не потребляются в сыром виде из-за токсических составляющих таких как ингибиторы геагглютинаина и трипсина (Akroyd and Doughty, 1982). Необработанные спелые бобовые также невкусны и трудно перевариваемы. Обычно используемые методы приготовления и переработки такие как варка и консервирование, устраняют или останавливают эти токсические факторы. Кулинарная обработка бобовых также делает их более вкусными, снижая бобовый привкус, который многим не нравится.

Приготовленные бобовые. – Сведения о нутриентах для приготовленных бобовых в некоторых случаях были недоступны или неполны. В этих случаях значения нутриентов для приготовленной формы вычислялись по данным для сырой формы тех же продуктов. Например, данные для вареного арахиса были рассчитаны по данным арахиса сырого.

Для расчета нутриентного состава приготовленных продуктов были использованы «коэффициенты реальной сохранности» с учетом изменений при намокании. Эти коэффициенты приведены в «Таблице коэффициентов сохранности нутриентов, релиз 6» (USDA, 2007). Проценты выхода приготовленных бобовых из сырых бобовых даны в таблице 22. Увеличенная влажность содержимого приготовленных бобовых приводит к среднему коэффициенту выхода около 2.5.

Таблица 22. Коэффициенты сохранности для отдельных приготовленных бобовых

Beans	Бобы	Коэффициент веса <sup>1</sup>
Black	Черные бобы	2.3
Cranberry	Светло-розовые бобы	2.3
Great northern	Большие северные бобы	2.5
Navy	Темно-синие бобы	2.3
Pink	Розовые бобы	2.3
Pinto	Пятнистые бобы	2.4
Red kidney	Красная фасоль	2.4
Small red	Мелкие красные	2.3
Small white	Мелкие белые	2.3
Broadbeans	Конские бобы	2.8
Chickpeas	Нут	2.1
Cowpeas	Коровий горох	2.6
Lima beans:	Лимская фасоль:	
Baby	Мелкая	2.4
Large	Крупная	2.6
Lentils	Чечевица	2.7
Mung beans	Мунг	3.2
Peas, split	Горох колотый	2.5
Pigeon peas	Голубиный горох (каян)	2.6

<sup>1</sup> Коэффициент веса = Вес приготовленных бобовых / Вес сырых бобовых.

Содержание натрия в приготовленных бобовых относительно мало потому что соль не добавлялась. Так как содержание натрия в водопроводной воде меняется в зависимости от местности (0-39 мг/100г [NDB No. 14429]), высокое содержание натрия в обычной воде может маскировать его содержание в приготовленных бобовых. Содержание натрия в приготовленных бобовых будет зависеть от количества соли использованной при кулинарной обработке и может быть столь же высоким как у консервированных продуктов. Содержание натрия по приготовленным бобовым с добавленной солью рассчитывалось добавлением содержания натрия примерно в 1/8 чайной ложки соли на 100 граммов бобовых или 236 мг натрия по естественному содержанию натрия в приготовленных овощах без добавления соли. Водопроводная вода также содержит другие растворенные минеральные вещества. Их содержание значительно изменяется в зависимости от местного источника водоснабжения.

Коэффициенты сохранности в основном основаны на кулинарных методах, миними-

зирующих потерю нутриентов, особенно водорастворимых витаминов, прежде всего переходящих в жидкость при варке. Значения нутриентов по приготовленным бобовым, полученные таким образом, как правило выше чем значения для тех же бобовых приготовленных по методам менее оптимальным. На сохранность нутриентов влияют условия приготовления, размер и форма бобовых, площадь поверхности, спелость, состояние бобов, пропорция колотых, количество охлаждающей воды и время приготовления.

Нутриентные значения для многоингредиентных рецептов, таких как «Печеные бобы по-бостонски домашнего приготовления», рассчитывались по рецептурам, разработанным Департаментом сельского хозяйства США. Значения по каждому нутриенту суммировались по всем ингредиентам. Полученные значения корректировались с учетом коэффициентов сохранности для учета изменений, связанных с выпариванием или намоканием, а также разрушением при нагревании.

Данные по консервированным бобовым часто разрабатывались с целью нутрициологического этикетирования и поэтому приводятся в этикетке целиком на банку. При консервировании и иногда при приготовлении семядоли боба разрываются, выпуская крахмал в рассол; затрудняя таким образом слив жидкой среды. Однако повара обычно сливают эти продукты. Некоторые упаковщики могут добавлять сахар к консервируемым бобовым, что может влиять на содержание нутриентов.

Номенклатура. – С целью идентификации отдельных бобовых в файл описания продуктов включено научное наименование продукта, обычно для сырой формы бобовых. Как справочное руководство для сопоставления научных и общеупотребительных названий использована «Информационная сеть генетических ресурсов» GRIN (USDA Germplasm Resources Information Network — USDA, 2011).

Идентификация бобовых по общеупотребительным именам часто приводит к неточным толкованиям потому что такие имена не всегда применяются к одинаковым продуктам в разных географических местах. Некоторые наименования бобовых общеиспользуемые или уникальные для одного региона страны, включены в общеупотребительное имя, заполненное в файле описания продуктов. Дополнительные описания бобовых и продуктов из них приведено в последующих параграфах.

В других странах и среди иммигрантов в США вместо термина «бобовые» часто применяются другие слова. Термин pulses иногда используется для бобовых продуктов с низким уровнем жира и включает бобы, конские бобы, горох и чечевицу. Соевые бобы и арахис иногда называют «масличными бобовыми» (Akroyd and Doughty, 1982). Данные по маслу, получаемому из этих культур, можно найти в продуктовой группе №4 «Жиры и масла».

Название «**дал**» (dhal, dal) используют для бобовых очищенных и разделенных. Эта практика обычно применяется в Индии для сокращения времени приготовления пищи. Термин gram иногда используется в Индии для обозначения целых семян любых бобовых (Yamaguchi, 1983) и иногда используется как синоним нута (Duke, 1981). Существуют и другие толкования термина gram. Например красный грамм обозначает голубиный горох, зеленый грамм – бобы мунг, а бенгальский грамм – нут.

Бобы **адзуки** (*Vigna angularis*) произрастающие преимущественно в восточной Азии, были завезены на юг США и на Гавайи. Эти бобы употребляют вареными или жареными. Адзуки растертые в пасту используются в некоторых кондитерских изделиях, таких как йокан. Консервированные бобы адзуки с добавлением сахара продаются на Гавайях (Duke, 1981).

**Бобы обыкновенные** (*Phaseolus vulgaris*) произрастают в тропических районах Центральной и Южной Америки. Они включают черные, черные суповые, светло-розовые, французские, большие северные бобы, фасоль, темно-синие, розовые, пятнистые и белые бобы, которые широко распространены во многих регионах по всему

миру. Белые бобы обычно используются для приготовления многих типов печеных бобов. Пятнистые бобы используются во многих рецептах мексиканской кухни (Akroyd and Doughty, 1982, Duke, 1981). Для получения общих значений по фасоле были скомбинированы данные по различным ее типам.

**Конские бобы** (*Vicia faba*) культивируются в Средиземноморье и на Ближнем Востоке с античных времен. До ввоза бобов (*P. vulgaris*) из Нового Света европейцам были известны только эти бобы. Существуют два основных подвида конских бобов. Основная разновидность (major) с большим плоским зерном обычно потребляется людьми. Разновидность «хвостовая» (equina) с маленькими округлыми семенами обычно называемая полевыми и конскими бобами используется для корма скоту. Конские бобы используются во многих блюдах в Средиземноморье, таких как фалафель (Akroyd and Doughty, 1982).

Мука или пудра рожкового дерева «**кароб**» (*Ceratonia siliqua*) также называемая «хлеб Св.Иоанна» может быть использована в некоторых продуктах как заменитель шоколада. Эти семена используются для получения тягучего вещества, известного как камедь рожкового дерева, которое используется во многих блюдах и промышленных продуктах. Стручки кароба используются для производства муки. Растительное масло или другие жиры часто добавляются в сырую муку кароба для изготовления конфет и кондитерских покрытий. Дерево кароб произрастает в восточном Средиземноморье и было завезено в Калифорнию и другие регионы (Akroyd and Doughty, 1982, Duke, 1981).

**Нут** (*Cicer arietinum*) или бараньи бобы является одним из наиболее распространенных пищевых бобов в Индии и на Ближнем Востоке (Akroyd and Doughty, 1982). В США консервированный или приготовленный нут подается во многих салат-барах. На Ближнем Востоке нут используется во многих блюдах таких как хумус и фалафель. Эти блюда стали популярны и в США.

**Коровий горох** (*Vigna unguiculata*) или черноглазый горох культивируется в южной части США и многих тропических областях. Существует три основных разновидности: обычный коровий горох или черноглазый горох (*Vigna unguiculata unguiculata*); кэтонг (*Vigna unguiculata cylindrica*) и спаржевые бобы имеющие стручки до 36 дюймов длиной и в основном используемые в Азии как овощи. Используются также и спелые семена (Akroyd and Doughty, 1982).

**Гиацинтовые бобы** (*Dolichos purpurens*), также известные как лаблаб, произрастают в Азии и культивируются в Индии на протяжении веков. Спелые семена употребляются под названием «дал».

**Чечевица** (*Lens culinaris*) имеет средиземноморское происхождение. Семена обычно варят и подают в супах с тушеным мясом (Akroyd and Doughty, 1982).

**Лимские бобы** (*Phaseolus lunatus*) произрастают в тропических регионах Америки и в наше время выращиваются в тропических и субтропических областях по всему миру. Лимские бобы выращивают в большинстве районов США (Duke, 1981). Существует две основные подгруппы лимских бобов: мелкие или детского типа и большие лимские бобы.

**Люпины** (*Lupinus spp.*) происходят из Америки и Средиземноморья. Они имеют четыре основных вида. Белые или египетские люпины (*Lupinus albus*) распространены в Средиземноморском регионе и были окультурены римлянами. Семена замачивают, варят и иногда дополнительно промывают. Были разработаны сладкие штаммы с пониженным содержанием алкалоидов.

**Синий люпин** (*Lupinus angustifolius*) родом из северной Европы и выращивается в основном как кормовая культура. Желтый люпин (*Lupinus luteus*) в природе произрастает в южной Европе и Средиземноморье. Были разработаны сорта с пониженным

содержанием алкалоидов. Тарви или жемчужный люпин (*Lupinus mutabilis*) в течение многих веков выращивается в Южной Америке. Для удаления алкалоидов требуются специальные методы приготовления. Были разработаны низко-алкалоидные сорта (Akroyd and Doughty, 1982, Duke, 1981). По причине ограниченности данных нутриентные значения для всех четырех подвидов были объединены.

**Фасоль мотыльковая** (mothbeans, *Vigna aconitifolia*) произрастают в Индии и употребляются в пищу в целом виде или как «дал». Семена также используют на муку (Duke, 1981).

Бобы **мунг** (маш, *Vigna radiata*) которые в Индии также называют «зеленый грам», произрастают в тропических областях Азии и широко культивируются в этих районах. Недавно бобы мунг были завезены в США. В Китае и США бобы мунг в основном выращиваются для употребления в виде ростков как овощи. Спелые семена можно варить и есть. Их также перемалывают в муку для выпечки и приготовления поджариваемых снековых продуктов (Akroyd and Doughty, 1982). Бобы мунг также перерабатывают в лапшевидный продукт называемый «длинный рис». Похожим продуктом из муки бобов мунг является «целлофановая лапша».

Бобы **мунго** (*Vigna mungo*), которые иногда называют «черный грам» произрастают в Индии и также выращиваются на Карибских островах (Vaughan and Geisler, 1997). Бобы мунго употребляются в пищу в целом виде или как дал. Их можно варить и жарить, молоть в муку для использования в хлебобулочных изделиях.

**Горох** (*Pisum sativum*) или полевой горох, произрастает в юго-западной Азии и в наше время выращивается в теплых районах по всему миру (Akroyd and Doughty, 1982). Ранее называвшиеся разными видами садовый и полевой горох в наше время не разделяются. Полевой горох тверже, имеет более мелкие семена и обычно выращивается до спелых семян.

**Арахис** (*Arachis hypogaea*) произрастает в Латинской Америке и в наше время выращивается в тропических, субтропических и теплых районах мира. В Соединенных Штатах более 60 процентов арахиса перерабатывается на арахисовое масло, около 20 процентов жарится и около 19 процентов используется в кондитерских изделиях (USDA-ERS, 2014). В других странах арахис производится прежде всего для получения масла, а жмых скормливается скоту. Тремя основными видами арахиса являются Вирджиния (Virginia), Испанский (Spanish) и Валенсия (Valencia). Арахис Вирджиния имеет большие семена и обычно содержит два зерна в стручке. Испанский арахис имеет маленькие семена и его стручки также содержат два зерна. Арахис Валенсия имеет маленькие семена, а стручки содержат от двух до пяти семян (Brouk, 1975). Данные по нутриентам для разных сортов арахиса были скомбинированы для получения обобщенных сведений по арахису: Вирджиния (включая стелющиеся) – 90.6 процента; испанский – 8.5 процента; Валенсия – 0.9 процента. По федеральным правилам (21 CFR 164.150) арахисовое масло должно содержать по крайней мере 90 процентов арахиса и не более 10 процентов приправ (включая сахар, соль и масло) и стабилизаторов.

**Голубиный горох** (*Cajanus cajan*) или «красный грам», вероятно происходящий из Африки, в доисторические времена распространился в Азию (Vaughan and Geisler, 1997). В Индии голубиный горох обычно употребляют как дал.

**Соевые бобы** (*Glycine max*) относятся к важнейшим источникам белка и жира среди известных людям. Веками использовавшиеся жителями восточной Азии множеством способов, соевые бобы в наше время выращиваются в восточной и юго-восточной Азии а также в Америке, прежде всего в Соединенных Штатах и Бразилии (Akroyd and Doughty, 1982, Duke, 1981, Vaughan and Geisler, 1997). Известные в странах восточной и юго-восточной Азии разнообразные ферментированные (сброженные) продукты из соевых бобов в последние годы находят применение и в Соединенных Штатах.

Японский соевый соус сею (shoyu) делается из равных частей соевых бобов и дробленой обжаренной пшеницы с добавлением соли и воды. В смесь добавляют дрожжи *Aspergillus soyaе* и сбраживают от 6 месяцев до 5 лет. Другой продукт, тамари (tamari) делают с меньшим количеством или вовсе без пшеницы. В Соединенных Штатах изготавливается неферментированный синтетический соевый соус из гидролизованного соевого белка, карамельного красителя, кукурузного сиропа, соли и воды (Shurtleff and Aoyagi, 1979a) вместо традиционного метода сбраживания (ферментации). Соевый соус обычно используется как приправа в восточноазиатской кухне. Использует он и в западных кухнях и готовых продуктах.

**Мисо** или соевая лапша делается из соевых бобов, зерна (риса или ячменя), соли и воды. Для сбраживания (ферментации) применяются дрожжи *Aspergillus oryzae* (Shurtleff and Aoyagi, 1976). Множество различных типов мисо существующих на рынке редко имеют точное описание в научной литературе. Сведения для базы данных были получены по комбинации рыночных образцов, что объясняется большим разнообразием значений некоторых нутриентов.

**Натто** делают из цельных приготовленных соевых бобов с заправкой бактерии *Bacillus subtilis*. Натто часто подают с рисом или лапшой как основное блюдо или используют в супах и салатах (Shurtleff and Aoyagi, 1979a).

Индонезийский **темпей** делают из приготовленных соевых бобов слепленных с мицелием дрожжей *Rhizopus mycelius*. Продукт представляет собой лепешки или булочки и часто нарезается и обжаривается (Shurtleff and Aoyagi, 1979b).

**Тофу**, другой соевый продукт, готовят путем осаждения белка соевого молока с помощью веществ вызывающих свертывание (коагулянтов). Для приготовления тофу соевые бобы замачиваются на ночь и затем растираются, жидкость сливается. Полученное соевое молоко отжимается из приготовленных протертых соевых бобов, остается белая или желтоватая мякоть нерастворимой части соевых бобов. Эта мякоть называется окарой и может использоваться в многих рецептурах (Shurtleff and Aoyagi, 1979a). Затем добавляются различные коагулянты для свертывания белка и последующего получения соевого творога прессованием. Традиционный для Японии коагулянт нигари в основном состоит из хлорида магния. Также могут использоваться хлорид кальция, сульфат кальция, морская вода, лимонный сок и уксус. Предполагается, что состав коагулянта влияет на содержание кальция и магния в конечном продукте. Отжимаемая из творога жидкость в свою очередь влияет на мягкость тофу (Shurtleff and Aoyagi, 1979a). Тофу представлен множеством «фирменных» сортов, таких как мягкий, шелковый, средний, твердый, очень твердый и других, что отражает количество воды, отжатое из творога. Количество воды, отжатое из тофу, отражающееся на твердости тофу, имеет также сопутствующее влияние на нутриентный состав – твердый тофу с меньшим количеством воды будет иметь более высокую концентрацию нутриентов чем мягкие типы с большим количеством воды. Однако эти термины не стандартизированы и тофу одного вида может быть схож с тофу другого вида, если они произведены в разных компаниях.

Соевое молоко является коммерчески производимым напитком. В Соединенных Штатах соевое молоко могут использовать люди, не употребляющие животных продуктов, с аллергией к коровьему молоку или при лактозной непереносимости. На соевом молоке основаны некоторые детские смеси. Соевое молоко часто может использоваться теми же способами что и коровье молоко и на замену ему.

В Соединенных Штатах и других странах соевые бобы используются как источник масла, а обезжиренный продукт ранее использовался на корм скоту. В настоящее время обезжиренное соевое сырье используется для приготовления множества соевых продуктов. Из него также готовится соевая мука и соевая крупа. Соевая мука используется во многих соевых продуктах непосредственно или в экструдированном виде. Концентраты соевого белка перерабатываются для удаления большин-

ства не-белковых компонентов, прежде всего растворимых сахаров, методом сырой экстракции обезжиренной соевой муки. При приготовлении многих продуктов концентраты часто экстрадируются.

В изолятах соевых белков практически все не-белковые компоненты отсутствуют. Соевый экстракт представляет собой либо порошок либо выдавленные в кислой среде полоски в форме мясных волокон, которые именуются на рынке как текстурный растительный белок. Изоляты соевого белка также используются как ингредиенты для множества продуктов как для увеличения количества белка, так и из-за их функциональных свойств.

Современные методы обработки были экспериментально опробованы и для многих других бобовых, не достигнув однако столь же широкого коммерческого масштаба и признания, которое получили соевые продукты.

**Волнистая фасоль** (*Psophocarpus tetragonolobus*), родиной которой является южная Азия была завезена в тропические регионы Соединенных Штатов, такие как Гавайи, Пуэрто-Рико и южную Флориду. Стручки, листья, стебли и клубни этого растения съедобны и включены в группу №11 «Овощи». В группе «Бобовые» приводятся только сведения о спелых семенах в видах вареном на пару, вареном, жареном, после брожения (ферментированном) или переработанным в молоко и в виде таких продуктов как тофу или темпей (BOSTID, 1981).

#### **Ссылки к «Примечаниям по продуктам – Бобовые»**

Akroyd WE, Doughty J. Legumes in human nutrition. Rome, Italy: Food and Agricultural Organization of the United Nations, 1982. [FAO Food and Nutrition Paper No. 20.]

Board on Science and Technology for International Development (BOSTID), National Research Council. The winged bean – a high protein crop for the tropics. Washington, DC: National Academy Press, 1981.

Brouk B. Plants consumed by man. New York: Academic Press, 1975.

Shurtleff W, Aoyagi A. The book of miso. New York: Ballantine Books, 1976

Shurtleff W, Aoyagi A. The book of tofu. New York: Ballantine Books, 1979a.

Shurtleff W, Aoyagi A. The book of tempeh. New York: Ballantine Books, 1979b.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network - (GRIN) [online database]. Version current 2011. Internet: [http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax\\_search.pl](http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax_search.pl) (accessed 30 June 2014).

U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. Food Availability (Per Capita) Data System. Version current Feb 2014. Internet: [http://www.ers.usda.gov/data-products/food-availability-\(per-capita\)-data-system/food-availability-documentation.aspx](http://www.ers.usda.gov/data-products/food-availability-(per-capita)-data-system/food-availability-documentation.aspx). (Accessed 21 July 2014)

Vaughan JG, Geisler CA. The new oxford book of food plants. New York: Oxford University Press, 1997.

Yamaguchi M. World vegetables – principles, production and nutritive values. Westport, CT: Avi Publishing Company, 1983.

## **Орехи и семена (группа продуктов 12)**

### **Введение**

В группе «Орехи и семена» Национальной базы данных по нутриентам (SR) содержится 133 продуктовых позиции. Источники данных по нутриентам для этих продуктов включают научную литературу, аналитические исследования, сведения из пищевой промышленности. В 1999 году Международный совет по орехам (International Tree Nut Council - INC) совместно с Лабораторией NDL отобрали образцы и провели анализ следующих продуктов: миндаль, лесные орехи, макада́мия (австралийский орех, киндаль), орехи пекан, фисташки и английские грецкие орехи. С 2002 года в рамках программы NFNAP (с.44) Лабораторией NDL были получены дополнительные данные по этим орехам а также по миндальному маслу, бразильским орехам, кешью, кедровым орехам, кокосовой стружке, ореховой смеси; а также семенам льна, тыквы, кунжута и подсолнечника.

Миндальный совет Калифорнии предоставил данные по многим сортам миндальных орехов, произрастающих в Калифорнии. Западная фисташковая ассоциация (ныне называемая Американские производители фисташек) предоставила данных по сырым и сухим обжаренным фисташкам. Эти данные от промышленности были затем объединены с данными INC и NFNAP. Данные по остальным орехам и семенам были выведены как правило из научной литературы.

Подсоленная ореховая смесь (с добавлением арахиса и без него), подсоленный миндаль, копченый миндаль и глазированные грецкие орехи были добавлены в SR, поскольку их много продается. Данные были получены с этикеток или от производителей.

Очевидные расхождения значений нутриентов для разных форм орехов и семян не обязательно объясняются процессами приготовления и переработки. Различные формы орехов и семян (сырые, жаренные в масле, жаренные) обычно не имели для своих образцов общего источника происхождения. Данные были получены из многих источников и могут представлять различные года выращивания, регионы произрастания, сорта, способы переработки, продолжительность и условия хранения, лаборатории и возможно разные методы анализа. Вышеперечисленные факторы наряду с естественной изменчивостью могут приводить к различиям в значениях нутриентов не относящихся к процессам подготовки и переработки. В качестве справочного источника для сопоставления научных и общеупотребительных имен была использована база данных Информационной сети генетических ресурсов GRIN (USDA, 2012).

### **Орехи**

Различные орехи выращиваемые в Соединенных Штатах имеют важное значение в товарообороте продуктов питания. Соединенные Штаты производят более одной десятой мирового объема орехов (USDA, 2012). Большинство кокосовых орехов потребляемых в Соединенных Штатах импортируются, но в некоторых тропических областях кокосы доступны с собственных кокосовых пальм. Другие орехи, такие как бразильские, кешью, европейские каштаны, гингко, кедровые, приходится импортировать. Подробную информацию об импорте и экспорте орехов можно найти на сайте Службы экономических исследований [www.ers.usda.gov](http://www.ers.usda.gov). Относительно небольшое количество орехов некоторых типов собирается самими потребителями в лесах и поместьях. К орехам этой категории относятся желуди, буковый орех, серый орех, китайские и японские каштаны, хикори. Черные грецкие орехи собираются семьями 16 штатов и скупаются ореховыми компаниями для шелушения и расфасовки перед продажей покупателям (Hammons, 2007).

Почти все орехи перед продажей подвергаются сушке и выбраковке. Сушка для снижения влажности – как на солнце так и механическими способами – предохраняет

орехи от порчи и защищает их во время хранения (California Walnut Board, 2011). Несмотря на то что кокосовые орехи могут употребляться в сыром виде, прямо с дерева, собранные зеленые кокосовые орехи подвергаются частичной сушке или выдержке в поле (Grimwood, 1975). Согласно данным Службы экономических исследований USDA (2010), потребление орехов на душу населения выросло с 2 ¼ фунтов в 1980-90-х годах до 3 ½ фунтов в 2009 году.

**Миндаль** (*Prunus dulcis*) составляет более 1/3 среднедушевого потребления орехов в США (USDA, 2010). Более 80% мировых поставок и примерно 100% от домашнего потребления выращивается в Центральной долине Калифорнии. На рынке представлены миндаль в скорлупе; очищенный от скорлупы миндаль с кожицей и бланшированный (цельный, нарезанный, колотый, рубленый и растертый); миндальная паста сделанная из растертого миндаля бланшированного и с кожицей измельченного с сахаром; миндальное масло сделанное из растертого жареного миндаля смешанного с солью и стабилизатором; миндальная мука и пудра (Almond Board of California, 2010).

**Бразильский орех** (*Bertholletia excelsa*) собирается с высоких деревьев, растущих в тропических джунглях Амазонии. Они производятся в основном в Боливии, Бразилии и Перу. На рынке представлены бразильские орехи в скорлупе и очищенные (INC, 2008). Эти орехи известны благодаря высокому содержанию в них селена; которое сильно изменяется в зависимости от географического места произрастания (Chang, 1995).

**Кешью** (*Anacardium occidentale*) родиной которого является Бразилия, выращивается во многих тропических странах, особенно в Индии, Вьетнаме, Мозамбике и Бразилии (INC, 2008). До употребления в пищу едкая жидкость, содержащаяся в скорлупе, удаляется разными формами тепловой обработки (Woodroof, 1979), в основном обжариванием. Сырой кешью подвергают тепловой обработке только для безопасного удаления ядра из скорлупы, без последующего обжаривания.

Большинство **кокосовых орехов** (*Cocos nucifera*) потребляемых в Соединенных Штатах, поставляется в сухой (высушенной) форме, которая получается измельчением с последующей горячей воздушной сушкой (Grimwood, 1975). Сладкий и несладкий кокосовый орех поставляется в многих формах, называемых нарезками. Двумя основными видами нарезки, чаще встречающимися на рынке, являются сладкие хлопья и стружка кокосового ореха (General Foods, 1982). Другим видом измельченного кокоса являются тосты которые могут быть сладкими и несладкими (Ruehrmund, 1974).

Для **фундука** (*Corylus*) используются наименования hazelnut и filbert (Hazelnut Marketing Board, 2014; Woodroof, 1979). Фундук в коммерческих масштабах выращивается в Орегоне и Вашингтоне, filbert импортируется из Турции, Италии, Франции и Испании для удовлетворения спроса на этот орех. (Woodroof, 1979; INC, 2008). Орехи, представлены на рынке в скорлупе или очищенном виде, обжаренные и соленые, и используются для приготовления различных пищевых продуктов таких как конфеты и мороженное (INC, 2008).

**Австралийский орех киндаль** (*Macadamia integrifolia*, *M. tetraphylla*) имеет австралийское происхождение. Вид *M.tetraphylla* имеет грубую оболочку которая мешает обжариванию. Основными производителями киндаля являются Гавайи, Австралия, Южная Африка и Гватемала (INC, 2008). Сухие обжаренные соленые орехи киндаль легко можно найти в Соединенных Штатах.

**Арахис** и соевые бобы ботанически являются бобовыми, а не орехами. Поэтому они помещены в группу 16 «Бобовые».

**Пекан** (*Carya illinoensis*) произрастающий в умеренном поясе Северной Америки, происходит из центральных и восточных районов. Основными производителями пекана являются Джорджия и Техас, но выращивается он и в других штатах, включая Аризону, Каролины, Флориду и Нью-Мексико, также как и в Мексике. Более 80% пека-

на продается в лущеном виде (NPSA, 2014).

Один из сортов **кедровых орехов**, пиньон (*Pinus edulis*), является важным источником пищи американских индейцев на юго-западе. По ним имеется мало свежей информации о нутриентном составе, исключение составляют неопубликованные данные Ланнера (Lanner, 1975) и Вебера (Weber, 1983). Большинство кедровых орехов (*Pinus* spp.) импортируется из Италии, Испании, Китая, Португалии и Турции (INC, 2008). Кедровые орехи на рынке представлены в очищенной от скорлупы форме и в основном используются в кондитерской промышленности (INC, 2008) и в составе рецептур блюд.

**Фисташковые орехи** (*Pistacia vera*) выращиваются в Соединенных Штатах, Иране, Турции, Греции, Сирии и Италии. Калифорния является основным производителем фисташек в США, дополнительными их источниками являются Аризона и Нью-Мексико. Фисташки представлены на рынке прежде всего в жареном соленом виде в скорлупе, но есть также и несоленые и очищенные (INC, 2008). Существуют фисташки естественного бледно-серого цвета и подкрашенные красного цвета, но процент крашенных орехов очень невелик (American Pistachio Growers, 2011).

Английский **грецкий орех** (*Juglans regia*), который часто называют просто грецким орехом, происходит из Персии (ныне Иран). Поэтому его первоначально называли персидским грецким орехом (Woodroof, 1979). После того как греческие орехи были ввезены в Англию и затем в Америку, их стали называть английскими (Brouk, 1975; Woodroof, 1979). Ныне центром их коммерческого производства является Центральная долина Калифорнии, обеспечивающая 78% мировых поставок и почти все в США (California Walnut Board, 2011).

**Черный грецкий орех** (*Juglans nigra*) родом из Северной Америки (Brouk, 1975). Эти орехи, очень твердые для раскалывания, собираются в лесах и с культурных деревьев (Brouk, 1975, Woodroof, 1979) на Среднем Западе и в Восточно-Центральной части Соединенных Штатов (Hammons, 2007).

#### Редко используемые орехи

**Желуди** (*Quercus* spp.) употребляют в пищу в сыром, сушеном и жареном виде во многих частях света. Американские пионеры и индейцы растирали желуди в муку для производства хлеба или заправки супов (Millikan, 1979). Большинство желудей содержат потенциально ядовитые танины, которые должны быть вымыты из желудей до употребления в еду. Литература содержит очень мало свежей информации по нутриентному составу желудей. У Вебера, однако имеются доступные неопубликованные данные по нутриентному составу ядра сухих желудей и жирной желудевой муки, которые употребляются индейцами Апачи Белой Горы (Weber, 1983). В базе данных также содержится позиция №35182 по блюду апачей «Пагу из желудей».

**Буковый орех** (*Fagus* spp.) встречается во многих лесных районах, но только некоторые деревья производят орехи сладкого вкуса (Millikan, 1979). Орехи с таких деревьев редко собирают в пищу из-за их небольшого размера и трудности производства продуктов.

**Серый орех** является разновидностью *Juglans* (*Juglans cinerea*). Его деревья произрастают на востоке Соединенных Штатов и в прилегающих районах Канады (USDA NRCS, 2011). Численность ореха в Северной Америке резко сократилась из-за грибковых болезней деревьев и других причин. В Канаде дерево находится под угрозой исчезновения вида (Ministry of Natural Resources, 2009) а в Соединенных Штатах находится под особым наблюдением в Национальных лесах (Woeste and Pijut, 2009). Серый орех используется в выпечке и конфетах из-за его маслянистой структуры и приятного вкуса (Woeste and Pijut, 2009).

Почти все деревья американского **каштана** (*Castanea dentata*) были погублены гриб-

ковыми заболеваниями. Вместо американского каштана в наше время в садах и парках используется более устойчивый к заболеваниям китайский каштан (*Castanea mollissima*) (Jaynes, 1979). В Соединенные Штаты импортируется и японский каштан (*Castanea crenata*), несмотря на то что этот сорт адаптирован к климату Северной Америки не так хорошо, как китайский каштан (Jaynes, 1979). Европейский и итальянский каштан доступный в магазинах в курортный сезон и продается жареным на улицах некоторых городов.

Сухие орехи **гингко** (*Ginkgo biloba*) напоминающие миндаль, но более белые, наполненные и круглые (Hedrick, 1972). Консервированные орехи гингко импортируются из Японии и доступны на многих азиатских рынках в Соединенных Штатах.

Орехи **хикори**, родиной которых являются леса Соединенных Штатов, являются сортом кари (Woodroof, 1979). Орех имеет разновидности shagbark (*Carya ovata*) среднего размера и с тонкой скорлупой, и shellbark (*Carya laciniosa*) большего размера с толстой скорлупой (Woodroof, 1979).

Орехи **пили** (*Canarium ovatum*) импортируются с Филиппин. В Соединенных Штатах магазины, предлагающие филиппинские товары, продают цукаты из орехов пили.

### **Семена**

Семена выращивают прежде всего из-за их съедобных масел, поскольку они имеют очень высокое содержание жира. Некоторые семена употребимы в пищу с очень небольшой домашней или коммерческой переработкой. Некоторые семена, подобно орехам имеют коммерческую ценность и их можно легко найти на розничном и оптовом рынке. Другие семена доступны только для тех кто выращивает растения или деревья.

Семена **тыквы** и **сквоша** (*Cucurbita* spp.) потребляются в Соединенных Штатах. Сухие семена тыквы и сквоша и жаренные тыквенные семена продаются в розницу. Цельные семена сквоша жаренные и соленые употребляются в пищу индейцами Навахо (Weber, 1983).

Семена **сафлора** (*Carthamus tinctorius*) выращиваются в Соединенных Штатах – прежде всего в Калифорнии – также как в Мексике, Индии и на Ближнем Востоке (US ITC, 2003). Несмотря на то, что семена сафлора представляют интерес для использования в виде муки, выращивается сафлор прежде всего для получения масла из семян.

in a variety of products (Simmons, 1980) such as candy and baked products.

Во время Гражданской войны в США **хлопковое семя** (*Gossypium* spp) сушили и перетирали на Юге в заменитель кофе (Hedrick, 1972). В наше время продукты из семян хлопчатника без госсипола в виде обжаренных зерен, муки используются как составные части во многих (Simmons, 1980) конфетах и выпечке.

**Кунжут** (*Sesamum indicum*) родиной которого является Восточная Африка, выращивается в Китае, Индии, Эфиопии, Судане, Никарагуа, Мексике, Гватемале и Соединенных Штатах (Brouk, 1975). Пастообразное кунжутное масло делают из цельных семян, в то время как тахини, другой тип кунжутного масла, делают из ядра.

Летом легко можно достать **арбузные семена** (*Citrullus lanatus*) из свежих арбузов, однако этот источник используется редко. Сухие арбузные семена, импортированные из Таиланда и Тайваня, в Соединенных Штатах можно найти на азиатских рынках.

**Хлебное дерево** (*Artocarpus altilis*) встречается в тропиках. И хотя большинство плодов хлебного дерева приносят плоды без семян, некоторые сорта семена содержат. В имеющих семена сортах фруктовая мякоть почти отсутствует и семена занимают практически все место внутри плода (Brouk, 1975). Плоды хлебного дерева варят, запекают, жарят как закуску. Их также можно перетирать в муку или использовать как орехи в выпечке (FAO, 1989, South Pacific Commission, 1983).

В американских тропиках и Мексике растет **хлебноореховое** дерево (*Brosimum alicastrum*), называемое также gamóns, приносящее желтые плоды с одним семенем (Peters and Pardo-Tejeda, 1982). Семена его съедобны в сыром и вареном виде, их можно жарить и перетирать на муку для изготовления лепешек или кофеподобного напитка (Rocas, 2003).

One of the species of **Sisymbrium** (*Sisymbrium* spp.) is also known as tumble mustard. Native Americans of the Navajo nation use these dry ground seeds, which they call "k'ostse," as an ingredient of cornbread (Weber, 1983). Small-seeded plants that differ botanically from cereals, but that are cultivated like cereals in fields and ground into flour to make bread and similar products, are called pseudo-cereals (Brouk, 1975).

Один из сортов **гулявника** (*Sisymbrium* spp.) также известен как «падучая горчица». Индейцы навахо используют его сухие перетертые семена которые они называют k'ostse как ингредиент в кукурузном хлебе (Weber, 1983). Растения с мелкими семенами, ботанически отличающиеся от зерновых, но возделываемые на полях как зерновые перетираемые в муку и используемые для хлеба или подобных продуктов, также называют псевдо-зерновыми (Brouk, 1975).

Одним из таких псевдо-зерновых являются семена **чаи** (*Salvia hispanica*), которые имеют мексиканское происхождение (Brouk, 1975).

Священный **лотос** (*Nelumbo* spp.), водное растение которое можно встретить в Китае и Индии (Brouk, 1975). В Соединенных Штатах на азиатских рынках продается сухое цельное семя лотоса, импортируемое из Китая. Традиционно эти семена обжаривались, использовались для сладостей, приготовления супов и изготовления пасты для соусов и традиционных китайских пирогов мун-кейк (Dharmananda, 2002).

Пищевые сорта **подсолнечника** (*Helianthus annuus*) в основном имеют семена черного цвета с белыми полосками и больше по размеру чем у масличных сортов (Adams, 1982). В продаже имеются цельные семена подсолнечника, ядро подсолнечника и подсолнечное масло.

### **Ссылки для «Заметок по продуктам – Орехи и семена»**

Adams J, ed. Sunflower. Bismarck, ND: The National Sunflower Association, 1982.

Almond Board of California. Almond technical information kit. Version current 2010. Internet: [www.almondboard.com](http://www.almondboard.com) (accessed 14 July 2014)

American Pistachio Growers (formerly Western Pistachio Association). Personal communication, Richard Matoian, Executive Director, 27 July, 2011.

Brouk B. Plants consumed by man. New York, NY: Academic Press, 1975.

California Walnut Board. California walnut history, cultivation & processing. Version current 2011. Internet: [www.walnuts.org](http://www.walnuts.org) (accessed 14 July 2014)

Chang JC, Gutenmann WH, Reid CM, Lisk DJ. Selenium content of Brazil nuts from two geographic locations in Brazil. Chemosphere 1995;30:801-802.

Dharmananda S. Lotus seed: food and medicine. Institute for Traditional Medicine, Portland, OR. Version current 2002. Internet: <http://www.itmonline.org/arts/lotus.htm> (accessed 14 July 2014)

Food and Agriculture Organization (FAO). Utilization of tropical foods: trees. Version current 1989. Internet: <http://books.google.com> (accessed 14 July 2014)

General Foods Corporation. Tarrytown, NY (unpublished data; personal communication), 1982.

Grimwood BE. Coconut palm products: Their processing in developing countries. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO Agricultural Development Paper No. 99), 1975.

Hammons Products Company. Taste the wild side of the black walnut. Version current 2007. Internet: <http://www.hammonsproducts.com> (accessed 30 June 2014)

Hazelnut Marketing Board. Version current 2014. Internet: <http://oregonhazelnuts.org/> (accessed 14 July 2014).

Hedrick UP, ed. Sturtevant's edible plants of the world. New York, NY: Dover Publications, Inc, 1972.

International Tree Nut Council (INC), Nutrition Research & Education Foundation. Version current 2008. Internet: [www.nuthealth.org](http://www.nuthealth.org) (accessed 14 July 2014).

Jaynes RA. Chestnuts. In: Jaynes RA, ed. Nut tree culture in North America. Hamden, CN: Northern Nut Growers Association, Inc, 1979.

Lanner RM. Department of Forestry and Outdoor Recreation. Utah State University, Logan (unpublished data), 1975.

Millikan DF. Beeches, oaks, pines, and ginkgo. In: Jaynes RA, ed. Nut tree culture in North America. Hamden, CN: Northern Nut Growers Association, Inc, 1979.

Ministry of Natural Resources, Ontario. Butternut (*Juglans cinerea*). Version current 2012. Internet:

[http://www.mnr.gov.on.ca/stdprodconsume/groups/lr/@mnr/@species/documents/document/stdprod\\_070895.pdf](http://www.mnr.gov.on.ca/stdprodconsume/groups/lr/@mnr/@species/documents/document/stdprod_070895.pdf) (accessed 30 June 2014).

National Pecan Shellers Association (NPSA). Version current 2014. Internet: [www.ilovepecans.org](http://www.ilovepecans.org) (accessed 30 June 2014).

Peters CM, Pardo-Tejeda E. *Brosimum alicastrum* (Moraceae): Uses and potential in Mexico. *Economic Botany* 1982;36:166-175.

Rocas AN. *Brosimum alicastrum*\_Sw. In: Tropical Tree Seed Manual. Reforestation, Nurseries, & Genetics Resources. Version current 2003. Internet: <http://www.rngr.net> (accessed 30 June 2014).

Ruehrmund ME. "Golden Toasted Coconut" in candies and cookies. *Confectionary Production* 1974;40:402-404.

Simmons RG. Glandless cottonseed—A new food crop. *Texas Agricultural Progress*, Winter, 1980.

South Pacific Commission. Leaflet No. 9 - 1983 – Breadfruit. Version current 1983. Internet: <http://www.fao.org/WAIRdocs/x5425e/x5425e09.htm> (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network - (GRIN) [online database]. Version current 2012. Internet: <http://www.ars-grin.gov> (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture, Economic Research Service. Fruit and tree nuts situation and outlook yearbook. Version current 2010. Internet: <http://www.ers.usda.gov/topics/crops/fruit-tree-nuts.aspx> (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture, Economic Research Service. Fruit and tree nuts: trade. Version current 2012. Internet: <http://http://www.ers.usda.gov/topics/crops/fruit-tree-nuts/trade.aspx> (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. The PLANTS database. National Plant Data Team, Greensboro, NC 27401-4901 USA. Version current 2011. Internet: <http://plants.usda.gov> (accessed 14 July 2014).

US International Trade Commission (US ITC). USITC Publication 3576. Industry & trade summary: oilseeds. Washington, DC: Office of Industries, 2003.

Weber CW. Department of Nutrition and Food Science, University of Arizona, Tucson (unpublished data), 1983.

Woeste K, Pijut PM. The peril and potential of butternut. Version current 2009. Internet: <http://www.agriculture.purdue.edu/fnr/htirc/pdf/publications/Arnoldia%202009.pdf> (accessed 30 June 2014).

Woodroof JG. Tree nuts: Production, processing, products. 2<sup>nd</sup> ed. Westport, CN: AVI Publishing Co, 1979.

## **Продукты из свинины (группа 10)**

### **Введение**

В Национальной базе данных по нутриентам (SR) представлены данные о нутриентах и составе продуктов из свинины. Данные в SR представлены на 100 граммов съедобной части. Съедобная часть свинины может быть представлена как «мясо и жир» или «только мясо». В каждом случае кости и соединительная ткань удалялись с разруба и учитывались как отход. В случае «мясо и жир» принималось что весь жир является потребляемым. По позициям, описанным как «только мясо» весь внешний срезанный жир также как и срезаемая жировая прослойка удалялись из отруба и включались в отходы. Был определен вес для целого мясного продукта предназначенного для продажи и для каждой его компоненты (отход, отделяемый жир и т.д.). Срезаемый внешний жир и жировая прослойка объединялись для анализов, взвешивались и учитывались в отчетах как отделяемый жир. Нутриентный анализ выполнялся для мяса и жира. Значения нутриентов для отделяемого мяса и отделяемого жира комбинировались и взвешивались в соответствии с их содержанием в мясном продукте; при публикации такие продуктовые позиции отмечались как «мясо и жир». При кулинарной обработке мясные продукты готовились вместе с отделяемым жиром. Данные нутриентов для отделяемого жира, отделяемого мяса и мяса с жиром по мясным продуктам с кулинарной обработкой анализировались или рассчитывались как описано ниже.

Аналитические данные по нутриентам включают среднее значение, стандартную ошибку с тремя знаками после запятой и количество наблюдений, на которых основано полученное значение. Для многих продуктовых позиций средние значения даны без стандартной ошибки и числа образцов. Такие значения либо рассчитывались по группе данных или по взвешенным значениям, применением выхода при кулинарной обработке или коэффициентов сохранности для выведения значений по схожим приготовленным продуктам или выводом из других тесно связанных продуктов. По сырой свинине и позициям без тепловой обработки значения нутриентов вычислялись основываясь на известном содержании нутриента в жире (жирные кислоты), твердой части продукта (холестерин), безжидкостной безжировой твердой части (минералы) или белке (водорастворимые витамины).

## **Нутриенты**

Информация о нутриентах в SR находится в разделе «Структура файлов» данной документации. Однако некоторая информация о нутриентах, специфичная для продуктов из свинины, приведена в этом разделе. В базе данных приведено содержание воды, белка, золы и общего жира. Значения по белку рассчитаны из содержания в продукте общего азота (N) с использованием коэффициента преобразования, рекомендованного Джонсом (Jones, 1941). Для продуктов из свинины применялся коэффициент для белка, равный 6.25. Содержание углеводов в переработанных продуктах (исключая некоторые внутренние органы) является незначительным, поэтому значение углеводов было приравнено нулю. Суммарный процент воды, белка, общего жира и золы не обязательно равняется 100 процентам для этих продуктов, по которым показано нулевое значение углеводов, поскольку количество по каждой составляющей определялось независимо.

Энергетическая ценность продуктов выражена в килокалориях и килоджоулях и представляет собой значение физиологической энергии остающейся после вычитания потерь на пищеварение и метаболизм. (Одна килокалория равна 4.184 килоджоуля). Более широкое обсуждение энергетической ценности и коэффициентов калорийности использованных в SR можно найти в разделе «Описание продуктов» в данной документации.

Конкретные коэффициенты калорийности, использованные для расчета энергетической ценности продуктов из свинины приведены ниже:

	<u>Ккал/г</u>
Белок.....	4.27
Жир.....	9.02
Углеводы.....	3.87

Углеводный коэффициент 3.87 используется для вычисления значений энергии по некоторым внутренним органам (субпродуктам) и обработанным продуктам. Коэффициенты используются для расчета энергии по системе Этвотера. Подробно вывод этих коэффициентов описан в «Сельскохозяйственном справочнике №74» (Agriculture Handbook No. 74, 1973). Поскольку уровень содержания углеводов в мясе и отделяемом жире незначителен, углеводный коэффициент для этих продуктов обычно не требуется.

## **Описание проектов**

Для обновления данных в Национальной базе данных по нутриентам (SR) были реализованы несколько проектов. Исследования, документированные в данных заметках по свинине представляют только данные, собранные начиная с 2005 года. Эти проекты описаны ниже.

### **Отрубы натуральной свежей свинины**

Данные по нутриентному составу продуктов из свежей свинины в SR не обновлялись с 1991 года. За это время произошли изменения в животноводческой практике и промышленной переработке в сторону менее жирных мясных продуктов. Для обеспечения более актуальной информации в SR о нутриентах продуктов из свежей свинины Лаборатория NDЛ совместно с учеными из Университета Висконсина и Национальным советом по свинине провела исследование для определения нутриентного состава девяти свежих свиных отрубов. Это исследование частично финансировалось Национальным советом по свинине. Для оценки были выбраны отрубы: лопатка с костью, бескостное жаркое, бескостная мякоть верхней задней части, бескостная мякоть верхней поясничной части, ребра по-деревенски, ребра. Данные из этих проектов были опубликованы отдельным отчетом «Пересмотренные данные нутриентов свежей свинины» в 2006 году на сайте Лаборатории NDЛ и были позднее встроены в

SR20 (2007). Новые данные полученные для обновления существующих данных по свинной вырезке в сыром и приготовленном (вареном) виде, были опубликованы в SR 27 (2014).

**Отбор образцов:** Девять отрубов свежей свинины были заказаны и закуплены от 12 розничных магазинов по общенациональному плану отбора образцов разработанному NFNAP (Perry *et al.*, 2003) и отправлены в замороженном виде в Университет Висконсина для разрезки и приготовления. Продукты из каждого места случайным образом были выбраны для использования в сыром или приготовленном виде.

### **Способы кулинарной обработки:**

**Обжаривание** (отбивные из центральной поясничной, центральной реберной, верхней задней частей). Отбивные поджаривались на гриле на предварительно разогретом George Foreman™ Indoor/Outdoor Electric Barbeque Grill в течение 10 минут, в положении №4. Толщина внешнего жира и отбивной измерялась до приготовления; определялся вес сырых образцов. Две термопары помещались на одну или две отбивных (при необходимости). Отбивные переворачивались при достижении внутренней температуры в 34-41°C. Отбивные убиралась с гриля, так чтобы максимальная внутренняя температура составила 71°C (на момент удаления с гриля внутренняя температура составляла примерно 68°C). Отбивные охлаждались на решетке в течение пяти минут, записывалась наивысшая достигнутая температура. После пятиминутного отстаивания отбивные повторно взвешивались.

**Жаркое** (корейка, вырезка, филе). Печь предварительно разогревалась до температуры в 163°C (218°C для вырезки). Куски корейки, вырезки и филе взвешивались в сыром виде и помещались на сковороду для приготовления. Корейка (бескостная) обжаривалась как отдельный мясной кусок (только мышечная ткань). Если закупленный продукт представлял собой «двойной бескостный кусок корейки», то есть два отдельных куска связанные вместе, нити удалялись и каждая половина этого двойного продукта обрабатывалась как отдельный кусок. Куски обжаривались в незакрытом виде. Жаропрочный мясной термометр помещался в геометрический центр жаркого. Жаренное мясо убиралось при достижении внутренней температуры 65°C для того чтобы максимальная внутренняя температура составляла примерно 71°C. Жаркое затем отстаивалось 15 минут, при этом определялась конечная внутренняя температура. Определялся вес приготовленного продукта и рассчитывался выход.

**Жаркое** (ребрышки). Печь предварительно разогревалась до температуры в 163°C. Измерения внешнего жира не собирались, но весь значительный жир (слабо прикрепленный) удалялся с сырых ребер до кулинарной обработки. Определялся вес сырых свиных ребрышек. Записывалось количество приготовленных ребрышек. Ребрышки помещались в печь на сковороде и не закрывались во время готовки. Ребра обжаривались в течении одного часа и 45 минут. Затем ребра убиралась из печи, измерялась температура в межкостных мускулах. Ребра охлаждались в течение 10 минут и затем взвешивались повторно. После охлаждения съедобное мясо отделялось от костей. Обрезаемый жир и соединительная ткань не исследовались, поскольку в данном продукте все мягкие ткани являются потребляемыми.

**Тушение** (стейк лопатки и ребра по-деревенски). Печь предварительно разогревалась до температуры в 163°C. Сырые стейки и/или ребра по-деревенски взвешивались. Изменялась толщина внешнего жира вокруг наружной поверхности кусков. Стейки и ребра помещались в печь в сковороде. На сковороду добавлялась дистиллированная вода (100 мл), сковорода плотно закрывалась и помещалась в центр печи. Время приготовления подбиралось в ходе обработки. Значения времени приготовления оценивалось в 45 минут для стейков и час и 15 минут для ребер по-деревенски. Внутренняя температура определялась электронным цифровым термометром. Стейки и ребра отстаивались для охлаждения на пять минут и затем повтор-

но взвешивались, вес записывался.

### **Подготовка образцов – сырые и приготовленные продукты:**

**Измерения внешнего (отделяемого) жира.** По всем отбивным, стейкам и ребрышкам измерялся в миллиметрах внешний жир по всей поверхности продукта на уровнях в  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{3}{4}$  дюйма. Внешний жир измерялся в каждой из этих позиций. По корейке и филе толщина жира измерялась над центром видимого жира на позициях в  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{3}{4}$  дюйма по всей длине куска жаркого. Для вырезки и свиных ребрышек измерения внешнего жира не производились.

**Разделение постного мяса, отделяемого жира, соединительной ткани и костей.** Разрез свиных отрубов выполнялся с точки зрения «тщательного покупателя», который добросовестно разделяет эти ткани. Наиболее трудным было отделение жира и соединительной ткани, которая расположена в «швах» между мышцами. Разделение сопровождалось соскабливанием прилегающих тканей лезвием ножа, чтобы отделить мягкий жир от тягучих соединительных тканей.

Отделяемое постное мясо, отделяемый жир и соединительные ткани отделялись от костей с максимально возможной чистотой. Отделяемый жир (отрезаемый внешний жир и межмышечный жир), кости и соединительная ткань отделялись от сырых и приготовленных продуктов и взвешивались для определения относительного количества отделяемого жира и отделяемого мяса. Веса компонентов (мясо, отделяемый жир, кости, соединительные ткани) опубликованы в SR; вес соединительной ткани и костей объединен под названием «отходы». Для продуктовых позиций «только мясо» отделяемый жир показан как «отход»; для позиций «мясо и жир» отделяемый жир считался съедобным и включен в нутриентный профиль.

### **Составление композитов образцов и лабораторные анализы нутриентов:**

**Стейк лопатки, вырезка жаркое, корейка.** Стейки, вырезка и корейка представляют разные части свиной туши и в основном готовятся соответственно на гриле, обжаркой и тушением. Отобранные для данного исследования продукты были переданы для составления полных наборов нутриентов в сыром и приготовленном виде. По каждому отрубу мышечные ткани, полученные из конкретных мест закупки, объединялись в композиты для гомогенизации (получения однородной массы) и нутриентного анализа; по некоторым нутриентам (основные вещества, минералы, холестерин, тиамин, ниацин и рибофлавин) количество наблюдений равнялось 12. Для пантотеновой кислоты, витамина B<sub>6</sub>, витамина B<sub>12</sub> образцы из трех мест комбинировались в форме региональных композитов (n=4). Один из этих композитов, выбранных случайным образом анализировался на ретинол (витамин A); n=1. Отделяемый жир из всех отрубов комбинировался для составления композитов сырого и приготовленного продукта. Полный набор нутриентов определялся для каждого из этих композитов (сырого и приготовленного).

**Корейка верхняя часть, филе, отбивные корейка центральная часть, отбивные из центральной реберной части, ребра по-деревенски, свиные ребра.** Основные пищевые вещества и минералы анализировались по отдельным композитам как в сыром так и в приготовленном виде по корейке, филе, отбивным из центральной части корейки, центральной реберной части, ребрам. Для этих отрубов холестерин, тиамин, ниацин и рибофлавин определялись по приготовленным образцам региональных композитов. По некоторым нутриентам значения были выведены с использованием процедур Лаборатории NDL, описанных выше. Значения нутриентов по пантотеновой кислоте, витамину B<sub>6</sub> и витамину B<sub>12</sub> для этих приготовленных образцов были выведены из первичных образцов приготовленных (кулинарно) тем же способом. Значения нутриентов (холестерин, тиамин, ниацин и рибофлавин, пантотеновая кислота, витамин B<sub>6</sub> и витамин B<sub>12</sub>) для сырых продуктов были выведены от их приготовленных аналогов. Гомогенизация и анализ данных выполнялся в коммерческой

лаборатории, чьи аналитические процедуры оценивались NFNAP и были признаны приемлемыми.

### **Обработанная свинина**

Обработка свинины состоит в добавлении в свежее свиное мясо немясных ингредиентов для повышения потребительских качеств таких как сочность, мягкость и вкус свинины (National Pork Board, 1998). Производители мяса выращивают все больше и больше нежирных животных с меньшим содержанием жира, разработаны дополнительные процедуры, компенсирующие потери вкуса связанные со снижением жира, а также снижения потери влаги при кулинарной обработке. Обработка мяса является одним из этих процессов. Поскольку SR не публиковала данные нутриентного состава обработанной свинины, учеными USDA, Университетом Висконсина и Национальным советом по свинине было проведено совместное исследование для определения состава нутриентов следующих обработанных продуктов: стейк лопатки, вырезка и корейка. Этот проект частично финансировался Национальным советом по свинине. Данные по обработанной свинине были опубликованы в SR20 (2007). Новые данные по обработанной свинине, полученные для обновления существующих сведений по корейке в сыром и обработанном (вареном) виде, опубликованы в SR 27 (2014).

**Отбор образцов.** Заказанные и закупленные по общенациональному плану отбора образцов разработанному (Perry *et al.*, 2003) три свежих отруба обработанной свинины из 12 розничных магазинов были доставлены замороженными в Университет Висконсина для разреза и подготовки.

**Подготовка и анализы.** Приготовление образцов, составление композитов и нутриентный анализ стейков лопатки, вырезки и корейки обработанной свинины проводились теми же способами, которые были описаны для натуральной свинины (см. выше).

### **Массив свинины**

Департамент сельского хозяйства США при сотрудничестве с Национальным советом по свинине и Университетом Висконсина провели исследование для определения нутриентного состава четырех отрубов массива свинины. Этот проект частично финансировался Национальным советом по свинине. Такие отрубы появились на розничном рынке в 2008-2009 годах. Массивы свинины представляют собой отдельные мышцы, отобранные с передней и задней ноги. Эти отрубы были выбраны по их четкой маркетинговой позиции, характерного вкуса и мягкости, распространенности и экономической доступности для розничных сетей и покупателей. При выборе наименований для четырех новых отрубов использованы научное обозначение мышц и часть туши, с которой берется мясо:

- свиная лопатка грудная бескостная (Pectoralis profundus) – лопатка
- свиная лопатка мякоть бескостная (Teres major) - лопатка
- свиная нога стейк бескостная (Gracilis) – нога
- свиная нога филе бескостная (Vastus lateralis и Rectus femoris) – рулька и нога.

Состав нутриентов по этим четырем новым отрубам опубликован в версии SR21 (2008).

**Отбор образцов.** Всего по каждому массиву свинины из мясокомбинатов в Северной Каролине и Айове были получены 14 пар отрубов. На каждом мясокомбинате отбирались образцы с передней и задней ноги от семи случайным образом выбранных свиных туш. Туши были среднего веса или несколько тяжелее для обеспечения достаточного количества образца. Правильная идентификация отрубов окороков и передних ног на каждой фабрике обеспечивалась производственным процессом. Каждая мышца была оголена, освобождена от внешнего жира и соединительной ткани и заморожена для доставки в Университет Висконсина.

**Подготовка образцов.** Среди семи пар продуктов от каждого из двух мест, были случайным образом отобраны шесть пар. Один экземпляр из каждой пары использовался в сыром виде, а другой приготавливался обжаркой или тушением до достижения определенной конечной внутренней температуры. После определенного периода охлаждения приготовленный продукт нарезался кубиками, перемешивался вручную, образцы приготовленные из разных туш объединялись в композиты по двум или трем тушам. По каждому отрубам использовались следующие методы кулинарной обработки:

- большая грудная мышца (*Pectoralis profundus*) – Жарка,
- большая круглая мышца (*Teres major*) – Жарка,
- тонкая мышца (*Gracilis*) – Жарка,
- прямая мышца бедра (*Rectus femoris*) – Тушение.

**Кулинарный метод «обжаривание».** Куски жарились на предварительно разогретом гриле George Foreman™ Indoor/Outdoor Electric Barbeque Grill в течение 10 минут на позиции «4». Перед приготовлением сырье взвешивалось. Внутренняя температура определялась вставленной термопарой. Куски переворачивались при достижении внутренней температуры 41°C. Куски убирались с гриля для достижения конечной температуры в 71°C (при убирании с гриля внутренняя температура составляла около 68°C). После отстаивания в течение 5 минут куски взвешивались повторно, с регистрацией максимальной внутренней температуры, достигнутой во время отстаивания.

**Кулинарный метод «тушение».** Печь разогревалась до температуры 163°C. Температура отслеживалась по термометру печи. Куски взвешивались до приготовления и помещались на подставку в жаровне. В жаровню добавлялась дистиллированная вода (100 мл), она плотно закрывалась и помещалась в центр печи. Куски тушились до приемлемой мягкости. Время приготовления определялось по начальным испытаниям. Начальное время приготовления составило: 45 минут для стейков; один час 15 минут для ребер по-деревенски. Вынутый из печи продукт помещался на решетку. Внутренняя температура определялась электронным цифровым термометром. Куски оставляли остыть на пять минут, после чего взвешивались.

**Анализ образцов.** Значения основных веществ (вода, общий жир, зола, белок) и холестерин определялись по образцам отдельных мышц передней ноги, задней ноги и рульки в сыром и приготовленном виде. Для анализа жирных кислот по каждому отрубам три образца собирались в композит. Витамины и минералы анализировались по образцам из композитов двух туш. Анализ холина и фолатов выполнялись по трех-тушным композитам, сырым и приготовленным. Аминокислоты также анализировались по трех-тушным композитам – только по сырым образцам.

## **Ветчина**

Лабораторией NDL при сотрудничестве с Университетом Висконсина было проведено новое исследование продуктов из ветчины для обновления нутриентного состава различных ветчинных продуктов в SR. Слово «ветчина» обозначает свиное мясо из задней ноги свиной туши. Продукты из ветчины бывают с костью и в бескостной форме.

Вяленая (копченая) ветчина делится на четыре категории (USDA-FSIS, 2007):

- Ветчина – как минимум 20.5% белка в мясной части без добавления воды;
- Ветчина с натуральным соком (HNJ) - как минимум 18.5% белка с небольшим добавлением воды при копчении;
- Ветчина с добавлением воды (HWA) – как минимум 17% белка с не более чем 10% добавок;
- Ветчинный продукт с добавлением воды (HWP) – менее чем 17% белка и любым содержанием воды, но этикетка должна содержать процент «добавленных ингредиентов».

«Добавленные ингредиенты» могут быть разными в разных продуктах. Эти добавки, ароматизаторы или «добавленные ингредиенты» могут включать воду, сахар, соль, эриторбат натрия, нитрит натрия, калий и магний используемые для усиления вкуса. Загустители, такие как соевые или молочные белки могут также добавляться для удержания воды в ветчине. Эти добавки воды и усилители вкуса придают ветчине ее вкус и текстуру.

**Отбор образцов.** План отбора образцов для исследования был разработан NFNAP (Pehrsson et al., 2000). Страна была поделена на четыре региона с тремя объединенными статистическими районами (CMSA) в каждом регионе; в каждом статистическом районе были выбраны два розничных магазина. В 12 розничных магазинах по всей стране были отобраны восемь различных типов ветчинных продуктов: 1) ветчина с костью; 2) ветчина с костью хвостовая половина; 3) ветчина с натуральными соками, огузок с костью; 4) ветчина с натуральными соками на кости мясная половина; 5) ветчина с натуральными соками, на кости спиральная нарезка; 6) ветчина с добавлением воды, на кости, нарезка; 7) бескостная ветчина (множество форм и размеров); 8) продукт из ветчины с водой, бескостная нарезка, все типы и/или глазированная сахаром, медом и другими ингредиентами. Процедура отбора для каждой категории ветчины на кости состояла в выборе двух соответствующих половинных образцов. Один из них был с хвостовой части, другой с мясной части. Предпочтительнее было получение обеих половин от одного производителя или из одной категории товаров. Пары отобранной брендовой (Maple, Naen, Brandon) ветчины на кости были вывезены для последующего исследования. Все продукты были вакуумно упакованы, индивидуально промаркированы и отправлены в замороженном виде в Университет Висконсина для последующих кулинарной обработки и разделки.

**Подготовка образцов.** Вся ветчина (на кости и бескостная; горячая и холодная) была взвешена, измерена по толщине и рассечена для отделения внешнего жира и межмышечного жира. Ветчина на кости была также разрезана для удаления кости и соединительной ткани до нутриентного анализа. Брендовая ветчина и парные образцы ветчины на кости были обрезаны кусками разной формы. Одна порция из каждой пары (хвостовой и мясной) анализировалась целиком (as purchased) а другая обжаривалась до внутренней температуры более 71°C. Ломтики взвешивались и измерялись по толщине до обжаривания на сковороде при внутренней температуре 18-28°C. Все другие типы ветчины бескостной и на кости либо обжаривались при температуре 163°C в конвекционной печи либо обжаривались на сковороде при внутренней температуре указанной на этикетке. При кулинарной обработке жир не добавлялся.

**Анализ образцов.** Основные вещества (вода, общий жир, зола, белок) холестерин, витамины и минералы определялись по всем категориям ветчины на кости и бескостной, холодной и горячей обработки. Общие сахара и жирные кислоты определялись по всем бескостным и на кости формам «ветчины», «ветчины с натуральными соками» и «ветчины с водой». Две пары типа «ветчина», холодного и горячего приготовления, анализировались на витамин К, ретинол, холин и аминокислоты (только холодная).

### **Ссылки к «Заметкам по продуктам – Свинина»**

Jones DB. Factors for converting percentages of nitrogen in foods and feeds into percentages of protein. US Department of Agriculture, Circular 83, slight revision, 1941.

Merrill AL, Watt BK. Energy value of foods: basis and derivation, revised. US Department of Agriculture, Agriculture Handbook 74, 1973.

National Pork Board. Functionality of non-meat ingredients used in enhanced pork. Version current 1998. Internet:  
<http://www.pork.org/filelibrary/Factsheets/PorkScience/functionalitynonmeat04527.pdf>  
(accessed 30 June 2014).

Perry CR, Pehrsson PR, Holden J. A revised sampling plan for obtaining food products for nutrient analysis for the USDA national nutrient database 2003. Proceedings of the American Statistical Association, Section on Survey Research Methods [CD-ROM]. 2003. Alexandria, VA: American Statistical Association, San Francisco.

Pehrsson PR, Haytowitz DB, Holden JM, Perry CR, Beckler DG. USDA's national food and nutrient analysis program: food sampling. J Food Comp Anal 2000;13:379-389.

US Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. Ham glossary – Ham and food safety fact sheet. Version current 2013. Internet:  
[http://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/meat-preparation/ham-and-food-safety/ct\\_index](http://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/meat-preparation/ham-and-food-safety/ct_index) (accessed 30 June 2014).

## **Продукты из птицы (группа 05)**

### **Введение**

В Национальной базе данных по нутриентам (SR) представлены данные по продуктам из птицы включая кур, индеек и другую птицу. Для большинства позиций по свежим курам и идейке нутриенты приведены по конкретным товарным типам, таким как бройлеры или цыплята для жарки, индюшата, петушки индейки или «всех классов» для обозначения что значения представляет один или неопределенный товар.

Данные в SR представлены на 100 граммов съедобной части. Съедобная часть для птицы может быть представлена как «мясо с кожей» или как «только мясо». В обоих случаях кости, хрящи и отделяемый жир удаляются с мяса и указываются как отход. Вес определялся для целой птицы и для частей (грудка, бедро, крыло, голень, спинка), кожи и отхода (кости и хрящи). Отходы в SR указаны в процентах в полном (несокращенном) формате.

Анализ нутриентов проводился для мяса и кожи в сырой и приготовленной форме. Значения нутриентов для мяса и кожи взвешивались пропорционально в соответствии с их долей в каждой нетронутой части птицы или части целой птицы, что указано в отчетах как «мясо и кожа». Кулинарная обработка птица проводилась с нетронутой кожей, если иное не указано специально.

Аналитические данные по нутриентам включают средние значения, стандартную ошибку данную с тремя десятичными знаками и количество наблюдений на которых основывается значение. Для многих продуктовых позиций средние значения не сопровождаются стандартной ошибкой и количеством образцов. Эти значения были рассчитаны объединением данных или по взвешенным значениям, с применением коэффициентов выхода при кулинарной обработке и/или коэффициентов сохранности, или выводом из других, близкородственных продуктов. Для птицы оценка нутриентов основывалась на нутриентных значениях по жирам (жирные кислоты), общей твердой части (холестерин), безжидкостной безжировой твердой части (минералы) и белковой (водорастворимые витамины) составляющей в подобном продукте.

### **Нутриенты**

Информацию о нутриентах в SR находится в разделе «Содержание файлов» данной документации. Здесь приведена дополнительная информация о нутриентах, специфичная для продуктов из птицы. Значения нутриентов получены по воде, белку, золе

и общему жиру. Значения по белку рассчитаны из общего содержания азота (N) в продуктах используя коэффициент преобразования рекомендованный Джонсом (Jones, 1941). Для птицы коэффициент по белку равен 6.25. Углеводный состав неконсервированных продуктов, состоящих полностью из птицы является незначительным. В таких продуктах содержание углеводов установлено в ноль.

Для сердца, печени, потрохов и копченых продуктов из птицы (продуктов, в которых предполагается наличие углеводов), углеводный состав рассчитан по разнице между 100 и суммой процентов воды, белка, общего жира и золы. Если общее содержание этих составляющих для конкретной позиции более 100 из-за колебаний аналитических данных, значение углеводов установлено в ноль.

Энергетическая ценность выражена и в килокалориях и в килоджоулях; одна килокалория равна 4.184 килоджоуля. Данные обозначают физиологическую энергию которая остается после вычитания потерь, связанных с пищеварением и метаболизмом. Подробное обсуждение энергетической ценности и коэффициентов калорийности использованных в SR можно найти в разделе «Файл описания продуктов» основной документации.

Конкретные коэффициенты для расчета энергетической ценности продуктов из птицы приведены ниже:

	<u>ккал/г</u>
Белок.....	4.27
Жир .....	9.02
Углеводы .....	3.87

Коэффициент по углеводам составляющий 3.87, используется для некоторых внутренностей и некоторых копченых продуктов. Поскольку уровень углеводов в мясе и коже птицы является незначительным, углеводный коэффициент не требуется для большинства продуктов из птицы. Коэффициенты основаны на системе Этвотера по определению значений энергии. Подробности вывода этих коэффициентов описаны в «Сельскохозяйственном справочнике №74» (Merrill, 1973).

## **Описание проектов**

Исследования описанные в данных заметках по птице представляют данные собранные с 2008 года.

### **Курица на вертеле**

Техасский технологический университет и Департамент сельского хозяйства США провели совместные исследования для определения состава нутриентов курицы на вертеле, приготовляемой на продажу. Исследования проводились поскольку курица на вертеле стала популярным готовым к употреблению продуктом в розничной сети. Исследование проведенное для получения данных по курице на вертеле оригинального вкуса, были опубликованы в SR21 (2008) а по курица со вкусом барбекю – в SR25 (2012). Новые данные по курице на вертеле оригинального вкуса были получены для обновления существующих значений в SR27 (2014).

**Отбор образцов:** Образцы курицы на вертеле были закуплены по всей стране в 12 розничных точках по плану отбора образцов, разработанных NFNAP (Perry et al, 2003).

**Подготовка образцов:** Образцы были закуплены целыми и рассечены на отдельные части: грудка, бедро, крыло, голень и спинка. Каждая птица была взвешена целиком. После рассечения части были взвешены отдельно, с кожей и без нее. Был взвешен отход включая брызги, кости, подкожный жир и хрящи. Образцы были доведены до однородной массы (гомогенизированы) из них были составлены композиты.

**Анализ образцов:** Химический анализ образцов проводился квалифицированными

лабораториями по грудке, голени, бедру, крылу, спинке и коже. Поскольку закупленные образцы были уже приготовлены, образцы анализировались только в приготовленном виде и не анализировались в сыром. Для проверки аналитических процедур проводился контроль качества с использованием дублирования образцов, собственных контрольных материалов и сертифицированных референтных материалов.

Куры на вертеле, закупленные в отдельных торговых точках, были использованы для создания композитов для анализов основных нутриентов (вода, общий жир, зола и белок), минералов, ниацина, витамина В<sub>6</sub>, тиамина, рибофлавина, пантотеновой кислоты, витамина В<sub>12</sub>, холестерина и жирных кислот. Композитные образцы из отдельных мест происхождения были сгруппированы для анализов по селену, фолатам, холину, витамину Е, аминокислотам, каротиноидам, ретинолу, витамину D, витамину С и витамину К.

### **Индейка цельная**

Департамент сельского хозяйства США при сотрудничестве с Техаским технологическим институтом провел исследование по определению нутриентного состава сырой и жареной цельной индейки для включения этих данных в Национальную базу данных по нутриентам (SR). Исследование было инициировано в связи с изменениями в пищевой промышленности. Например, во время отбора образцов и проверках рынка, выполнявшихся Лабораторией NDL, большинство индейки в розничных магазинах было найдено этикетированными как «обогащенные натриевыми добавками», в то время как не-обогащенная индейка встречалась значительно реже. Таким образом данные по этому продукту должны были быть добавлены в SR из-за более часто используемой обогащенной формы цельной индейки.

**Отбор образцов:** Образцы цельной обогащенной индейки были закуплены в 11 розничных точках, с использованием общенационального плана отбора образцов, разработанном NFNAP. Из-за недоступности не-обогащенной индейки в розничных точках NFNAP образцы не-обогащенной индейки были получены из четырех различных точек местной торговли. Были закуплены две индейки на одно место закупки – одна для рассечения и анализа в сыром виде, другая для разделки и анализа после обжарки. Все образцы были отправлены в Техасский технологический университет для обработки. Образцы мяса, кожи и субпродуктов (зоб, сердце, печень) были доведены до однородного состояния (гомогенизированы), скомбинированы в композиты и подвергнуты нутриентному анализу.

**Кулинарная обработка: Обжаривание** – Растаявшие индейки были освобождены от оболочек, с измерением веса капель, шеи, внутренних органов и упаковки. Печь предварительно разогревалась до температуры 163°C. Индейки помещались на решетку в мелкой жаровне, с добавлением ½ чашки воды на дно. Индейка обжаривалась до достижения внутренней температуры 74°C, после чего вынималась из печи. После 20 минут при комнатной температуре измерялся вес после приготовления каждой целой индейки.

**Подготовка образцов:** Отделение мяса, кожи, отделяемого жира, хрящей и костей – Каждая индейка была разрезана на части: грудка, крылья, голень, бедро и спинка включая хвост. Каждая часть взвешивалась и замораживалась до 24 часов. Разрез каждой части индейки выполнялся осторожным «соскабливанием» прилежащих частей лезвием ножа, так что отделяемый жир, кости и хрящи были отделены от мяса настолько это было возможно, после этого выполнялось взвешивание для измерения количества каждого компонента.

Весы компонентов (мяса, кожи, отделяемого жира, костей и хрящей) приводятся в SR. Вес костей и хрящей вместе указывается как «отходы». По продуктовым позициям типа «только мясо» кожа и отделяемый жир связанные с данными кусками включены в «отходы». По позициям показываемым как «мясо с кожей» кожа и отделяемый жир

считаются съедобными и учитываются в сведениях по нутриентам, в отходы не включаются.

**Составление композитов и анализ нутриентов:** Индейка, закупленная в каждой отдельной торговой точке, была использована для создания индивидуального композита по каждому аналитическому образцу. Для данных по обогащенной индейке композиты из светлого мяса и композит из темного мяса из каждой точки-источника были объединены в пары (n=6), а затем гомогенизированы и анализировались как в сырой так и в приготовленной форме. Для данных по не-обогащенной индейке каждый источник товара анализировался отдельно (n=4), в сырой и приготовленной форме. Образцы кожи со всех птиц были объединены и анализировались в сыром и приготовленном виде. На этом уровне анализировались следующие нутриенты: основные вещества (вода, общий жир, зола и белок), минералы, холестерин, жирные кислоты, тиамин, ниацин, рибофлавин, витамин B<sub>6</sub> и витамин B<sub>12</sub>.

Образцы из двух и более источников комбинировались в форме регионального или общенационального композита по обогащенной и не-обогащенной индейке для следующих нутриентов: аминокислоты, холин, витамин K, фолаты, ретинол. Значения по витамину D, включая 25-гидроксид витамина D, также были получены из региональных композитов. Анализ нутриентов выполняли Техасский технологический университет и коммерческая лаборатория, их аналитические процедуры оценивались и проверялись средствами NFNAP. Региональные композиты обогащенной индейки также анализировались на сахар и крахмал.

В SR список продуктов из индейки включает светлое мясо, темное мясо и отдельные части. Список позиций в предыдущих версиях SR также содержал название отдельных классов индейки такие как *fruger*, *hen*, *tom* в некоторых из описаний. Однако термины, используемые для обозначения конкретных классов индейки более не включаются в SR, поскольку индейка продаваемая на рынке более не описывается подобной информацией.

В результате данного исследования были получены данные для новых продуктовых позиций SR по обогащенной цельной индейке: светлое мясо, сырое и приготовленное (с кожей и без), темное мясо, сырое и приготовленное (с кожей и без), зоб, сердце, печень, шея, спинка, грудка, крылья, голень и бедро. Также были обновлены данные по не-обогащенной целой индейке, по продуктовым позициям: светлое мясо, сырое и приготовленное (с кожей и без), темное мясо, сырое и приготовленное (с кожей и без), зоб, сердце, печень, шея, спинка, грудка, крылья, голень и бедро.

### **Части индейки в рознице**

Департамент сельского хозяйства США совместно с Техасским технологическим университетом провел исследование для определения нутриентного состава сырых и обжаренных частей индейки и включения этих данных в Национальную базу данных по нутриентам (SR).

**Отбор образцов:** Образцы голени, бедра, грудки и крыльев индейки были закуплены в 12 розничных торговых точках с использованием общенационального плана отбора образцов, разработанного NFNAP. Части в данном исследовании не были маркированы как обогащенные натриесодержащими добавками за исключением грудки, для которой были закуплены и обогащенные и не-обогащенные образцы. Части были отправлены в Техасский технологический университет для обработки. Мясо, кожа и другие компоненты взвешивались для определения выхода при кулинарной обработке. Образцы мяса и кожи, сырые и приготовленные, доводились до однородной массы (гомогенизировались), составлялись композиты и проводился химический анализ нутриентного состава.

**Кулинарная обработка: Обжаривание** – Размороженные части индейки освобождались от упаковки и взвешивались. Печь предварительно разогревалась до 176°C.

Части индейки помещались на решетку в мелкую жаровню без добавления воды. Термопары помещались в самую толстую часть кусков. Куски жарились в непокрытом виде до внутренней температуры 74°C, после чего они вынимались из печи. После 30 минут при комнатной температуре измерялся вес приготовленных кусков.

**Подготовка образцов:** Отделение мяса, кожи, отделяемого жира, костей и хрящей – После взвешивания части замораживались на срок до 24 часов. Рассечение каждой части индейки выполнялось осторожным соскабливанием соединенных частей лезвием ножа, так что отделяемый жир, кости и хрящи были отделены от мяса настолько насколько было возможно, а затем выполнялось взвешивание для измерения количества каждого компонента.

Веса компонентов (мяса, кожи, отделяемого жира, костей и хрящей) опубликованы в SR. Вес костей и хрящей вместе приведен как «отход». Для позиций «только мясо» кожа и отделяемый жир включен в «отход». Для позиций «мясо с кожей» кожа и отделяемый жир считаются съедобными и включаются в нутриентный набор, не показываясь в отходах.

**Подготовка образцов и анализ нутриентов:** Для аналитических образцов составлялись композиты из частей индейки закупавшейся на каждом из отдельных мест закупки. По голени и крылу композиты из каждого места происхождения были объединены в пары (n=4 и 6), а затем доведены до однородного состояния (гомогенизированы) в сыром и приготовленном виде. По бедру и грудке композит от каждого места закупки (N=3 или 5) был гомогенизирован и анализировался отдельно в сыром и приготовленном виде. Образцы кожи с бедра и голени были объединены и анализировались в сыром и приготовленном виде, данные использованы для продукта «кожа с темного мяса».

На этом уровне отдельных композитов анализировались основные вещества (вода, общий жир, зола и белок) и минералы.

Образцы из двух или более мест объединялись в региональные и общенациональные композиты для получения данных по следующим нутриентам: холестерин, жирные кислоты, тиамин, ниацин, рибофлавин, витамин B<sub>6</sub>, витамин B<sub>12</sub>, каротиноиды и ретинол. Значения по аминокислоту и холину также были получены из региональных композитов. Нутриентный анализ выполнялся Техасским технологическим университетом и коммерческой лабораторией, чьи аналитические процедуры оценивались и проверялись средствами NFNAP.

В результате данного исследования были собраны данные для создания новых продуктовых позиций в базе данных SR по обогащенной грудке индейки, не-обогащенной голени индейки, бедру, грудке и крылу (с кожей и без), коже с темного мяса.

### **Исследование частей цельной индейки**

Департамент сельского хозяйства США провел исследование совместно с Техасским технологическим университетом для определения нутриентного состава частей сырой и жаренной индейки обогащенной и не-обогащенной формы для включения данных в Национальную базу данных нутриентов (SR). Образцы цельной обогащенной индейки и четырех необогащенных индеек были закуплены в 11 розничных точках с использованием общенационального плана закупок, разработанного по программе NFNAP. Части цельной индейки: грудка, спинка, бедро, голень, крыло и нога отделялись и взвешивались в сыром и приготовленном виде до гомогенизации и составления композитов. Получался вес мяса, кожи и других компонент для определения кулинарного выхода. Образцы мяса, кожи, субпродуктов (зоб, сердце и печень) гомогенизировались, составлялись композиты и проводился химический анализ нутриентного состава.

**Подготовка образцов:** Отделение мяса, кожи, отделяемого жира, хрящей и костей -

Каждая обогатенная и необогатенная индейка разрезалась на части: грудь, крылья, голень, бедро, спина включая хвост. Каждая часть взвешивалась и замораживалась до 24 часов. Разделение каждой части выполнялось осторожным соскабливанием сопряженных частей лезвием ножа, так что отделяемый жир, кости и хрящи были отделены от мяса настолько насколько это было возможно, затем производилось взвешивание количества каждого компонента.

Вес компонентов (вес мяса, кожи, отделяемого жира, костей и хрящей) приведен в SR. Вес костей и хрящей объединен и показан как «отход». По продуктовым позициям «только мясо» кожа и отделяемый жир с соответствующих кусков включен в «отход». По продуктовым позициям «мясо с кожей» кожа и отделяемый жир считались съедобными и вошли в нутриентный состав, а не в отходы.

**Кулинарная обработка: Обжаривание** – После оттайки части индейки освобождались от упаковки и взвешивались. Печь предварительно разогревалась до 176°C. Части индейки помещались на решетку в неглубокую сковороду без добавления воды. Термопара размещалась на самой толстой части кусков. Куски обжаривались незакрытыми до достижения внутренней температуры в 74°C и затем вынимались из печи. После 30 минут при комнатной температуре определялся вес после кулинарной обработки.

**Составление композитов и нутриентный анализ:** По каждому аналитическому образцу части индейки закупленные в каждом отдельном месте использовались для составления индивидуального композита. Для голени и крыла композиты из каждого места объединялись в пары (n=4 или 6) затем гомогенизировались и анализировались в сыром и приготовленном виде. По бедру и грудке каждый композит (n=3 или 5) гомогенизировался и анализировался в сыром и приготовленном виде. Образцы кожи с бедра и голени были объединены и анализировались в сыром и приготовленном виде (продукт «кожа с темного мяса»). На это уровне индивидуальных композитов анализировались основные вещества (влага, общий жир, зола, белок) и минералы.

Образцы из двух или более мест комбинировались в региональные и общенациональные композиты для нутриентов: холестерин, жирные кислоты, тиамин, ниацин, рибофлавин, витамин B<sub>6</sub>, витамин B<sub>12</sub>, каротиноиды и ретинол. Значения по аминокислотам и холину также получались из региональных композитов. Нутриентный анализ выполнялся Техасским технологическим университетом и коммерческой лабораторией, чьи аналитические процедуры оценивались и проверялись средствами NFNAP.

В результате данного исследования были созданы новые продуктовые позиции в SR по частям обогатенной и не-обогатенной индейки: грудка, голень, бедро, спина, крылья и ноги.

### **Обогатенное и не-обогатенное темное куриное мясо**

Департаментом сельского хозяйства США совместно с Техасским технологическим университетом проведено исследование для определения состава нутриентов в сырых и приготовленных куриной голени и бедра, продаваемых в розничной сети, для включения сведений в базу данных SR. Образцы не-обогатенного темного куриного мяса (n=7) и обогатенного (n=7) были закуплены в 12 розничных точках по общенациональному плану закупок, разработанному по программе NFNAP. Две упаковки бедра и голени из каждого места закупки закупались в розничных магазинах – одна для разделки и анализа в сыром виде, другая для разделки и анализа после обжаривания и тушения. Все куриные бедра и голени для обработки доставлялись в Техасский технологический университет. В порядке определения кулинарного выхода устанавливался вес мяса, кожи и других компонентов. Образцы мяса и кожи гомогенизировались отдельно, составлялись композиты и проводился химический анализ нутриентов.

## **Кулинарная обработка:**

**Обжаривание.** Голень и бедро курицы взвешивались. Печь предварительно разогревалась до 176°C. Голени и бедра помещались на решетку в неглубокой сковороде без добавления воды. Термопара размещалась на самой толстой части кусков. Голени и бедра обжаривались непокрытыми до достижения внутренней температуры в 74°C, после чего вынимались из печи. После 30 минут при комнатной температуре производилось взвешивание в приготовленном виде.

**Тушение.** Печь предварительно разогревалась до 163°C. Куриная голень и бедра взвешивались и помещались на решетку на жаровню. В жаровню добавлялась дистиллированная вода (100 мл), жаровня закрывалась и устанавливалась на середину печи. Время приготовления определялось по начальным попыткам. Время приготовления для бедра и голени составляло 45 минут. Внутренняя температура определялась электронным цифровым термометром. Голень и бедро оставляли остыть на пять минут и затем повторно взвешивали и записывали вес.

**Подготовка образцов:** Отделение мяса, кожи, отделяемого жира, хрящей и костей: После взвешивания голени и бедра замораживались до 24 часов. Разделка каждой части выполнялась осторожным соскабливанием сопряженных частей лезвием ножа, так что отделяемых жир, кости и хрящи отделялись от мяса насколько это было возможно, затем производилось взвешивание каждого компонента.

В SR приведены веса компонентов (мяса, кожи, отделяемого жира, костей, хрящей). Вес костей и хрящей вместе показывается как «отход». Для позиций «только мясо», кожа и отделяемый жир связанный с эти отрубями, включен в «отход». Для позиций «мясо с кожей» кожа и отделяемый жир считается съедобным и включены в нутриентный профиль, а не в отходы.

**Составление композитов и нутриентный анализ:** По каждому аналитическому образцу голени и бедра закупленные в каждом отдельном месте были использованы для создания индивидуальных композитов. По голени и бедру композиты из каждого отдельного места были объединены в пары (n=4 или 6), после чего гомогенизировались и анализировались в сыром и приготовленном виде. Образцы кожи с бедра и голени были объединены и анализировались в сыром и приготовленном виде для получения данных по позиции «кожа с темного мяса». На этом уровне индивидуальных композитов анализировались основные вещества (влага, общий жир, зола, белок).

Образцы из двух или более мест комбинировались в региональные и общенациональные композиты для получения значений нутриентов: холестерин, жирные кислоты, тиамин, ниацин, рибофлавин, витамин B<sub>6</sub>, витамин B<sub>12</sub>, каротиноиды, ретинол. Значения аминокислот и холина были также получены из региональных композитов. Нутриентный анализ был выполнен в Техасском технологическом университете и коммерческой лаборатории, чьи аналитические процедуры оценивались и проверялись средствами NFNAP.

В результате данного исследования были получены данные для создания новых позиций в SR для голени и бедра курицы обогащенной, голени и бедра с кожей курицы не-обогащенной.

## **Исследование обогащенного и не-обогащенного белого куриного мяса**

Департаментом сельского хозяйства США совместно с Техасским технологическим университетом проведено исследование по определению состава нутриентов в сырых и приготовленных обогащенной и не-обогащенной бескостной грудке без кожи и крыла с кожей, продаваемых розницу, для включения сведений в базу данных SR.

Образцы не-обогащенной бескостной грудки без кожи (n=12) и обогащенной (n=12) плюс небогатые куриные крылья с кожей (n=12) были закуплены в 12 розничных точках по общенациональному плану закупок, разработанному по программе NFNAP.

В каждом географическом месте в розничных магазинах закупалась упаковка обогащенной и не-обогащенной грудки и не-обогащенных крыльев с кожей. Половина упаковки разделялась и анализировалась в сыром виде, а другая разделялась и анализировалась после кулинарной обработки тушением и на гриле. Все куриные грудки и крылья для обработки доставлялись в Техасский технологический университет. В порядке определения кулинарного выхода устанавливался вес мяса, кожи и других компонентов. Образцы мяса и кожи гомогенизировались отдельно, составлялись композиты и проводился химический анализ нутриентов.

### **Кулинарная обработка:**

**Обжаривание.** Куриные крылья с кожей взвешивались. Печь предварительно разогревалась до 176°C. Крылья помещались на решетку в неглубокой сковороде без добавления воды. Термопара размещалась на самой толстой части кусков. Голени и бедра обжаривались непокрытыми до достижения внутренней температуры в 74°C, после чего вынимались из печи. После 30 минут при комнатной температуре производилось взвешивание в приготовленном виде.

**Тушение.** Печь предварительно разогревалась до 163°C. Куриные грудки взвешивались и помещались на решетку в жаровню. В жаровню добавлялась дистиллированная вода (100 мл), она закрывалась и устанавливалась на середину печи. Время приготовления определялось по начальным попыткам. Время приготовления для грудки составляло 45 минут. Внутренняя температура определялась электронным цифровым термометром. Грудки оставляли остыть на пять минут и затем повторно взвешивали и записывали вес.

**Составление композитов и нутриентный анализ:** По каждому аналитическому образцу грудки и крылья закупленные в каждом отдельном месте были использованы для создания индивидуальных композитов. По голени и бедру композиты из каждого отдельного места были объединены в пары (n=4 или 6) после чего гомогенизировались и анализировались в сыром и приготовленном виде. На этом уровне индивидуальных композитов анализировались основные вещества (влага, общий жир, зола, белок).

Образцы из двух или более мест комбинировались в региональные и общенациональные композиты для получения значений нутриентов: холестерин, жирные кислоты, тиамин, ниацин, рибофлавин, витамин B<sub>6</sub>, витамин B<sub>12</sub>, каротиноиды, ретинол. Значения аминокислот и холина были также получены из региональных композитов. Нутриентный анализ был выполнен в Техасском технологическом университете и коммерческой лаборатории, чьи аналитические процедуры оценивались и проверялись средствами NFNAP.

В результате данного исследования были получены данные для создания новых позиций в SR по обогащенной и не-обогащенной голени, бескостной грудки без кожи и крыльев с кожей.

### **Тетерев и канадский гусь (охотничий трофей)**

Совместно с Корнельским университетом было проведено исследование для определения нутриентного состава пород тетеревов (n=2) и канадских гусей (n=2). Оба вида дичи были получены из разных мест в Миннесоте, Нью-Йорке и Вермонте. Протоколы свежевания, приготовления и разделки были предоставлены персоналу Корнельского университета, который руководил исследованием. Нутриентный анализ основных веществ, минералов и жирных кислот съедобной части мяса был проведен Техасским технологическим университетом. Нутриентный состав по сырому мясу без кожи всех четырех пород был добавлен в SR.

## **Ссылки к «Заметкам по продуктам – Птица»**

Jones DB. Factors for converting percentages of nitrogen in foods and feeds into percentages of protein. US Department of Agriculture, Circular 83, slight revision, 1941.

Merrill AL, Watt BK. Energy value of foods: Basis and derivation, revised. US Department of Agriculture, Agriculture Handbook 74, 1973.

Perry CR, Pehrsson PR, Holden JM. A revised sampling plan for obtaining food products for nutrient analysis for the USDA national nutrient database 2003. Proceedings of the American Statistical Association, Section on Survey Research Methods [CD-ROM]. 2003. Alexandria, VA: American Statistical Association, San Francisco.

## **Овощи и овощные продукты (группа 11)**

Источниками данных о нутриентах для этой продуктовой группы включают научную литературу, аналитические исследования проведенные Лабораторией NDL и другими правительственными агентствами и пищевой промышленностью. Со времени начала программы NFNAP (с.44) в 1997 году был также проведен анализ ряда консервированных и замороженных овощей. Данные по сырым и приготовленным овощам, за исключением описанных ниже, большей частью пришли из научной литературы. В большинстве случаев данные для консервированным продуктам получены от пищевой промышленности.

В 2000 и 2001 году Фонд «Производители за лучшее здоровье» совместно с Лабораторией NDL провели отбор образцов и анализ 16 овощей используя протоколы NFNAP (с.44). Для большинства овощей образцы были собраны из розничных магазинов в 12 основных городских округах, один раз в сезон для конкретного овоща и один раз в не-сезон для него. Были подготовлены четыре композита составленные из образцов от трех мест по каждому, они были отправлены в лабораторию для анализа. Многие овощи (томаты, картофель, брокколи, брокколи рааб) анализировались в сыром и приготовленном виде. В большинстве случаев овощи на розничном рынке не идентифицированы по сортам. Однако по салату отдельно отбирались красностоловой, зеленый, айсберг, ромейн, баттерхед; по картофелю – расееет, красный и белый типы. С 2002 года в рамках NFNAP были получены дополнительные данные по другим продуктам из списка Администрации по продуктам и лекарствам (FDA) по 20 наиболее потребляемым продуктам, орехам и овощам (FDA/DHHS, 2011).

В 2004 году Грибной совет совместно с Лабораторией NDL обновили данные по различным типам грибов (белые, мейтаке, вешенки, зимний опенок, кримини, шампиньон коричневый). Эти образцы были собраны из розничных магазинов в 12 основных городских округах. Составлены четыре композита по три места каждый, были отправлены в лаборатории для анализа. Образцы белых и шампиньонов также прошли кулинарную обработку перед анализами. В 2009 году были проведены дополнительные анализы витамина D в вышеперечисленных грибах. Также впервые были собраны для анализов образцы сморчков и лисичек.

Данные по овощам и овощным продуктам представлены в сыром, консервированном, сушеном и замороженном виде. Когда это возможно, данные представлены как для сырой, так и в приготовленной формы продуктов.

Данные нутриентов для различных форм овощей не обязательно получены из одного образца. Например, данные по стручкам фасоли не анализировались в каждой из трех форм: сырой, консервированной и замороженной. Данные были получены из многих источников и могут отражать различия годов, районов, сортов, способов переработки, сроков и условий хранения, лабораторий и возможно разных методов анализа. Поэтому при сравнении различных форм овощей различия в нутриентах могут объясняются не только эффектами обработки и приготовления.

Различные факторы, такие как естественная изменчивость, различия обработки после уборки и в хранении, различия в методах кулинарной обработки и приготовления могут быть причинами того, что обработанная или приготовленная форма овоща имеют повышенное содержание нутриента по сравнению с необработанной или неприготовленной формой. Вышеперечисленные причины объясняют и различия в нутриентном составе между суммой твердой и жидкой частей и твердой частью консервированных овощей после слива жидкости и количеством слитой жидкости.

Аскорбиновая кислота в свежих овощах, таких как капуста, салат и тыква весьма нестойка и легко окисляется в основном после рубки, резки или шинковки. То же самое может происходить во время приготовления образцов для анализов. Аскорбиновая кислота находится в овощах в сниженной (*reduced*) форме и может быть обратимо преобразована в дегидроаскорбиновую кислоту. Обе формы имеют витаминную активность. Дегидроаскорбиновая кислота может окисляться в дикетогулоновую кислоту, которая не имеет витаминной активности.

Картофель часто хранится много месяцев, что может приводить к снижению содержания аскорбиновой кислоты. Значения в базе данных отражают средней из нескольких типичных сроков хранения используемых в коммерции.

Содержание витамина А в овощах, таких как морковь и сладкий картофель растет со спелостью. Консервированные и замороженные формы моркови или сладкого картофеля часто более зрелые чем свежие формы, используют другие сорта, что может давать более высокие значения витамина А. В последние годы развивается производство сладкого картофеля с ярко-оранжевым цветом содержимого клубней, имеющего в то же время повышенное содержание витамина А. Сведения собранные в базе данных отражают значительную изменчивость между образцами по причинам естественной изменчивости и различий в методологии.

Углеводный состав крахмалистых овощей, таких как сладкая кукуруза, меняется в зависимости от спелости, сорта и длительности хранения. В более спелых зернах уменьшается содержание влаги и растет содержание углеводов, что является причиной более высокой калорийности.

Большая доля общих углеводов в головке французских артишоков и иерусалимских артишоков может представлена инулином, естественным полисахаридом фруктозы, который часто измеряется теми же аналитическими методами что и пищевые волокна. При хранении инулин превращается в доступные сахара (Watt and Merrill, 1963). Соответственно при изменении углеводов при хранении меняется и калорийность. Значения в таблицах приводятся для хранившейся формы артишоков.

Федеральные правила (US Food and Drug Administration—Department of Health and Human Services, 2004) позволяют добавлять в консервированные овощи некоторые соли кальция как уплотняющие агенты. Стандарты указывают насколько много таких солей может быть добавлено. Добавление таких солей отражено в значениях базы данных.

Щавелевая кислота. – Щавелевая кислота может соединяться с кальцием и магнием в форме труднорастворимых соединений, которые делают эти минералы недоступными для организма. Однако большинство продуктов не содержат достаточно щавелевой кислоты для соединения со значительным количеством кальция и магния из этого же продукта или других источников. Те продукты которые содержат большое количество щавелевой кислоты обычно содержат достаточно кальция и магния для связывания всей щавелевой кислоты в этом продукте. Поэтому щавелевая кислота в этих продуктах не является помехой доступности кальция и магния из других продуктов рациона. Таблица, показывающая содержание щавелевой кислоты в некоторых продуктах доступна на сайте Лаборатории NDL (USDA-ARS, 1984).

Натрий. – Содержание натрия в приготовленных овощах представлено в базе данных

отдельно для несоленых овощей и для приготовленных овощей с добавлением соли. Поскольку содержание натрия в водопроводной воде меняется в зависимости от места (0-39 мг/100 г), содержание натрия в приготовленных овощах может недооцениваться если источник водоснабжения дает высокое естественное содержание натрия. Количество соли, вбираемой овощами при кулинарной обработке, оценить трудно. Содержание натрия в приготовленных овощах будет зависеть от количества соли добавленной в воду и может быть сопоставимо с количеством соли, добавленной при консервировании. Количество натрия в овощах приготовленных с добавлением соли рассчитывалось добавлением примерно 1/8 чайной ложки соли на 100 граммов овощей или 236 мг натрия к натрию естественно содержащемуся в овощах приготовленных без добавления соли. Приведены значения натрия для консервированных овощей для продуктов с добавлением и без добавления соли.

Некоторые способы обработки могут приводить к повышению содержания натрия в овощах или овощных продуктах. Для некоторых переработанных овощей, таких как консервированные, замороженные или сушеные морковь, картофель, сладкий картофель, томаты часто используется щелочная очистка. Овощи погружаются в горячий раствор гидроксида натрия, а затем промываются водой. Хотя промывка удаляет некоторое количество натрия, которое продукты вобрали при щелочной очистке, некоторое количество остается в готовом продукте.

Соединения натрия, такие как глутамат натрия, гуанилат натрия, инозитат натрия могут быть добавлены в некоторые обработанные овощные продукты как усилитель вкуса. Соединения натрия могут добавляться в картофель для предотвращения потемнения при коммерческой обработке. Лимские бобы и горох вымачиваются в рассоле до бланширования и заморозки, в результате чего овощи вбирают в себя натрий из рассола.

Номенклатура. - С целью идентификации овощей в таблицах базы данных в файл описания продуктов включены научные названия овощей, обычно для их сырой формы. Как основной справочный источник для сопоставления научного и общеупотребительного наименования использована Информационная сеть генетических ресурсов GRIN (USDA, 2011). Идентификация овощей по их общеупотребительным наименованиям часто создает путаницу, поскольку такие наименования не всегда применяются к одному и тому же продукту в разных географических местах. Некоторые наименования овощей общеиспользуемы или уникальны в одном регионе страны выводятся в поле «общеупотребительное наименование» в файле описания продуктов. В некоторых случаях использование номенклатуры может вызвать затруднения. В параграфах ниже приведены пояснения к таким случаям.

**Маниока**, также известная как кассава или юкка (*Manihot esculenta*) является одним из основных источников углеводов в питании людей во многих частях света. Она широко культивируется в тропических областях из-за своих крахмалистых клубней. Маниоку иногда называют юккой, хотя это другое растение. Юкка (*Yucca* spp.) чаще выращивается как декоративное растение, хотя его плоды, цветы и стебель цветка являются съедобными. Однако корни содержат высокий уровень ядовитых сапонинов.

**Кресс-салат** (*Lepidium sativum*) это культурное растение, завезенное в нашу страну из Европы. Это растение встречается и в дикорастущем виде, в некоторых районах его называют полевой кресс.

**Эндивий** (цикорий салатный) и **цикорий** (обыкновенный) часто путают между собой. В Соединенных Штатах выращивается сорт *Cichorium endivia* отличающийся от цикория Витлуфа (Witloof) (*Cichorium intybus*), который также известен как французский или бельгийский эндивий. Эндивий (*Cichorium endivia*) на рынке представлен вершками, самые большие из которых весят более фунта. Вершки представлены кочанчиками и листьями. Листья бывают от сильно изрезанных и курчавых в некоторых сортах до широких, мало изрезанных и закрученных листьев в эскароле. Внутренние ли-

стья зеленые а центральные листья, ствол и прожилки светло-зеленые или кремово-белые. Цикорий иногда продается в виде нарезанных верхушек, зелени и корней. Цикорий Витлуфа можно определить по его маленькой вытянутой компактной сильно-изрезанной верхушке, которая напоминает маленькие почки и весит около двух унций. Цикорий Витлуфа также выращивают на зелень.

Термин «ямс» на рынке и в общем пользовании часто применяется в отношении сладкого картофеля. Сладкий картофель (*Ipomea batatas*) имеет продолговатые клубни с белым или оранжево-желтым содержимым. Оранжево-желтые сорта наиболее распространены в розничной торговле в Соединенных Штатах. На рынке сладкий картофель иногда обозначают как ямс. Сырой, консервированный и замороженный сладкий картофель иногда обозначается как ямс на этикетках. Настоящий ямс (*Dioscorea* spp.) является тропическим корнеплодом. Сорта ямса могут иметь сердцевину белого или бледно-желтого цвета. В некоторых районах Соединенных Штатов настоящий ямс можно найти как в основном только в специальных магазинах.

Сырые овощи. – Хотя сведения о нутриентах имеются по разным сортам одного и того же овоща, состав данных по каждому отдельному сорту слишком мал для точного определения значений по сорту. Для большинства овощей сведения о производстве по сортам отсутствуют.

Значения по сырому картофелю данные в базе данных, были рассчитаны из взвешенных данных по сортам: рассет – 70%, белый – 10%, красный – 12%.

Приготовленные овощи. – Нутриентный состав по приготовленным овощам часто недоступен или неполон. В этих случаях соответствующие нутриентные значения по приготовленной форме рассчитывались из необработанной формы того же продукта. Например, сведения о нутриентах приготовленного спаргауса рассчитаны по данным сырого спаргауса. Для расчета содержания нутриентов в приготовленных продуктах использовались соответствующие коэффициенты сохранности (true nutrient retention factors, NDL, 2007), после учета изменений в содержании влаги в неприготовленных продуктах. Эти же процедуры применялись для приготовленных и замороженных овощей.

Коэффициенты сохранности в основном базируются на кулинарных методах, которые минимизируют потери нутриентов, особенно водорастворимых витаминов. Значения нутриентов в приготовленных овощах определяемое по этим процедурам выше чем аналогичные значения для менее оптимальных способов кулинарной обработки. В число условий, влияющих на сохранность нутриентов в приготовленных овощах входят: способ кулинарной обработки, размер и форма овоща и площадь его поверхности, спелость, состояние овоща, количество воды добавляемой при варке, продолжительность приготовления.

Нутриентный состав овощей приготовленных в микроволновой печи схож с аналогичными данными для обычных методов приготовления, исключая случаи когда время приготовления увеличивается из-за формы овощей или общего количества овощей, приготовляемых за один раз. Например, одна картофелина в микроволновой печи будет запекаться примерно пять минут, а четыре картофелины потребуют вчетверо больше времени. Ингредиенты и пропорции использованные для нутриентного состава овощных смесей таких как салат из капусты, запеканка из кукурузы, картофельный салат, суфле из шпината, цукаты из сладкого картофеля даны в сносках по каждой продуктовой позиции. Значения для каждого нутриента получены суммированием значений по нутриентам. Значения нутриентов откорректированы для учета всех изменений при испарении и тепловых потерях.

## Ссылки для Примечаний по продуктам – Овощи и овощные продукты

US Food and Drug Administration, US Department of Health and Human Services. Food Labeling [Code of Federal Regulations, 21 CFR 101]. Version current 2012. Internet: <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2012-title21-vol2/pdf/CFR-2012-title21-vol2-part101.pdf> (accessed 30 June 2014).

US Food and Drug Administration, US Department of Health and Human Services. Nutrition Information for Raw Fruits, Vegetables, and Fish. Version current 2009. Internet: <http://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/LabelingNutrition/ucm063367.htm> (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network - (GRIN) [online database]. Version current 2011. Internet: [http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax\\_search.pl](http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax_search.pl) (accessed 30 June 2014).

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory. USDA Table of Nutrient Retention Factors, Release 6. Version current 2007. Internet: <http://www.ars.usda.gov/Main/docs.htm?docid=9448> (accessed 30 June 2014)\*

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory. Oxalic Acid Content of Selected Vegetables. Version current 1984. Internet: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=9444> (accessed 30 June 2014).

Watt BK, Merrill AL. Composition of foods raw, processed, prepared. US Department of Agriculture, Agriculture Handbook 8, 1963.

## Приложение А. Сокращения, использованные в кратких наименованиях

All purpose	Любого назначения	ALLPURP
Aluminum	Алюминий	AL
And	И	&
Apple	Яблоко	APPL
Apples	Яблоки	APPLS
Applesauce	Яблочный соус	APPLSAUC
Approximate	Приблизительное	APPROX
Approximately	Примерно	APPROX
Arm and blade		ARM&BLD
Artificial	Искусственный	ART
Ascorbic acid	Аскорбиновая кислота	VIT C
Aspartame	Аспартам	ASPRT
Aspartame-sweetened	С подсластителем аспартам	ASPRT-SWTND
Baby food	Детское питание	BABYFD
Baked	Печеный	BKD
Barbequed	Барбекю	BBQ
Based	Основанный	BSD
Beans	Бобы	BNS
Beef	Говядина	BF
Beverage	Напиток	BEV
Boiled	Вареный	BLD
Boneless	Бескостный	BNLESS
Bottled	Бутилированный	BTLD
Bottom	Низ	BTTM
Braised	Тушеный	BRSD
Breakfast	Завтрак	BRKFST
Broiled	Жареный	BRLD
Buttermilk	Пахта	BTTRMLK
Calcium	Кальций	CA
Calorie, calories	Калория	CAL
Canned	Консервированный	CND
Carbonated	Газированный	CARB
Center	Центр	CNTR
Cereal	Зерновой	CRL
Cheese	Сыр	CHS
Chicken	Курица	CHICK
Chocolate	Шоколад	CHOC
Choice	Сорт «обычный»	CHOIC
Cholesterol	Холестерин	CHOL
Cholesterol-free	Без холестерина	CHOL-FREE
Chopped	Рубленый	CHOPD
Cinnamon	Корица	CINN
Coated	Покрытый	COATD
Coconut	Кокос	COCNT
Commercial	Коммерческий	COMM
Commercially	Коммерчески	COMMLY

Commodity	Сырье	CMDTY
Composite	Композит	COMP
Concentrate	Концентрат	CONC
Concentrated	Концентрированный	CONCD
Condensed	Конденсированный	COND
Condiment, condiments	Приправа	CONDMNT
Cooked	Приготовленный	CKD
Cottonseed	Хлопковое семя	CTTNSD
Cream	Крем	CRM
Creamed	Со сливками	CRMD
Dark	Темный	DK
Decorticated	Очищенные	DECORT
Dehydrated	Сухие	DEHYD
Dessert, desserts	Десерт	DSSRT
Diluted	Разведенный	DIL
Domestic	Домашний	DOM
Drained	Слитый	DRND
Dressing	Разделка	DRSNG
Drink	Напиток	DRK
Drumstick	Голень	DRUMSTK
English	Английский	ENG
Enriched	Обогащенный	ENR
Equal	Равно	EQ
Evaporated	Выпаренный	EVAP
Except	За исключением	XCPT
Extra	Внешний	EX
Flank steak	Стейк из пашины	FLANKSTK
Flavored	Ароматизированный	FLAV
Flour	Мука	FLR
Food	Пища	FD
Fortified	Усиленный	FORT
French fried	Жареный по-французски	FRENCH FR
French fries	Картофель фри	FRENCH FR
Fresh	Свежий	FRSH
Frosted	Быстрозамороженный. Глазиро- ванный	FRSTD
Frosting	Глазирование	FRSTNG
Frozen	Замороженные	FRZ
Grades	Сорта	GRDS
Gram	Грам	GM
Green	Зеленый	GRN
Greens	Зелень	GRNS
Heated	Разогретый	HTD
Heavy	Сильно	HVY
Hi-meat		HI-MT
High	Высокий	HI
Hour	Час	HR
Hydrogenated	Гидрогенизированный	HYDR
Imitation	Имитация	IMITN
Immature	Неспелый	IMMAT

Imported	Импортный	IMP
Include, includes	Включение	INCL
Including	Включая	INCL
Infant formula	Детская смесь	INF FORMULA
Ingredient	Ингредиент	ING
Instant	Растворимый	INST
Juice	Сок	JUC
Junior	Младший	JR
Kernels	Ядра	KRNLS
Large	Большой	LRG
Lean	Мясо	LN
Lean only	Только мясо	LN
Leavened	Квашеный	LVND
Light	Легкий	LT
Liquid	Жидкий	LIQ
Low	Низкий	LO
Low fat	Нежирный	LOFAT
Marshmallow	Зефир	MARSHMLLW
Mashed	Пюре	MSHD
Mayonnaise	Майонез	MAYO
Medium	Средний	MED
Mesquite		MESQ
Minutes	Минуты	MIN
Mixed	Смешанный	MXD
Moisture	Влага, вода	MOIST
Natural	Естественный, натуральный	NAT
New Zealand	Новая Зеландия	NZ
Noncarbonated	Негазированный	NONCARB
Nonfat dry milk	Обезжиренное сухое молоко	NFDM
Nonfat dry milk solids	Твердое обезжиренное сухое молоко	NFDMS
Nonfat milk solids	Твердое обезжиренное молоко	NFMS
Not Further Specified	Без детализации	NFS
Nutrients	Нутриенты (характеристики пищевой ценности)	NUTR
Nutrition	Питание, диетология	NUTR
Ounce	Унция	OZ
Pack	Упаковка	PK
Par fried	Обжаренный	PAR FR
Parboiled	Пропаренный	PARBLD
Partial	Частичный	PART
Partially	Частично	PART
Partially fried	Частично обжаренный	PAR FR
Pasteurized	Пастеризованный	PAST
Peanut	Арахис	PNUT
Peanuts	Арахис	PNUTS
Phosphate	Фосфат	PO4
Phosphorus	Фосфор	P
Pineapple	Ананас	PNAPPL
Plain	Простой	PLN

Porterhouse	Пивная	PRTRHS
Potassium	Калий	K
Powder	Пудра	PDR
Powdered	Посыпанный пудрой	PDR
Precooked	Предварительно приготовлен- ный	PRECKD
Preheated	Предварительно разогретый	PREHTD
Prepared	Препарированный	PREP
Processed	Обработанный	PROC
Product code	Код продукта	PROD CD
Propionate	Пропионат	PROP
Protein	Белок	PROT
Pudding, puddings	Пудинг	PUDD
Ready-to-bake	Готовый к выпечке	RTB
Ready-to-cook	Готовый к приготовлению	RTC
Ready-to-drink	Готовый напиток	RTD
Ready-to-eat	Готовый продукт	RTE
Ready-to-feed	Готовый к питанию	RTF
Ready-to-heat	Готовый к разогреванию	RTH
Ready-to-serve	Готовый к подаче	RTS
Ready-to-use	Готовый к использованию	RTU
Reconstituted	Восстановленный	RECON
Reduced	Сниженный	RED
Reduced-calorie	Низкокалорийны	RED-CAL
Refrigerated	Замороженный	REFR
Regular	Обычный	REG
Reheated	Разогретый	REHTD
Replacement	Заменитель	REPLCMNT
Restaurant-prepared	Приготовленный в ресторане	REST-PREP
Retail	Розничный	RTL
Roast	Жаркое	RST
Roasted	Жареный	RSTD
Round	Круглый	RND
Sandwich	Сэндвич	SNDWCH
Sauce	Соус	SAU
Scalloped	Волнистый	SCALLPD
Scrambled	Яичница	SCRMBLD
Seed	Семена	SD
Select	Сорт «отборный»	SEL
Separable <sub>1</sub>	Отделяемый	
Shank and sirloin	Вырезка	SHK&SIRL
Short	Короткий	SHRT
Shoulder	Плечо	SHLDR
Simmered	На медленном огне	SIMMRD
Skin	Кожа	SKN
Small	Маленький	SML
Sodium	Натрий	NA
Solids	Твердая часть	SOL
Solution	Раствор	SOLN
Soybean	Соевые бобы	SOYBN

Special	Специальный	SPL
Species	Виды	SP
Spread	Намазка, паста, спрэд	SPRD
Standard	Стандартный. Сорт «обычный»	STD
Steamed	На пару	STMD
Stewed	Тушеный	STWD
Stick	Палочка, плитка, ветка	STK
Sticks	Плитки	STKS
Strained	Фильтрованный	STR
Substitute	Заменитель	SUB
Summer	Лето	SMMR
Supplement	Дополнение	SUPP
Sweet	Сладкий	SWT
Sweetened	Подслащенный	SWTND
Sweetener	Подсластитель	SWTNR
Teaspoon	Чайная ложка	TSP
Thousand	Тысяча	1000
Toasted	Тосты	TSTD
Toddler	Малыш	
Trimmed <sup>1</sup>	Обрезанный	
Trimmed to <sup>1</sup>	Обрезанный	
Uncooked	Неприготовленный	UNCKD
Uncreamed	Без сливок, обезжиренный	UNCRMD
Undiluted	Нерастворенный	UNDIL
Unenriched	Не-обогащенный	UNENR
Unheated	Неразогретый	UNHTD
Unprepared	Неприготовленный	UNPREP
Unspecified	Неуказанный	UNSPEC
Unsweetened	Несладкий	UNSWTND
Variety, varieties	Различные	VAR
Vegetable, vegetables	Овощи	VEG
Vitamin A	Витамин А	VIT A
Vitamin C	Витамин С	VIT C
Water	Вода	H2O
Whitener	Отбеливатель	WHTNR
Whole	Цельный, целый	WHL
Winter	Зима	WNTR
With	С	W/
Without	Без	WO/
Yellow	Желтый	YEL

<sup>1</sup> В кратком описании не указывается

## Приложение В. Другие сокращения

ap	as purchased	Как закуплено
ARS	Agricultural Research Service	Служба сельскохозяйственных исследований
DFE	Dietary Folate Equivalent	Диетологический фолат-эквивалент
dia	diameter	Диаметр
DRI	Dietary Reference Intakes	Рекомендованный уровень потребления
fl oz	fluid ounce	Унция жидкости
FNDDS	USDA Food and Nutrient Database for Dietary Studies	Национальная база данных по продуктам и нутриентам для диетологических исследований
g	gram	Грамм
INFOODS	International Network of Food Data Systems	Международная сеть данных о продуктах
IU	International Unit	Международная единица
kcal	kilocalorie	Килокалория
kJ	kilojoule	Килоджоуль
lb	pound	Фунт
mg	milligram	Миллиграмм
µg, mcg	microgram	Микрограмм
ml	milliliter	Миллиметр
NDB	Nutrient Databank	Банк данных по нутриентов
NDBS	Nutrient Databank System	Система управления банка данных по нутриентам
NDL	Nutrient Data Laboratory	Лаборатория нутрициологических данных
NFNAP	National Food and Nutrient Analysis Program	Национальная программа анализа продуктов и нутриентов
NLEA	Nutrition Labeling and Education Act	Руководство по нутрициологической маркировке и образованию
oz	ounce	Унция
RAE	Retinol Activity Equivalent	Эквивалент активного ретинола
RE	Retinol Equivalents	Ретиноловый эквивалент
RDA	Recommended Dietary Allowances, a Dietary Reference Intake	Рекомендованные уровни потребления
SR	USDA National Nutrient Database for Standard Reference	Национальная база данных по нутриентам (официальный справочник)
UL	Tolerable Upper Intake Level, a Dietary Reference Intake	Предельный уровень потребления

## Приложение С. Кулинарный словарь по мясу и птице

- **Запеченое или Зажареное:** приготовленное в печи в незакрытом виде без добавления жидкости, посредством окружающего сухого жара
- **Тушеное:** приготовленное на плите или в печи, плотно закрытого, с небольшим добавлением жидкости при небольшом жаре в течение продолжительного периода времени.
- **Жаренное и приготовленное на гриле:** пища готовящаяся непосредственно над или выше источника жара. Пища может жариться в печи газовой или электрической или готовиться на гриле непосредственно над углями или другим источником жара. Как синоним приготовления на гриле иногда используется термин «барбекю».
- **Сухой жар:** Кулинарная технология, при которой тепло передается пище без использования жидкости. Примерами технологий сухого жара являются запекание, жаривание и гриль.
- **Быстрая обжарка фри:** пища готовится на непокрытой сковороде при умеренном или большом жаре, 3-4 минуты на каждую сторону в зависимости от толщины куска.
- **Быстрое обжаривание:** Пища обжаривается или запекается в обдуваемой печи, такой как конвекционная печь, в течении недолгого времени на высокой температуре (примерно 15 минут на 500-граммовый кусок мяса).
- **Обжаривание погруженным в жир или масло:** Приготавливаемая пища готовится полным погружением в горячий жир или масло. Средняя температура при погружении в составляет 190°C, но конкретная рецептура может указывать и другую температуру, в соответствии с характеристиками пищи.
- **Микроволновая печь:** пища разогревается или приготавливается в такой печи с использованием высокочастотного электромагнитного излучения в качестве источника тепла.
- **Влажный жар:** кулинарная технология, при которой тепло передается пище с использованием жидкости или пара. Примерами технологии влажного жара являются: тушение, варка не доводя до кипения, пароварка.
- **Поджаривание на сковороде, пассеровка, жарка с перемешиванием:** пища готовится в жире, который не покрывает всю пищу. Пассеровка часто используется для описания более быстрого метода с использованием меньшего количества жира. Жарка с перемешиванием - быстрое приготовление маленьких кусочков пищи на большой сковороде с использованием минимального количества жира и при очень большом жаре, при постоянном перемешивании продукта.
- **Жарка на сковороде:** пища готовится на непокрытой сковороде или жаровне поверх источника жара, с использованием небольшого количества жира или без жира. Образующаяся жидкость сливается.
- **Подрумянивание на сковороде:** пища готовится на непокрытой сковороде или в жаровне поверх источника жара до получения коричневой поверхности пищи.
- **Приготовление на медленном огне, варка не доводя до кипения или тушение:** пища готовится в жидкости при температуре достаточно низкой чтобы маленькие пузырьки только начинали появляться на поверхности (~85°C). Тушение включает в себя варку не доводя до кипения в течение долгого времени при плотно закрытой крышке.

- **Сырое:** пища в ее натуральном виде: не обработанная, очищенная или приготовленная.
- **Медленно обжаренная:** пища жарится или готовится в вентилируемой печи, такой как конвекционная печь примерно 25-30 минут на 500-граммовый кусок мяса
- **Оттайка:** Замороженная пища доводится до температуры более высокой, так что она размораживается и достигает мягкого состояния.

## Приложение D. Получение значений по измерениям типа «не более»

Подготовлено: Charles R. Perry, Jr. and Daniel G. Beckler, For: the Nutrient Data Laboratory, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture

Результаты лабораторных анализов нутриентов, представляемые в Лабораторию NDL или содержащиеся в научной литературе иногда представлены значения типа «не более чем». Такие значения обычно понимаются либо как «менее чем предел количественной оценки» или «менее чем точность обнаружения». Эта статья представляет согласованный набор правил для вывода значений по таким измерениям типа «не более».

Лаборатория NDL также рассмотрела возможность применения различных методов вывода (условного расчета) для нутриентов которые имеют положительные пищевые эффекты и таких которые имеют негативные пищевые эффекты. Следует заметить четкая дифференциация положительных или отрицательных нутритивных эффектов не всегда ясна. Это обстоятельство осложняется тем фактом, что некоторые нутриенты имеют позитивный пищевой эффект только когда они присутствуют в очень ограниченных количествах. Статья Perry and Beckler «*Imputing Values for Trace and Not Detected Measurements (Вывод значений по измерениям со следовыми и нулевыми значениями)*» описывает отдельные методы вывода для «положительных» и «отрицательных» нутриентов. В дальнейшем Лаборатория NDL планирует использовать различные стратегии расчета, по мере накопления знаний о нутриентах.

Рассмотрим три основных предположения:

Дано: С есть нижняя граница которой может достигать значение, D – граница обнаружения (LOD), Q – граница количественной оценки (LOQ).

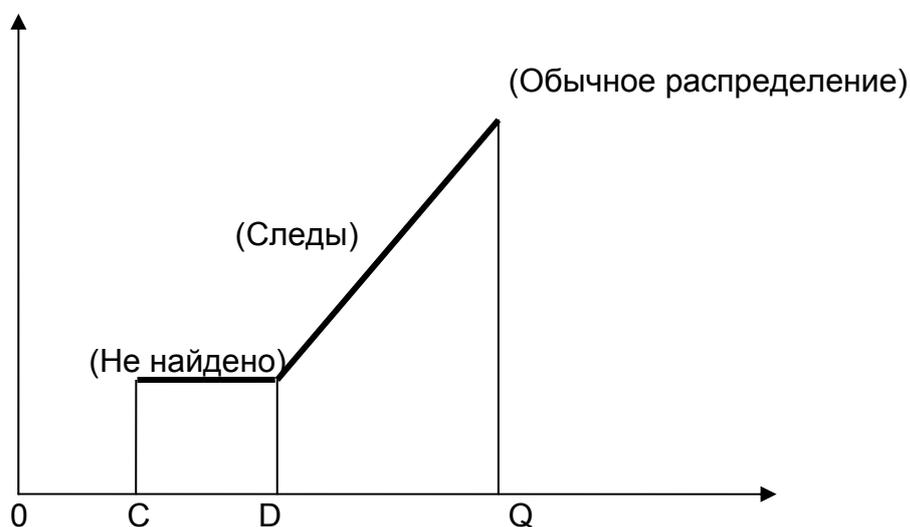


Рисунок 1. Гипотетическое распределение значений измерений

**Предположение 1:** Когда мы обнаруживаем значения меньше предела количественной оценки, мы принимаем что эта наша способность обнаруживать вещество пропорциональна количеству таких измерений. Это подразумевает что действительное значение  $T$  имеет треугольное распределение от границы обнаружения до границы количественной оценки. Таким образом мы приходим к выводу значений ниже уровня количественной оценки в виде:

a.  $\sqrt{\frac{D^2+Q^2}{2}}$ , медиана треугольного распределения между  $D$  и  $Q$ , когда  $Q$  и  $D$  известны;

b.  $\sqrt{\frac{C^2+Q^2}{2}}$ , медиана треугольного распределения между  $C$  и  $Q$ , когда  $Q$  и  $C$  известны, а  $D$  неизвестно

c.  $\sqrt{\frac{C^2+Q^2}{2}}$ , медиана треугольного распределения между  $0$  и  $Q$ , когда  $Q$  известны, а  $C$  и  $D$  неизвестно

**Предположение 2:** Когда аналитические процедуры индицируют что нутриент присутствует в количестве менее чем граница его обнаружения, мы полагаем что действительное значение  $T$  с равной вероятностью находится в любой точке диапазона значений, где как известно лежат фактические значения. Это означает, что действительное значение  $T$  имеет равномерное распределение в границах от минимального предела, в котором может быть количество до границы обнаружения. Таким образом мы выводим значение для случаев обнаружения значений ниже предела:

a.  $\frac{C+D}{2}$ , медиана равномерного распределения в диапазоне между  $C$  и  $D$  когда  $C$  и  $D$  известны;

b.  $\frac{0+D}{2}$ , медиана равномерного распределения между  $0$  и  $D$  когда  $C$  неизвестно, но известно  $D$ ;

c.  $\frac{C+C}{2}$ , когда известно  $C$  и неизвестно  $D$ ;

d.  $\frac{0+0}{2} = 0$ , когда и  $C$  и  $D$  неизвестны.

**Предположение 3:** Когда граница количественной оценки для ряда измерений неизвестна, мы сначала выводим ее по имеющимся измерениям (или из подобного ряда измерений) приняв ее действительное значение равномерно распределенным между оценками максимального правдоподобия текущих измерений, минимумом (количественных значений) и следующим минимальным известным значением.

Таким образом:

a.  $Q = \frac{1}{2} (\min(\text{текущие измерения}) + D)$ , когда  $D$  известно;

b.  $Q = \frac{1}{2} (\min(\text{текущие измерения}) + C)$ , когда D неизвестно а C известно;

c.  $Q = \frac{1}{2} \min(\text{текущие измерения})$ , когда C и D неизвестны.

Этот подход для вывода отсутствующего Q, скорее всего консервативен и в результате дает для Q значение более низкое чем действительная граница количественной оценки.

Мы можем подытожить вышеизложенные результаты в следующих правилах вывода:

Случай 1: C, D и Q известны	<b>Следы:</b>	<b>Не найдено:</b>
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	$\frac{C + D}{2}$

Случай 2: D и Q известны, C неизвестно	<b>Следы:</b>	<b>Не найдено:</b>
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	$\frac{0 + D}{2}$

Случай 3: C и Q известны, D неизвестно	<b>Следы:</b>	<b>Не найдено:</b>
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{C^2 + Q^2}{2}}$	C

Случай 4: Q известно, C и D неизвестны	<b>Следы:</b>	<b>Не найдено:</b>
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{0^2 + Q^2}{2}}$	0

Случай 5: C и D известны, Q неизвестно	<b>Следы:</b>	<b>Не найдено:</b>
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	$\frac{C + D}{2}$

Случай 6: D известно, Q и C неизвестны	<b>Следы:</b>	<b>Не найдено:</b>
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	$\frac{0 + D}{2}$

Случай 7: C известно, D и Q неизвестны	<b>Следы:</b>	<b>Не найдено:</b>
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{C^2 + Q^2}{2}}$	C

Случай 8: D, Q и C неизвестны	<b>Следы:</b>	<b>Не найдено:</b>
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{0^2 + Q^2}{2}}$	0

## Ссылки по Приложению D

Gelman A, Carlin JB, Stern HS, Rubin DB. Bayesian data analysis. London: Chap & Hall. 1995.

Little RA, Rubin DB. Statistical analysis with missing data. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons. 2002.

Rubin DB. Multiple imputation for nonresponse surveys. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons. 1987.

## Приложение Е. Вывод значений для измерений «следы» и «не найдено»

Подготовили: Charles R. Perry, Jr. and Daniel G. Beckler for Nutrient Data Laboratory, Agricultural Research Service, United States Department Of Agriculture

Результаты анализов нутриентов, представляемые в Лабораторию NDL или содержащиеся в научной литературе иногда представлены значениями типа «следы» или «не определено». Эта статья описывает согласованный набор правил для вывода значений по измерениям типа «следы» или «не определено».

Рассмотрим три основных предположения:

Дано: С есть нижняя граница которой может достигать значение; D есть граница обнаружения и Q есть граница для количественной оценки.



Рисунок 1. Гипотетическое распределение значений измерений

**Предположение 1:** Когда мы обнаруживаем следовые значения, мы предполагаем, что наша способность обнаруживать химическое вещество пропорциональна количеству таких случаев обнаружения. Это означает, что действительное значение T имеет треугольную распределение между границей обнаружения и границей количественной оценки. Кроме того поскольку пищевое действие нутриентов может быть положительным или отрицательным, мы действуя консервативно выводим оценку значения следовых измерений в соответствии с пищевым эффектом нутриента.

Когда большее количество нутриента дает положительный пищевой эффект, значения измерений типа «след» выводятся следующим образом:

- $\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$ , медиана треугольного распределения от D до Q, при условии что Q и D известны;
- $\sqrt{\frac{C^2 + Q^2}{2}}$ , медиана треугольного распределения от C до Q, когда Q и C известны, а D неизвестно;
- $\sqrt{\frac{0^2 + Q^2}{2}}$ , медиана треугольного распределения от 0 до Q, когда Q известно, а

C и D неизвестны.

Когда положительный пищевой эффект дает меньшее количество нутриента, значения измерений типа «след» выводятся следующим образом:

- a.  $\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$ , когда Q и D известны;
- b. Q, когда Q и C известны, а D неизвестно;
- c. Q, когда Q известно, а C и D неизвестны.

**Предположение 2.** Когда мы не обнаруживаем химическое вещество, мы принимаем, что действительное значение T с равной вероятностью находится в любой точке в диапазоне значений, для которого известно что это значение в нем находится. Это означает что действительное значение T имеет равномерное распределение в диапазоне от нижней границы возможных значений до границы определения.

При положительном пищевом эффекте большего количества нутриента значения по измерениям типа «след» выводятся следующим образом:

- a.  $\frac{C+D}{2}$ , медиана равномерного распределения между C и D, когда C и D известны;
- b.  $\frac{0+D}{2}$ , медиана равномерного распределения между 0 и D, когда C неизвестно а D известно;
- c.  $\frac{C+C}{2}$ , когда C известно а D неизвестно;
- d.  $\frac{0+0}{2}$ , когда C и D оба неизвестны.

При положительном пищевом эффекте меньшего количества нутриента значения по измерениям типа «след» выводятся следующим образом:

- a.  $\frac{C+D}{2}$ , когда C и D известны;
- b. D, когда C неизвестно а D известно;
- c.  $\frac{C+Q}{2}$ , когда C известно а D неизвестно;
- d. Q, когда C и D оба неизвестны.

**Предположение 3.** Когда для серии измерений неизвестна граница количественного измерения, мы предварительно выводим ее из данных текущих измерений (или из подобного набора измерений) принимая значение этой величины равномерно распределенным между оценками максимального правдоподобия набора текущих измерений, которыми являются минимум текущих измерения и следующее по величине известное значение.

При положительном пищевом эффекте большего количества нутриента значения для измерения «след» выводятся следующим образом:

a.  $Q = \frac{1}{2} (\min(\text{текущие измерения}) + D)$ , когда D известно;

b.  $Q = \frac{1}{2} (\min(\text{текущие измерения}) + C)$ , когда D неизвестно а C известно;

c.  $Q = \frac{1}{2} \min(\text{текущие измерения})$ , когда C и D неизвестны.

При положительном пищевом эффекте меньшего количества нутриента значение для измерения «след» выводится как:  $Q = \min(\text{текущие измерения})$ , вне зависимости от известности C и D.

Этот подход к выводу недостающего Q, является консервативным и дает значение Q ниже чем реальная граница количественной оценки при положительном эффекте нутриента и повышенное значения Q при отрицательном пищевом эффекте нутриента.

Подытожим правила вывода приведенные выше:

Случай 1: C, D и Q известны	Следы:	Не найдено:
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	$\frac{C + D}{2}$
Когда <i>Меньше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	$\frac{C + D}{2}$

Случай 2: D и Q известны, C неизвестно	Следы:	Не найдено:
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	$\frac{0 + D}{2}$
Когда <i>Меньше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	D

Случай 3: С и Q известны, D неизвестно	Следы:	Не найдено:
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{C^2 + Q^2}{2}}$	C
Когда <i>Меньше</i> есть Лучше	Q	$\frac{C + Q}{2}$

Случай 4: Q известно, С и D неизвестны	Следы:	Не найдено:
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{0^2 + Q^2}{2}}$	0
Когда <i>Меньше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	$\frac{C + D}{2}$

Случай 5: С и D известны, Q неизвестно	Следы:	Не найдено:
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	$\frac{C + D}{2}$
Когда <i>Меньше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	$\frac{C + D}{2}$

Случай 6: D известно, С и Q неизвестны	Следы:	Не найдено:
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	$\frac{0 + D}{2}$
Когда <i>Меньше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	D

Случай 7: С известно, D и Q неизвестны	Следы:	Не найдено:
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{D^2 + Q^2}{2}}$	C
Когда <i>Меньше</i> есть Лучше	Q	$\frac{C + Q}{2}$

Случай 8: C, D и Q неизвестны	Следы:	Не найдено:
Когда <i>Больше</i> есть Лучше	$\sqrt{\frac{0^2 + Q^2}{2}}$	0
Когда <i>Меньше</i> есть Лучше	Q	Q

Существует однако несколько нутриентов дающих положительный пищевой эффект в определенном диапазоне значений и дающие отрицательный эффект когда значения выходят за границы диапазона. Для таких нутриентов рекомендуются следующие процедуры:

1. Если иные доступные данные указывают на близость к минимуму диапазона полезности, используются процедуры вывода «больше есть лучше»
2. Если другие доступные данные по нутриенту указывают на близость к максимуму диапазона полезности, применяются процедуры вывода «меньше есть лучше»
3. Если другие доступные данные по нутриенту распределены во всем диапазоне полезности, сначала применяется метод «больше есть лучше», а затем «меньше есть лучше». Используется среднее из двух полученных значений.

## Ссылки для Приложения Е

Gelman A, Carlin JB, Stern HS, Rubin DB. Bayesian data analysis. London: Chap & Hall. 1995.

Little RA, Rubin DB. Statistical analysis with missing data. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons. 2002.

Rubin DB. Multiple imputation for nonresponse surveys. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons. 1987.