



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Министерство на земеделието и храните
Център за оценка на риска
по хранителната верига



Въвеждане на рециклирани хранителни остатъци във фуражи (обзор)

1. Резюме

Всяка година в световен мащаб се разхищават и изхвърлят големи количества храна. Храната, която е произведена, но не се консумира, изисква огромни ресурси за отглеждане, прибиране, транспортиране, охлаждане, готвене или обработка, дори когато се изхвърля. Това е твърде неразумен начин за управление на веригата за доставка на храни и има огромно въздействие върху климата и природните ресурси, икономиката и води до продоволствена несигурност. Начинът за справяне с продоволствената несигурност и насърчаване на устойчивото земеделие може да бъде подпомогнат чрез кръговата продоволствена система. Тя включва опазване на природните ресурси, насърчаване на регенеративни практики (възстановителни), предотвратяване на загубите на храна, стимулиране повторната употреба и рециклирането на неизбежните загуби или отпадъци по начин, който добавя възможно най-висока стойност към тях.

В днешно време селското стопанство се сблъсква с широк спектър от сложни предизвикателства. Животновъдството е обект на значително внимание във връзка със степента, в която производството на животински фуражи се конкурира за земя и други ресурси с производството на храна за хората. При кръговата продоволствена система се предоставя възможност на селскостопанските животни да не консумират биомаса, годна за консумация от хората (напр. зърнени култури), а основно да преобразуват загубите на храна и хранителните остатъци. По този начин ще бъде намалена до голяма степен конкуренцията за земя между храните и фуражите.

Употребата на рециклирани хранителни остатъци при храненето на селскостопански животни, води до използване на фуражи, които имат по-малко въздействие върху околната среда в сравнение с тези от конвенционалното животновъдство, намаляват производствените разходи за продукти от животински произход, увеличават продуктивността на животните и имат потенциал да укрепят продоволствената сигурност.

Introduction of recycled food leftovers into feed (Review)

Abstract

Every year, large amounts of food are wasted and thrown away worldwide. Food, that is produced, but not consumed, requires enormous resources to grow, harvest, transport, cool, cook or process, even when it is thrown away. This is an otherwise unwise way to manage the food supply chain and has huge impacts on the climate and natural resources, the economy and leads to food insecurity. The way to tackle food insecurity and promote sustainable agriculture can be supported by the circular food system. It includes conserving natural resources, promoting regenerative (restorative) practices, preventing food losses, and encouraging the reuse and recycling of unavoidable losses or waste in a way that adds the most value to them.

Nowadays agriculture, and even more so livestock farming, faces a wide range of complex challenges. Livestock production has received considerable attention in relation to the extent to which animal feed production competes for land and other resources with human food production. In a circular food system, farm animals are given the opportunity not to consume biomass fit for human consumption (e.g. cereals) but mainly to convert food losses and food residues. In this way, competition for land between food and feed will be largely reduced.

The use of recycled food residues in the feeding of farm animals results in the use of feeds that have a lower environmental impact than those from conventional livestock production, reduce the production costs of animal products, increase animal productivity and have the potential to strengthen food security.

2. Въведение

През 2015 г. Общото събрание на Организацията на обединените нации (ООН) приема „Цели за устойчиво развитие до 2030 г.“¹ Една от тях, Цел 12.3, изисква: *„До 2030 г. в глобален мащаб да се намали наполовина разхищението на храни на глава от населението на ниво търговия на дребно и домакинства и да се намалят загубите на храни по веригите на производство и доставка на храни, включително загубите след прибиране на реколтата“*.

Европейският съюз (ЕС) и неговите държави членки са се ангажирали да постигнат тази цел. Европейската комисия (ЕК) определя загубата и разхищението на храни, които генерират хранителни остатъци, като една от приоритетните области от Плана за действие на ЕС за кръгова икономика². Подкрепяйки прехода към по-ефективно използване на ресурси в Европа, държавите членки на ЕС предприемат действия за справяне с неотложната необходимост за намаляване на загубата и разхищението на храни.

Намаляването на хранителните остатъци е една от целите на стратегията „От фермата до трапезата“. По най-новите данни на Европейската комисия относно загубата и

¹ Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development United Nations, 2015
<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>

² Съобщение на Комисията до Европейския парламент, Съвета, Европейския икономически и социален комитет и Комитета на регионите: Затваряне на цикъла - план за действие на ЕС за кръговата икономика, COM(2015) 641 final

разхищението на храни³ близо 59 милиона тона хранителни остатъци (131 кг/жител) се генерират в Европейския съюз всяка година, като свързаната с тях пазарна стойност се оценява на 132 милиарда евро. Евростат приблизително изчислява, че около 10% от храните, предоставяни на потребителите в ЕС (на дребно, в заведенията за обществено хранене и в домакинствата) се разхищава. Хранителните остатъци оказват огромно въздействие върху околната среда и допринасят за ненужна тежест върху ограничените природни ресурси, като например използването на земя и вода. **Европейската комисия ще предложи правно обвързани цели за намаляване на разхищението на храни в ЕС до края на 2023 г., определени въз основа на базовата линия за нивата на разхищение на храни в ЕС.**

Организацията по прехрана и земеделие (ФАО) към ООН е определила цели за насърчаване на устойчивото развитие. Както хората, така и селскостопанските животни отчасти консумират едни и същи растителни материали. В Резюме на документа⁴ от конференцията на ФАО⁵ „Оползотворяване на хранителните загуби и остатъци, както и на нехранителните продукти като фураж за добитък“ се посочва, че всяка година в световен мащаб се губят и разхищават големи количества храна. **Страните трябва да определят количествено загубите на храни и остатъците, както и нехранителните части от селскостопанските продукти, така че да разработят стратегии за намаляването им и за евентуалното им използване като храна за животни, препоръчва ФАО.**

Изхвърлянето на остатъци от храна има големи последици за околната среда и затова е приета „йерархия за управление на отпадъците“⁶, която определя най-предпочитаните и най-малко предпочитаните варианти. Най-добрият начин за справяне с проблема с изхвърлянето на хранителни отпадъци е предотвратяването на разхищението на храна, повторната употреба и преразпределението на храната (даряване на годна храна). Превръщането в храна за животни, рециклирането, друго оползотворяване (компостирането, анаеробното разграждане) и обезвреждането в депа са по-малко предпочитани варианти по приоритет. Други приложения на хранителните остатъци включват промишлена обработка за производство на биогорива и биополимери.

³ European commission q&a платформа на ЕС относно загубата и разхищението на храни Brussels, 05 April 2023 Frequently asked questions: Reducing food waste in the EU)

https://food.ec.europa.eu/system/files/2023-04/fw_lib_reduce-food-waste-eu_faqs.pdf

⁴ Summary Document of the FAO e-mail conference “Utilization of Food Loss and Waste as well as Non-Food Parts as Livestock Feed” FAO, 2016

⁵ FAO = Food and Agriculture Organization of the United Nations

⁶ Специален доклад Борбата срещу разхищаването на храни е възможност за ЕС да подобри ресурсната ефективност на веригата за разхищение на храни

https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR16_34/SR FOOD WASTE BG.pdf

Йерархия на отпадъците, приложена за разхищаването на храни



Според Европейската асоциация на преработватели на бивши хранителни продукти (EFFPA) хранителните остатъци, подходящи за използване като храна за животни, представляват само 5 милиона тона хранителни отпадъци, което е малък дял в сравнение с общия обем на хранителните отпадъци, генерирани в ЕС. От тези 5 млн. тона хранителни отпадъци, които могат да бъдат използвани за хранене на животни, всяка година за тази цел се използват 3,5 млн. тона.

3. Превръщане на хранителните остатъци във фураж

Възможно ли е **храна, която вече не е подходяща за консумация от човека** да бъде превърната в храна за животни и това да помогне за предотвратяване на разхищението на храна? **Защо хранителните остатъци да се използват като фураж за животни?**

Животновъдството консумира една трета от всички зърнени култури и използва около 40% от обработваемата земя в света. Всъщност, селскостопанските животни заемат два милиарда хектара пасища, от които около 700 млн. хектара могат да се използват за отглеждане на култури (Luciano, A. et al., 2020).

От друга гледна точка, 86% от растителния материал, с който се храни добитъкът, би бил директно неизползваем от хората, но вместо това се превръща в ценна храна за консумация от човека (напр. мляко, месо), като по този начин допринася значително за продоволствието и хранителната сигурност⁷. Като цяло Организацията по прехрана и земеделие на ООН е изчислила, че са необходими около 3 кг хранителни суровини, предимно зърнени култури, за да се произведе 1 кг месо.

⁷ FAO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2018. Building Climate Resilience for Food Security and Nutrition; Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): Rome, Italy, 2018; pp. 1–181.

Нарастващото население стимулира търсенето на храни в световен мащаб, а покачването на цените на царевичата и соята, води до нарастване на търсенето на алтернативни източници на фуражи.

Храненето на животните, особено във фермите, с хранителни остатъци е стара практика. Кръговите системи, при които хранителните вещества се използват повторно за фураж, могат да помогнат и за намаляване на други основни въздействия върху околната среда, свързани с производството на фуражни култури, като например използването на земя, енергия и вода, като в същото време укрепват продоволствената сигурност.

За съжаление, включването на всички тези хранителни остатъци обратно във веригата за производство на фуражи не е толкова просто - земеделските стопани трябва да преценят кое е най-здравословно за техните животни, то трябва да е **постоянно налично, да е рентабилно, да се оцени какво би било въздействието върху околната среда, ползите и компромисите, свързани с начина, по който тези остатъци ще се превърнат във фураж.**

Трябва да се действа отговорно, да се гарантира безопасността и проследимостта на продуктите, за да се произведе фуражна суровина, която да се вложи от производителите на комбинирани фуражи в общата фуражна смес. Следователно преработвателите на бивши храни са „оператори на фуражни предприятия“, съгласно законодателството на ЕС и трябва да спазват няколко основни регламента и директиви на ЕС (EFFPA⁸).

3.1. Законодателство на ЕС:

- Регламент (ЕО) № 183/2005⁹

Регламентът установява общите правила за хигиена на фуражите и определя, че за да се постигне възможно най-високо ниво на безопасност на фуражите трябва да прилагат принципите на HACCP¹⁰.

- Регламент (ЕО) № 178/2002¹¹

Регламентът определя общите принципи и изисквания на законодателството в областта на храните. Производителите на фуражи за животни, отглеждани за производство на храни, са неразделна част от хранителната верига и за тях се прилагат принципите на общото законодателство в областта на храните. От съществено значение е, че фуражите трябва да са безопасни и не могат да имат неблагоприятно въздействие върху здравето на животните или хората (член 15), фуражите трябва да са проследими и идентифицируеми по цялата верига на доставка (член 18) и да се предприемат действия за изтегляне на незаконни продукти от пазара (член 20).

⁸ EFFPA е търговска асоциация на ЕС с нестопанска цел, основана през 2014 г., представляваща преработватели на бивши хранителни продукти, произвеждащи фуражи за селскостопански животни.

⁹ Регламент (ЕО) № 183/2005 на Европейския парламент и на Съвета от 12 януари 2005 година за определяне на изискванията за хигиена на фуражите (*OB L 35, 8.2.2005г., стр. 1–22*)

¹⁰ Hazard Analysis and Critical Control Point, „Анализ на опасностите и контрол на критичните точки“ е система за осигуряване на безопасността на храните

¹¹ Регламент (ЕО) № 178/2002 на Европейския парламент и на Съвета от 28 януари 2002 година за установяване на общите принципи и изисквания на законодателството в областта на храните, за създаване на Европейски орган за безопасност на храните и за определяне на процедури относно безопасността на храните, (*OB L 31, 1.2.2002г., стр. 1–24*)

- Регламент (ЕО) № 767/2009¹²,

Регламентът определя правилата за пускането на пазара и употребата на фуражи, както и изискванията за етикетирание на фуражите.

- Регламент (ЕО) № 1069/2009¹³

Регламентът определя здравни правила по отношение на страничните животински продукти и производни продукти, предназначени за консумация от човека.

• Регламент (ЕС) № 294/2013¹⁴ изменя раздел 10 на предходния Регламент, за да се уточни, че „бившите храни със странични животински продукти (СЖП)“ не се нуждаят от допълнителна обработка, когато се използват във фуражите, тъй като вече са били подложени на обработка по време на преработката на храната. Важно е да се отбележи, че „СЖП бивши храни“ не носят повишени рискове в сравнение с бившите храни от растителен произход, но поради начина, по който е формулирано законодателството на ЕС, те трябва да бъдат идентифицирани по цялата верига.

- Регламент (ЕС) № 68/2013¹⁵

Регламентът дава определение на продукти, които вече не се използват за храна (в част А, точка 3 от приложението) - „хранителни продукти, различни от кухненски отпадъци, които са били произведени за консумация от човека в пълно съответствие със законодателството на ЕС в областта на храните, но които вече не са предназначени за консумация от човека поради практически или логистични причини или поради производствени или опаковъчни дефекти или други недостатъци, от които не произтича риск за здравето, ако се използват за фураж.“

- Регламент (ЕС) 2017/1017¹⁶ относно каталога на фуражните суровини

Каталогът на фуражните суровини е доброволен, съвместно регулиран справочник за фуражните суровини, използвани в животновъдството в ЕС. Използването на общи определения за многото различни фуражни суровини дава възможност за структуриран диалог между партньорите по веригата за доставка на фуражи и предотвратява недоразуменията.

- Регламент (ЕО) № 999/2001¹⁷

¹² Регламент (ЕО) № 767/2009 на Европейския парламент и на Съвета от 13 юли 2009 година относно пускането на пазара и употребата на фуражи, за изменение на Регламент (ЕО) № 1831/2003 на Европейския парламент и на Съвета, за отмяна на Директива 79/373/ЕИО на Съвета, Директива 80/511/ЕИО на Комисията, директиви 82/471/ЕИО, 83/228/ЕИО, 93/74/ЕИО, 93/113/ЕО и 96/25/ЕО на Съвета, както и на Решение 2004/217/ЕО на Комисията (*ОВ L 229, 1.9.2009г., стр. 1—28*)

¹³ Регламент (ЕО) № 1069/2009 на Европейския парламент и на Съвета от 21 октомври 2009 година за установяване на здравни правила относно странични животински продукти и производни продукти, предназначени за консумация от човека, и за отмяна на Регламент (ЕО) № 1774/2002 (Регламент за страничните животински продукти) (*ОВ L 300, 14.11.2009г., стр. 1—33*)

¹⁴ Регламент (ЕС) № 294/2013 на Комисията от 14 март 2013 година за изменение и поправка на Регламент (ЕС) № 142/2011 за прилагане на Регламент (ЕО) № 1069/2009 на Европейския парламент и на Съвета за установяване на здравни правила относно странични животински продукти и производни продукти, предназначени за консумация от човека, и за прилагане на Директива 97/78/ЕО на Съвета по отношение на някои проби и артикули, освободени от ветеринарни проверки на границата съгласно посочената директива (*ОВ L 98, 6.4.2013г., стр. 1—57*)

¹⁵ Регламент (ЕС) № 68/2013 на Комисията от 16 януари 2013 година относно каталога на фуражните суровини (*ОВ L 29, 30.1.2013г., стр. 1—64*)

¹⁶ Регламент (ЕС) 2017/1017 на Комисията от 15 юни 2017 година за изменение на Регламент (ЕС) № 68/2013 относно каталога на фуражните суровини (*ОВ L 159, 21.6.2017г., стр. 48—119*)

¹⁷ Регламент (ЕО) № 999/2001 на Европейския парламент и на Съвета от 22 май 2001 година относно определяне на правила за превенция, контрол и ликвидиране на някои трансмисивни спонгиформни енцефалопатии (*ОВ L 147, 31.5.2001г., стр. 1—40*)

Регламентът определя правилата за ограничаване разпространението на трансмисивни спонгиформни енцефалопатии.

- Директива 2002/32/ЕО¹⁸ относно нежеланите вещества в храните за животни

С оглед на осигуряването на безопасни фуражи на пазара са определени максималните граници на нежеланите вещества във фуражите.

- Директива 2008/98/ЕО¹⁹ относно отпадъците

Директивата насърчава прилагането на нови мерки за предотвратяването на образуването на хранителни отпадъци и намаляване на загубите на храни.

3.2. Българско законодателство

- Закон за ветеринарномедицинската дейност (ЗВД)²⁰

Според Чл. 139 (1) т.7 от закона се забранява изхранването с кухненски отпадъци на животни, отглеждани във ферми, с изключение на животни, отглеждани за добив на кожи.

- Закон за управление на отпадъците (ЗУО)²¹

Законът посочва правилата за събиране, рециклиране, оползотворяване и унищожаване на отпадъци.

- Закон за фуражите²²

Законът посочва, че на пазара се пускат само фуражи, които отговарят на приложимите към тях изисквания на правото на Европейския съюз и националното законодателство.

- Наредба № 109²³ от 12 септември 2006 г. за официалния контрол върху фуражите.

3.3. Насоки на Европейската комисия (ЕК)

През 2018 г. Европейската комисията е приела насоки на ЕС²⁴ за оползотворяване на храни, които вече не са продаваеми за консумация от човека (напр. непродаден хляб, счупени бисквити) като храна за животни. В насоките се изяснява как се прилагат съответните правила на ЕС, свързани с храните, фуражите и остатъците, за да се улесни използването на тези

¹⁸ Директива 2002/32/ЕО на Европейския Парламент и на Съвета от 7 май 2002 година относно нежеланите вещества в храните за животни (*ОВ L 140, 30.5.2002г., стр. 10—22*)

¹⁹ Директива 2008/98/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 19 ноември 2008 година относно отпадъците и за отмяна на определени директиви (*ОВ L 312, 22.11.2008г., стр. 3—30*)

²⁰ Закон за ветеринарномедицинската дейност (В сила от 02.05.2006 г., Обн. ДВ. бр.87 от 1 Ноември 2005г., изм. ДВ. бр.102 от 23 Декември 2022г.)

²¹ Закон за управление на отпадъците (Обн. ДВ. бр. 86 от 30 Септември 2003 г. посл. изм. и доп. ДВ. бр.19 от 5 март 2021г.)

²² Закон за фуражите, (Обн. ДВ. бр.55 от 7 Юли 2006г., пос. изм. ДВ. бр.102 от 23 Декември 2022г.)

²³ Издадена от министъра на земеделието и горите (Обн. ДВ. бр.84 от 17 Октомври 2006г., изм. ДВ. бр.64 от 18 Юли 2008г., изм. ДВ. бр.82 от 19 Септември 2008г., изм. ДВ. бр.75 от 24 Септември 2010г., изм. и доп. ДВ. бр.20 от 9 Март 2012г.)

²⁴ Известие на Комисията — Насоки относно употребата като фуражи на храни, които вече не са предназначени за консумация от човека; Guidelines for the feed use of food no longer intended for human consumption (ОВ С 133, 16.4.2018г., стр. 2-18)

хранителни ресурси, като същевременно се гарантира безопасността по веригата за производство на фуражи, здравето на животните и хората.

В насоките на ЕК храните, които вече не са предназначени за консумация от човека са класифицирани като:

а) продукти, които не се състоят от, не съдържат или не са замърсени с продукти от животински произход; тези продукти от неживотински произход могат:

i) директно да се превърнат във фуражи в рамките на определението и обхвата на Регламент (ЕО) № 178/2002, ако са странични продукти, произтичащи от процеса на производство на храни; или

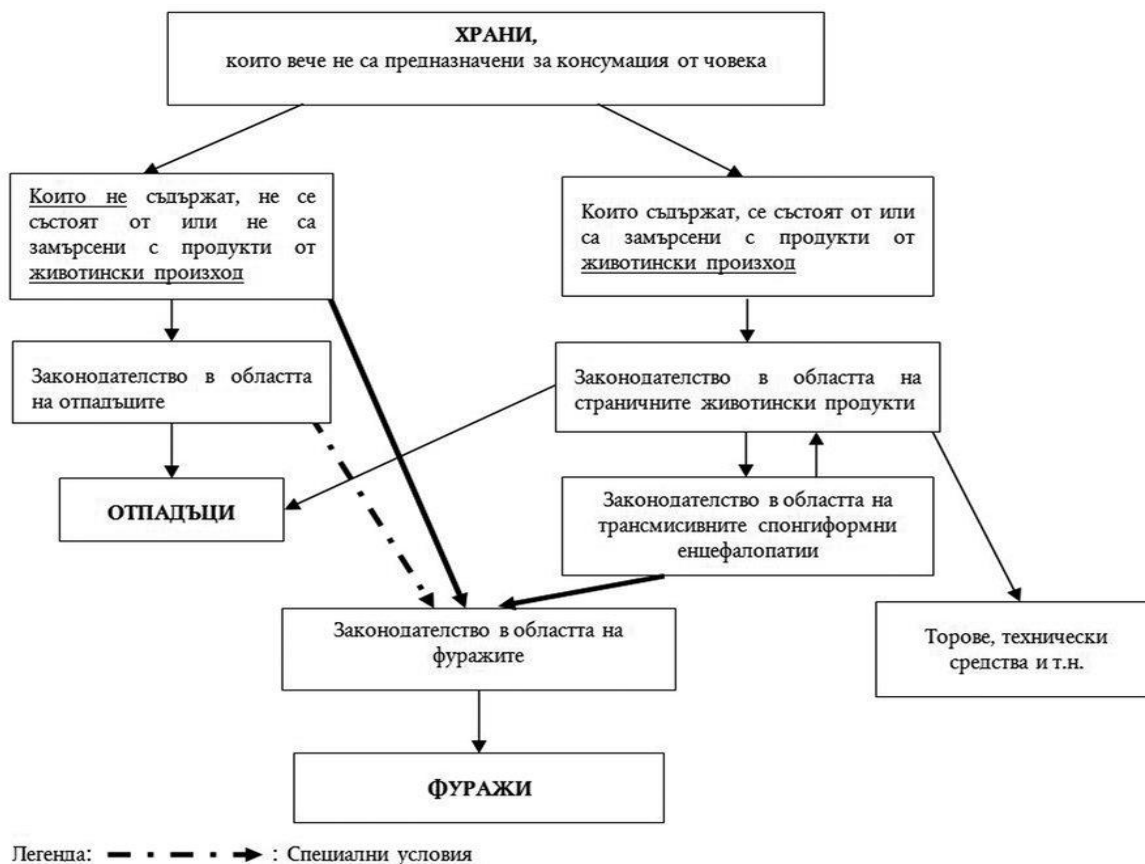
ii) да се превърнат в отпадъци в рамките на определението и обхвата на Рамковата директива 2008/98/ЕО относно отпадъците (преди да се превърнат във фуражи), ако са крайни продукти;

б) продукти, които се състоят от, съдържат или са замърсени с продукти от животински произход; тези продукти от животински произход се превръщат в **странични животински продукти** в рамките на определението и в обхвата на Регламент (ЕО) № 1069/2009 относно страничните животински продукти (преди да се превърнат във фуражи).

В насоките на ЕК са определени изискванията към стопанските субекти в областта на храните и фуражите, както и **мерките за увеличаване на употребата като фуражи на храни, които вече не са предназначени за консумация от човека.** Изразени са съображения относно храните с изтекъл срок на годност („използвай преди“) и срок на минимална годност („най-добър до“) и относно материали, паднали на пода в хранителни обекти.

Целта на тези насоки е да се улесни употребата като фуражи на определени храни с и без продукти от животински произход, които вече не са предназначени за консумация от човека. Насоките следва да подпомагат националните и местните компетентни органи, както и стопанските субекти в хранителната верига при прилагането на съответното законодателство на Съюза.

Диаграма „От храни към фуражи“



4. Хранителни остатъци

4.1. Определение

Термините „хранителни загуби“, „хранителни отпадъци“ и „хранителни остатъци/остатъци от храна“ често се използват като взаимнозаменяеми, използват се и свързаните с тях термини като: съпътстващи продукти, странични продукти, странични или отпадъчни потоци (Iris J.M.M. Voumans et al., 2022).

Остатъци от храна могат да се появят по всякаква причина, метод на отстраняване, както и на всеки етап от производствената верига. Термините „хранителни загуби“ и „хранителни остатъци“ се използват за разграничаване на отпадъците при ранните или късните етапи на веригата за доставки на храни. Загубите на етапа на производство, след прибирането на реколтата и на етапа на (първична) преработка могат да бъдат наречени „хранителни загуби“, докато на етапите търговия на дребно и потребление се наричат „хранителни остатъци“. Други форми на остатъци от храна са „бивши хранителни продукти“, които се отнасят до храни, произведени в пълно съответствие със законодателството на ЕС в областта на храните, но които са изхвърлени поради производствени или логистични причини (например неправилно етикетирание, неправилно опаковане, прототипни продукти, несъответствие с изискванията за марка и др.) (Iris J.M.M. Voumans et al., 2022).

„Бившите“ храни може да са загубили търговската си стойност на пазара, но хранителната им стойност за целите на храненето на животни е запазена. Използването на

бивши храни във фуражите за животни в никакъв случай не трябва да се счита за форма на „преработка на отпадъци“, бившите храни не са вредни за здравето на животните. Хлябът, бисквитите, зърнените закуски, шоколадовите блокчета и чипсовете са с високо енергийно съдържание под формата на захар, нишесте, масло или мазнини. Производителите на комбинирани фуражи могат да използват „бивши“ хранителни продукти, за да задоволят енергийните нужди в някои дажби, особено за прасенца (EFFPA).

Термини като „съпътстващи продукти“ или „странични продукти“ понякога се използват за обозначаване на загубите на храни или хранителните остатъци, следва да се отбележи, че самите термини идентифицират само вторични продукти, получени при производството на основен продукт или услуга (Iris J.M.M. Boumans et al., 2022).

4.2. Произход и количества на загубите на храни и хранителните остатъци

Общото количество остатъци от храна, което в момента не се използва за храна на селскостопанските животни, се оценява на една пета от общото производство в ЕС или 88 милиона тона годишно. Повечето от тези загуби идват от потреблението на домакинствата (53%), следвано от преработката и опаковането на храни (19%), търговията на дребно и дистрибуцията, включително хранителни услуги, търговия на едро, логистика и пазари (17%) и първичното производство, включително обработка и съхранение на реколтата (след прибирането ѝ) (11%) (Iris J.M.M. Boumans et al., 2022).

От общото количество остатъци от храна, само 5% от тях понастоящем се превръщат във фураж (по данни на EFFPA, 2017 г., цитирани в Colović et al., 2019a). Животинското месо и мазнини, които се разхищават в екарисажите в ЕС (напр. в кланици и хранителни предприятия за производство на храни) възлиза на ~18 млн. тона годишно, от които само ~2,5 млн. тона (~13,9%) се преработват в храни за домашни любимци и фуражи (EFFPA, 2021a).

Една част от хранителните остатъци произхождат от стопанствата (напр. растителни остатъци, които остават по време на транспортирането, съхранението, преработката и продажбата на хранителни продукти), или от домакинствата на етапа на потребление. Те може да бъдат от растителен или животински произход (Iris J.M.M. Boumans et al., 2022).

Към настоящия момент не е ясно каква част от хранителните остатъци би била подходяща за производство на фуражи. Zu Ermgassen et al., 2016b изчисляват, че потенциално 39% от остатъците могат да се рециклират и да се превърнат във фураж за животни (15 млн. тона от производството, 2 млн. тона от търговията на дребно, 6 млн. тона от кетъринг и 17 млн. тона отпадъци от домакинствата). Съдържанието на сухо вещество в тези остатъци се оценява на 20 до 30% (Zu Ermgassen et al., 2016b).

Италианските учени L. Pinotti et al., 2021 проучват потенциалните ползи от използването на две основни категории остатъци от храна, а именно бивши хранителни продукти (former food products FFPs) и странични продукти от хлебопроизводството (bakery by-products BBPs) като алтернативни фуражни съставки при храненето на свине и преживни животни. Проучването посочва как непродадените или дефектни тестени изделия, хляб, шоколад и бонбони могат да доведат до появата на различни остатъци от храна, продукти, които, когато се смесят заедно, могат да доведат до еднородни продукти/ястия, наречени бивши хранителни продукти (БХП) и странични продукти от хляб (СПХ). **Заключението на**

учените е, че специалистите по хранене на животни могат спокойно да използват тези продукти (след като качеството им е гарантирано) в балансирани дажби за животни с прост стомах и преживни животни, без да се влошава продуктивността на животните (дневен прираст, млечност и т.н.) и благосъстоянието им. Точните нива на включване обаче трябва да бъдат внимателно проверени (L. Pinotti et al., 2021).

4.3. Състав и хранителна стойност на остатъците от храна

Качеството на фуражите се определя от свойствата на фуражните суровини. Тези свойства определят потенциалните нива на включване във фуражите. Като цяло хранителния състав и качества на различните видове остатъци от храна се различават значително. Тези на растителна основа, например, могат да са източници на протеини, въглехидрати, незаменими мастни киселини, антиоксиданти, пигменти и други фибри за селскостопанските животни (Colovič et al., 2019a).

Остатъците от храна се изсушават и сортират, разопаковат, смилат и пресяват, за да се създадат нови фуражни съставки, които могат да се използват като заместител на съществуващите суровини в различни комбинирани фуражи за селскостопански животни. С оглед на характеристиките им (голямо количество усвояеми въглехидрати), животните, към които се насочват „бивши“ хранителни продукти, са основно млади животни, напр. прасенца, пилета и телета (Luciano, A. et al., 2020).

Учени от Гърция Georganas, A. et al., 2020 са установили, че хранителните остатъци притежават **биоактивни съединения** и хранителни вещества, които благоприятстват превръщането им във фураж. В статията „*Биоактивни съединения в хранителни остатъци: Преглед на превръщането на хранителните остатъци в храна за животни*“ Georganas, A. et al., 2020 са си поставили за цел да направят преглед на литературата относно наличието на потенциални биоактивни съединения, съдържащи се в остатъците от храна и да разгледат превръщането им във фураж за животни. Към настоящия момент, проучванията при свине и птици са показали обещаващи резултати. В бъдеще включването на трансформирани евтини продукти, получени от хранителни остатъци, в дажбите на животните може да даде възможност за намаляване на производствените разходи, които съставляват голяма част от общите производствени разходи за отглеждането на домашни птици и свине.

Според Georganas, A. et al., 2020 като цяло хранителните остатъци имат добра хранителна стойност, тъй като съдържащите се в тях съставки са с високо качество, защото са били предназначени за консумация от човека. Биоактивните съединения са вещества, които присъстват в храните в малки количества и имат способността да осигуряват ползи за здравето. Биоактивните съединения включват (но не само) дълговерижни полиненаситени мастни киселини (ПНМК), витамини, каротеноиди, пептиди и полифеноли.

Месото и месните продукти имат значително съдържание на биоактивни съединения и следователно хранителните остатъци, произхождащи от месо или риба, също могат да съдържат такива съединения. През последните години потребителите и производителите на съвременна животинска продукция проявяват все по-голям интерес към производството на по-здравословно месо и производни продукти. Поради това, включването на остатъци в хранителните режими на животните има потенциал да доведе до производството на продукти с добавена стойност (Georganas, A. et al., 2020).

Що се отнася до количеството **протеини** в остатъците от храна, Georganas, A. et al., 2020 съобщават, че суровите протеини (СП) в ресторантските отпадъци варират от 15% до 23% на база сухо вещество.

В проучване, проведено от Fung et al., 2018, количеството СП в **хранителните остатъци от университетска столова** е приблизително 18,9% на база сухо вещество, което е по-високо от това на царевичата, но по-ниско от това на обеления, извлечен с разтворител соев шрот (СП 47,2%). Когато се използва царевично и соево брашно във фураж, лизинът и метионинът са определящи аминокиселини в дажбите за свине и птици. Хранителните остатъци са с по-високо съдържание на лизин, метионин, треонин и триптофан в сравнение с царевичата, и по-ниско от това на соевото брашно. Животинските продукти като риба, яйца и мляко съдържат по-голямо количество метионин и лизин в сравнение с протеиновите добавки от растителен произход (Fung et al., 2018).

Georganas, A. et al., 2020 разглеждат важния въпрос за бионаличността на **минерали** (Ca, P, K, Na) в остатъците от храна. Съдържанието на минерали (изчислено като пепел) в ресторантските отпадъци варира от 3 до 6% на база сухо вещество. Учените правят заключение, че съдържанието на минералите, съдържащи се в хранителните остатъци, е разнообразно, възможно да има наличие на повече сол, липсват данни за бионаличността на фосфора.

Необходимо е да се разшири обхватът на сегашните таблици за състава на фуражите, за да се използва по-добре хранителното съдържание и на потоците хранителни остатъци. Това се отнася и за микроелементи като фосфор, който е важен хранителен елемент за свинете и птиците, но за него липсват данни (Dou et al., 2018).

Хранителните остатъци имат относително високо съдържание на СП и **мазнини**. Те са евтини, а стойността на фуражни съставки, съдържащи протеини и мазнини, съставлява значителна част от разходите за фуражи, така че остатъците могат да бъдат добър източник на протеини и мазнини във фуражите (Fung et al., 2018).

Благодарение на суровините, използвани при приготвянето им (напр. маслени сладки и шоколадови бонбони), „бившите“ хранителни продукти са богати на мазнини. **Хлебни и сладкарски изделия**, преработени във фураж за свине, имат хранително съдържание, подобно на това на пшеничните и ечемичните зърна, даже и с по-високо енергийно съдържание (Luciano, A. et al., 2020).

Според Georganas, A. et al., 2020 няма много проучвания за съдържанието на **витамини** в хранителните остатъци. В началото на миналия век е било доказано, че прилагането на животински протеини при храненето на домашните птици води до по-добри резултати в сравнение с употребата на растителни протеини. Отчасти, това се дължи на по-високото съдържание на витамини от В-комплекс, особено на рибофлавин, в сухото обезмаслено мляко и суроватката, както и на витамин В₁₂, който присъства във всички животински продукти, но не и в растенията. Поради това, хранителните остатъци, които съдържат животински продукти, като например гореспоменатите, могат да съдържат витамини, важни за храненето на свинете и птиците, в количество, което е много по-високо, отколкото в суровините от растителен произход.

4.4. Усвояемост на веществата от хранителните остатъци

Информацията за бионаличността и усвояемостта на хранителните вещества е от съществено значение, когато фокусът е върху съставянето на дажби за животни. Продуктите от животински произход обикновено са лесно смилаеми източници на хранителни вещества. Това важи за продукти, които са били подложени на промишлена обработка, тъй като топлинната обработка може да подобри състава на хранителните вещества и смилаемостта им (Almeida et al., 2014).

Варените храни с нишесте представляват богат източник на бързо смилаемо нишесте и бързо усвоима глюкоза - характеристики, които могат да окажат силно влияние върху продуктивните показатели (като например прием на фураж) и усвояемостта на хранителните вещества (Luciano, A. et al., 2020).

Хранителната стойност на остатъците може да бъде завишена чрез преработка и чрез добавяне на фуражни добавки. Например, сушените дестилационни зърна имат по-високо съдържание на протеини и по-добра смилаемост при отделяне на ендосперма на зърното преди ферментация (Boland et al., 2013).

4.5. Фактори, които влияят на хранителната стойност и усвояемостта на остатъците от храна

Georganas, A. et al., 2020 посочват, че хранителните остатъци може да съдържат и **анти-хранителни фактори**, ако те съдържат компоненти от растителен произход, например семена от бобови растения, маслодайни семена, кори, листа, коренови грудки и дори зърно. **Анти-хранителните фактори (АХФ), като ензимни инхибитори, лектини, танини, алкалоиди и олигозахариди, са съединения, чиято активност води до намаляване на оползотворяването на хранителните вещества и/или на приема на фураж.**

Странични продукти от грозде при производството на вино, например, са богати на полифеноли, които се считат за АХФ за животните с прост стомах. Такива странични продукти от грозде обаче имат антиоксидантни и антимикробни свойства и могат да намалят нуждата от добавяне на витамин Е във фуражите (Georganas, A. et al., 2020).

Преди всичко, хранителните остатъци могат да бъдат добър източник на протеини, чието количество и качество обаче са променливи. Хранителната стойност на остатъците от храна, генерирани от хранителните услуги, зависи от вида на хранителната операция, при която са били получени. Освен това, смилаемостта на аминокиселините, съдържащи се в хранителните остатъци, трябва да се проучи при животните преди да се включат във фураж поради това, че храните са били подложени на предварителна обработка и нагриване (Georganas, A. et al., 2020).

Хранителните остатъци може да **съдържат повече сол** в сравнение с конвенционалните фуражи. Количеството на хранителните остатъци в дажбите за свине и птици трябва да бъде ограничено поради високо съдържание на сол, особено ако то надвишава горната граница, която гарантира благосъстоянието на животните и продуктивните им показатели. **Дажбите на сол в хранителните режими, надвишаващи нивата на поносимост, могат да доведат до отравяне със сол при свинете и домашните птици.** Освен това, повишеното съдържание на сол в храната на свинете може да причини по-мека текстура на свинското месо и гранясване за

по-кратък период от време. От друга страна, хранителните остатъци могат да заместят изцяло добавянето на сол, ако се включат правилно в дажбата (Myer R.Oet al.,2000).

Методите за обработка на храната (напр. пържене) може да имат неблагоприятно въздействие върху качеството ѝ. Дългото излагане на храната на топлина води до термоокислително разграждане на мастните киселини и образуване на неприятен аромат. Освен това излагането на мастни киселини на високи температури предизвиква химични реакции в продуктите (наличие на транс-мастни киселини), които са нежелателни (Georganas, A. et al., 2020).

4.6. Рискове при въвеждане на рециклирани хранителните остатъци във фуражи

4.6.1. Определяне на опасностите

Опасностите, свързани с включването на хранителни остатъци в храната на животните, са биологични, химични и физични.

4.6.1.1. Биологични

Биологичните опасности, които могат да бъдат свързани с храненето на селскостопанските животни с хранителни остатъци включват патогенни микроорганизми от родовете: *Salmonella*, *Campylobacter*, *Mycobacterium*, *Trichinella*, *Toxoplasma* и *Clostridium* и са от значение и за общественото здраве.

Учени от Нидерландия Anita Dame-Korevaar et al., 2021 са направили преглед на микробиологичните опасности за здравето при хранене на селскостопански животни с рециклирани остатъци от храна, с акцент върху свине и домашни птици.

В миналото, посочват учените, готвени кухненски отпадъци и остатъци от трапезата, наричани още „помия“, са били основен компонент на храната за свине в Европа. Използването им намалява след Втората световна война, когато размерът на стопанствата се увеличава и интензифицира, и едновременно с това зърното и соята стават евтини и популярни съставки при храненето на прасета (zu Ermgassen et al., 2016).

Изхранването с хранителни остатъци се ограничава и поради рисковете от предаване на болести. В миналото, остатъците от храна, превръщани във фураж са причинявали тежки огнища на болести по животните, включително огнище на африканска чума по свинете (АЧС) в Нидерландия през 1986 г. и шап в Обединеното кралство през 2001 г. Хранителните остатъци може да съдържат различни микробни и прионни агенти, които да причинят болести като шап, АЧС, класическа чума по свинете (КЧС), салмонелоза, токсоплазмоза и трансмисивна спонгиформна енцефалопатия по говедата (ТСЕ) (Anita Dame-Korevaar et al.,2021).

Скорошен пример от Китай показва, че храненето на прасета с кухненски остатъци, съдържащи свинско месо (с недостатъчна термична обработка) и кланични отпадъци (изсушена свинска кръв) е допринесло за по-нататъшното разпространение на огнище на АЧС при свинете (Sur, 2019; Zhai et al., 2019).

Последните проучвания посочват и **риск от предаване на прионовите заболявания** при хранене на преживни животни с хранителни остатъци, съдържащи материали от говеда и овце. Тези рискове за безопасността за животни и хора не се ограничават само до фазата на обработка на остатъците, а могат да възникнат и при кръстосано замърсяване на други места в системата (Anita Dame-Korevaar et al., 2021).

Домашните птици и свинете са видовете животни, които предимно биха се възползвали от употребата на фуражи с рециклирани хранителни остатъци.

При преглед на научната литература, според Anita Dame-Korevaar et al., 2021, по-голяма е ролята на **вирусите**, защото повечето големи огнища на болести при свинете и птиците, свързани с изхранване с кухненски остатъци, са били вирусни заболявания със значително въздействие. Много от заболяванията, причинени от бактерии, гъбички или паразити, често са ендемични (Anita Dame-Korevaar et al., 2021).

Биологични опасности, свързани с храненето на прасета с хранителни остатъци

При прасетата, опасностите са предимно заболявания, подлежащи на обявяване, или с големи икономически последици: КЧС, АЧС, шап, репродуктивен и респираторен синдром при свине (PRRS) или са със зоонозен потенциал: вирус на хепатит Е (HEV).

Оцеляване на вирусите

Предаването на вируси чрез хранителни остатъци зависи отчасти от оцеляването на вирусите в околната среда, напр. в месото и труповите и от ефекта на обработката. Например, за КЧС е известно, че храненето с неварено свинско месо може да допринесе за предаването на вируса поради способността му да оцелява в това месо (т.е. материалът не е бил подложен на процес на готвене, за да се подготви за хранене на прасета). Вирусът на КЧС е открит и в няколко преработени месни продукта като салам и шунка. При сушенето на неварени салами, свински корем и бут не се установява активност на вируса на АЧС за 16, 60 и 83 дни след обработката, съответно. В пармска шунка, след процес на втвърдяване, не се открива активност на вируса на КЧС (след 189 - 313 дни), на вируса на АЧС (след 300 - 309 дни) и вируса на шап (след 108 - 170 дни). Вирусът на свинския репродуктивен и респираторен синдром (PRRS) бързо се инактивира чрез интензивно нагряване, но оцелява в месото в продължителни периоди при температури между -20° и -70° C. Месото или труповите могат да пренасят патогени в резултат на кръстосано замърсяване, например в резултат на контакт със заразени екскременти по време на обработката. Вирусът на КЧС например може да оцелее 66 дни (95% CI 16 - 272) във фекалии и 23 дни (95% CI 1,9 - 283) в урина при температура от 5° C (Anita Dame-Korevaar et al., 2021).

Други/невирусни опасности

Trichinella spiralis, причиняваща трихинелоза, може да се предаде от пресни, замразени или разлагащи се трупове или остатъци от месо, с които се хранят прасетата. Този паразит може да се разпространява чрез заразени и недостатъчно сготвени меки фуражи. В свинското месо може да присъства и *Toxoplasma gondii* (Anita Dame-Korevaar et al., 2021).

Биологични опасности, свързани с храненето на домашни птици с остатъци от храна

Anita Dame-Korevaar et al., 2021 са идентифицирали следните (свързани с храненето) възможни заболявания, причинени от вируси: инфлуенца по птиците (ИП) и нюкасълска болест (НБ).

Оцеляване на вирусите

Всичко в месото може да се инактивира с термична обработка (температура в сърцевината от 70° C, съгласно кухненските стандарти), като се приема, че правилно приготвените птиче месо и яйца не представляват риск. В експеримент, при който птичето месо е било заразено с вирус на НБ и последователно нагрявано при 60°, 65°, 70°, 74° и 80° C учените установяват, че вирусът лесно се инактивира след достигане на температура от 65° C. Времето, необходимо за намаляване на активността на вируса с един log10 (т.е. 90% намаление на активността) е оценено съответно на 120 s, 82 s, 40 s и 29 s за четирите най-високи температурни категории (Anita Dame-Korevaar et al., 2021).

Възможно е да има и други микробиологични опасности при животните и животинските продукти, които очевидно не са свързани с остатъците или не са били изследвани (Anita Dame-Korevaar et al., 2021).

4.6.1.2. Химични

Химичните опасности, които е необходимо да бъдат оценени при употреба на хранителните остатъци във фуражи, включват: антибиотици, микотоксини, пестициди и тежки метали, като олово (Pb), кадмий (Cd), арсен (As) и живак (Hg). Fung et al., 2018 съобщават, че биогенните амини в остатъците от храна, предназначени за храна на животни, също трябва да бъдат определени. Биогенните амини може да присъстват във високопротеинови фуражи и тяхното наличие е резултат от бактериална активност. Наличието на биогенни амини в хранителните дажби за животни може да има отрицателно въздействие върху ефективността на растежа и да доведе до токсичност при животните (Fung et al., 2018).

Микотоксини може да присъстват във фуражите поради замърсяване на фуражните суровини и следователно могат да попаднат в месо или месни продукти (Anita Dame-Korevaar et al., 2021).

4.6.1.3. Физични

Физичните опасности включват присъствие на нежелани примеси като: остатъци от опаковки, хартия, картон, алуминиево фолио, пластмаса, стъкло, метал и други материали, които трябва да се отделят от хранителните остатъци (Georganas, A. et al., 2020).

4.6.2. Характеризиране на риска

Хранителните остатъци се различават по отношение на своя състав и могат да представляват потенциална опасност, ако не се употребяват по подходящ начин.

Ценните хранителни вещества се губят в бързо развалящи се храни, като плодове, зеленчуци и продукти от животински произход. Освен това остатъците от храна са податливи на ферментация, развитие на микроорганизми и плесени и влошаване на качеството, което води до промяна в състава им. За да се запазят хранителните вещества и да се увеличи срокът на годност, методите за консервиране на остатъците трябва да бъдат разработени (Salami et al., 2019).

Променливостта в хранителния състав на хранителните остатъци е един от основните проблеми, които затрудняват тяхното включване в хранителните режими на животните.

Факторите, които определят колебанията в хранителния състав на хранителните остатъци, са: техният източник, начинът на съхранение, транспорт и други фактори, свързани с потребителите и техните хранителни навици. Обикновено хранителните остатъци имат високо съдържание на влага, между 50 и 85%, което намалява срока на годност и затруднява събирането им и влагането им в храната на животните (Georganas, A. et al., 2020).

Нивата на безопасност трябва да бъдат постоянно контролирани чрез надеждни, точни и - когато е възможно – количествени методи. По отношение на безопасността на остатъците от храна като фуражни суровини се прилагат настоящите разпоредби относно стандартите за фуражи.

5. Процеси на рециклиране на хранителните остатъци и превръщането им във фураж

Рециклирането на хранителните остатъци е основна стъпка преди използването им в храненето на животните, защото улеснява включването им във фуражите. Наличните днес технологии за преработка могат да доведат до превръщането на хранителните остатъци в безопасни фуражни продукти, които имат допълнителна стойност и съдържат хранителни вещества с най-високо качество. **Подходящата преработка на хранителните остатъци е от основно значение за намаляване на риска от предаване на болести от животни на животни и от животни на хора** (Georganas, A. et al., 2020).

С цел съставяне на балансирана диета е необходим строг контрол на източника на хранителни остатъци, предназначени за използване при храненето на животните, и/или допълване на остатъците по време на преработката с други добавки.

Прилагат се няколко технологии за намаляване на съдържанието на влага, променливостта на хранителните вещества и микробиологичната наличност на хранителните остатъци, както и за инактивиране на анти-хранителните фактори. За тази цел основна роля играе термичната обработка. Нагриването на хранителните остатъци трябва да се извършва при възможно най-ниски температури и остатъците не трябва да са податливи на въздействието на кислород, както и да се спазва препоръчителното време за съхранение. В противен случай това може да доведе до липидно пероксидиране на крайния продукт (Georganas, A. et al., 2020).

Обработката на хранителни остатъци включва **готвене, екструдирание, пелетизиране, дехидратиране, силажиране и третиране с пробиотици**. От гореспоменатите обработки екстудиранието, пелетизирането и дехидратирането водят до по-дълъг срок на годност на крайния продукт от остатъци в сравнение с готвенето и силажирането. Процесът на дехидратация може да улесни включването на получените хранителни остатъци в съществуващите режими за хранене на свине (Georganas, A. et al., 2020).

В САЩ се изисква хранителните остатъци да се обработват чрез нагриване при 100° C за 30 минути. В Япония обработените остатъци от храна, предназначени за изхранване на животни, се обозначават като „екофураж“. За производството на „екофураж“ се изисква топлинна обработка на суровини, които могат да съдържат неварено месо, при 70° C за 30 min или при 80° C за 3 min. Изсушаването и силажирането (ферментация с млечнокисели бактерии) на хранителни остатъци също се използва за увеличаване на срока на годност на „екофуража“ (Georganas, A. et al., 2020).

Инактивирането на антихранителните фактори може да се постигне чрез методи на обработка като сухо и мокро нагряване, накисване и екструдирание (Georganas, A. et al., 2020).

На остров Крит, Гърция, са започнали **първите опити за превръщане на хранителни остатъци от хотели във фуражни продукти**. Основният очакван резултат от проекта на ЕС LIFE-F4F (Food for Feed) е да се създаде процес, който позволява безопасно, икономически изгодно и екологично превръщане на хранителните остатъци от хотелите и хотелиерската индустрия във фураж. Основните принципи на този процес са: използване на слънчевата енергия и използване на схеми за разделяне при източника на храна. Процесът води до ниски въглеродни емисии и е енергийно ефективен поради факта, че слънчевата енергия се използва за пастьоризиране и сушене на хранителните остатъци. Прилага се нов подход, при който се добавят пробиотици, за да се подобри химическия състав на остатъците от храна от ресторантите. Анализът на сухото вещество на изсушения продукт показва съдържание на сухо вещество от 92,74%. Освен това на основа сухо вещество съдържанието на СП, мазнини и сурови влакнини (СВ) е съответно 25,62%, 21,57% и 6,75% (Georganas, A. et al., 2020).

6. Приложение на хранителни остатъци във фуражи за различни видове животни

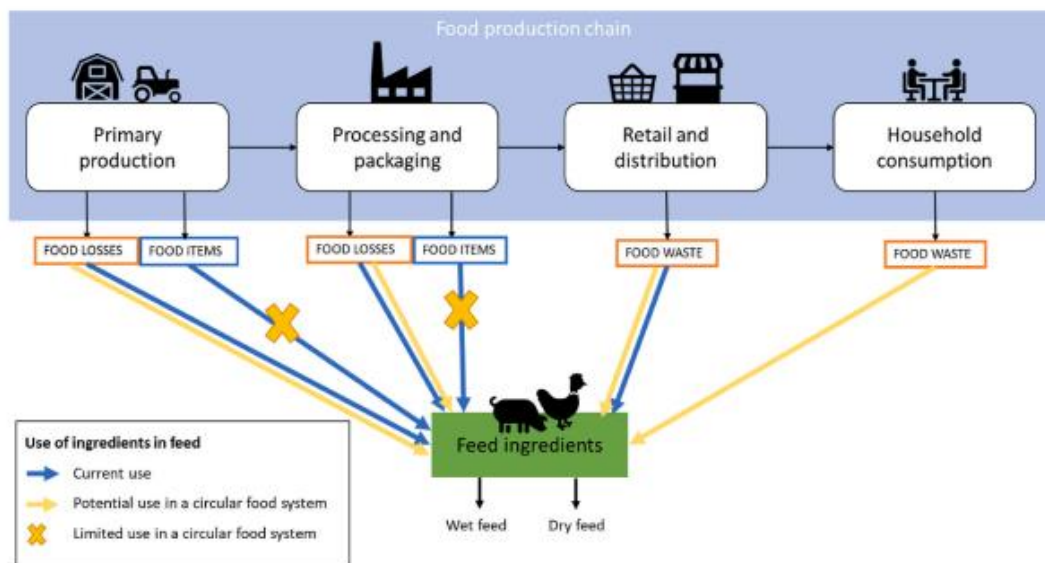
6.1. Хранене на свине и птици с хранителни остатъци

При храненето на домашните птици и свинете количеството и качеството на хранителните протеини са от съществено значение (Georganas, A. et al., 2020).

Нидерландски учени Boumans Iris J.M.M et al., 2022 разглеждат потенциалните последици за системите за хранене на свине и птици, когато хранителните остатъци (напълно или частично) заменят конвенционалните съставки на фуражите в Европейския съюз.

Понастоящем 40% от обработваемата земя в света се използва за производство на висококачествени фуражи за животни, от които почти половината се използват при животни с прост стомах. Моногастричните животни са предимно бройлери, кокошки носачки и прасета, които се отглеждат в промишлени системи. Техните дажби се състоят от повече от 50% зърнени храни. Намаляване на количеството на тези суровини от хранителния режим на домашните птици и свине чрез включване на хранителни остатъци, може значително да подпомогне производството на храни за хора в световен мащаб, като същевременно се намали въздействието на цялата хранителна система върху околната среда (Iris J.M.M. Boumans et al., 2022).

Предимство на храненето на животни с прост стомах (като птици и свине) с хранителни остатъци е способността им да усвояват хранителните вещества и да ги включват в животински продукти като месо и яйца. Проучването показва, че остатъци от храна (както от растителен, така и от животински произход) имат потенциал да бъдат отново оползотворени. Необходими са повече изследвания относно хранителната стойност на остатъците, както и методите за преработката им. (Iris J.M.M. Boumans et al., 2022).



Схемата очертава на настоящата (сини стрелки) и потенциалната (жълти стрелки) употреба на хранителни продукти и остатъци от храна (с произход веригата за доставка на храни) като съставки във фураж за прасета и пилета. При спазване на принципите на кръговата хранителна система, производството на храни за животни се основава на суровини от остатъци от храна, докато хранителните продукти, годни за консумация от човека вече не се използват като фуражни суровини (жълт кръст).

6.1.1. Приложение на хранителните остатъци при храненето на домашните птици

Преди включване на хранителни остатъци в дажбите на птици са необходими допълнителни проучвания на качеството на съставките им (особено мастни киселини и витамини), които ще допринесат за определяне на хранителната стойност. Мастнокиселинният състав на птичето месо зависи от мастнокиселинния състав на фуража, който консумират. Трябва да се внимава при включване на хранителни остатъци с рибен произход в храната на птиците, тъй като това може да доведе до неприятен аромат на крайните продукти (Georganas, A. et al., 2020).

6.1.2. Приложение хранителните остатъци при храненето на свинете

Храненето на свинете с хранителни остатъци не е нова практика и има дълга история. Свинете могат да бъдат определени като „биопереработватели“ на храна, която не е подходяща за консумация от човека, или за храна, която е била изхвърлена, но може да бъде превърната в месо. Тази практика се свързва с опитомяването на свинете, тъй като хранителните отпадъци, генерирани от хората, може би са привлекли свинете в ранните селища и продължава да бъде обичайна практика в много части на света. Въпреки че хранителните отпадъци са важен компонент в свиневъдството в задния двор, те имат дял и в дажбите на съвременните системи за свиневъдство. Проучвания при храненето на свине с хранителни остатъци се провеждат вече повече от век (Georganas, A. et al., 2020).

Превръщането на хранителни остатъци във фураж за свине има потенциал да насърчи екологичната устойчивост. Salemdeeb et al., 2017 установяват, че тази практика има най-малко въздействие върху околната среда и здравето в сравнение с анаеробното разграждане и компостирането на отпадъци, по-специално употребата на стерилизиран мокър фураж за свине, в сравнение с използването на сух фураж.

В друго проучване zu Ermgassen et al., 2016 заявяват, че използването на хранителни остатъци като фураж за свине може да намали с една пета използването на земя при производството на свинско месо в ЕС.

Tretola, M et al., 2019 твърдят, че използването на голямо количество „бивши“ хранителни продукти (до 30%) в пълноценните диети за прасенца намалява количеството на бактериите, биоразнообразието и стабилността на бактериите в дебелото черво. Освен това употребата им в хранителните режими след отбиването повлиява относителното количество на *Proteobacteria phylum* и род *Lactobacillus*, в сравнение с прасенцата, които са били хранени със стандартен фураж. Въпреки че тези резултати трябва да се тълкуват с повишено внимание, тъй като са чувствителни към конкретния случай, може да се предположи, че „бивши“ хранителни продукти може да се използват като алтернативен източник на въглехидрати при прасенца след отбиване, без никакъв нежелан ефект върху растежните показатели на прасетата. Необходими са допълнителни изследвания за изясняване на въздействието им върху здравето на червата и екосистемата на микробиотата на прасетата. Мониторинг на последиците от липсата на *Lactobacillus* в основната чревна микрофлора на прасенца, които са били хранени с „бивши“ хранителни продукти за по-дълъг период от време, ще бъде от полза, както и в други фази на отглеждане, като например подрастващи и финиширане (Tretola, M et al., 2021)

Необходимо е да се проведат допълнителни проучвания не само на хранителния състав на различните видове хранителни остатъци, но и на ефекта от храненето на свине и птици с хранителни остатъци върху показателите за растеж и качествените характеристики на месото (Georganas, A. et al., 2020).

6.1.3. Приложение на хранителни остатъци при хранене на преживни животни

Преживните животни консумират повече сухо вещество на кг. в сравнение със свинете или птиците, те се нуждаят от по-малко хранителни протеини и могат да разчитат повече на трева и сено (Luciano, A. et al., 2020).

Kim Ominski et al., 2021 твърдят, че канадските животновъди са признати в световен мащаб относно прилагане на стандарти за грижа за животните, качество на млякото, месото и яйцата и ефективността на производството. Канадските фермери демонстрират интерес и изобретателност като заменят традиционните фуражи със странични продукти и дори хранителни остатъци, независимо от трудностите. Канада е страна с голяма територия, на която повечето от преработвателните предприятия за храни и хранителни остатъци са в големите градски центрове. Това означава, че страничните продукти и хранителните остатъци често са на големи разстояния от животновъдните и птицевъдните ферми (Kim Ominski et al., 2021).

Kim Ominski et al., 2021 споделят опита на фермер, който отглежда крави и е сключил договори с преработватели на **картофи за доставка на остатъци, включително обелки, некачествени пържени картофи и картофи, които са се развалили при съхранението.** Картофите се изхранват целогодишно, съставляват 5-15% от сухото вещество във фуража, като пикът на включването им настъпва, когато картофите се изчистват сезонно от складовете, за да се осигури достатъчно място за съхранение на новата реколта. Пресните картофи се смилат в мелница, смесват се с обелките и се силажират в продължение на 1 месец, за да се унищожат яйцата на *Taenia* spp, за да се предотврати цистицеркозата и замърсяване на трупното месо на говедата. Въпреки че има други предизвикателства при храненето със странични продукти от картофи (киселинност на картофите, които увреждат камиионите за фураж и силажните ями, високо съдържание на вода), този фермер е намерил начин да гарантира целогодишното снабдяване с относително постоянен продукт с висока хранителна стойност.

Животновъдството като „ускорител“ играе критична роля в решението за намаляване на загубата на храна и отпадъците, с потенциал за превръщане на негодни за консумация храни във висококачествен протеин под формата на месо, яйца и мляко, като същевременно се обръща внимание на управлението на отпадъците, продоволствената сигурност, ресурсите и екологичните предизвикателства.

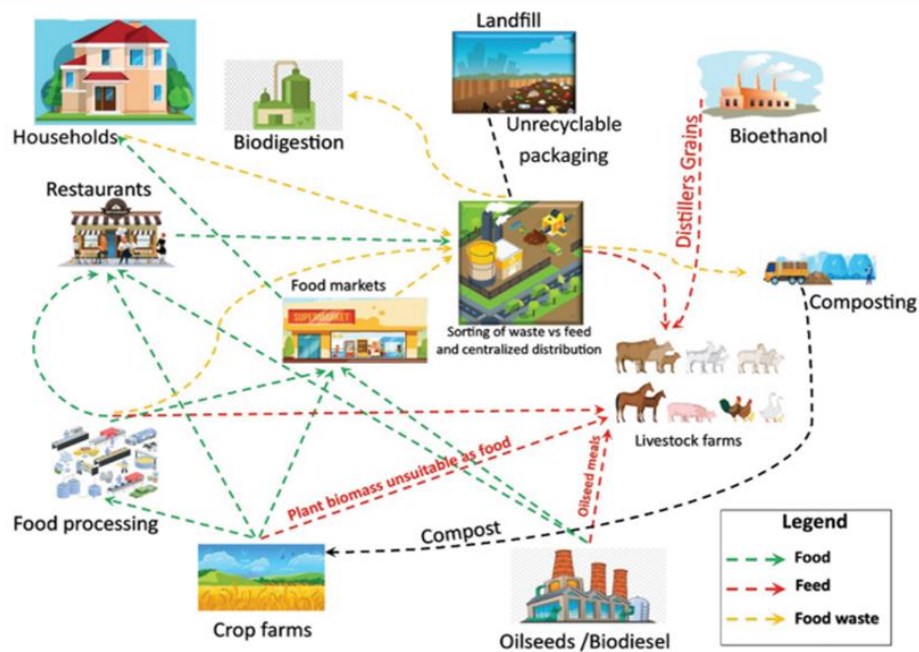


Figure 2. Food waste arises from food processors, restaurants, households, and food markets. Some food waste can go directly to livestock farms as feed, whereas others require secondary processing where they are separated from waste, subject to further processing. Streams that are suitable as feed are used on livestock farms, those designated as unsuitable may be directed toward composting or biodigestion. Unrecyclable packaging may be directed toward landfill. Plants that produce bioethanol and vegetable oils produce distillers grains and oilseed meals, which can be used directly by livestock as an important source of energy and protein.

Схема на включване на загубите и наличните потоци от остатъци от храна във фуражите за селскостопански животни.

Хранителните отпадъци възникват при преработка на храна, от ресторанти, домакинства и хранителни пазари. Някои хранителни остатъци могат да отидат директно в животновъдните ферми като фураж, докато други, когато са отделени от отпадъците, подлежат на допълнителна обработка. Хранителни остатъци, които са подходящи за фураж се използват в животновъдни ферми, тези, определени като неподходящи, могат да бъдат насочени към компостиране или биосмилане. Нерециклируемите опаковки могат да бъдат насочени към депо за отпадъци. При производството на биоетанол и растителни масла, се получават

ценни суровини, които могат да се използват директно от селскостопанските животни като важен източник на енергия и протеини. (Kim Ominski et al., 2021).

Kim Ominski et al., 2021 посочват за пример и фермер в Канада, който успешно включва **хляб, цвеклова каша, грах, леща и сушен фасул** във формулираните дажби на 60 000 бр. овце.

Някои канадски говедовъди и овцевъди успешно използват **хлебни продукти**. Хляб, опакован в пластмасови торбички за продажба на дребно, се получава във фуражния цех, където се нарязва на парчета, опаковката се отстранява чрез въздушен поток и хлябът се включва в общата смесена дажба. Хлябът е идеален заместител на зърнените култури, тъй като съдържа 16% суров протеин и е с високо енергийно съдържание (Kim Ominski et al., 2021).

Учени от Австрия Kaltenegger A et al., 2021 съобщават, че добавянето на **остатъци от хлебопроизводството** (bakery products BP) към дажбите на млечни крави подобрява продуктивността им с до 30%. Целта на това проучване е била да се проучат ефектите от постепенното заместване на зърнени култури с остатъци от хлебопроизводството върху смислаемостта, моделите на ферментация и микробното съобщество във фекалиите на млечни крави.

Заместването на зърното във фуража, променя състава на хранителните вещества и води до увеличение на смислаемостта и на концентрацията на летливите мастни киселини във фекалиите. **Резултатите показват повишена ферментация в задната част на червата** с увеличаване на нивото на включване на BP. Това би могло да увеличи риска от дисбиоза на задната част на червата, за което свидетелстват общата загуба на бактериално разнообразие, намаляването на целулолитичните бактерии и увеличаването на амилолитичните бактерии (Kaltenegger A et al., 2021).

Като цяло това проучване показва, че храненето с BP носи редица ползи, не само по отношение на устойчивостта на производството на мляко чрез повторното използване на остатъци от храна, но и за разнообразяване на хранителния профил на фуражите, което води до повишаване на продуктивността на кравите. Необходими са обаче допълнителни изследвания по отношение на оптимизирането на включването на BP в дажбите на млечните крави, за да се увеличат максимално тези ползи и да се сведат до минимум рисковете от нарушения на функциите на червата (Kaltenegger A et al., 2021).

7. Опитът на Япония за влагане на рециклирани хранителни остатъци във фуражи

Екип от японски учени (Nakaishi, T. Et al., 2021) правят проучване на тема: „*Производствена ефективност на фуражи за животни, получени от хранителни остатъци в Япония*“. Япония е силно развита страна, в която разхищението на храна е голямо, казват учените. Намаляването на хранителните остатъци от бизнеса (включително производството на храни, търговията на едро, търговията на дребно и услугите) в Япония се **насърчава главно** чрез следните четири метода: **превръщане в храна за животни**, превръщане в торове, оползотворяване като биогаз чрез ферментация на метан (напр. производство на електроенергия от биогаз) и оползотворяване като продукти от масла и мазнини (напр. производство на биодизел, бои и мастила). По-специално, използването на хранителни остатъци от предприятия като храна за животни е **най-популярният метод** за рециклиране на

хранителни остатъци в Япония. Всъщност ~ 74% (9,13 млн. тона) от общия обем на рециклираните през 2017 г. бизнес хранителни остатъци (12,3 млн. тона) са използвани като храна за животни. Фуражът за животни, произведен от хранителни остатъци (например остатъци от храна и хранителни продукти с изтекъл срок на годност в процеса на производство, готвене и продажба на храна), се нарича „екофураж“ в Япония. Производството на екологичен фураж може не само да допринесе за намаляване на хранителните остатъци, но и да помогне за преодоляване на ниския процент на продоволствена независимост в Япония, твърдят учените. Япония е изключително зависима от вноса на храни, като през 2018 г. процентът на хранителна самодостатъчност на база калории е 37%, което е един от най-ниските сред развитите страни. През 2019 г. степента на самозадоволяване с фуражи в Япония е била ~25%, а по-голямата част (~88%) от използваните от животновъдите концентрирани фуражи, като соя и царевица, са от внос. Японското правителство си е поставило за цел до 2030 г. да постигне 34% самодостатъчност на фуражи, за да предотврати прекомерната зависимост на животновъдите от вносни фуражи. Освен това, Министерството на земеделието, горите и рибарството на Япония (MAFF, 2020b) съобщава, **че използването на фураж за животни, получен от хранителни остатъци, който е по-евтин от вносният фураж, може да помогне за намаляване на разходите за изхранване и подобряване на производителността на животновъдите.** Ето защо, японското правителство дава приоритет на намаляването на хранителните остатъци от предприятията чрез превръщането им във фураж за животни и подкрепя производството и разпространението му, като **предоставя субсидии** на свързаните с него предприятия (MAFF 2020b). През 2019 г. производството на животински фуражи от хранителни остатъци в Япония възлиза на ~ 1,19 млн. тона общо смилаеми хранителни вещества (TDN) (~ 6 % от общото количество концентрирани фуражи), което се увеличава ежегодно (MAFF 2020b). В Япония се предоставят субсидии на производителите на екологични фуражи въз основа на увеличеното им използване за увеличаване на рециклирането на хранителни остатъци и разширяване на производството на фуражи за животни (Nakaishi, T. Et al., 2021).

8. Ситуацията в България

По инициатива на Центъра за оценка на риска по хранителната верига през 2019 г. е организирана кръгла маса на тема: „Обсъждане на борбата със загубите и разхищенията на храни в Р. България“²⁵. Основната цел на форума е да се представи проект на Национална програма за предотвратяване и намаляване на загубите на храни и да се обсъдят съществуващите практики за събиране на данни за генерираните загуби на храни, за пренасочване на нереализираните годни за консумация храни, както и необходимите мерки и действия, които следва да се предприемат за намаляване на загубите на годни за консумация храни. Участниците дискутират проблема и обсъждат превантивните мерки за предотвратяване и намаляване на загубите на храни, както и възможностите за взаимно сътрудничество между всички действащи лица по хранителната верига и държавните институции. Това събитие е първата стъпка по общия път на съвместната работа на всички

²⁵ <https://bit.ly/3Emxfr5>

заинтересовани страни за постигане на устойчиво производство и потребление на храни, които не увеличават натиска върху околната среда. След проведената обширна дискусия, става ясно, че никак не са малко предизвикателствата, свързани с борбата срещу загубите и разхищаването на храни, които стоят пред всички.

Близо 43% от хората в България не са чували за Общата селскостопанска политика (ОСП) и европейските фондове за подкрепа. Това става ясно от проучване на агенция „Тренд“, което е представено на 10 февруари 2023 г. по време на конференция „Да изхраним Европа по време на криза - предизвикателства и възможности на стратегията „От фермата до трапезата“. Българите остават доста незапознати за мерките, които Европа предприема за предотвратяване на разхищението на храни. Едва 16% от анкетиранията са попадали на информация в тази посока. **Категорично обаче 74% от хората не са имали достъп до подобна информация или не се вълнуват от разхищението на храна.**²⁶

В Националната програма за предотвратяване и намаляване на загубата на храни (2021 – 2026 г.) на Министерство на земеделието и храните е отбелязано, че **предложените от ЕК действия** включват: **подкрепа за инициативите за увеличено използване на непродадените храни и страничните продукти като ресурс в производството на храни за животни**²⁷, както и е отбелязано, че: **„Пренасочване на храните, които вече не се използват за храна (former foodstuffs) за влагане в производството на храни за животни не е предмет на Националната програма“**. Една от „слабите страни“ на програмата е и „липса на адекватна система за докладване количествата на генерираните загуби и разхищението на храни, поради което липсват данни за страната“.

В действащото законодателство на **Р. България (ЗВД) има строга забрана за изхранване на животни с хранителни остатъци**. Европейският съюз е изработил правила, които улесняват използването на тези хранителни ресурси, като същевременно се гарантира безопасността по веригата за производство на фуражи. В някои от държавите членки на ЕС вече успешно работят системи за оползотворяване на определени видове остатъци от храна като фураж и по този начин се постига и намаляване на загубите на храна. **Българското законодателство относно използването на остатъци от храна за фураж се нуждае от спешно осъвременяване**, за да се регламентират процесите, които превръщат остатъците от храна в годни за употреба фуражи. Необходимо е да се определят конкретни инструменти, мерки и дейности, свързани с изграждането на устойчиви производствени хранителни системи. Актуализацията на правилата може да бъде подпомогната от насоките на ЕК и чрез взаимстване на опит от страните, които вече успешно намаляват загубите и разхищението на храна чрез рециклиране на остатъците и превръщането им във фураж.

Проблемът със загубата и разхищението на храни в България представлява обществен интерес и дебат. Необходимо е всички заинтересовани страни да работят съвместно във всички възможни посоки - превенция, преразпределяне на загубите и разхищенията на храна, възможности за рециклиране и евентуална последваща употреба като фураж.

²⁶ „Тренд“: За българите най-важна остава цената на храната, едва след това - вкусовете и качества <https://business.dir.bg/gallery/trend-za-balgarite-nay-vazhna-ostava-tsenata-na-hranata-edva-sled-tova-vkusovite-y-kachestva>

²⁷ Съобщение на Комисията до Европейския парламент, Съвета, Европейския икономически и социален комитет и Комитета на регионите: Затваряне на цикъла - план за действие на ЕС за кръговата икономика, COM(2015) 641 final

10. Изводи

Като се има предвид, че една трета от всички произведени храни се губят или разхищават в световен мащаб и че търсенето на фуражи за животни се очаква да се увеличи, оползотворяването на хранителните остатъци като храна за животни може да допринесе за намаляване на продоволствената несигурност. Животновъдният сектор може да намали натрупването на хранителни остатъци, конкуренцията за природни ресурси и да смекчи въздействието върху околната среда на системите за животновъдство (Georganas, A. et al., 2020).

Еволюцията на животновъдните системи неизбежно ще включва компромис между сигурността и безопасността на фуражите, между разходите и ползите, хуманното отношение към животните, устойчивостта на околната среда и икономическото развитие. Превръщането на промишлени хранителни загуби в съставки, които могат да се използват във фуражната промишленост, се счита за практика, която трябва да се прилага в целия свят, с цел да се запазят хранителните вещества в хранителната верига (Georganas et al., 2020).

Тъй като съставът на хранителните остатъци е различен в различните региони, важно е да се правят анализи, които да предоставят достатъчно данни за местните хранителни остатъци и да се улесни влагането им във фуражите за животни. Включването на рециклирани евтини продукти, получени от остатъци от храна в дажбите за животни може да даде възможност за намаляване на производствените разходи за фуражи, които съставляват голяма част от общите производствени разходи за отглеждане на селскостопански животни. В системите за животновъдство разходите за храна на животните представляват до 85% от изкупната стойност на продукцията на някои животински продукти (FEFAC, 2015). Правилните стратегии за хранене са от все по-голямо значение, тъй като животновъдните системи се стремят да станат по-ефективни. Това би могло да бъде силен стимул за заинтересованите страни в бизнес индустрията да се включат в оползотворяването на хранителни остатъци като храна за животни при положение, че качеството и безопасността са гарантирани. Въвеждането на рециклирани хранителни остатъци във фуражи за животни може да допринесе за намаляване на въздействието върху околната среда, да подобри екологичния отпечатък на животновъдството и да спомогне за постигането на целта на Европейския зелен курс за превръщането на Европа в първия климатично неутрален континент до 2050 г. (Georganas et al., 2020).

Всеки може да даде своя принос за намаляването на разхищението на храна и количествата хранителните остатъци, с минимални усилия да се спестят средства и да се помогне за опазването на околната среда. Неизбежните остатъци от храни и бившите хранителни продукти имат голям потенциал да бъдат използвани като устойчиви фуражни суровини.

При изготвяне на следващата Национална програма за предотвратяване и намаляване на загубата на храни на България би могло да се включи и възможност за рециклиране на хранителни остатъци и превръщането им във фуражни суровини. Така ще бъдат изпълнени препоръките на ЕК за насърчаване на оползотворяването на непродадените храни като ресурс в производството на фуражи, ще бъдат подкрепени националните цели за устойчивост по отношение на намаляване на използването на ограничени природни ресурси и стимулиране на ефективността на наличните ресурси в нашата страна.

Координираният подход, изискващ принос от страна на учени и изследователи, производителите от хранително-вкусовата индустрия и фуражи, доставчици и търговци, политици и обикновени граждани, е от решаващо значение за разработването на успешни стратегии за включване на загубите и остатъците от храна във фуражите за животни.

Източници:

Almeida, F.N., Htoo, J.K., Thomson, J., Stein, H.H., 2014. Effects of heat treatment on the apparent and standardized ileal digestibility of amino acids in canola meal fed to growing pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 187, 44–52. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2013.09.009>.

Anita Dame-Korevaar, Iris J.M.M. Boumans, Adriaan F.G. Antonis, Ed van Klink, Evelien M. de Olde, Microbial health hazards of recycling food waste as animal feed, *Future Foods*, Volume 4, 2021, 100062, ISSN 2666-8335,

<https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100062>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666833521000526>)

V Boland, M.J., Rae, A.N., Vereijken, J.M., Meuwissen, M.P.M., Fischer, A.R.H., van Boekel, M.A.J.S., Rutherford, S.M., Gruppen, H., Moughan, P.J., Hendriks, W.H., 2013. The future supply of animal-derived protein for human consumption. *Trends Food Sci. Technol.* 29 (1), 62–73. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2012.07.002>

Colović, D., Rakita, S., Banjac, V., Đuragić, O., Cabarkapa, I., 2019a. Plant food byproducts as feed: characteristics, possibilities, environmental benefits, and negative sides. *Food Rev. Int.* 35 (4), 363–389. <https://doi.org/10.1080/87559129.2019.1573431>.

V Dou, Z., Toth, J.D., Westendorf, M.L., 2018. Food waste for livestock feeding: feasibility, safety, and sustainability implications. *Global Food Secur.* 17, 154–161. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.12.003>.

EC, 2015. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Closing the Loop - an EU Action Plan for the Circular Economy, COM/2015/0614 Final.

European Commission, 2018. Commission notice of 16 April 2018 laying down guidelines for the feed use of food no longer intended for human consumption. In: *Official Journal of the European Union*, pp. 1e33.

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018XC0416\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018XC0416(01)&from=EN).

EFFPA –European former foodstuff processors association keeping food losses in the food chain <https://www.fffpa.eu/>

Efpra, 2021a. Европейска асоциация на производителите и преработвателите на мазнини Rendering in numbers. Retrieved 27th of May 2021, from. <https://efpra.eu/publications>.

Efpra, 2021b. White paper - amendments to legislation for PAPs. Retrieved 5th of October 2021, from. <https://efpra.eu/publications>. Edwards, S., 2000.

FEFAC. The FEFAC 2030 Animal Feed Industry Vision. Annual report 2015–2016; European Feed Manufacturers' Federation (FEFAC): Bruxelles, Belgium, 2015; pp. 1–23

FEFAC European Feed Manufacturers Federation, 2018. Effpa & FEFAC welcome commission guidelines ON feed use OF former foodstuffs. Brussels, 18 April 2018.

<https://www.fefac.eu/latest-news/press-releases/25425/>.

V Fung L., Urriola P.E., Baker L., Shurson G.C. Estimated energy and nutrient composition of different sources of food waste and their potential for use in sustainable swine feeding programs. *Transl. Anim. Sci.* 2018;3:359–368. doi: 10.1093/tas/txy099. [CrossRef] [Google Scholar]

Georganas, A.; Giamouri, E.; Pappas, A.C.; Papadomichelakis, G.; Galliou, F.; Manios, T.; Tsiplakou, E.; Fegeros, K.; Zervas, G. Bioactive Compounds in Food Waste: A Review on the Transformation of Food Waste to Animal Feed. *Foods* 2020, Mar 5;9(3):291.

doi:10.3390/foods9030291.PMID:32150822;PMCID:PMC7143565.

<https://doi.org/10.3390/foods9030291>

Iris J.M.M. Boumans, Marijke Schop, Marc B.M. Bracke, Imke J.M. de Boer, Walter J.J. Gerrits, Eddie A.M. Bokkers, Feeding food losses and waste to pigs and poultry: Implications for feed quality and production, *Journal of Cleaner Production*, Volume 378, 2022, 134623, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134623>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622041956>)

Kaltenegger A, Humer E, Pacífico C, Zebeli Q. Feeding dairy cows bakery by-products enhanced nutrient digestibility, but affected fecal microbial composition and pH in a dose-dependent manner. *J Dairy Sci.* 2021 Jul;104(7):7781-7793. doi: 10.3168/jds.2020-19998. Epub 2021 Apr 15. PMID: 33865598.

Kim Ominski et al, Utilization of by-products and food waste in livestock production systems: a Canadian perspective, *Animal Frontiers*, Volume 11, Issue 2, March 2021, Pages 55–63, <https://doi.org/10.1093/af/vfab004>

L. Pinotti, A. Luciano, M. Ottoboni, M. Manoni, L. Ferrari, D. Marchis, M. Tretola, Recycling food leftovers in feed as opportunity to increase the sustainability of livestock production, *Journal of Cleaner Production*, Volume 294, 2021, 126290, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126290>.

Luciano, A., Tretola, M., Ottoboni, M., Baldi, A., Cattaneo, D., Pinotti, L., 2020. Potentials and challenges of former food products (food leftover) as alternative feed ingredients. *Animals* 10 (1), 125. <https://doi.org/10.3390/ani10010125>.

MAFF Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan (2020b) The situation surrounding eco-feeds.

Myer R.O., Brendemuhl J.H., Johnson D.D. Dehydrated Restaurant Food Waste as Swine Feed. In: Westendorf M.L., editor. *Food Waste to Animal Feed*. Iowa State University Press; Iowa City, IA, USA: 2000. pp. 113–144. [CrossRef] [Google Scholar]

Nakaishi, T., Takayabu, H. Production efficiency of animal feed obtained from food waste in Japan. *Environ Sci Pollut Res* 29, 61187–61203 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20221-1>

Organization W.H., 2019. Hazards associated with animal feed: report of the joint FAO/WHO expert meeting 12-15 May 2015, FAO headquarters. Food & Agriculture Org. Rome, Italy.

V Salami, S.A., Luciano, G., O’Grady, M.N., Biondi, L., Newbold, C.J., Kerry, J.P., Priolo, A., 2019. Sustainability of feeding plant by-products: a review of the implications for ruminant meat production. *Anim. Feed Sci. Technol.* 251, 37–55. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2019.02.006>.

Salemdeeb R., Zu Ermgassen E.K., Kim M.H., Balmford A., Al-Tabbaa A. Environmental and health impacts of using food waste as animal feed: A comparative analysis of food waste management options. *J. Clean. Prod.* 2017;140:871–880. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.05.049. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

Sur, Jung-Hyang. "How far can African swine fever spread?." *Journal of veterinary science* 20.4 (2019).

Tretola, M.; Luciano, A.; Ottoboni, M.; Baldi, A.; Pinotti, L. Influence of Traditional vs Alternative Dietary Carbohydrates Sources on the Large Intestinal Microbiota in Post-Weaning Piglets. *Animals* 2019, 9, 516. <https://doi.org/10.3390/ani9080516>

Zhai, S.-L., Wen-Kang, W., Ming-Fei, S., Lv, D.-H., Zhi-Hong, X., 2019. African swine fever spread in China. *Vet. Rec.* 184 (18), 559.

zu Ermgassen, E.K.H.J., Phalan, B., Green, R.E., Balmford, A., 2016. Reducing the land use of EU pork production: where there’s swill, there’s a way. *Food Policy* 58, 35–48.

Zu Ermgassen, E.K.H.J., Balmford, A., Salemdeeb, R., 2016a. Reduce, relegalize, and recycle food waste. *Science* 352 (6293). <https://doi.org/10.1126/science.aaf9630>, 1526-1526.

Zu Ermgassen, E.K.H.J., Phalan, B., Green, R.E., Balmford, A., 2016b. Reducing the land use of EU pork production: where there's swill, there's a way. *Food Pol.* 58, 35–48. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.11.001>.

Zu Ermgassen, E.K.H.J., Kelly, M., Bladon, E., Salemdeeb, R., Balmford, A., 2018. Support amongst UK pig farmers and agricultural stakeholders for the use of food losses in animal feed. *PLoS One* 13 (4), e0196288. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196288>

Други информации в областта на фуражите и фуражните добавки могат да бъдат намерени на интернет страницата на ЦОРХВ: [:https://corhv.government.bg/Фуражни-добавки-продукти-и-субстанции-във-фуражи--с-97](https://corhv.government.bg/Фуражни-добавки-продукти-и-субстанции-във-фуражи--с-97)

Изготвил: д-р Виктория Монева,
старши експерт, дирекция ОРХВ, ЦОРХВ
Дата: 07.08.2023 г.