

# Пищевые технологии в экономике замкнутого цикла

Адриан Чордаш

Преподаватель, Факультет экономики и бизнеса (Faculty of Economics and Business), csordas.adrian19@gmail.com

Университет Дебрецена (Debrecen University), Венгрия, 4032 Debrecen, Hungary

## Аннотация

Рост цен на продукты питания, усиление конкуренции и борьба за сохранение бизнеса подталкивают игроков продовольственного сектора к внедрению инновационных стратегий. Пищевые отходы и потери представляют серьезную проблему, решение которой могло бы внести существенный вклад не только в достижение Целей устойчивого развития (ЦУР), но и, благодаря новым подходам, в повышение конкурентоспособности и улучшение финансовых результатов предприятий отрасли. Проблематика пищевых отходов чаще рассматривается с точки зрения производства, тогда как розничная торговля не получает достаточного внимания исследователей. Апсайклинг (англ. *upcycling* — трансформация, творческая переработка) продуктов питания — инновационное решение, позволяющее превратить пищевые отходы или излишки в товарную продукцию. В настоящем исследовании проанализировано отношение потребителей к трансформированным пищевым продуктам, изготовленным из излишков, а также конкурентные преимущества, которые ритейлеры способны из этого извлечь.

Анализ научной литературы на базе рекомендаций PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses for Protocols — Предпочтительные

элементы отчетности для систематического обзора и метаанализа протоколов) позволяет выявить ряд важных характеристик продукции апсайклинга, с которой широкая публика пока плохо знакома. Наибольшей популярностью такие продукты пользуются среди экологически сознательных потребителей. Распространено мнение, что чем меньшей обработке продукты питания подвергаются, тем лучше. Поскольку в случае апсайклинга уровень обработки остается низким, технофобия должна служить не сдерживающим, а, напротив, стимулирующим спрос фактором. Как и в случае с обычными продуктами питания, потребительские решения определяются вкусом, чувственной привлекательностью и ценой творчески переработанной продукции. Без существенного увеличения расходов на маркетинг инновационные предприятия розничной торговли могут привлечь потенциальных клиентов с помощью комплексной и информативной рекламы. Наиболее эффективным форматом служат офлайн-презентации и дегустации, однако не менее важно и распространение информации в интернете. Продажа продуктов питания, подвергнутых апсайклингу, наряду с вкладом в достижение ЦУР, обеспечит ритейлерам конкурентные преимущества.

**Ключевые слова:** инновации; конкурентоспособность; потребитель; принятие технологии; технофобия; творческая переработка; еда; розничная торговля; маркетинг; Цели устойчивого развития

**Цитирование:** Csordas A. (2024) Foodtech for the Circular Economy. *Foresight and STI Governance*, 18(2), pp. 58–68. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.2.58.68

# Foodtech as Part of the Circular Economy

**Adrián Csordás**

Lecturer, Faculty of Economics and Business, csordas.adrian19@gmail.com

University of Debrecen, 4032 Debrecen, Hungary

## Abstract

**I**ncreasing food prices, intensifying competition, and even the need for sustainable operations lead players in the food sector to innovative strategies. Food Loss and Waste (FLW) is a major issue, the solution for which could significantly contribute not only to the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs) but through novel approaches to the competitiveness and financial success of said actors. FLW studies are often related to production, while the retailers have not been broadly researched. Food upcycling has been emerging as an innovative solution, to transfer food loss into marketable food products. The current study analyzes the surplus-based upcycled food products' consumer acceptance and the competitive advantages that could be realized by the exploitation of this innovative approach. Following the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines, some of the essential product features could be observed based on academic publications.

The upcycled food is not well-known. Individuals who are environmentally conscious most support this type of product. However, the low level of processing was seen as a desirable feature for everyone. Due to the low level of processing, technophobia should not hamper, but rather support the spread and use of surplus-based products. Similar to conventional food, taste, sensory appeal, and price are those characteristics that can influence consumers' decision-making. Without a significant increase in marketing expenditures, innovative retailers can influence potential customer engagement through comprehensive and educational advertising. Offline presentations and trials are consistently more persuasive in involving customers, but the significance of online information sharing is equally important. These results imply that innovative businesses, by selling upcycled food, could realize competitive advantages from multiple sources while contributing to the SDGs.

**Keywords:** innovation; competitiveness; consumer; technology acceptance; technophobia; upcycling; food; retail; marketing; Sustainable Development Goals

**Citation:** Csordas A. (2024) Foodtech for the Circular Economy. *Foresight and STI Governance*, 18(2), pp. 58–68. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.2.58.68

**П**родовольственный сектор характеризуется высокой динамикой и уровнем конкуренции. Ключевая роль в формировании потребительского спроса и развитии продовольственной системы в целом принадлежит предприятиям розничной торговли. В поиске своей ниши в изменчивом ландшафте производства и дистрибуции пищевых продуктов и отходов ритейлеры сталкиваются с самыми разными вызовами и возможностями. Чтобы привлечь и удержать клиентов, им приходится применять различные подходы. Одним из главных конкурентных факторов выступает цена: производители продуктов питания постоянно стремятся снизить затраты, чтобы дать потребителям возможность сэкономить. Другое важное направление конкуренции — ассортимент продукции: предложение должно соответствовать потребностям клиентов. Критическое значение имеют также экономические аспекты. Конкурентные преимущества получают те игроки, которым удастся решить все упомянутые проблемы.

Ключом к решению перечисленных проблем могут стать пищевые отходы и потери (ПОП), образующиеся у предприятий розничной торговли. Хотя эти излишки можно продуктивно использовать, их потенциал остается нереализованным. По оценкам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (Food and Agriculture Organization, FAO) (FAO, 2011), в мире пропадает впустую или выбрасывается примерно треть всех произведенных пищевых продуктов. Распределение этих потерь по цепочке создания стоимости крайне неравномерно, однако роль розничной торговли в ПОП остается весьма существенной (Luo et al., 2022; Goodman-Smith et al., 2020). Большие отходы ритейлеров обусловлены в первую очередь неадекватным хранением, ошибочными прогнозами и затовариванием (Herzberg et al., 2022; Riesenegger, Hübner, 2022; de Moraes et al., 2020). Распространенной контрмерой служат значительные скидки на продукты с истекающим сроком годности (Wu, Honhon, 2023; Tsalis et al., 2021). Однако по его истечении такие продукты уже не приносят прибыли. Иногда их жертвуют на благотворительность, используют в качестве компоста или продают для утилизации и апсайклинга (англ. *upcycling* — трансформация, творческая переработка) (Lowrey et al., 2023; Nenciu et al., 2022; Huang et al., 2021).

Инновационные производители осознали рыночную ценность данного ресурса. Апсайклинг предполагает преобразование пищевых отходов в новые ценные продукты вместо их отправки на свалку. Такой творческий подход не только сокращает потери продуктов питания, но и создает новые источники прибыли (May, Guenther, 2020) и снижает вредное воздействие на окружающую среду (Punia Bangar et al., 2024; Miroso, Bremer, 2023), повышая экологическую и социальную ответственность бизнеса (Horoś, Ruppenthal, 2021; Jeswani et al., 2021). Продуктовый апсайклинг включает широкий спектр инновационных решений, прежде всего переработку побочных продуктов. Хотя между продуктами питания, изготовленными из побочных продуктов и пищевых излишков, имеется существенная разница, исследователи редко уделяют этому внимание.

Под излишками понимается продукция, произведенная (собранная) сверх имеющегося спроса (потребности) (Papargyropoulou et al., 2014). Побочные продукты — это вторичные продукты или вещества, полученные в ходе производства или переработки других (первичных) продуктов (Raṭu et al., 2023). Первые были изначально предназначены для потребления человеком, тогда как вторые могут стать пригодными для этих целей лишь после переработки (Damiani et al., 2021; Alao et al., 2017). Описанные особенности нередко порождают путаницу в понимании того, что считать сырьем творчески переработанных продуктов питания (Thorsen et al., 2022).

Помимо теоретических проблем существуют серьезные расхождения в организации производства продуктов питания из различного сырья. Если в одном случае его объем известен и предсказуем, то в другом ни его тип, ни количество предсказать невозможно, что затрудняет планирование деятельности ритейлеров. В некоторых случаях усилия по решению таких проблем могут оказаться экономически оправданными на фоне роста цен на продукты питания во всем мире из-за инфляции, вызванной пандемией и военными конфликтами, что вынуждает потребителей экономить (Abay et al., 2023; Fan et al., 2023). Повышение экологической сознательности также подогревает спрос на переработанные продукты питания (Chanda et al., 2023; Kim, Lee, 2023; Sharma et al., 2023).

Цель настоящей статьи состоит в оценке ниши трансформированных продуктов питания, изготовленных из излишков, через анализ их принятия потребителями. Выявлены потенциальные преимущества описанного инновационного подхода в розничной торговле.

## Материалы и методы

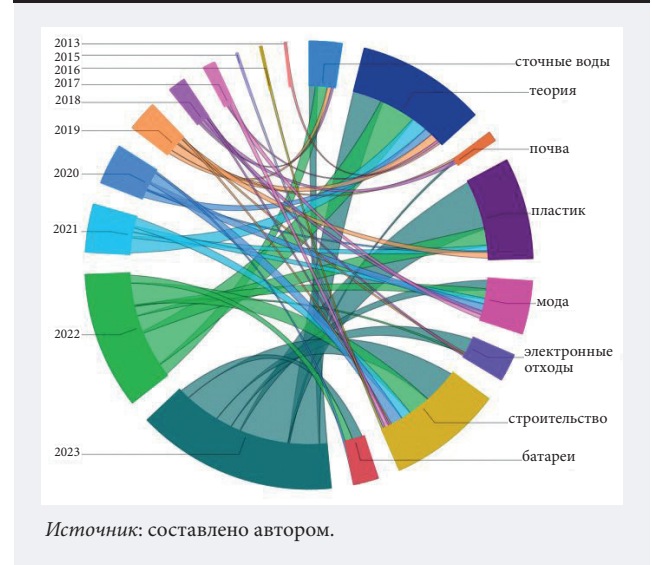
Системный обзор литературы обеспечивает структурированный подход к оценке информации по конкретному рассматриваемому вопросу. Данный метод включает выявление в рамках заданных критериев поиска оценку и анализ исследований, опубликованных в авторитетных журналах (Mishra, Mishra, 2023). Предпринятый обзор был выполнен в соответствии с рекомендациями PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses for Protocols — Предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и метаанализа для протоколов), изначально разработанными для исследований в сфере здравоохранения (Page et al., 2021).

Релевантную информационную выборку обеспечил поиск публикаций по базам данных Scopus, Web of Science и Science Direct по ключевым словам «принятие» (*acceptance*), «продукты питания» (*food*), «апсайклинг» (*upcycling*), «переработанный» (*upcycled*). Использование логических операторов «и» и «или» позволило специфицировать поисковые запросы. Поиск осуществлялся по заголовкам, аннотациям и ключевым словам статей. Учитывались только публикации на английском языке, проиндексированные до 26 декабря 2023 г. Всего были выявлены 682 статьи. Они были обработаны с помощью бесплатной онлайн-платформы для выпол-

Рис. 1. Процесс системного обзора литературы



Рис. 2. Тематика публикаций, исключенных из обзора литературы (по годам)



нения системных обзоров литературы Rayuan<sup>1</sup>. Анализируются только работы, основанные на первичных данных; при этом строго контролировалось соответствие авторского определения творчески переработанных продуктов питания (*upcycled food*) используемому нами, поскольку данным термином зачастую обозначают разные продукты (Spratt et al., 2021).

Число статей, посвященных исключительно принятию продуктов питания, произведенных без применения побочных продуктов, оказалось незначительным, поэтому проанализированы были также исследования, в которых определение не включает критерий использования излишков. Поскольку излишки продовольствия часто приравниваются к пищевым отходам (FAO, 2015), данное выражение было исключено из числа поисковых критериев. Чтобы расширить выборку анализируемых статей, рассматривались также публикации, не относящиеся к академической сфере. Однако подходящих для анализа материалов обнаружено не было, что может свидетельствовать о недостаточном внимании к теме. На рис. 1 представлена схема использованного метода.

Анализ выбранных статей в приложении Rayuan выявил дубликаты и исследования, не удовлетворяющие заданным критериям. По итогам этого раунда осталось 552 статьи. Первоначальная фильтрация была выполнена по аннотациям статей, по ее окончании были исключены еще 174 публикации. На следующем этапе оставшиеся 378 исследований были проанализированы для определения различных факторов принятия продукции апсайклинга потребителями. Установлено, что в целом популярность таких продуктов растет, поскольку они вносят существенный вклад в достижение ЦУР.

Собранная база данных содержит широкий спектр менее релевантных исследований. Как видно на рис. 2, значительная часть статей, опубликованных в 2023 г., были посвящены изучению «пластика». Вероятно, это

обусловлено значительным ростом числа исследований, посвященных способам замены пластиковой упаковки пищевых продуктов на биоразлагаемую или съедобную (Bhargava et al., 2020; Dilkes-Hoffman et al., 2018). Статьи по тематике, не связанной с настоящим исследованием, распределились следующим образом: батареи — 17, строительство — 77, электронные отходы — 21, мода — 34, пластик — 73, теория — 84, почва — 6, сточные воды — 21. После тщательного отсева осталось всего 5 научных публикаций, удовлетворяющих всем критериям.

## Результаты

### Обзорные статьи

Для более глубокого исследования имеющегося массива знаний был выполнен анализ обзорных статей. В его основу лег тот же метод PRISMA, в данном случае учитывавший только библиографические исследования. Из 53 найденных обзоров только 4 были признаны релевантными для настоящего исследования. Их основные результаты представлены в табл. 1.

Анализ опубликованных работ выявил существенные различия между используемыми авторами определениями. В частности, эти различия касаются сырья для апсайклинга продуктов питания. Широкий подход определяет такое сырье, как ингредиенты, которые в противном случае не применялись бы для потребления человеком (Moshtaghian et al., 2021). Более конкретный подход предполагает учет сырья, которое обычно выбрасывается в ходе производства продуктов питания (его часто называют смежными или побочными продуктами) (Bhatt et al., 2020). И лишь самый экстенсивный подход предполагает учет излишков продуктов питания как возможного сырья для апсайклинга (Thorsen et al., 2022).

<sup>1</sup> <https://www.rayuan.ai/>, дата обращения 18.01.2024.

Табл. 1. Обзорные исследования научной литературы по принятию продукции апсайклинга

Предмет исследования (литература)	Основные результаты
Стадии потребительского поведения при переходе к продовольственным системам замкнутого цикла (do Canto et al., 2021)	Выделены три этапа потребительского транзита к продовольственным системам замкнутого цикла: линейный, когда такой переход косвенно стимулируется акцентом на вторичные экологические или социальные выгоды; трансформационный, который характеризуется сочетанием традиционных моделей и новых систем замкнутого цикла; и собственно замкнутый цикл — сознательный выбор потребителями соответствующего образа жизни.
Влияние продуктовых этикеток с данными об углеродном следе на потребительское поведение (Rondoni, Grasso, 2021)	Более экологически ориентированные женщины с более высоким уровнем образования и доходами чаще поддерживают размещение информации об углеродном следе на продуктах.
Факторы принятия продуктов питания, произведенных из побочных продуктов (Aschemann-Witzel, Stangherlin, 2021)	На принятие продуктов, изготовленных из побочных продуктов, влияют их характеристики, ситуационные факторы и индивидуальные особенности потребителей. Способствовать этому могут развитие экологического сознания и информирование общества о природоохранном эффекте подобного перехода.
Проблемы продукции апсайклинга (Moshtaghian et al., 2021)	Определение творчески переработанных продуктов питания, их роли в стратегиях управления пищевыми отходами и идентификация их потребителей.

Источник: составлено автором.

### Научные статьи

Проблема пищевых отходов на материале Малайзии рассматривается в работе (Jamaludin et al., 2022). Источником данных послужило обследование, проведенное в Куала-Лумпуре и окрестностях с октября по ноябрь 2021 г. На вопросы полуструктурированной анкеты ответили 147 респондентов. Авторы провели еще и пилотное обследование для проверки четкости и обоснованности вопросов. Респондентам предлагалось выбрать между двумя моделями, исходя из своих предпочтений. В соответствии с первой моделью, произведенные продукты питания потребляются домохозяйствами, а возможные остатки отправляются на свалку, что ведет к росту выбросов метана и CO<sub>2</sub> и негативным последствиям для климата. Во втором случае возможные пищевые отходы направляются на производство продуктов более высокого качества путем переработки. Подавляющее большинство респондентов выбрали вторую модель, т. е. экономику замкнутого цикла. 10% респондентов, отдавших предпочтение первой модели, оказались мужчинами с низким уровнем дохода и образования. Анкета включала также вопросы о вкусовых свойствах продукции апсайклинга. В целом менее 20% опрошенных оценили эти продукты как невкусные. Столь высокая открытость респондентов сопровождалась готовностью пойти на некоторые расходы: 7 из 10 выразили согласие еженедельно платить определенную сумму за вывоз пищевых отходов из своих домов, почти 6 из 10 были готовы платить за это даже больше, более скептически настроенные согласились бы платить за эту услугу, но меньшую сумму.

Принятие продукции апсайклинга через призму действовавших в нем инноваций проанализировано в исследовании (Hellali, Korai, 2023). Источником данных послужила потребительская панель Dynata. Были опрошены 1014 респондента, репрезентативных с точки зрения демографии Квебека. Обследованию предшествовало пилотное тестирование и одобрение Комитета по этике исследований с участием человека Университета Лавала (Comités d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'Université Laval, CERUL). С помощью про-

рамного обеспечения SurveyMonkey авторы разработали три анкеты на базе пятибалльной шкалы Лайкерта. Респондентов просили оценить творчески переработанные продукты питания с точки зрения использованных при их производстве инноваций. На первом уровне оценивались инкрементальные инновации и их соответствие тем или иным потребностям пользователей либо улучшения характеристик существующих продуктов. Модельным продуктом на данном этапе выступало пиво, изготовленное из непроданного хлеба. На втором уровне оценивались подрывные инновации — новые методы, технологии или бизнес-модели, существенно меняющие восприятие, способы предоставления либо характер потребления продукта или услуги. Примером здесь служил веганский майонез, приготовленный из отвара нута. Наиболее значимые для рынка и потребителя изменения происходят в результате появления радикальных инноваций, связанных с фундаментальной трансформацией продуктов, рождением новых концепций и революционных идей, взламывающих прежние границы. Примерами выступили напечатанные на 3D-принтере закуски из обезвоженного теста.

Анкеты были случайным образом распределены между респондентами; в каждой были приведены три примера для облегчения понимания. Для проверки надежности, конвергентных и разграничительных свойств скрытых переменных (отношения, поведенческих намерений, экологического сознания, пищевой неophobia, воспринимаемой полезности и неприятия риска) был выполнен подтверждающий факторный анализ. Все значения факторных нагрузок скрытых переменных за исключением неприятия риска превысили 0.5, однако эта переменная не была удалена, поскольку результат продемонстрировал корректность шкалы и стал дополнительным свидетельством конвергентной валидности модели. Способность модели представлять данные была проверена и верифицирована различными показателями, в частности RMSEA, CFI и TLI.

Статистические тесты выявили четкую связь между положительным отношением к продуктовому апсайклингу и готовностью потреблять такие продукты. По

мнению авторов, полученные результаты подтверждают также положительный эффект представления потребителей о полезности продуктов питания, полученных в рамках экономики замкнутого цикла, на отношение к продукции апсайклинга. Однако если экологическое сознание меняет восприятие полезности технологий переработки отходов в продукты питания в положительную сторону, то пищевая неофобия, неприятие риска и уровень инновационности технологий влияют негативно. Чем выше инновационность пищевых продуктов, тем ниже воспринимаемая полезность инноваций, лежащих в их основе. Это объясняется чувственной привлекательностью и эмоциональной реакцией отторжения технологий трансформации продуктов питания. В половозрастном разрезе женщины более склонны принимать технологии апсайклинга, чем мужчины, тогда как значимость возраста в данном вопросе статистически не подтверждена.

Потребительские предпочтения в отношении питательных, экологических аспектов и безопасности продукции апсайклинга проанализированы в работе (Moshtaghian et al., 2023). Данные для исследования были собраны с помощью анкеты, специально разработанной для выявления социально-демографических характеристик респондентов, их отношения и факторов, определяющих выбор творчески переработанных продуктов питания. Вопросы анкеты были преимущественно посвящены воздействию пищевых отходов на окружающую среду, опыту потребления продукции апсайклинга, готовности это делать, значению добавленной стоимости потребления подобной продукции и предпочтительности обычных продуктов. Вопросы были сгруппированы по трем разделам: питательные свойства пищевых продуктов, их экологические характеристики и безопасность. Для ответа на вопросы использовалась пятибалльная шкала Лайкерта. Анкета включала не только определение продуктового апсайклинга (продукты питания, изготовленные из ингредиентов, не предназначенных для употребления в пищу, или из отходов), но и несколько примеров. Ответы фиксировались через платформу SUNET на сайте Буросского университета (University of Borås). С сентября по декабрь 2021 г. эту анкету на английском и шведском языках заполнил 681 житель Швеции в возрасте 18 лет и старше. Демографический анализ показал, что во всех возрастных группах большинство составляли женщины. В группе пожилых людей доля небольших домохозяйств (без детей) была выше, чем в других возрастных когортах.

Согласно полученным данным, респонденты в возрасте 18–39 лет испытывают несколько большую обеспокоенность воздействием пищевых отходов на окружающую среду, чем другие возрастные группы. Все категории опрошенных оказались готовы потреблять трансформированные продукты питания. Примерно половина респондентов уже пробовали такие продукты, вторая не смогла точно ответить на этот вопрос. Один из десяти респондентов во всех трех возрастных группах (18–39, 40–64, 65+) выразил предпочтение традиционным продуктам питания, аналогичная доля сочла важной добавленную стоимость потре-

ния продукции апсайклинга, тогда как ее питательные свойства оказались менее важными для всех групп. Самыми существенными характеристиками такой продукции респонденты сочли ее питательную ценность и минимальный уровень обработки. Ни одна группа не назвала низкокалорийность и низкое содержание жиров важными питательными свойствами творчески переработанных продуктов питания. У более молодых участников опроса проблем с переработанными / минимально обработанными продуктами питания оказалось меньше, чем у респондентов среднего и пожилого возраста. Питательные свойства и содержание витаминов и минералов в таких продуктах оказались для этой группы менее важными, чем для самой старшей. Что касается экологических характеристик, все респонденты поставили на первое место вклад апсайклинга в сокращение пищевых отходов. На втором месте по значимости для молодых респондентов находится зеленое производство, а для людей среднего возраста — зеленая упаковка. Место производства продуктов мало интересует всех респондентов, хотя пожилые люди оценили его важность несколько выше, чем молодые. Самые молодые респонденты оценили роль зеленой упаковки ниже, чем все остальные группы.

Авторы исследования проанализировали характеристики безопасности продукции апсайклинга. Наиболее существенным для всех респондентов оказалось отсутствие в ней примесей и вредных веществ. Представители старшей и средней возрастных групп уделили больше внимания отсутствию ГМО, гормонов, добавок и химикатов, чем младшая группа. В части социально-демографических характеристик первая обобщенная линейная модель (с учетом пола) выявила положительную связь между возрастом и значимостью всех питательных свойств продуктов. Вторая модель (с учетом уровня образования, типа занятости и дохода) не обнаружила аналогичной корреляции для содержания клетчатки, белка и других питательных свойств. Относительно экологических характеристик ни одна модель не установила связи между возрастом и важностью зеленого производства и упаковки. Первая модель показала положительную связь между возрастом и местом производства (предпочтение местной продукции), вторая — нет. Первая модель не выявила связи между признанием значимости сокращения пищевых отходов и возрастом, однако вторая обнаружила отрицательную связь между этими характеристиками. Что касается питательных свойств, то первая модель продемонстрировала положительную связь между восприятием важности всех характеристик безопасности пищевых продуктов и возрастом респондентов, тогда как вторая не показала такой связи в вопросе отсутствия вредных примесей.

Отношение новозеландских потребителей к творчески переработанному крафтовому пиву и возможные эффективные методы его продвижения проанализированы в работе (Goodman-Smith et al., 2023). Для сбора данных исследователи совместно с Citizen Collective разработали анкету и провели пилотное обследование. Полное обследование было выполнено поисковым

методом с применением скорректированной анкеты и целевой (неслучайной) выборки в магазине (в феврале) и онлайн (в марте 2021 г.). В первом случае в магазине с одобрения Комитета по этике Университета Отаго (University of Otago Ethics Committee) был установлен специальный стенд, возле которого покупателей информировали о происхождении пива и способе его производства из непроданного хлеба, а также предлагали его попробовать. Затем респондентов просили ответить на вопросы анкеты, в основном посвященные их предпочтениям в отношении крафтового пива, осведомленности о продуктивном апсайклинге, мнению о трансформированном крафтовом пиве в сравнении с обычным и факторам выбора подобных продуктов в будущем.

Всего было получено 65 ответов. Онлайн-опрос проводился на платформе Yabble в соответствии с этическим кодексом Новозеландской исследовательской ассоциации (Research Association of New Zealand). Обследованием были охвачены потребители крафтового пива — участники панелей PAK'nSAVE и New World. Получено было 300 ответов; после этого было выполнено сравнение двух выборок. Вне зависимости от формата опроса приоритетными факторами выбора крафтового пива респонденты назвали вкус, цену и место производства. Корпоративная этика, устойчивое развитие и вкус пива оказались важнее для участников офлайн-опроса. Z-тест показал, что более высокая доля опрошенных в магазинах была осведомлена о продуктивном апсайклинге. В обоих случаях тремя ключевыми преимуществами таких продуктов питания были названы экологичность, сокращение пищевых отходов и углеродного следа. Среди офлайн-респондентов оказалось больше тех, кто оценивает творчески переработанное пиво как экологически нейтральное, поскольку оно снижает выбросы CO<sub>2</sub> и при этом повышает социальный статус потребителя. Напротив, питательную ценность трансформированного пива и более высокие доходы производителей отмечали в первую очередь участники онлайн-опроса. Сомнения во вкусовых свойствах подобных продуктов чаще выражали офлайн-респонденты.

Статистический тест показал, что стоимость и качество продукции апсайклинга сильнее беспокоят участников офлайн-опроса, тогда как большинство онлайн-респондентов не видят негативных аспектов подобных продуктов. В обеих группах очень немногие выразили беспокойство по поводу безопасности трансформированных продуктов питания. 8 из 10 офлайн-респондентов признали пиво, изготовленное по технологии апсайклинга немногим более привлекательным, чем обычное, и лишь 5 из 10 участников онлайн-опроса разделяли это мнение. Статистический тест выявил значительную разницу между двумя группами респондентов. Почти вдвое большая доля онлайн-респондентов сочла переработанное пиво менее привлекательным, чем обычное, по сравнению с участниками офлайн-обследования, хотя ни один из последних не оценил такое пиво хуже, чем традиционное. В продвижении таких продуктов, по мнению офлайн-респондентов, может помочь соответствующая маркировка, тогда как участники онлайн-опроса приоритетным стимулом к покупке назвали

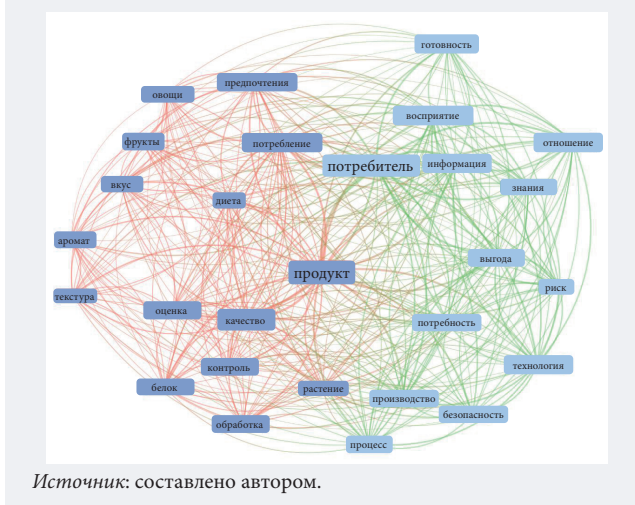
цену, а к другим важным факторам отнесли стороннюю рекламу апсайклинга и специальные отделы с такими продуктами в магазинах.

Факторы потребительского предпочтения продукции апсайклинга и взаимосвязь между ними и сомнениями в части их потребления рассмотрены в работе (Moshtaghian et al., 2024). Для сбора данных была разработана анкета с вопросами по теме обследования и социально-демографическим характеристикам. Ответы измерялись по пятибалльной шкале Лайкерта; респондентам предварительно объяснили, что такое продукция апсайклинга, под которой авторы исследования понимают продукты, изготовленные из ингредиентов, которые обычно выбрасываются в силу низкого качества или брака, либо относятся к категории отходов и побочных продуктов пищевой промышленности. Онлайн-обследование было выполнено в период с 1 сентября по 1 декабря 2021 г. Анкету заполнили 682 жителя Швеции. Почти 8 из 10 участников выразили готовность употреблять продукцию апсайклинга. На основе полученных ответов респондентов разделили на две группы: сторонники и неуверенные. В обеих средний возраст респондентов составил 48 лет, но в первой выше оказались доля женщин, доля занятых полный день и уровень дохода домохозяйств. В группе неуверенных была обнаружена более высокая доля одиноких респондентов с магистерским дипломом.

Объяснительный факторный анализ выявил следующие семь факторов потребления продукции апсайклинга: содержание натуральных компонентов, этические аспекты, полезность для здоровья, информированность, чувственная привлекательность, цена и впечатление. Неуверенные респонденты приоритетным фактором считают вкус, далее идут подтвержденное отсутствие химикатов и наличие натуральных ингредиентов. Более открытые респонденты высоко оценили вклад апсайклинга в сокращение пищевых отходов, спасение животных и минимизацию химических компонентов. Средний уровень значимости натуральных компонентов для обеих групп оказался близким, тогда как в оценке важности информированности, чувственной привлекательности и впечатления от трансформированных продуктов питания обнаружили существенные расхождения. В этических аспектах выявлены глубокие различия в средних оценках важности между двумя группами респондентов применительно к большинству факторов выбора такой продукции: калорийности, содержания жиров и белков. Приоритетными потребители обеих групп считают этическое измерение, на втором и третьем местах оказались содержание натуральных компонентов и чувственная привлекательность соответственно, а фактор впечатления не интересует ни одну из групп.

Сравнительный анализ показал, что, за исключением содержания натуральных компонентов, средние оценки значимости всех факторов существенно различаются для неуверенных и сторонников продуктового апсайклинга. Респонденты, готовые потреблять такие продукты, более важными признают этические аспекты, связанные с сокращением пищевых отходов. Участники

**Рис. 3. Информация и производство: главные факторы принятия продуктов потребителями**



опроса, которые уделяют внимание этическим аспектам, на 60% реже сомневаются в том, следует ли употреблять творчески переработанные продукты в пищу. Однако те, для кого на первом месте стоят полезность для здоровья и чувственная привлекательность, сомневаются гораздо чаще. Напротив, респонденты, сосредоточенные на этической стороне, реже колеблются в вопросе потребления таких продуктов. Те, кто принимает подобное решение исходя из внешнего вида продуктов, сомневались насчет их потребления в 2.4 раза чаще тех, кто не обращал на этот аспект особого внимания.

### Обсуждение

В проанализированных статьях одно и то же явление рассматривалось с различных точек зрения, поэтому обобщить разные переменные и их вклад в принятие потребителями продуктового апсайклинга оказалось сложной задачей. Выделенные переменные релевантны и целям настоящего исследования, которое позволило установить некоторые закономерности. Потребители плохо информированы о трансформированных продуктах питания. Авторы упомянутых работ отмечают, что сторонники экологичного потребления обычно открыты к подобной продукции. В вопросе пищевой ценности представители старшего поколения демонстрируют меньшую требовательность в сравнении с молодыми людьми. Однако этот аспект не очень актуален, поскольку производство продуктов с добавленной стоимостью предполагает глубокую переработку, что является одной из характеристик товаров, изготовленных из побочных продуктов. Напротив, потребители ждут от продукции апсайклинга низкого уровня обработки.

Основными факторами, определяющими потребительские решения, выступают вкус, цена и уровень переработки. Поскольку принятие различных пищевых продуктов потребителями широко изучается, анализ научных публикаций, проиндексированных Web of Science, за последние полвека позволяет определить ряд важных для нашего исследования характеристик.

**Рис. 4. Некоторые выгоды раннего принятия трансформированных продуктов питания**



На рис. 3 обобщены более 11 000 аннотаций к исследованиям; соответствующие факторы разделены на два принципиально различных кластера.

Красным цветом обозначены характеристики для сравнительной оценки продуктов, термины зеленого цвета описывают отношение потребителей, определяющее значение первой группы факторов, ключевое из которых — высокая потребность в информации. Другой важный аспект связан с производством. Критическим для большинства исследований оказалось информирование респондентов о продукции апсайклинга (определение, примеры, возможность дегустации), поскольку она недавно появилась на рынке и остается малознакомой для публики. Недостаток информации восполняется за счет прямого рекламного продвижения и презентаций в магазинах. Офлайн-формат с дегустацией, как правило, эффективнее в привлечении клиентов, но не меньшую роль играет информирование через интернет. Затраты на охват широкой аудитории могут оказаться значительными, но по сравнению с обычными маркетинговыми издержками реклама творчески переработанных продуктов не требует серьезных ресурсов (Lehn, Schmidt, 2022). Однако во втором случае сложнее преодолеть потребительскую технофобию в отношении производства.

Термин «пищевая технофобия» означает неприятие или сопротивление потребителей необычным пищевым инновациям (Wendt, Weinrich, 2023). Предприятиям розничной торговли следует серьезно отнестись к данному фактору как одному из главных препятствий для расширения ассортимента продукции (Siddiqui et al., 2022). Учитывая опасения потребителей, минимальный уровень обработки (например, сушка, измельчение, приготовление) и активное информирование могут открыть новые возможности для реализации трансформированных продуктов питания, изготовленных из излишков. Грамотное позиционирование продуктов может не только снизить финансовые потери в краткосрочной перспективе, но и обеспечить различные выгоды в долгосрочной (рис. 4).



Демонстрация твердой приверженности устойчивым методам ведения бизнеса способна вызвать симпатии экологически сознательных потребителей как свидетельство творческого, инновационного подхода предприятий (Ishaq, Di Maria, 2020; Zameer et al., 2020; Loučanová et al., 2021). Соответствующий имидж может укрепить и позиции брендов розничной торговли. Хотя предложение излишков продовольствия плохо поддается прогнозированию, их реализация сулит немалые выгоды благодаря расширению ассортимента уникальных экологически чистых продуктов, изготовленных из различных нераспроданных товаров (Araujo et al., 2021; Ojha et al., 2020).

Апсайклинг позволяет снизить финансовые потери и обеспечить рост доходов за счет увеличения продаж (Paraskevopoulou et al., 2022; May, Guenther, 2020). Подтвержденное применение передовых методов производства и опыт работы могут положительно отразиться на нефинансовой отчетности, дополнительно привлекая зеленых инвесторов (Jaouhari et al., 2023; Ng, 2021). С точки зрения экологии, апсайклинг существенно сокращает объем пищевых отходов (Tchonkouang et al., 2023), способствуя снижению образующихся при их разложении парниковых газов (Jain, Gualandris, 2023). Апсайклинг имеет и социальный эффект: устойчивый образ жизни и принятие соответствующих ценностей обладают консолидирующим потенциалом для общества и стимулируют потребителей применять подобные методы в частном порядке. Приобщение к творческой переработке продуктов развивает навыки приготовления пищи и правильного питания среди детей (Coppola et al., 2021; Rondeau et al., 2020).

## Выводы

К числу вызовов, с которыми сталкиваются предприятия розничной торговли, относятся высокая динамика среды, появление у клиентов новых потребностей и жесткая конкуренция на рынке. В этих условиях преуспеть в продовольственном секторе позволяет инновационная деятельность. Огромные объемы потерь и отходов пищевой продукции, образующихся в розничной торговле, несут потенциальные конкурентные преимущества. Однако, как показывают проанализированные исследования, этот аспект чаще рассматривается в контексте производства. Продуктовый апсайклинг предлагает инновационный метод решения данной

проблемы, пока еще малоизвестный широкой публике. При этом, несмотря на недостаточную информированность потребителей, в рассмотренных статьях не упоминается технофобия, что говорит об общем низком уровне неприятия трансформированных продуктов питания. Их ключевые, отмеченные в публикациях характеристики близки к традиционным, что свидетельствует о перспективной рыночной нише. Дистрибуция подвергнутых апсайклингу продуктов может привести к появлению нового устойчивого альтернативного сегмента в розничной торговле продовольствием, однако это инновационное решение требует масштабных маркетинговых усилий по информированию публики. Презентации и дегустации в магазинах позволят быстро и эффективно привлечь потребителей, а преимущества инновационного подхода к менеджменту могут быть достигнуты в краткосрочной перспективе.

Продуктовый апсайклинг вносит вклад в реализацию ЦУР. Снижение потерь и отходов пищевых продуктов обеспечит рост предложения продовольствия, причем без дополнительных затрат ключевых ресурсов, способствуя сохранению лесов, других природных территорий и смягчая последствия изменения климата. Учитывая рост экологического сознания потребителей и их чувствительности к ценам, положительный имидж предприятий розничной торговли, придерживающихся принципов устойчивого развития, может вывести их в лидеры отрасли, а благодаря социальному эффекту такие ритейлеры станут предпочтительными для семейных покупок. Вместе с тем, низкая предсказуемость спроса и предложения излишков продовольствия и, как следствие, нестабильность поставок продукции апсайклинга могут разочаровать потенциальных клиентов. Дистрибьюторам следует учитывать также потребности в материальных и человеческих ресурсах, разрабатывать новые рецептуры и продуктовые позиции и следить за их соответствием локальным нормативам.

Несмотря на отмеченные трудности, в текущей ситуации для небольших (например, семейных) предприятий розничной торговли продуктовый апсайклинг открывает серьезные возможности по сокращению издержек и укреплению брендов. Более крупные — национальные или международные — торговые сети могут столкнуться с проблемами стандартизации трансформированных пищевых продуктов, которые заслуживают отдельного рассмотрения.

## Библиография

- Abay K.A., Breisinger C., Glauber J., Kurdi S., Laborde D., Siddiq K. (2023) The Russia-Ukraine war: Implications for global and regional food security and potential policy responses. *Global Food Security*, 36, 100675. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2023.100675>
- Alao B., Falowo A., Chulayo A., Muchenje V. (2017) The Potential of Animal By-Products in Food Systems: Production, Prospects and Challenges. *Sustainability*, 9(7), 1089, <https://doi.org/10.3390/su9071089>
- Araujo J., Sica P., Costa C., Márquez M.C. (2021) Enzymatic Hydrolysis of Fish Waste as an Alternative to Produce High Value-Added Products. *Waste and Biomass Valorization*, 12(2), 847–855. <https://doi.org/10.1007/s12649-020-01029-x>
- Aschermann-Witzel J., Stangherlin I.D.C. (2021) Upcycled by-product use in agri-food systems from a consumer perspective: A review of what we know, and what is missing. *Technological Forecasting and Social Change*, 168, 120749. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120749>
- Barbu M.C., Montecuccoli Z., Förg J., Barbeck U., Klímek P., Petutschnigg A., Tudor E.M. (2021) Potential of Brewer's Spent Grain as a Potential Replacement of Wood in pMDI, UF or MUF Bonded Particleboard. *Polymers*, 13(3), 319. <https://doi.org/10.3390/polym13030319>

- Bhargava N., Sharanagat V.S., Mor R.S., Kumar K. (2020) Active and intelligent biodegradable packaging films using food and food waste-derived bioactive compounds: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 105, 385–401. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.09.015>
- Bhatt S., Ye H., Deutsch J., Ayaz H., Suri R. (2020) Consumers' willingness to pay for upcycled foods. *Food Quality and Preference*, 86, 104035. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104035>
- do Canto N.R., Grunert K.G., De Barcellos M.D. (2021) Circular Food Behaviors: A Literature Review. *Sustainability*, 13(4), 1872. <https://doi.org/10.3390/su13041872>
- Chanda R.C., Isa S.M., Ahmed T. (2023) Factors influencing customers' green purchasing intention: evidence from developing country. *Journal of Science and Technology Policy Management* (ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/JSTPM-03-2022-0044>
- Coppola C., Vollero A., Siano A. (2021) Consumer upcycling as emancipated self-production: Understanding motivations and identifying upcycler types. *Journal of Cleaner Production*, 285, 124812. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124812>
- Damiani M., Pastorello T., Carlesso A., Tesser S., Semenzin E. (2021) Quantifying environmental implications of surplus food redistribution to reduce food waste. *Journal of Cleaner Production*, 289, 125813. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125813>
- Dilkes-Hoffman L.S., Lane J.L., Grant T., Pratt S., Lant P.A., Laycock B. (2018) Environmental impact of biodegradable food packaging when considering food waste. *Journal of Cleaner Production*, 180, 325–334. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.169>
- Fan X., Wang X., Xu Z., Skare M. (2023) Food price inflation convergence: An international study from 2000–2020. *British Food Journal*, 125(3), 794–809. <https://doi.org/10.1108/BFJ-12-2021-1314>
- FAO (2011) *Global Food Losses and Food Waste – Extent, Causes and Prevention*, Rome: FAO.
- FAO (2015) *Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction – What is Food*, Rome: FAO.
- Goodman-Smith F., Bhatt S., Grasso S., Deutsch J., Miroso M. (2023) Consumer acceptance of upcycled craft beer: A New Zealand case study. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1235137. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1235137>
- Goodman-Smith F., Miroso M., Skeaff S. (2020) A mixed-methods study of retail food waste in New Zealand. *Food Policy*, 92, 101845. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101845>
- Hellali W., Korai B. (2023) Understanding consumer's acceptability of the technology behind upcycled foods: An application of the technology acceptance model. *Food Quality and Preference*, 110, 104943. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.104943>
- Herzberg R., Schmidt T., Keck M. (2022) Market power and food loss at the producer-retailer interface of fruit and vegetable supply chains in Germany. *Sustainability Science*, 17(6), 2253–2267. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-01083-x>
- Horoš I.K., Ruppenthal T. (2021) Avoidance of Food Waste from a Grocery Retail Store Owner's Perspective. *Sustainability*, 13(2), 550. <https://doi.org/10.3390/su13020550>
- Huang I.Y., Manning L., James K.L., Grigoriadis V., Millington A., Wood V., Ward S. (2021) Food waste management: A review of retailers' business practices and their implications for sustainable value. *Journal of Cleaner Production*, 285, 125484. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125484>
- Ishaq M.I., Di Maria E. (2020) Sustainability countenance in brand equity: A critical review and future research directions. *Journal of Brand Management*, 27(1), 15–34. <https://doi.org/10.1057/s41262-019-00167-5>
- Jain S., Gualandris J. (2023) When does upcycling mitigate climate change? The case of wet spent grains and fruit and vegetable residues in Canada. *Journal of Industrial Ecology*, 27(2), 522–534. <https://doi.org/10.1111/jiec.13373>
- Jamaludin H., Elmaky H.S.E., Sulaiman S. (2022) The future of food waste: Application of circular economy. *Energy Nexus*, 7, 100098. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2022.100098>
- Jaouhari Y., Travaglia F., Giovannelli L., Picco A., Oz E., Oz F., Bordiga M. (2023) From Industrial Food Waste to Bioactive Ingredients: A Review on the Sustainable Management and Transformation of Plant-Derived Food Waste. *Foods*, 12(11), 2183. <https://doi.org/10.3390/foods12112183>
- Jeswani H.K., Figueroa-Torres G., Azapagic A. (2021) The extent of food waste generation in the UK and its environmental impacts. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 532–547. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.12.021>
- Kim N., Lee K. (2023) Environmental Consciousness, Purchase Intention, and Actual Purchase Behavior of Eco-Friendly Products: The Moderating Impact of Situational Context. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(7), 5312. <https://doi.org/10.3390/ijerph20075312>
- Lee J.I., Oh J.S., Yoo S.C., Jho E.H., Lee C.G., Park S.J. (2022) Removal of phosphorus from water using calcium-rich organic waste and its potential as a fertilizer for rice growth. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 10(2), 107367. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2022.107367>
- Lehn F., Schmidt T. (2022) Sustainability Assessment of Food-Waste-Reduction Measures by Converting Surplus Food into Processed Food Products for Human Consumption. *Sustainability*, 15(1), 635. <https://doi.org/10.3390/su15010635>
- Loučanová E., Šupín M., Čorejová T., Repková-Štoková K., Šupínová M., Štoková Z., Olšiaková M. (2021) Sustainability and Branding: An Integrated Perspective of Eco-innovation and Brand. *Sustainability*, 13(2), 732. <https://doi.org/10.3390/su13020732>
- Lowrey J.D., Richards T.J., Hamilton S.F. (2023) Food Donations, Retail Operations, and Retail Pricing. *Manufacturing & Service Operations Management*, 25(2), 792–810. <https://doi.org/10.1287/msom.2022.1185>
- Luo N., Olsen T., Liu Y., Zhang A. (2022) Reducing food loss and waste in supply chain operations. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 162, 102730. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102730>
- May N., Guenther E. (2020) Shared benefit by Material Flow Cost Accounting in the food supply chain – The case of berry pomace as upcycled by-product of a black currant juice production. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118946. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118946>
- Miroso M., Bremer P. (2023) Understanding New Foods: Upcycling. In: *Sustainable Food Innovation* (Sustainable Development Goals Series) (ed. L. Serventi), Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-12358-0\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-031-12358-0_11)
- Mishra V., Mishra M.P. (2023) PRISMA for Review of Management Literature – Method, Merits, and Limitations – An Academic Review. In: *Advancing Methodologies of Conducting Literature Review in Management Domain* (vol. 2) (eds. S. Rana, J. Singh, S. Kathuria), Leeds: Emerald, pp. 125–136. <https://doi.org/10.1108/S2754-586520230000002007>
- de Moraes C.C., de Oliveira Costa F.H., Roberta Pereira C., da Silva A.L., Delai I. (2020) Retail food waste: Mapping causes and reduction practices. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120124. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120124>
- Moshtaghian H., Bolton K., Roustak K. (2021) Challenges for Upcycled Foods: Definition, Inclusion in the Food Waste Management Hierarchy and Public Acceptability. *Foods*, 10(11), 2874. <https://doi.org/10.3390/foods10112874>
- Moshtaghian H., Bolton K., Roustak K. (2023) Public preferences for nutritional, environmental and food safety characteristics of upcycled foods in Sweden. *International Journal of Food Science & Technology*, 58(10), 5616–5625. <https://doi.org/10.1111/ijfs.16588>
- Moshtaghian H., Bolton K., Roustak K. (2024) Upcycled food choice motives and their association with hesitancy towards consumption of this type of food: A Swedish study. *British Food Journal*, 126(1), 48–63. <https://doi.org/10.1108/BFJ-09-2022-0757>

- Nenciu F., Stanciulescu I., Vlad H., Gabur A., Turcu O.L., Apostol T., Vladut V.N., Cocarta M.D., Stan C. (2022) Decentralized Processing Performance of Fruit and Vegetable Waste Discarded from Retail, Using an Automated Thermophilic Composting Technology. *Sustainability*, 14(5), 2835. <https://doi.org/10.3390/su14052835>
- Ng A. (2021) Green Investing and Financial Services: ESG Investing for a Sustainable World. In: *The Palgrave Handbook of Global Sustainability* (ed. R. Brinkmann), Cham: Springer, pp. 1–12. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-38948-2\\_104-1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-38948-2_104-1)
- Ojha S., Bußler S., Schlüter O.K. (2020) Food waste valorisation and circular economy concepts in insect production and processing. *Waste Management*, 118, pp. 600–609. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.09.010>
- Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., Boutron I., Hoffmann T.C., Mulrow C.D., Shamseer L., Bossuyt I.B., Hoffmann T.C., Mulrow C.D., Shamseer L., Tetzlaff J.M., Akl E.A., Brennan S.E., Chou R., Glanville J., Grimshaw J.M., Hróbjartsson A., Manoj M. Lalu, Li T., Loder E.W., Mayo-Wilson E., McDonald S., McGuinness L.A., Stewart L.A., Thomas J., Tricco A.C., Welch V.A., Whiting P. (2021) The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10(1), 89. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>
- Papargyropoulou E., Lozano R., Steinberger J., Wright N., Ujang Z.B. (2014) The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of Cleaner Production*, 76, 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>
- Paraskevopoulou C., Vlachos D., Bechtsis D., Tsolakis N. (2022) An assessment of circular economy interventions in the peach canning industry. *International Journal of Production Economics*, 249, 108533. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108533>
- Punia Bangar S., Chaudhary V., Kajla P., Balakrishnan G., Phimolsiripol Y. (2024) Strategies for upcycling food waste in the food production and supply chain. *Trends in Food Science & Technology*, 143, 104314. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.104314>
- Rațu R.N., Veleşcu I.D., Stoica F., Usturoi A., Arsenoia V.N., Crivei I.C., Postolache A.N., Lipșa F.D., Filipov F., Florea A.M., Chițea M.A., Brumă I.S. (2023) Application of Agri-Food By-Products in the Food Industry. *Agriculture*, 13(8), 1559. <https://doi.org/10.3390/agriculture13081559>
- Riesenegger L., Hübner A. (2022) Reducing Food Waste at Retail Stores — An Explorative Study. *Sustainability*, 14(5), 2494. <https://doi.org/10.3390/su14052494>
- Roman B., Brennan R.A. (2021) Coupling ecological wastewater treatment with the production of livestock feed and irrigation water provides net benefits to human health and the environment: A life cycle assessment. *Journal of Environmental Management*, 288, 112361. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112361>
- Rondeau S., Stricker S.M., Kozachenko C., Parizeau K. (2020) Understanding Motivations for Volunteering in Food Insecurity and Food Upcycling Projects. *Social Sciences*, 9(3), 27. <https://doi.org/10.3390/socsci9030027>
- Rondoni A., Grasso S. (2021) Consumers behaviour towards carbon footprint labels on food: A review of the literature and discussion of industry implications. *Journal of Cleaner Production*, 301, 127031. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127031>
- Sharma K., Aswal C., Paul J. (2023) Factors affecting green purchase behavior: A systematic literature review. *Business Strategy and the Environment*, 32(4), 2078–2092. <https://doi.org/10.1002/bse.3237>
- Siddiqui S.A., Zannou O., Karim I., Kasmia Awad N.M.H., Gołaszewski J., Heinz V., Smetana S. (2022) Avoiding Food Neophobia and Increasing Consumer Acceptance of New Food Trends — A Decade of Research. *Sustainability*, 14(16), 10391. <https://doi.org/10.3390/su141610391>
- Smith P., Calvin K., Nkem J., Campbell D., Cherubini F., Grassi G., Korotkov V., Le Hoang A., Lwasa S., McElwee P., Nkonya E., Saigusa N., Soussana J.F., Taboada M.A., Manning F.C., Nampanzira D., Arias-Navarro C., Vizzarri M., House J., Roe S., Cowie A., Rounsevell M., Arneith A. (2020) Which practices co-deliver food security, climate change mitigation and adaptation, and combat land degradation and desertification? *Global Change Biology*, 26(3), 1532–1575. <https://doi.org/10.1111/gcb.14878>
- Spratt O., Suri R., Deutsch J. (2021) Defining Upcycled Food Products. *Journal of Culinary Science & Technology*, 19(6), 485–496. <https://doi.org/10.1080/15428052.2020.1790074>
- Tchonkouang R.D., Onyeaka H., Miri T. (2023) From Waste to Plate: Exploring the Impact of Food Waste Valorisation on Achieving Zero Hunger. *Sustainability*, 15(13), 10571. <https://doi.org/10.3390/su151310571>
- Thorsen M., Skeaff S., Goodman-Smith F., Thong B., Bremer P., Miroso M. (2022) Upcycled foods: A nudge toward nutrition. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1071829>
- Tsalis G., Jensen B.B., Wakeman S.W., Aschemann-Witzel J. (2021) Promoting Food for the Trash Bin? A Review of the Literature on Retail Price Promotions and Household-Level Food Waste. *Sustainability*, 13(7), 4018. <https://doi.org/10.3390/su13074018>
- Wendt M.-C., Weinrich R. (2023) A systematic review of consumer studies applying the Food Technology Neophobia Scale: Lessons and applications. *Food Quality and Preference*, 106, 104811. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.104811>
- Wu Q., Honhon D. (2023) Don't waste that free lettuce! Impact of BOGOF promotions on retail profit and food waste. *Production and Operations Management*, 32(2), 501–523. <https://doi.org/10.1111/poms.13884>
- Zameer H., Wang Y., Yasmeeen H. (2020) Reinforcing green competitive advantage through green production, creativity and green brand image: Implications for cleaner production in China. *Journal of Cleaner Production*, 247, 119119. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119119>
- Zhang K., Zhao H., Wang S.C. (2022) Upcycle olive pomace as antioxidant and recycling agent in asphalt paving materials. *Construction and Building Materials*, 330, 127217. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.127217>