

Может ли планетарная диета для здоровья EAT–Lancet обеспечить устойчивое питание?

В.Н. Крутько, Н.С. Потемкина

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, Россия

Аннотация. В работе проанализирована широко обсуждаемая в научной литературе диета EAT–Lancet, которая позиционируется как устойчивая планетарная диета. В то же время устойчивость этой диеты (рациона) в ряде работ подвергаются сомнению и одновременно делаются попытки улучшить отдельные аспекты диеты, которые не приводят к повышению ее устойчивости в целом. Выполненный нами анализ рациона EAT–Lancet с точки зрения нутриентной полноценности показал, что он может быть полноценным при включении в его состав пророщенных зерен. Рассмотрены такие аспекты устойчивости рациона, как профилактическая направленность, экологическая безопасность, доступность и приемлемость. Сделано обоснованное предположение, что использование, в рамках данного рациона, разнообразных пророщенных зерен и микрозелени может обеспечить рациону EAT–Lancet такие качества, как оздоровительная и профилактическая направленность, экологическая безопасность, а также доступность. Чтобы обеспечить культурную приемлемость рациона, необходима работа в сфере государственной политики с целью пропаганды здорового питания и внедрения соответствующих производственных технологий.

Ключевые слова: здоровое полноценное питание, профилактика хронических заболеваний, экология, рацион EAT–Lancet, диета без БАД, проросшие семена.

DOI: 10.14357/20790279240408 **EDN:** AMXGLV

Введение

Современные диеты отрицательно влияют как на здоровье планеты, так и на здоровье человека [1]. Поэтому изменения рационов питания, делающие диеты более устойчивыми, занимают важное место в глобальной научной и политической повестке дня [2]. При этом подчеркивается, что крайне важно обеспечить, чтобы изменения в питании, направленные на снижение пагубного воздействия человеческой деятельности на экологию планеты, не имели негативных последствий для здоровья человека.

Устойчивое питание – это рацион, который оказывает минимальное воздействие на окружающую среду, обеспечивает безопасное и сбалансированное питание, а также поддерживает здоровье текущего и будущих поколений. Устойчивое питание также связано с устойчивыми методами ведения сельского хозяйства, которые не вредят почвам, водам, биоразнообразию и здоровью людей. Переход к устойчивому питанию важен для решения проблем, связанных с изменением климата и глобальным дефицитом продо-

вольствия [2]. Иллюстрацией понятия «Устойчивое питание» может послужить схема, представленная на рис. 1. Основой проблем Устойчивого питания является тесная взаимозависимость здоровья, экологии и экономики. На рисунке показано, что выбор человеком продуктов питания влияет не только на его здоровье и долголетие, но и на глобальные проблемы, связанные с экологией, сельским хозяйством, производством и торговлей, которые в свою очередь, влияют на здоровье и долголетие. Также ясно, что для успешного решения этих проблем необходима продуманная государственная политика.

Несколько лет назад Комиссия EAT–Lancet предложила эталонный, универсальный рацион, позволяющий укрепить здоровье человека, снизить риски хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ), изменить глобальные продовольственные системы и повысить экологическую устойчивость [1]. Этот рацион, опираясь на современные и наиболее достоверные данные о здоровом и профилактическом питании, направлен на достижение глобальных научных целей в сферах здорового и



Рис. 1. Структура проблемы Устойчивого питания

профилактического питания, устойчивого производства продуктов питания и экологии планеты. Рацион преимущественно основан на растительных продуктах и, в соответствии с современными диетологическими рекомендациями, а также с экологическими рекомендациями, включает в себя цельнозерновые продукты, фрукты, овощи, орехи, бобовые, ненасыщенные масла, небольшое количество морепродуктов и птицы.

Использование красного мяса, обработанного мяса, насыщенных жиров, добавленных сахаров, рафинированных зерновых и крахмалистых овощей сильно ограничивается или исключается совсем. По расчетам Комиссии EAT-Lancet эта диета может сократить на 19–24% смертность во всем мире за счет снижения ожирения, и неинфекционных заболеваний, включая сердечнососудистые заболевания, рак и диабет, а также оптимизировать физическое, психическое и социальное благополучие [1]. Эта диета призвана предотвратить экологическую катастрофу, связанную с изменением климата, деградацией и истощением земель и водных ресурсов, сокращением биоразнообразия, что, в свою очередь, угрожает здоровью населения и ведет к нарушению продовольственной безопасности.

Комиссия признает необходимость различных подходов к реализации этих изменений в зависимости от региона, однако практическое применение этого рациона наталкивается на ряд общих

для всех трудностей. Для большинства людей эталонная диета требует существенного изменения рациона, а именно требует значительного увеличения потребления здоровой пищи и сокращения нездоровой, особенно ультрапереработанных продуктов [1]. Стоимость рациона зачастую превышает финансовые возможности населения [3]. В ряде исследований показано, что нутриентная полноценность в рационе EAT-Lancet не достигается по ряду витаминов и минералов [4, 5].

Также недостаточно исследованными остаются вопросы влияния диеты EAT-Lancet на отдельные вопросы здоровья населения, например, на когнитивное здоровье [6, 7].

Анализируя перечисленные выше трудности, видимо следует признать, что существенное изменение привычного рациона питания является неизбежным, как минимум для той части населения планеты, которая желает сохранять и укреплять свое здоровье. Это изменение, в свою очередь, приведет к улучшению экологических условий, запуская, таким образом, взаимно полезные изменения. Что же касается других проблем принятия устойчивых рационов, включая диету EAT-Lancet, то их решение нам представляется возможным благодаря широкому использованию в питании населения пророщенных зерен и микрорзелени. Большое количество исследований в этой области показывает, что использование продуктов питания, полученных на основе проростков и микрорзелени

растений местных сортов, позволяют решить проблему продовольственной безопасности, связанную и с количеством доступного питания и с повышением его качества [8,9].

Целью исследования является анализ рациона EAT-Lancet на соответствие нормативам потребления нутриентов и построение на его основе полноценного по нутриентам, профилактического для большинства ХНИЗ, экологически безопасного и не дорогого рациона

Материал и метод. Для достижения поставленной цели использовался числовой эксперимент, выполненный с помощью компьютерной системы «Питание для здоровья и долголетия» [10], которая предназначена для оценки фактического питания, оптимизации диет и формирования рекомендаций по питанию.

В качестве базового набора продуктов питания была выбрана планетарная диета для здоровья, предложенная комиссией EAT-Lancet (Эталонная диета EAT-Lancet healthy) и призванная обеспечить

здоровое питание для среднего взрослого человека в возрасте 30 лет [1, 6, 7.

Результаты. Данные о рекомендованных в диете продуктах были использованы для составления рациона путем выбора конкретных продуктов из предложенной группы продуктов. Количество каждого продукта было пересчитано из граммов в день в граммы в неделю, что более удобно для формирования конкретных, применимых на практике рационов. В результате мы получили таблицу (Таблица 1), в которой первый столбец отражает продуктовый состав диеты EAT-Lancet healthy, второй – количество продуктов [1,6,7]. Количество каждого конкретного продукта было выбрано минимальным из предложенного диапазона. Столбец 3 содержит список конкретных продуктов, принадлежащих заданной группе, назовем его Набор А, а столбец 4 – потребление этого продукта в неделю. Аналогично, столбцы 5 и 6, содержат названия и количества продуктов для разработанного нами Набора В.

Табл. 1

Продуктовый набор А, составленный на основе диеты EAT-Lancet с российскими продуктами и разработанный нами Продуктовый набор В – Образец здорового питания

Диета EAT-Lancet				Набор продуктов В – Образец здорового питания	
Пищевые группы диеты EAT-Lancet		Продуктовый набор А – диета EAT-Lancet с российскими продуктами			
1	2	3	4	5	6
Название группы продуктов или продукта	Потребление г/день //г/неделя	Название конкретного продукта в базовом наборе	Потребление г/неделя	Название конкретного продукта в наборе «Образец здорового питания»	г/неделя
Цельнозерновые продукты	232//1624	Кукуруза, зерно	541	Кукуруза, зерно	441
		Пшеница твердая, зерно	542	Пшеница твердая, зерно	441
					Пшеница проросшая
		Рис, зерно цельное необработанное	541	Рис, зерно цельное необработанное	541
Овощи темно-зеленые* 100//700		Лук зеленый	200	Лук зеленый	200
		Салат листовой	200	Базилик сухой	70
				Салат листовой	200
		Петрушка	150	Петрушка свежая	150
				Петрушка сушеная	70
Укроп	150	Укроп свежий	150		
		Укроп сушеный	21		
Овощи красные и оранжевые* 100//700		Морковь красная	300	Морковь красная	350
		Редис	100	Редис	200
		Свекла	100	Свекла	300
		Помидоры	200	Помидоры	350

Овощи крахмалистые	50//350	Картофель	350	Картофель	350
Другие овощи*	100//700	Лук репчатый	200	Лук репчатый	200
		Капуста белокочанная	500	Капуста белокочанная	500
Фрукты	200//1400	Яблоки	1400	Яблоки	1400
Цельное молоко и его производные**	250//1750	Молоко или кефир 3.2% / сыр	1750/175	Молоко или кефир 3.2%	1050
				Сыр твердый (эквивалент 700 мл молока)	70
Говядина/ Баранина/ Свинина	14//98	Говядина/ Баранина/ Свинина	98/98/98	Говядина	49
				Свинина	49
Курица или другая птица	29//203	Курица	203	Курица	203
Яйца	13//91	Яйца куриные	91		91
Рыба	28//196	Скумбрия Дальневосточная	196	Скумбрия Дальневосточная	196
				Ламинария сушеная	35
Сухие бобовые	50//350	Горох	150	Горох	150
		Фасоль	100	Фасоль проросшая	100
		Чечевица	100	Чечевица проростки	200
Соя	25//175	Соя, зерно	175	Соя, зерно	75
Арахис	25	Арахис	175	Арахис	175
				Семена подсолнуха проросшие	200
Орехи	25//175	Ядро ореха фундука	175	Ядро ореха фундука	175
		Оливковое масло	140	Оливковое масло	140
Ненасыщенные жиры	40	Подсолнечное масло	140	Подсолнечное масло	140
		Пальмовое масло	7	Пальмовое масло	49
Пальмовое масло	7	Пальмовое масло	49	Кокосовое масло	49
Молочные жиры	0	Сливочное масло	0		0
Сало	5	Сало	35	Жир свиной	35
Все подсластители	31	Сахар	217	Сахар	150
				Специи	
				Куркума	35
				Перец красный	21
		Перец черный	21		
Общая калорийность	2428 ккал /день			2469 ккал/день	

*Деление овощей на группы довольно условное, например свеклу можно отнести и к красным овощам и к крахмалистым. Наиболее четко выделяются темно-зеленые овощи, к которым относится и листовая зелень

** Косая черта между названиями продуктов разделяет взаимозаменяемые продукты

Общая калорийность рациона EAT-Lancet healthy по расчетам авторов [1,6,7] составляет 122503 ккал. Очевидно, что это приблизительное значение, т.к. в таблице представлены типы продуктов без их конкретизации. На основе данных этой таблицы нами был составлен рацион – Набор А, продукты которого были выбраны с использованием базы данных системы «Питание для здоровья и долголетия» [10], источником данных в которой является общедоступная база данных [11] Оценка нутриентного состава этого и всех последующих наборов продуктов выполнялась на основе нормативов RDA [12], которые практически совпадают российскими, а для тех нутриентов, нормативы

которые не заданы в RDA, использовались российские нормативы [13].

Величины потребления нутриентов и нормативы были преобразованы из абсолютных величин в относительные, отображающие плотность нутриентов, т.е. количество нутриента на 1000 ккал. Это гораздо более удобно для сравнения и позволяет лучше учесть индивидуальные потребности в нутриентах. Такой подход используется и в некоторых других исследованиях [14].

По нашим расчетам при таком составе и количестве продуктов, которые приведены в таблице 1 в столбцах 3 и 4 (а выбраны типичные для каждой группы продукты), рацион обладает

значительными дефицитами по ряду нутриентов (рис. 1). А именно – количество фолатина снижено на 26 %, рибофлавина на 11%, пантотеновой кислоты на 23%, витамина D на 98%, витамина А на 27 %, цинка на 29%, кальция на 27%, йода на 73%, насыщенных жирных кислот на 15%. Заметим, что в работе [4] указано, что содержание фолатина в рационе EAT–Lancet в норме, а снижено количество кальция, железа и цинка. В исследовании диеты EAT–Lancet с датскими продуктами [5] отмечены дефициты кальция, цинка, йода и селена, а также витамина D, но витамины С, Е, В1, В2, В6, В12, ниацин и фолиевая кислота в норме. Такое различие в оценках может быть вызвано многими причинами, начиная от выбора конкретных продуктов и кончая существующими различиями в базах данных по химическому составу продуктов питания.

Для получения полноценного по нутриентному составу рациона мы предприняли ряд попыток замены некоторых продуктов из набора А на продукты из той же пищевой группы, но более богатые витаминами и минералами. В качестве примера рассмотрим дефицит фолатина.

По нашим оценкам рацион EAT–Lancet, в отличие от других оценок [4, 5] и при данном выборе продуктов (Табл.1) имеет довольно большой дефицит фолатина. Из этого следует вывод, что выбор конкретных продуктов, предложенных в рационе EAT–Lancet, может существенно влиять на нутриентный состав рациона, в частности на содержание фолатина. Поэтому рассмотрим, какие продукты из заданных групп наиболее богаты фолатином. К таким продуктам относятся арахис, семена подсолнечника, соя, зелень петрушки, фасоль, чечевица, грецкий орех, базилик, расположенные по степени убывания в них фолатина [11]. В порядке эксперимента, для увеличения содержания фолатина заменим все орехи арахисом, а рис заменим на сою. Такой рацион становится полноценным по фолатину (+17%). Также увеличится содержание кальция, хрома, ниацина, рибофлавина и пантотеновой кислоты. В целом рацион становится более полноценным по тем нутриентам, которые входят в нормативы RDA США и нормативы РФ [12, 13], однако очевидно, что продуктовый состав рациона становится менее разнообразным, что может сказаться на содержании многих других нутриентов, особенно не входящих в списки нормативов. Также такой рацион является менее реалистичным и приемлемым для потребителей.

Дальнейшие многочисленные попытки улучшить рацион описанным выше методом и получить рацион, удовлетворяющий нормативным

требованиям, оказались неудачными. Достижение нормативных значений по одним нутриентам приводило к нарушению этих требований по другим. Нам не удалось решить эту проблему и с привлечением процедуры автоматической оптимизации рациона [15, 16], до тех пор, пока мы не включили в продуктовый состав рациона проростки. Это, отчасти, можно объяснить ограниченным набором продуктов, выбранных для оптимизации. Однако поскольку в нашу задачу входило создание полноценного рациона с использованием базовых, натуральных, не дорогих и широко распространенных продуктов питания, мы специально ограничивали набор продуктов для возможного выбора. Отрицательный результат наших попыток согласуется с исследованиями, в которых утверждается, что достичь полноценности рациона, используя натуральные продукты питания, богатые питательными веществами, и одновременно минимизировать риск ХНИЗ, а также экологические риски, практически невозможно [4]. Это особенно справедливо, учитывая, что нутриентная плотность современных продуктов питания снижена и продолжает постоянно снижаться [17].

Однако после добавления в рацион проростков и специй, обладающих высокой плотностью нутриентов, водорослей, как йодосодержащих продуктов, печени трески, для увеличения в рационе витамина D, а также грибов для увеличения содержания ниацина и пантотеновой кислоты [11], нам удалось получить Рацион В, удовлетворяющий всем нормативным требованиям (таблица1, столбцы 5 и 6). При этом состав продуктов питания в полученном рационе В практически соответствует составу продуктов рациона EAT–Lancet.

Оценки новых рационов представлены на рисунках 2, 3. Основным изменением стало добавление проростков, так как включение грибов, водорослей и печени трески было направлено на повышение уровня определённых питательных веществ (пантотеновой кислоты, йода и витамина D). Продукты, которые могли бы стать их доступной заменой, практически отсутствуют. В отличие от них, проростки, в которых увеличивается количество и биодоступность различных питательных веществ, оказывают более широкое влияние на состав рациона и позволяют значительно увеличить его разнообразие. Они содержат не только те элементы, которые предусмотрены нормативами, но и сотни других, для которых ещё не разработаны нормативы, однако они обеспечивают общее положительное воздействие на рацион [4, 17].

Роль грибов также недооценивается в рекомендуемых здоровых диетах, в то же время но-

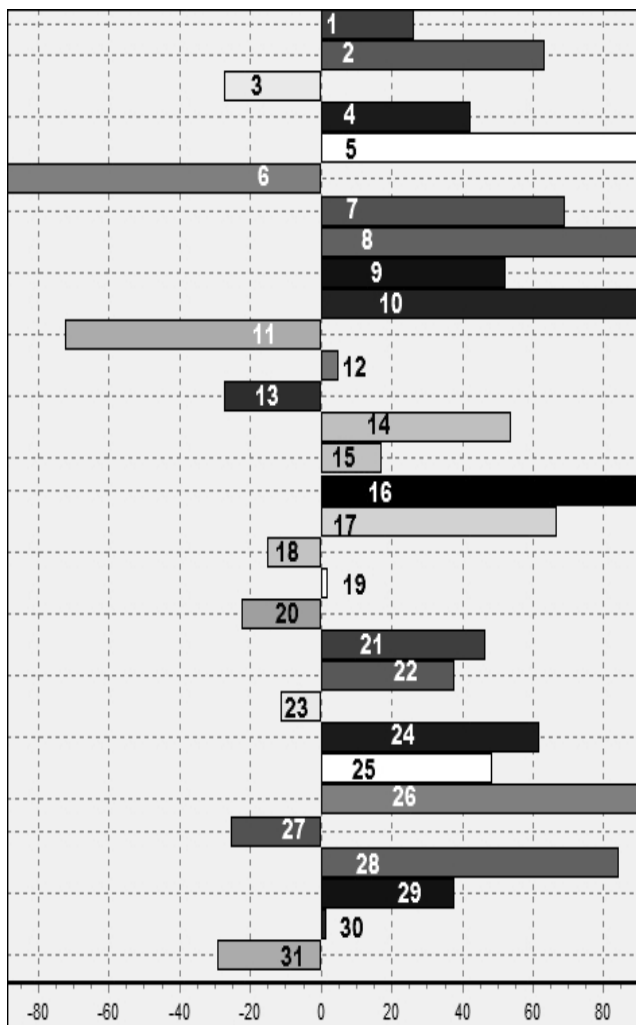


Рис.2. Отклонения содержания нутриентов в Рационе А от норматива в %.*

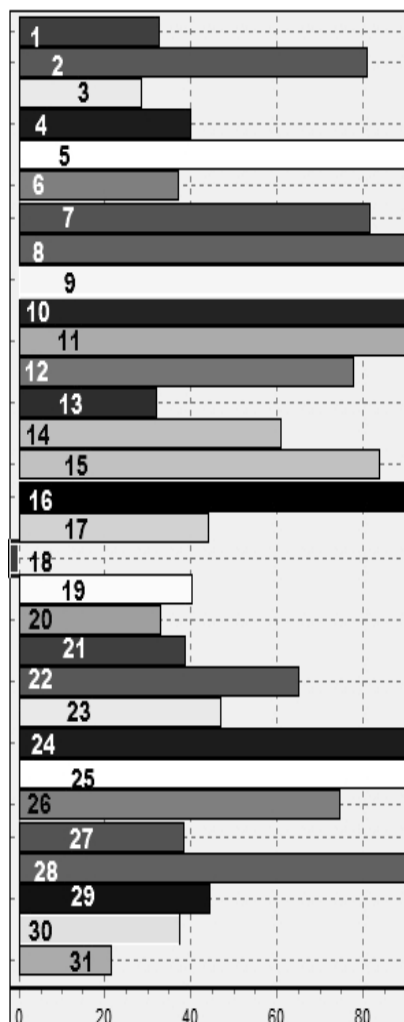


Рис.3. Отклонения содержания нутриентов в Рационе В от норматива в %.*

* Белки – 1, бета-каротин – 2, витамин А – 3, витамин В12 – 4, витамин В6 – 5, витамин D – 6, витамин Е – 7, витамин К – 8, витамин С – 9, железо – 10, йод – 11, калий – 12, кальций – 13, липиды – 14, магний – 15, марганец – 16, мононенасыщенные жирные кислоты – 17, насыщенные жирные кислоты – 18, ниацин – 19, пантотеновая кислота – 20, пищевые волокна – 21, полиненасыщенные жирные кислоты – 22, рибофлавин – 23, селен – 24, тиамин – 25, углеводы – 26, фолацин – 27, фосфор – 28, фтор – 29, хром – 30, цинк – 31

вейшие исследования относят грибы, особенно подвергшиеся специальной обработке, к функциональным продуктам будущего [18]. В нашем рационе они играют определенную ограниченную роль, увеличивая содержание ниацина и пантотеновой кислоты. Однако они также увеличивают разнообразие рациона.

В своих расчетах мы не учитывали потери при пищевой обработке, что практически невозможно, так как они существенно зависят от продукта питания и способа обработки. Например, потери витамина С при кипячении могут превышать 90%, тог-

да как содержание жирорастворимых витаминов может в некоторых случаях увеличиться после термической обработки. Для повышения потребления витамина С и других водорастворимых витаминов рекомендуется по возможности употреблять овощи и фрукты в сыром виде. Наименьшие потери при варке отмечены для кальция в киноа (67%), а самые высокие — для цинка в гречке (73%). Для меди, магния, железа и марганца наблюдалась более высокая биодоступность в приготовленных киноа и амаранте [19,20]. Как видно из рисунка 3, содержание большинства нутриентов в разра-

ботанном нами рационе повышено, и даже может превышать возможные потери. Однако, безусловно, следует соблюдать известные правила приготовления пищи для максимальной сохранности пищевой ценности продуктов.

Обсуждение. Отталкиваясь от предложенного Набора В и опираясь на тот факт, что для оценки нутриентной полноценности мы использовали нутриентную плотность пищевых элементов, можно легко, без сложных вычислений создать полноценный рацион для людей с разными энергетическими затратами. Для этого достаточно изменить количество каждого продукта из Набора В пропорционально отношению энергетической ценности Набора В к требуемой энергетической ценности [16].

В отличие от приведенного выше примера с фолатином, достаточность которого в рационе без проростков обеспечивалось соей и арахисом и приводила к снижению разнообразия и приемлемости рациона, присутствие в рационе проростков и специй, благодаря их пониженной калорийности, богатству нутриентного состава и повышенной биодоступности многих элементов [8,9], помогает обеспечить полноценный нутриентный состав при заданном составе продуктов. Это, по нашим предварительным расчетам, также позволяет достаточно широко варьировать продукты внутри пищевой группы, оставаясь в пределах диетических требований [16]. Такой подход открывает широкие возможности формирования индивидуальных рационов в зависимости от предпочтений, требований здоровья, наличия и доступности продуктов и хорошо согласуется с подходами к здоровому питанию, основанными на концепциях Пирамиды и Тарелки здорового питания. Например, замена всех мясных продуктов на курицу, практически не влияет на полноценность нутриентного состава рациона, но делает рацион более экологически щадящим.

К сожалению, несмотря на стремительно растущее число публикаций, посвященных проросткам и микрозелени, количество достоверных и доступных данных о химическом составе проростков очень ограничено. Это понятно, так как причин для разброса данных по химическому составу проростков значительно больше, чем для не пророщенных семян. Например, время, среда прорастания, специальные воздействия очень сильно воздействуют на нутриентный состав микрозелени и проростков, но общая тенденция, указывающая на значительное повышение питательной ценности семян при прорастании, прослеживается в большинстве исследований [8,9, 21-23].

Для наших расчетов мы использовали данные FoodData Central Data [11], и получили вполне по-

казательные результаты, поскольку использование в рационе даже таких доступных проростков, как проростки пшеницы, чечевицы, фасоли, которые могут быть выращены в домашних условиях и уже широко используются для приготовления **вегетарианских и азиатских блюд** [23], позволяют добиться неплохих результатов. Поэтому можно достаточно обоснованно предположить, что использование разнообразных проростков и микрозелени, выращенных по правильной технологии в наиболее благоприятных условиях [21 – 23] может практически решить проблему дефицита микронутриентов в питании населения, что очень **важно, без использования БАД, а также обеспечить население натуральными и эффективными средствами для профилактики и лечения ХНИЗ** [8, 9, 22]. Например, некоторые проросшие зерна обладают высокой биологической активностью против диабета и рака [9]. В обзоре [23] приводится огромное количество растений, которые можно использовать для производства ростков и микрозелени, как в домашних, так и в промышленных условиях. Среди них бобовые, орехи, масличные и капустные культуры. Также обсуждается их профилактическое и терапевтическое применение. В обзоре [22] показано, что микрозелень, наряду с проростками, обладает многими преимуществами по сравнению со зрелыми аналогами и является функциональным терапевтическим продуктом с большим потенциалом для улучшения здоровья населения. Поэтому, употребляя в пищу разнообразные проростки и микрозелень, можно добиваться определенных профилактических и терапевтических результатов [8, 9, 21 - 23]. **А такие технологии выращивания ростков и микрозелени, как биофортификация, использование разнообразных источников света, выбор субстрата для выращивания и времени прорастания, а также минимальные затраты на выращивание дают очень широкие возможности получения натуральных, не дорогих продуктов питания с богатым и контролируемым составом микронутриентов, а также помогут решить проблемы недоедания, продовольственной и пищевой безопасности.** Отсутствие пестицидов при выращивании ростков и микрозелени делает эту технологию еще более полезной для здоровья и экологичной [21 - 23].

Важным аспектом расширенного использования проростков в питании является повышенная биодоступность пищевых веществ. Например, известно, что многие методы кулинарной обработки значительно улучшают усвоение различных минералов. К ним относятся измельчение, замачивание, ферментация и проращивание. Среди них

проращивание является одним из наиболее эффективных. Оно повышает усвоение практически всех минералов благодаря превращению в более доступные формы, а также благодаря снижению концентрации антипитательных [37]. Также проращивание приводит к увеличению содержания и усвояемости белка, аминокислот, витаминов, клетчатки, общего содержания фенолов и флавоноидов, к увеличению антиоксидантной активности, и противовоспалительных эффектов, а также к снижению содержания жиров, углеводов, фитиновой кислоты и клеточной токсичности. Снижение фитиновой кислоты в проросшем зерне, в свою очередь, повышает биодоступность ряда минеральных веществ, включая Fe, Ca, Fe, Zn, Mg. Это повышает пищевую ценность продуктов, полученных с использованием проростков, способствует профилактике многих заболеваний и укреплению здоровья населения. Поэтому повышение биодоступности многих питательных веществ в результате проращивания, в частности, повышение биодоступности минералов, играет существенную роль в обеспечении организма необходимыми питательными веществами. Поэтому разумно предположить, что используя определенные правила при включении продуктов в рацион, а также подходящие методы обработки этих продуктов, включая проращивание, проблема дефицита многих витаминов и минералов, при активном внедрении в питание населения проростков, стоит не так остро и является вполне решаемой без применения БАД, зачастую достаточно дорогостоящих. Особенно учитывая тот факт, что эффективность и безопасность использования БАДов, по результатам ряда исследований, до настоящего времени не доказаны [17, 24,25].

Как мы уже упоминали ранее, в ряде исследований было выявлено, что существует потенциальный дефицит питательных микроэлементов в рационе EAT-Lancet planetary health. В работах [4, 5] предлагаются изменения, которые могут обеспечить достаточное количество питательных микроэлементов в рационе питания взрослых без использования пищевых добавок. Эти изменения включают увеличение количества продуктов животного происхождения, снижение количества диетических фитатов для улучшения усвоения железа и цинка, а также включение в рацион рафинированного зерна. Полученная авторами модифицированная диета более полноценна по составу, однако, по утверждению самих же авторов [4], внесенные изменения не способствуют снижению риска хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ), увеличивают воздействие на окружающую среду и повышают недоступность рациона по цене.

Рацион EAT–Lancet широко обсуждается научной общественностью и существуют данные, как подтверждающие, так и опровергающие разные аспекты устойчивости диеты EAT-Lancet, такие как доступность, культурная приемлемость, оздоровительный и профилактический эффекты, влияние на экологию планеты [3-7].

Нам же, оставаясь в рамках диеты EAT–Lancet (таблица 1), которая позиционируется как диета с повышенной устойчивостью, удалось обеспечить нутриентную полноценность диеты (рациона В) и его профилактическую направленность в отношении большинства ХНИЗ, так как его состав не только соответствует общепризнанным диетическим и экологическим рекомендациям [26], но и с легкостью может быть дополнен разнообразными проростками и микрозеленью, обладающими различными профилактическими и даже терапевтическими свойствами [8, 9, 21-23]. Незначительное количество животных продуктов и полное отсутствие дискреционных продуктов делает наш рацион В экологически безопасным. А выбор базовых, не дорогих, широко распространенных, повседневных продуктов питания, составляющих основу рациона В, делает его доступность по цене близкой к минимальной из возможных.

Заключение

Рацион EAT–Lancet, широко обсуждаемый в научной литературе [1-7] и позиционирующий себя, как устойчивый, проанализирован с точки зрения нутриентной полноценности и показано, что рацион может быть полноценным при включении в его состав пророщенных зерен.

Рассмотрены такие аспекты устойчивости рациона, как профилактическая направленность, экологическая безопасность, доступность и приемлемость. На основе анализа многочисленных исследований, посвященных использованию пророщенных зерен и микрозелени в питании человека, сделаны вполне обоснованные предположения, что использование, в рамках данного рациона, разнообразных пророщенных зерен и микрозелени может обеспечить рациону EAT–Lancet такие качества, как профилактическая направленность, экологическая безопасность, доступность. Чтобы обеспечить культурную приемлемость рациона, необходима работа в сфере государственной политики в области питания населения с целью пропаганды здорового питания и внедрения соответствующих производственных технологий.

Возможность использования методов проращивания зерна не только в промышленных, но и в домашних условиях повышает продовольствен-

ную безопасность населения, особенно в регионах с распространенным недоеданием.

Необходимы дальнейшие исследования, направленные на получение данных о химическом составе проростков и микрозелени и эффективности их применения для улучшения здоровья и продовольственной безопасности населения, а также для снижения экологической нагрузки, вызванной продовольственными системами, на окружающую среду.

Литература

1. Willett W. et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems //The Lancet. 2019; Vol. 393. 10170, 447-492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
2. Sustainable healthy diets: Guiding principles. // World Health Organization/ Food & Agriculture Org., 2019. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516648> (the last access 05.2024)
3. Hirvonen K. et al. Affordability of the EAT–Lancet reference diet: a global analysis //The Lancet Global Health. 2020. Т. 8. №. 1. С. e59-e66.. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30447-4](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30447-4)
4. Beal T., Ortenzi F., Fanzo J. Estimated micronutrient shortfalls of the EAT–Lancet planetary health diet //The Lancet Planetary Health. 2023. Т. 7. №. 3. С. e233-e237. [https://doi:10.1016/S2542-5196\(23\)00006-2](https://doi:10.1016/S2542-5196(23)00006-2)
5. Lassen A.D., Christensen L.M., Trolle E. Development of a Danish adapted healthy plant-based diet based on the EAT-Lancet reference diet // Nutrients. 2020. Т. 12. №. 3. С. 738.2020;12(3):738. Published 2020 Mar 11. <https://doi:10.3390/nu12030738>
6. Dalile B. et al. The EAT–Lancet reference diet and cognitive function across the life course // The Lancet Planetary Health. 2022. Т. 6. №. 9. С. e749-e759.[doi:10.1016/S2542-5196\(22\)00123-1](https://doi:10.1016/S2542-5196(22)00123-1)
7. Young H.A. Adherence to the EAT–Lancet Diet: Unintended Consequences for the Brain? // Nutrients 2022, 14, 4254. 2022.. <https://doi.org/10.3390/nu14204254>
8. Benincasa P. et al. Sprouted grains: A comprehensive review //Nutrients. 2019. Т. 11. №. 2. С. 421. <https://doi:10.3390/nu11020421>
9. Ikram A. et al. Nutritional and end-use perspectives of sprouted grains: A comprehensive review //Food science & nutrition. 2021. Т. 9. №. 8. С. 4617-4628. <https://doi:10.1002/fsn3.2408>
10. Потемкина Н.С. Проблема здорового питания и возможности ее решения с помощью современных компьютерных технологий //Вестник восстановительной медицины. 2008. №. 5. С. 63-67.
11. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. FoodData Central Download Data. Available online: <https://fdc.nal.usda.gov/download-datasets.html>. (the last access 05.2024)
12. Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025. 9th Edition. December. Available online: https://healthcare.utah.edu/sites/g/files/zrelqx136/files/media/documents/2023/Dietary_Guidelines_for_Americans_2020-2025-compressed_1.pdf : (the last access 03.2024).
13. MP2.3.1.0253–21.Available online: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/>. (the last access on 03.2024).
14. Vossenaar M. et al. Nutrient density as a dimension of dietary quality: findings of the nutrient density approach in a multi-center evaluation //Nutrients. 2021. Т. 13. №. 11. С. 4016. <https://doi:10.3390/nu13114016>
15. Потемкина Н.С., Крутько В.Н., Мамиконова О.А., Розенблит С.И. Разработка профилактических и геропротекторных пищевых рационов, оптимизирующих продовольственную корзину населения РФ // Вестник восстановительной медицины. 2016. № 1. С.69-75.
16. Потемкина Н.С., Крутько В.Н. Информационная технология разработки оптимальных рационов здорового питания.//Труды Института системного анализа Российской академии Наук. 2023.. №3 (73), с. 103-113.
17. Solnier J., Chang C., Pizzorno J. Consideration for flavonoid-containing dietary supplements to tackle deficiency and optimize health // International Journal of Molecular Sciences. 2023. Т. 24. №. 10. С. 8663.doi:10.3390/ijms24108663
18. Bell V, Silva C.R.P.G., Guina J., Fernandes T.H. Mushrooms as future generation healthy foods. Frontiers in Nutrition. 2022; 9: 1050099. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1050099>
19. Lee S. et al. Effect of different cooking methods on the content of vitamins and true retention in selected vegetables //Food science and biotechnology. 2018. Т. 27. С. 333-342. doi:10.1007/s10068-017-0281-1
20. Motta C. et al. Effect of Cooking on the Content and Bioaccessibility of Minerals in Pseudocereals //Biology and Life Sciences Forum. MDPI, 2022. Т. 17. №. 1. С. 17. <https://doi.org/10.3390/blsf2022017017>
21. Majzoobi M. et al. Unlocking the Potential of Sprouted Cereals, Pseudocereals, and Pulses in Combating Malnutrition //Foods. 2023. Т. 12. №. 21. С. 3901. <https://doi:10.3390/foods12213901>

22. *Sharma S. et al.* Vegetable microgreens: The gleam of next generation super foods, their genetic enhancement, health benefits and processing approaches //Food Research International. 2022. Т. 155. С. 111038. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111038>
23. *Ebert A.W.* Sprouts and microgreens—novel food sources for healthy diets //Plants. 2022. Т. 11. №. 4. С. 571.[doi:10.3390/plants11040571](https://doi.org/10.3390/plants11040571)
24. *Ames B.N.* Prolonging healthy aging: longevity vitamins and proteins //Proceedings of the National Academy of Sciences. 2018. Т. 115. №. 43. С. 10836-10844.<https://doi.org/10.1073/pnas.1809045115>
25. *Féart C.* Dietary Supplements: Which Place between Food and Drugs? //Nutrients. 2020. Т. 12. №. 1. С. 204.<https://doi.org/10.3390/nu12010204>
26. *Tilman D., Clark M.* Global diets link environmental sustainability and human health // Nature. 2014. Т. 515. №. 7528. С. 518-522.<https://doi.org/10.1038/nature13959>

Крутько Вячеслав Николаевич. ФИЦ ИУ РАН, г. Москва, Россия. Заведующий отделом, доктор технических наук, кандидат биологических наук, профессор. Область научных интересов: медицинская информатика и компьютерные системы для оценки и прогноза здоровья и старения. E-mail: krutkovn@mail.ru. (ответственный за переписку).

Потемкина Наталия Серафимовна. ФИЦ ИУ РАН, г. Москва, Россия. Старший научный сотрудник Кандидат биологических наук. Область научных интересов: информационные технологии в медицине и здравоохранении. E-mail: nspotyomkina@mail.ru

Can the EAT–Lancet Planetary Health Diet Provide Sustainable Nutrition?

V.N. Krut'ko, N.S. Potemkina

Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences. Moscow, Russia

Abstract. The paper analyzes the EAT-Lancet diet, widely discussed in the scientific literature, positioned as a sustainable planetary diet. At the same time, a number of works question the sustainability of this diet (diet) and, at the same time, attempts are made to improve certain aspects of the diet, which do not lead to an increase in its sustainability as a whole. Our nutritional analysis of the EAT-Lancet diet shows that it can be nutritious if it includes sprouted grains. Aspects of diet sustainability such as preventive focus, environmental safety, accessibility and acceptability are also considered, and reasonable assumptions are made that the use of a variety of sprouted grains and microgreens within a given diet can provide the EAT-Lancet diet with such qualities as medical and preventive focus, environmental safety, as well as accessibility. To ensure that diets are cultural acceptability, public policy efforts to promote healthy eating and the adoption of appropriate production technologies are required.

Keywords: *healthy eating, prevention of chronic diseases, ecology, EAT-Lancet diet, diet without dietary supplements, sprouted seeds.*

DOI: 10.14357/20790279240408 **EDN:** AMXGLV

References

1. *Willett W. et al.* Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems //The lancet. 2019; Vol. 393. 10170, 447-492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
2. Sustainable healthy diets: Guiding principles. // World Health Organization/ Food & Agriculture Org., 2019. <https://www.who.int/publications/item/9789241516648> (the last access 05.2024)
3. *Hirvonen K. et al.* Affordability of the EAT–Lancet reference diet: a global analysis //The Lancet Global Health. 2020. Vol. 8. No. 1. P. e59-e66.. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30447-4](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30447-4)
4. *Beal T., Ortenzi F., Fanzo J.* Estimated micronutrient shortfalls of the EAT–Lancet planetary health diet //The Lancet Planetary Health. 2023. Vol. 7. No. 3. P. e233-e237. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(23\)00006-2](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00006-2)

5. Lassen A.D., Christensen L.M., Trolle E. Development of a Danish adapted healthy plant-based diet based on the EAT-Lancet reference diet //Nutrients. 2020. Vol. 12. No 3. P. 738.2020;12(3):738. Published 2020 Mar 11. <https://doi.org/10.3390/nu12030738>
6. Dalile B. et al. The EAT–Lancet reference diet and cognitive function across the life course // The Lancet Planetary Health. 2022. Vol. 6. No 9. P. e749-e759.[doi:10.1016/S2542-5196\(22\)00123-1](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00123-1)
7. Young H.A. Adherence to the EAT–Lancet Diet: Unintended Consequences for the Brain? //Nutrients 2022, 14, 4254. 2022.. <https://doi.org/10.3390/nu14204254>
18. Benincasa P. et al. Sprouted grains: A comprehensive review //Nutrients. 2019. Vol. 11. No. 2. P. 421. <https://doi.org/10.3390/nu11020421>
19. Ikram A. et al. Nutritional and end-use perspectives of sprouted grains: A comprehensive review //Food science & nutrition. 2021. Vol. 9. No. 8. P. 4617-4628. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2408>
10. Potemkina N.S. The problem of healthy eating and the possibility of solving it with the help of modern computer technologies //Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2008. No. 5. P. 63-67.
11. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. FoodData Central Download Data. Available online: <https://fdc.nal.usda.gov/download-datasets.html>. (the last access 05.2024)
12. Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025. 9th Edition. December. Available online: https://healthcare.utah.edu/sites/g/files/zrelqx136/files/media/documents/2023/Dietary_Guidelines_for_Americans_2020-2025-compressed_1.pdf : (the last access 03.2024).
13. MP2.3.1.0253–21. Available online: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/>. (the last access on 03.2024).
14. Vossenaar M. et al. Nutrient density as a dimension of dietary quality: findings of the nutrient density approach in a multi-center evaluation // Nutrients. 2021. Vol. 13. No. 11. P. 4016. <https://doi.org/10.3390/nu13114016>
15. Potemkina N.S. et al. The method of creating preventive and geroprotective ration and optimization of the food basket of the Russian Federation //Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2016. No. 1. P. 69-75.
16. Potemkina N.S. et al. Information technology for developing optimal healthy diets.// Trudy Instituta sistemnogo analiza Rossijskoj akademii Nauk. 2023. No3 (73), C.103-113.
17. Solnier J., Chang C., Pizzorno J. Consideration for flavonoid-containing dietary supplements to tackle deficiency and optimize health //International Journal of Molecular Sciences. 2023. Vol. 24. No. 10. P. 8663.[doi:10.3390/ijms24108663](https://doi.org/10.3390/ijms24108663)
18. Bell V, Silva C.R.P.G., Guina J., Fernandes T.H. Mushrooms as future generation healthy foods. Frontiers in Nutrition. 2022; 9. 1050099. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1050099>
19. Lee S. et al. Effect of different cooking methods on the content of vitamins and true retention in selected vegetables //Food science and biotechnology. 2018. Vol. 27. P. 333-342. [doi:10.1007/s10068-017-0281-1](https://doi.org/10.1007/s10068-017-0281-1)
20. Motta C. et al. Effect of Cooking on the Content and Bioaccessibility of Minerals in Pseudocereals //Biology and Life Sciences Forum. MDPI, 2022. Vol. 17. No. 1. P. 17. <https://doi.org/10.3390/blsf2022017017>
21. Majzoobi M. et al. Unlocking the Potential of Sprouted Cereals, Pseudocereals, and Pulses in Combating Malnutrition //Foods. 2023. Vol. 12. No. 21. P. 3901. <https://doi.org/10.3390/foods12213901>
22. Sharma S. et al. Vegetable microgreens: The gleam of next generation super foods, their genetic enhancement, health benefits and processing approaches //Food Research International. 2022. Vol. 155. P. 111038. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111038>
23. Ebert A.W. Sprouts and microgreens – novel food sources for healthy diets //Plants. 2022. Vol. 11. No. 4. P. 571.[doi:10.3390/plants11040571](https://doi.org/10.3390/plants11040571)
24. Ames B.N. Prolonging healthy aging: longevity vitamins and proteins //Proceedings of the National Academy of Sciences. 2018. Vol. 115. No. 43. P. 10836-10844.<https://doi.org/10.1073/pnas.1809045115>
25. Féart C. Dietary Supplements: Which Place between Food and Drugs? //Nutrients. 2020. Vol. 12. No. 1. P. 204.<https://doi.org/10.3390/nu12010204>
26. Tilman D., Clark M. Global diets link environmental sustainability and human health //Nature. 2014. Vol. 515. No. 7528. P. 518-522.<https://doi.org/10.1038/nature13959>

Krut'ko V.N.. PhD, Professor, Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences, 119333, 44/2 Vavilova str., Moscow, Russia. E-mail: krutkovn@mail.ru

Potemkina N. S. Senior researcher at the Federal State Institution “Federal Research Center “Informatics and Management” of the Russian Academy of Sciences” (FRC IU RAS), Moscow, st. Vavilova, 44, building 2. Candidate of Biological Sciences, Art. scientific employee. In 1973 she graduated from the Moscow Institute of Electronic Engineering with a degree in Applied Mathematics. Number of published works: more than 100. Area of scientific interests: information technologies in medicine and healthcare. E-mail: nspotyomkina@mail.ru