

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

Формирование привычек в поддержку устойчивого пищевого рациона с помощью оптимизации школьного питания в Швеции – ОРТИМАТ

Patricia Eustachio Colombo¹, Liselotte Schäfer Elinder^{1,2}, Alexandr Parlesak³, Anna Karin Lindroos^{4,5}, Emma Patterson^{1,2}

¹ Факультет общественного здравоохранения, Каролинский институт, Стокгольм, Швеция

² Центр эпидемиологии и общественной медицины, Совет графства Стокгольм, Швеция

³ Столичный университетский колледж, Копенгаген, Дания

⁴ Государственное продовольственное управление, Упсала, Швеция

⁵ Университет Гетеборга, Гетеборг, Швеция

Автор, отвечающий за переписку: Patricia Eustachio Colombo (адрес электронной почты: patricia.eustachio.colombo@ki.se)

АННОТАЦИЯ

Выполнение обязательств в соответствии с международными соглашениями, относящимися к вопросам устойчивого развития, требует коренных изменений в потреблении пищевых продуктов. Данный проект направлен на популяризацию в Швеции привычек в поддержку здорового и устойчивого пищевого рациона с помощью оптимизации школьного питания.

Планируется несколько исследований. Первое представляет собой анализ фактического потребления детьми пищевых продуктов в привязке к качеству школьного питания. Второе исследование предполагает моделирование, в рамках которого разрабатываются питательные, доступные по цене и теоретически приемлемые продуктовые корзины,

оптимизированные для обеспечения низких выбросов парниковых газов. Далее на основе этих продуктовых корзин будут разработаны меню, которые будут протестированы на их приемлемость для школьного питания. В настоящее время завершен сбор данных о пищевых привычках и качестве школьного питания. Проведен также предварительный анализ оптимизации.

Этот проект может способствовать формированию более устойчивых моделей закупки и потребления, более эффективному использованию государственных ресурсов и реализации Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г.

Ключевые слова: ПИТАНИЕ, ДЕТИ, ПИТАНИЕ В ГОСУДАРСТВЕННОМ СЕКТОРЕ, ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ, ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Проект ОРТИМАТ, или проект по оптимизации рациона питания, начат в 2016 г. Он направлен на улучшение питания в будущем, что является одним из наиболее существенных вызовов, относящихся к охране здоровья людей и окружающей среды. Неоптимальные пищевые привычки представляют собой первоочередную причину утраты лет здоровой жизни (DALY) как в глобальном масштабе, так и в Швеции, повышая риск сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета и рака (1). Кроме того, наш пищевой выбор требует таких систем производства пищевых продуктов,

которые влекут за собой серьезное экологическое бремя (2). Мировая продовольственная система производит примерно 25% всех антропогенных выбросов парниковых газов, являющихся основной движущей силой изменения климата, способствует уничтожению лесов, эксплуатации земли и пресных вод, нарушению азотного цикла и утрате биоразнообразия (3). С ростом численности населения, повышением благосостояния и растущей урбанизацией пищевые привычки меняются в сторону потребления продуктов питания животного происхождения, производство которых является более ресурсоемким и вызывает выбросы парниковых газов (4). Следовательно, обязательства, принятые

на себя странами в рамках международных соглашений, касающихся устойчивого развития, в частности в рамках Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. (5), потребуют фундаментальных изменений в отношении того, какие пищевые продукты производятся и потребляются, и того, как это происходит.

ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ УСТОЙЧИВЫЙ РАЦИОН ПИТАНИЯ?

В 2012 г. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) дала следующее определение понятия «устойчивый рацион питания»: «[...] это рацион питания, который характеризуется низким уровнем воздействия на окружающую среду и который способствует обеспечению продовольственной безопасности и безопасности питания, а также здорового образа жизни для сегодняшних и будущих поколений. Устойчивые рационы питания способствуют защите биоразнообразия и экосистем, они приемлемы в культурном отношении, доступны, справедливы с экономической точки зрения и недороги; полноценны, безопасны и полезны для здоровья; направлены на рациональное использование природных и людских ресурсов» (6). Такое определение предполагает наличие синергии всех перечисленных аспектов устойчивого рациона питания; это имеет место достаточно часто, но не всегда; например, сахар благоприятен для климата, но не для здоровья (7, 8). Соответственно, в стремлении к здоровому и экологически устойчивому рациону питания невозможно обойтись без компромиссов.

КАК ЭТОГО ДОСТИЧЬ?

В рамках большинства предыдущих исследований, посвященных взаимосвязи потребляемых людьми продуктов питания и экологических параметров, оценивалось воздействие, которое оказывают существующие рационы питания (9–14), хотя проводились и исследования, включавшие попытки моделировать и обсуждать компромиссы между надлежащим содержанием питательных веществ и экологической устойчивостью (15–18).

Для изменения рациона питания необходимо, чтобы будущие потребители были хорошо информированы и обладали высокой степенью ответственности, а также чтобы они имели доступ к недорогим, питательным и способствующим

укреплению здоровья продуктам, произведенным устойчивым образом. Согласно выводам Европейского проекта Live Well for Life, потребителей можно ориентировать на более устойчивые модели потребления благодаря национальным рекомендациям по питанию, в которых отражались бы принципы устойчивого развития, политике «зеленых» государственных закупок, а также с помощью информационных кампаний (19). В недавней публикации Neto et al. проанализированы 23 схемы «зеленых» государственных закупок, практикуемые в различных регионах Европы (20). ЕС, в свою очередь, установил добровольные критерии государственных закупок продовольствия и услуг обеспечения общественного питания. В настоящее время эти критерии находятся в процессе пересмотра (21).

ПОТЕНЦИАЛ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Улучшение школьной среды питания может способствовать улучшению пищевого поведения детей (22), а обеспечение детей сбалансированными школьными обедами, как показывает практика, способствует выбору более здоровых моделей питания в целом за пределами школы (23). Путем обеспечения детей здоровым и экологически устойчивым школьным питанием с раннего возраста можно добиться более глубокого понимания ими процессов устойчивого развития и адаптировать рацион их питания и в краткосрочной, и в долгосрочной перспективе таким образом, чтобы он приносил пользу как самим детям, так и планете. Проведенное в Англии исследование показывает, что изменение школьного питания, характеризующееся сокращением уровней содержания соли, свободных сахаров и насыщенных жиров, может сократить выбросы парниковых газов на 24% (24).

Благодаря масштабу и широте охвата шведская система школьного питания обладает огромным потенциалом положительного влияния на модели пищевого поведения детей, а также в значительной степени предопределяет объем закупок пищевых продуктов государственным сектором. Ежедневно все 1,3 млн учеников начальной школы получают полностью субсидированные школьные обеды. Школьное питание в Швеции в целом характеризуется высоким качеством (25). Тем не менее потенциал для дальнейшего совершенствования есть: это касается, к примеру, содержания определенных питательных веществ, способов сервировки и интеграции школьного питания в учебный процесс, а также того, каким образом школы способствуют ограничению воздействия на окружающую среду (26).

ОПТИМИЗАЦИЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Совершенно очевидно, что оптимизация школьного питания, как и любого другого вида общественного питания, одновременно с позиций воздействия на окружающую среду и питательных свойств имеет множество преимуществ. Кроме того, школьное питание должно вписываться в строгие бюджетные рамки и в конечном итоге быть приемлемым для учащихся. Одним из методов осуществления этой задачи является линейное программирование, представляющее собой алгоритм нахождения максимума или минимума заданной линейной целевой функции с учетом набора линейных условий (27). Используя этот алгоритм, школьное питание можно оптимизировать с расчетом на минимальное экологическое воздействие при удовлетворении таких условий, как надлежащее содержание питательных веществ, стоимость и приемлемость. Ряд ранее проведенных исследований включал множественные условия при попытке определить здоровый рацион питания с низким экологическим воздействием (15–18). Однако, насколько известно авторам, ни в одном из них конкретно не рассматривались ни детский рацион питания, ни вопросы оптимизации школьного питания и ни в одном из случаев не предпринимались попытки протестировать приемлемость такого рациона для потребителя на практике.

ЦЕЛЬ И МЕТОДЫ ПРОЕКТА ОРТИМАТ

Цель проекта ОРТИМАТ, реализуемого в 2016–2021 гг., состоит в том, чтобы оптимизировать состав школьного питания в Швеции. Проект призван ответить на следующий исследовательский вопрос: до какой степени возможно улучшение школьного питания с позиций содержания питательных веществ и его экологичности при одновременном сохранении его приемлемости для учащихся и ценовой доступности для школ? Планируется провести четыре связанных между собой исследования. Первое представляет собой анализ фактического потребления пищевых продуктов детьми и является частью национального опросного исследования *Riksmaten Ungdom* (Питание молодой нации), которое проводится Национальным продовольственным управлением Швеции и включает репрезентативную выборку из более чем 3000 подростков (29). Будет проанализирована важность качества школьного питания для детского

пищевого рациона в целом. Качество будет оцениваться с использованием веб-инструмента *SkolmatSverige* (Школьное питание Швеции), охватывающего шесть областей: выбор, питательная ценность, практика безопасного питания, аспекты подачи (сервировки) и интеграции в педагогический процесс, воздействие на окружающую среду и вопросы организации / мер политики (30). В рамках второго исследования с помощью линейного программирования (31) будут разрабатываться питательные, недорогие и приемлемые продуктовые корзины, оптимизированные для обеспечения низкого уровня выбросов парниковых газов. Хотя выбросы парниковых газов – это лишь один из аспектов экологической устойчивости, в данном случае они используются потому, что являются параметром, в отношении которого имеются наиболее полные данные. Кроме того, мы будем использовать базу данных о выбросах парниковых газов конкретно в контексте Швеции, разработанную Шведским научно-исследовательским институтом (RISE). Мы воспользуемся данными о фактически осуществляемых школами закупках, содержащими информацию о текущих объемах закупок пищевых продуктов, цене и сезонности, и соединим эту информацию с национальной базой данных о питании и базой данных о выбросах парниковых газов. Совместно с поварами и муниципалитетами будут разработаны четырехнедельные планы школьного питания, основанные на оптимизированных продовольственных корзинах. В ходе третьего исследования эти планы питания пройдут проверку в школах в рамках квазиэкспериментального интервенционного исследования и будут оценены с позиций потребления питательных веществ и приемлемости для учащихся с определением объема пищевых отходов и других результатов. Четвертым будет качественное исследование, включающее беседы с учащимися и руководством школьных столовых с целью определить факторы, препятствующие и способствующие внедрению более безопасного для экологии школьного питания.

СТАТУС ПРОЕКТА НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ

Несколько международных экспертов в данной области согласились войти в консультативную группу проекта и будут давать рекомендации по ходу его реализации.

На момент написания этой статьи завершена оценка рациона питания и оценено в целом качество школьного питания в ряде школ. Всем школам доступна методика измерения объемов пищевых отходов и потребляемых обедов (32). Был составлен перечень продуктов, закупленных тремя

типовыми школами за один полный учебный год, и применена методология линейного программирования. Предварительные результаты показывают, что для сокращения выбросов парниковых газов, связанных со школьным питанием, достаточно сократить востребованность лишь нескольких питательных составляющих и что возможно сократить выбросы парниковых газов до 50% без снижения питательной ценности. Линейное программирование представляется подходящим инструментом для минимизации выбросов парниковых газов при учете множества линейных условий.

ОЖИДАНИЯ

Когда полученные в результате моделирования продуктовые корзины лягут в основу школьного питания, приемлемого для учащихся и школ, данный проект будет содействовать сокращению выбросов парниковых газов, обусловленных предоставлением школьного питания, не снижая при этом его питательной ценности. Также проект поможет воспитанию экологической сознательности у будущего поколения и приведет к обеспечению более устойчивых рационов питания в школах. Результаты этого проекта, очевидно, будут интересны другим странам, сталкивающимся со схожими трудностями, и помогут Швеции достичь заявленной Европейским союзом цели по сокращению к 2030 г. выбросов парниковых газов на 40% (32).

Источники финансирования: Данный проект осуществляется при поддержке исследовательского совета Швеции по окружающей среде, сельскохозяйственным наукам и ландшафтного планирования (Formas).

Конфликт интересов: не заявлен.

Ограничение ответственности: авторы несут самостоятельную ответственность за мнения, выраженные в данной публикации, которые необязательно представляют решения или политику Всемирной организации здравоохранения.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. GBD Compare | IHME Viz Hub [website]. (<http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>, accessed on 28 September 2017).
2. Meybeck A, Gitz V. Sustainable diets within sustainable food systems. *Proc Nutr Soc.* 2017 Feb; 76(1):1–11.

3. Mason P, Lang T. Sustainable diets: how ecological nutrition can transform consumption and the food system. London and New York: Routledge, Taylor & Francis Group; 2017:353.
4. Garnett T. Three perspectives on sustainable food security: efficiency, demand restraint, food system transformation. What role for life cycle assessment? *J Clean Prod.* 2014 Jun 15; 73(Supplement C):10–8.
5. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development [Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года]. На: Sustainable Development Knowledge Platform [веб-сайт на английском языке]. Департамент по экономическим и социальным вопросам ООН (<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>, по состоянию на 29 мая 2017 г.).
6. Sustainable Diets and Biodiversity - Directions and solutions for policy, research and actions [website]. Rome: Food and Agriculture Organization of the UN; 2012 (<http://www.fao.org/docrep/016/i3004e/i3004e00.htm>, accessed 12 April 2017).
7. Scarborough P, Allender S, Clarke D, Wickramasinghe K, Rayner M. Modelling the health impact of environmentally sustainable dietary scenarios in the UK. *Eur J Clin Nutr.* 2012 Jun; 66(6):710–5.
8. Vieux F, Soler LG, Touazi D, Darmon N. High nutritional quality is not associated with low greenhouse gas emissions in self-selected diets of French adults. *Am J Clin Nutr.* 2013 Mar 1; ajcn.035105.
9. Davis J, Sonesson U, Baumgartner DU, Nemecek T. Environmental impact of four meals with different protein sources: Case studies in Spain and Sweden. *Food Res Int.* 2010 Aug; 43(7):1874–84.
10. Carlsson-Kanyama A, González AD. Potential contributions of food consumption patterns to climate change. *Am J Clin Nutr.* 2009 May 1; 89(5):1704S–1709S.
11. Meier T, Christen O. Environmental impacts of dietary recommendations and dietary styles: Germany as an example. *Environ Sci Technol.* 2013 Jan 15; 47(2):877–88.
12. Xue X, Landis AE. Eutrophication potential of food consumption patterns. *Environ Sci Technol.* 2010 Aug 15; 44(16):6450–6.
13. Stehfest E, Bouwman L, van Vuuren DP, den Elzen MGJ, Eickhout B, Kabat P. Climate benefits of changing diet. *Clim Change.* 2009 Jul; 95(1–2):83–102.
14. Pairotti MB, Cerutti AK, Martini F, Vesce E, Padovan D, Beltramo R. Energy consumption and GHG emission of the Mediterranean diet: a systemic assessment using a hybrid LCA-I/O method. *J Clean Prod.* 2015 Sep 15; 103:507–16.
15. Macdiarmid JI, Kyle J, Horgan GW, Loe J, Fyfe C, Johnstone A et al. Sustainable diets for the future: Can we contribute to reducing greenhouse gas emissions by eating a healthy diet? *Am J Clin Nutr.* 2012 Sep; 96(3):632–9.

16. Donati M, Menozzi D, Zighetti C, Rosi A, Zinetti A, Scazzina F. Towards a sustainable diet combining economic, environmental and nutritional objectives. *Appetite*. 2016 Nov 1; 106:48–57.
17. Perignon M, Masset G, Ferrari G, Barré T, Vieux F, Maillot M et al. How low can dietary greenhouse gas emissions be reduced without impairing nutritional adequacy, affordability and acceptability of the diet? A modelling study to guide sustainable food choices. *Public Health Nutr*. 2016 Oct; 19(14):2662–74.
18. van Dooren C, Aiking H. Defining a nutritionally healthy, environmentally friendly, and culturally acceptable Low Lands Diet. *Int J Life Cycle Assess*. 2016 May; 21(5):688–700.
19. Pathways and policies. In: *LiveWell for Life* [website]. LiveWell for Life (<http://livewellforlife.eu/key-recommendations>, accessed 25 September 2017).
20. Neto B, Gama Caldas M. The use of green criteria in the public procurement of food products and catering services: a review of EU schemes. *Environ Dev Sustain* [website]. Springer Netherlands; 2017 (<http://link.springer.com/10.1007/s10668-017-9992-y>, accessed 21 June 2017).
21. EU GPP criteria. In: European Commission/Environment [website]. European Commission; 2017 (http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm, accessed 28 September 2017).
22. Driessen CE, Cameron AJ, Thornton LE, Lai SK, Barnett LM. Effect of changes to the school food environment on eating behaviours and/or body weight in children: a systematic review. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. 2014 Dec; 15(12):968–82.
23. Tilles-Tirkkonen T, Pentikäinen S, Lappi J, Karhunen L, Poutanen K, Mykkänen H. The quality of school lunch consumed reflects overall eating patterns in 11–16-year-old schoolchildren in Finland. *Public Health Nutr*. 2011 Dec; 14(12):2092–8.
24. Wickramasinghe KK, Rayner M, Goldacre M, Townsend N, Scarborough P. Contribution of healthy and unhealthy primary school meals to greenhouse gas emissions in England: linking nutritional data and greenhouse gas emission data of diets. *Eur J Clin Nutr*. 2016 Oct; 70(10):1162–7.
25. Patterson E, Elinder LS. Improvements in school meal quality in Sweden after the introduction of new legislation – a 2-year follow-up. *Eur J Public Health*. 2015 Aug; 25(4):655–60.
26. Patterson E, Schäfer Elinder L, Regnander M. School Food Sweden's survey of school meal quality. 2014-15. Stockholm: Center for Epidemiology and Community Medicine, Stockholm County Council; 2015.
27. Dantzig GB. 1947. Maximization of a linear function of variables subject to linear inequality. In: Koopmans TC, editor. *Activity analysis of production and allocation*. New York-London: Wiley & Chapman-Hall; 1951. pp. 339-347.
28. Dooren C van, Aiking H. Defining a nutritionally healthy, environmentally friendly, and culturally acceptable Low Lands Diet. *Int J Life Cycle Assess*. 2016 May 1; 21(5):688–700.
29. Riksmaten Ungdom (National Food Survey Youth). In: *Livsmedelsverket* [website]. National Food Agency Sweden 2016 (<https://www.livsmedelsverket.se/riksmatenungdom>, accessed 29 May 2017); in Swedish.
30. Patterson E, Quetel AK, Lilja K, Simma M, Olsson L, Elinder LS. Design, testing and validation of an innovative web-based instrument to evaluate school meal quality. *Public Health Nutr*. 2013 Jun; 16(6):1028–36.
31. Parlesak A, Tetens I, Jensen JD, Smed S, Blenkuš MG, Rayner M et al. Use of linear programming to develop cost-minimized nutritionally adequate health promoting food baskets. *PLOS ONE*. 2016 oct; 11(10):e0163411.
32. Ny funktion! Hur ser lunchkonsumtionen ut i din kommun? In: *SkolmatSverige.se* [website]. (<http://www.skolmatsverige.se/nyhet/2017/kommun-konsumtion>, accessed 29 May 2017).
33. 2030 climate and energy framework. Brussels: European Commission; 2014. ■