

Смањење губитака и отпада од хране – нови изазов за све учеснике у ланцу снабдијевања храном

Жељко Вашко, Немања Јалић

Сажетак: У складу са трендом раста броја становника у свијету, повећање производње хране постаје императив за сектор пољопривреде, тим више што је, и са досадашњим бројем становника, милијарда становника била неухрањена или гладна. Могућност за повећање производње хране углавном се своди на повећање приноса и мање је базирано на повећање обрађених површина и броја грла домаћих животиња. Продуктивност пољопривреде повећава се кроз њено интензивирање, односно већу примјену вјештачких произведених инпута (ђубрива, пестицида, антибиотика и сл.), што угрожава здравствену безбједност тако произведене хране и доводи до повећања загађења природе. Тако се затвара један круг у којем је опстанак човјечанства условљен смањењем здравствене безбједности хране и деградацијом животне средине. Као логична протутежа појавио се еколошки покрет који заговара производњу хране на одрживим принципима, употребном природних инпута и процеса, те очувањем природе. Та логика била би прихватљива свима да се не материјализује у контрадикцији „више екологије, мање (скупље) хране“. Поред еколошких активиста, циљ производње

Цитирање: Вашко Ж, Јалић Н (2024) Смањење губитака и отпада од хране – нови изазов за све учеснике и ланцу снабдијевања храном. У: Остојић А, Вашко Ж, Пржуљ Н (уредници) Агроекономски аспекти одрживог развоја пољопривреде. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија LVIII: 553–595

Cite as: Vaško Ž, Jalić N (2024) Food loss and waste reduction - new challenge for all stakeholders in food supply chain. In: Ostojić A, Vaško Ž, Pržulj N (eds) Agro-economic aspects of sustainable agricultural development. Academy of Sciences and Arts of the Republic of Srpska, Banja Luka, Monograph LVIII: 553–595

хране на еколошки прихватљив начин усвојила је и ЕУ, као један од својих дугорочних стратешких циљева (тзв. „Зелени план“). Једна од могућности повећаног задовољавања прехранбених потреба свјетског становништва, умјесто повећања њене производње, јесте смањење губитака и бацања већ произведене хране, што је од 2015. године постао један од свјетских развојних циљева (SDG 12.3. – преполовити глобално бацање хране по глави становника на малопродајном и потрошачком нивоу и смањити губитке хране дуж ланца производње и снабдијевања до 2030. године). Терминологијски, губици хране вежу се за фазе њене производње, дистрибуције и прераде, а отпад хране за фазу трговине и потрошње хране. Практично, ефекат повећања производње хране може се супституисати ефектом смањења губитака и отпада хране, што је постао нови изазов за све учеснике у ланцу снабдијевања храном, од произвођача преко дистрибутера и трговаца до потрошача. Један од учесника у том процесу је и научна заједница, која својим истраживањима доприноси идентификовању узрока и налажењу рјешења за смањење губитака и отпада од хране. Чињенице изложене у овом поглављу имају за циљ да скрену пажњу на питање губитака и отпада хране, са фокусом на стање у Босни и Херцеговини. Обрада одабране теме почиње са аргументацијом растуће потребе за храном у свијету, прије свега због повећања броја становника и циља да се искоријене глад и неухрањеност. Наставља се пројекцијом ограничених могућности производње значајно већих количина хране у будућности. Након тога уводе се појмови губитак и отпад хране и начини њиховог мјерења. Кључно поглавље је оно које је посвећено процјени обима и узрока губитака и отпада хране у БиХ. Дат је и преглед губитака и отпада од хране дуж ланца снабдијевања на бази одабраних литературних извора. Поглавље се завршава освртом на хијерархију збрињавања отпада од хране, са конкретним предлозима за смањење губитака и отпада хране у БиХ амбијенту.

Кључне ријечи: Храна, губици хране, отпад од хране, свјетски развојни циљеви

10.1. Увод

Приступ одабраној теми треба почети са питањем које је наслов једног научног рада (Ishangulyyev et al. 2019): „Зашто губици и отпад хране – зашто губимо и бацамо храну?“ Бацање и отпад од хране неспорно су препознати као озбиљна пријетња сигурности хране, економији и животној средини. Мора се признати да је степен озбиљности, који се придаје овим питањима, много већи у

развијеним земљама него у земљама у развоја, у које се убраја и Босна и Херцеговина.

10.1.1. Повећана потреба за храном у свијету

Број становника у свијету достигао је 7,7 милијарди у 2019. години. Од 1994. број становника у свијету повећан је за двије милијарде, а од 2007. године за милијарду (UN 2019a). Према подацима Одјелјења за економске и социјалне послове Уједињених нација (UN 2019b), на повећање броја становника са једне на двије милијарде чекало се 123 године, а данас се то дешава сваких 12 година, са пројекцијом да ће тај интервал у будућности бити продужен за 1–2 године (Таб. 10.1).

Таб. 10.1. Кретање и пројекција становништва у свијету (властита обрада, према UN 2019b)

Table 10.1. Changes and projection of the population in the world (Own processing, according to UN 2019b)

| Година | 1804. | 1927. | 1959. | 1974. | 1986. | 1998. | 2010. | 2023. | 2037. |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Година за +1 милијарду | | 123 | 32 | 15 | 12 | 12 | 12 | 13 | 14 |
| Милијарди становника | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

Зависно од пројекције стопа наталитета и морталитета, постоји више сценарија повећања свјетског становништва. Према Gu et al. (2021), свијет ће 2100. године имати између 9,4 и 12,7 милијарди становника. Пројекције су да ће у Европи и Сјеверној Америци 2025. године отприлике сваки четврти становник бити старији од 65 година, а 2010. године сваки трећи. У читавом свијету 2019. године 9,1% становника било је старије од 65 година, а пројекције за 2050. годину су да ће то бити 15,9%, а 2100. године 22,6% (UN 2019b). Поред старења свјетске популације, присутан је и тренд повећања урбаног на рачун смањења руралног становништва. Још прије 20 година, Satterthwaite (2000) је закључио да свијет постаје претежно урбан. Данас је у свијету око 58% урбаног становништва (у развијеним земљама чак 80%), а пројекција је да ће 2050. године 68% становништва живјети у урбаним насељима (UN 2019b). Генерални закључак је да ће, са становништва производње хране, у свијету бити све мање оних који ће живјети у руралним подручјима и бити радно способни да производе храну.

У Босни и Херцеговини број становника стагнира, чак се и смањује. Према попису становништва из 2013. године, у БиХ је живјело 3,53 милиона становника, а 1991. године 4,37 милиона, значи 840 хиљада становника мање (Kadusic and Suljić 2018). Смањење броја становника резултат је негативног природног прираста становништва и интензивних миграција. На основу тога може се закључити да ће притисак на повећање потрошње хране у БиХ бити мањи него у читавом свијету.

ОЕСД/FAO (2022) предвиђа да ће глобална тражња за пољопривредним производима (укључујући и непрехрамбену тражњу) у наредној деценији (до 2030. године) расти по стопи 1,1% годишње. То је нешто ниже него у претходној декади, углавном због споријег пораста тражње за храном у Кини и смањене употребе сировина пољопривредног поријекла за производњу био-горива.

Други проблем са којим се свијет сусреће јесте расподјела произведене хране на укупну свјетску популацију. Искорјењивање глади, сигурност у обезбјеђењу хране и промоција одрживе пољопривреде други је свјетски развојни циљ (SDG 2), са амбициозним сценариом да се број гладних сведе на нулу (*zero hunger*) до 2030. године. Зависно од дефиниције (Alaimo et al. 2020), дјелимично се разликују подаци о броју гладног и неухрањеног становништва у свијету. Најновије заједничке процјене организација УН упућују да је у свијету 2019. године било 690 милиона потхрањених становника (становништва које нема довољно хране), што је било пропорционално 8,9% свјетског становништва (FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO 2020). Процјене су биле да ће се, због негативног утицаја пандемије узроковане COVID-19, број потхрањених у свијету повећати и да ће 2030. у свијету бити потхрањен 841 милион становника (9,8%), што наговјештава да други свјетски развојни циљ неће бити остварен до 2030. године. Најновији подаци (FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO 2022) потврдили су очекивања, јер је према њима већ у 2021. години број потхрањених у свијету достигао 9,8% (практично сваки десети становник на земљи), уз неуједначену дистрибуцију гладног становништва (у неким дијеловима Африке сваки трећи становник је неухрањен, а у неким дијеловима Азије сваки шести становник).

Један од значајних фактора од којих зависи смањење броја неухрањених јесте цијена хране, а управо су цијене хране у 2022. години „букнуле” и директно утицале на повећање броја гладних и неухрањених, посебно у најмање развијеним земљама на афричком и азијском континенту, гдје живи највећи број гладног свјетског становништва. Агенција FAO рачунала је трошкове здраве прехране и утврдила да је за то у 2020. години било потребно 3,54 USD дневно и да су ти трошкови били већи у мање развијеним земљама (FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO 2022). Према истом извору, чак три милијарде људи у свијету себи није могло приуштити здраву исхрану. Због пандемије и украјинске кризе, храна

је у свијету у 2022. години била скупља за 43% у односу на просјечну цијену за трогодишњи период 2014–2016. године (FAO индекс цијене хране који се агрегира на бази цијена пет главних група прехранбених производа) (FAO 2023).

10.1.2. Могућности за производњу више хране

Да би се произвела већа количина хране требало би повећати површину **пољопривредног земљишта**, односно обрадити већу површину обрадивог земљишта и повећати приносе гајених биљака. У процентима, 29% површине Земље је копно, а 71% водена површина; 71% копна насељено је људима, биљкама или животињама, од чега пољопривредно земљиште заузима 50% или 51 милион км². На 77% пољопривредног земљишта производи се храна за животиње, а на преосталих 23% храна за људе. Обрадиво земљиште по становнику стално се смањује због стагнирања површине обрадивог земљишта и због повећања броја становника у свијету. Просјечна обрадива површина у свијету је данас 0,18 хектара по становнику, а пољопривредног земљишта 0,63 хектара по становнику (Our World Data 2022). Нема пуно простора за повећање површине пољопривредног земљишта (на рачун шума, пустиња, глечера и сл.), тако да површина пољопривредног земљишта дугорочно представља константу. Напротив, урбанизација и индустријализација сваке године „отимају“ један дио пољопривредног земљишта. Према FAO (2021), у периоду 2000–2019. године површина пољопривредног земљишта у свијету смањена је за 191 милион хектара.

У раскораку растућих потреба за храном и ограничене површине на којој се та храна производи, луксуз је не користити пољопривредно земљиште за производњу хране. Од пољопривредног земљишта категорисаног као обрадиво земљиште један дио се не обрађује, а процјене која је то површина или проценат разликују се зависно од методолошког приступа и извора (Meret 2013).

Ако је површина пољопривредног земљишта константна, логично рјешење за повећање количине произведене хране је **повећање продуктивности** пољопривредне производње, односно производња веће количине хране са исте површине пољопривредног и обрадивог земљишта и од истог броја домаћих животиња. Продуктивност се може мјерити као укупна продуктивност (однос оствареног приноса према неколико или свим производним факторима истовремено) или као парцијална продуктивност (однос оствареног приноса према само једном производном фактору) (FAO 2017). Према IFPRI (2018), укупна продуктивност (*Total factor productivity*) пољопривреде у земљама у развоју расте по умјереним стопама. У периоду 1991–2001. стопа раста

продуктивности пољопривреде била је између 1,3% и 2,1% (зависно од региона), у периоду 2001–2010. између 1,2% и 3,8%, а у периоду 2011–2014. године између 0,2% и 1,6%.

ОЕСД/FAO (2022) предвиђа да ће се производња усјева у свијету у наредној деценији (до 2030. године) повећати за 18%, углавном захваљујући повећању приноса, а мањим дијелом захваљујући повећању површина. У производњи хране анималног поријекла предвиђа се повећање за 18%.

С обзиром на велики број различитих пољопривредних производа који се производе у свијету, њихова производња агрегира се кроз јединствени индекс пољопривредне производње (*Agriculture production index – API*), са варијацијама у виду индекса биљне (*Crop production index – CPI*) и индекса анималне производње (*Livestock production index – LPI*). Ти индекси су збир произведених пољопривредних производа пондерисаних њиховим цијенама. Управо су приммијене цијене и одабрана валута једно од ограничења за реално израчунавање тих индекса, јер је тешко извршити разграничење утицаја промјене цијена и утицаја промјене количина на промјене у индексима производње хране. За израчунавање било којег индекса потребна је база, што значи да се и индекс пољопривредне производње израчунава као вриједност произведене хране у односу на неки претходни (базни) период. Постоје различити извори података о овим индексима, али су од најпоузданијих Организација УН за храну и пољопривреду (FAO) и Свјетска банка (WB). Према FAO, индекс пољопривредне производње у БиХ у 2020. години био је 114,87 у односу на базу 2014–2016, што значи да је било 14,9% више доступне хране него пет година раније (FAO 2023). Према Свјетској банци, у БиХ је вриједност произведене хране биљног поријекла у 2020. била већа за 29,3%, а хране животињског поријекла мања за 13,8% у односу на базу 2014–2016. (WB 2023).

Када се вриједност пољопривредне производње у једној земљи подијели са бројем становника добије се индекс пољопривредне производње по глави становника (*Agriculture production index per capita*). Vozkurt and Kaya (2021) израчунали су овај индекс за 213 држава, поредећи вриједност пољопривредне производње за године између 2010. и 2017. са просјеком периода 2004–2006. године. Ова калкулација показала је да је било година када је у већини земаља вриједност производње била мања него у референтном периоду и обрнуто, да је било година када је цијели свијет произвео више хране. Они су закључили да то није посљедица само климатских фактора него и мјера пољопривредне политике, односа у међународној трговини и др.

Министарство пољопривреде САД урадило је процјену доприноса четири кључна фактора укупној продуктивности свјетске пољопривреде (земљиште, инпути,

наводњавање и побољшања технологија производње), а тиме и производње хране (FAO 2021). Према тој анализи, шездесетих година прошлог вијека највећи допринос оствареним приносима давали су инпуту. С временом, њихов значај је стално опадао, а повећавао се допринос знања (унапређења технологије).

Међутим, раст приноса је умјерен. Принос житарица и риже до осамдесетих година прошлог вијека повећавао се за 3–5% годишње, а након тога за 1–2% годишње (Deininger et al. 2011), са предвиђањем да ће то бити још спорије у наредном периоду. Након смањене употребе вјештачких инпута који су били покретачи „зелене револуције”, деградације обрадивог земљишта и оскудице воде за даље ширење наводњавања, наука није понудила нова рјешења која би могла значајније повећати приносе у пољопривреди. Ако се на то додају све израженији негативни ефекти климатских промјена на приносе гајених биљака, предвиђања даљег повећања приноса у пољопривреди све су скромнија (IPCC 2019). Повећање приноса углавном се повезује са пољопривредом у слабије развијеним регионима свијета (Африка, Азија, Јужна Америка), гдје су до сада остваривани доста ниски приноси. Постоје бројна ограничења за остварење повећања приноса у мање развијеним дијеловима свијета (мала просјечна величина фарми, недостатак опреме, недовољно знања, ограничен приступ финансијским средствима и др.), тако да повећање приноса у пољопривреди представља велики изазов за цијели свијет и позива на свеопшту „мобилизацију знања”.

Поред економске штете усљед количинских губитака и отпада хране, данас се све више потенцирају еколошке посљедице те појаве (Kummu et al. 2012; Springmann et al. 2018; Cattaneo et al. 2021; Kuiper et al. 2021). У развијеним земљама, нарочито у ЕУ, тежи се тзв. „озелењавању” пољопривреде, односно производњи хране на одржив начин, како би се смањило исцрпљивање природних ресурса и негативан допринос пољопривреде промјенама климе (тзв. ефекат стаклене баште). ЕУ је те циљеве објединила у Зелени план (*Green Deal*) и нову заједничку пољопривредну политику за период 2021–2027. године. Према Beckman et al. (2020), остварење циљева Зеленог плана само у ЕУ смањиће количину произведене хране у ЕУ за 12%, а ако би се Зелени план примијенио на цијели свијет, количина произведене хране смањила би се за 11%. Према истраживању JRC, досљедна примјена Зеленог плана у ЕУ смањиће количину жита за 15%, поврћа и воћа за 12%, меса за 14% и млијека за 10% (Barreiro-Hurle et al. 2021). Цијена доприноса смањењу емисије гасова стаклене баште биће смањење расположиве хране у свијету, уз истовремено повећање свјетске популације. Исти аутори предвиђају да би се у случају увођења рестрикција на употребу вјештачких инпута у пољопривредној производњи на глобалном нивоу број гладних и неухрањених у свијету повећао за 185 милиона.

Додатне проблеме свјетској самодовољности у храни донио је сукоб између Русије и Украјине. Рат између ових земаља може угрозити остварење циљева одрживог развоја, посебно првог (свијет без сиромаштва), другог (свијет без глади) и дванаестог (одговорна потрошња и производња хране у свијету) (Ben Hassen and El Bilali 2022). Русија и Украјина су међу најзначајнијим произвођачима и извозницима ратарских производа у свијету, нарочито пшенице, јечма, кукуруза, сунцокрета и уљане репице. Због ратних дешавања, агенција FAO предвидјела је 30% мању производњу усјева у Украјини у 2022. години (OECD/FAO 2022). Сигурно је да ће наставак рата између Русије и Украјине утицати на смањење понуде и извоза пољопривредних производа и на преусмјеравање традиционалних трговачких токова хране. Према FAO (2022), постоји опасност да због смањеног извоза пшенице и других прехранбених роба из Украјине и Русије додатних 11–19 милиона људи испашта због хроничне глади. Сукоб између Русије и Украјине узрок је драстичног повећања цијена хране у свијету, нарочито оне за коју су те двије земље значајни извозници. Према резултатима истраживања, смањење извоза пшенице из Русије и Украјине за 50% повећаће цијену пшенице у свијету за 15% и узроковаће смањење потрошње пшенице по глави становника у свијету за најмање 8%. Због смањене испоруке сировина за производњу минералних ђубрива из Русије и Украјине дошло је до повећања цијена и смањења употребе те врсте ђубрива, што ће смањити приносе пољопривредних биљака широм свијета.

ЕУ је усвојила нову стратегију развоја пољопривреде „Од поља до стола“ (*Farm2Fork and Biodiversity Strategy*), која је интегрисана са новом стратегијом ЕУ у погледу смањења утицаја на климатске промјене (*Green Deal*). Ограничења која би се требала увести су смањење употребе пестицида у пољопривредној производњи за 50%, смањење употребе ђубрива у биљној производњи за 20%, смањење употребе антимикробних средстава у анималној производњи за 50%, најмање 25% пољопривредних површина у систему органске производње и најмање 10% површина са заштићеним биодиверзитетом такође ће умањити приносе у пољопривредној производњи, а тиме и количине доступне хране у свијету. Према анализи Министарства пољопривреде САД (Beckman et al. 2020), у случају досљедне примјене тих ограничења, производња хране у ЕУ смањиће се између 9% и 12%. ЕУ је урадила сличну студију, према којој ће се, у случају имплементације горепомнутих ограничења која воде ка смањењу емисије гасова стаклене баште из пољопривреде, смањити приноси жита за 11%, поврћа за 12%, меса за 14% и млијека за 10% (Barreiro-Hurlle et al. 2021). Поред тога, храна произведена на органским принципима често се не уклапа у тзв. прототип савршене хране на коју су произвођачи навикли, што повећава количине одбачене хране.

У ситуацији повећања броја становника у свијету и повећања количине хране коју то становништво конзумира и ограничених могућности за повећање

производње хране и чак смањења под утицајем одређених политичких циљева и ратних сукоба, логично је да се рјешење несклада између понуде и тражње за храном у свијету тражи и на страни боље искоришћености произведене хране, односно смањења количина хране која се не употријеби за људску исхрану.

10.1.3. Смањење губитака и отпада од хране

Расипање хране постало је једна од највећих пријетњи за раст и благостање људске популације (Szymkowiak et al. 2022). Смањење губитака и отпада од хране намеће се као алтернатива истовременом смањењу производње и повећању потрошње хране. Математичку илустрацију потребе за повећањем производње жита да би се надокнадили губици хране послје жетве дао је Bourne (1977), а коју у својим публикацијама често преузима и FAO (Таб 10.2).

Таб. 10.2. Математичка илустрација компензације постжетвених губитака (Bourne 1977)

Table 10.2. Mathematical illustration of post-harvest loss compensation (Bourne 1977)

| Губитак послје жетве (%) | Количина (тона) | Потребна производња за 100 тона уз губитак (тона) | Потребно повећање производње да се надокнади губитак (%) |
|--------------------------|-----------------|---|--|
| 0 | 100 | 100 | 0 |
| 10 | 100 | 111 | 11 |
| 20 | 100 | 125 | 25 |
| 30 | 100 | 143 | 43 |
| 40 | 100 | 166 | 66 |
| 50 | 100 | 200 | 100 |
| 60 | 100 | 250 | 150 |
| 70 | 100 | 333 | 233 |
| 80 | 100 | 500 | 400 |
| 90 | 100 | 1.000 | 900 |
| 100 | 100 | бесконечно | бесконечно |

Исти проценти неопходног повећања производње важе и за друге пољопривредне производе. Нпр. ако се након жетве или бербе изгуби 30% готових производа, да би се осигурала иста количина хране потребно је

повећати производњу тог производа за 43%, било повећањем површине или приноса. Или други аспект анализе, ако би се губици смањили нпр. са 30% на 20% иста количина хране могла би се произвести са 18% мање површине или уз 18% мањи принос.

Процес административног дјеловања у домену јавне политике и интервенција да се смање губици и отпад хране слиједи пет реторичких питања (према Cattaneo et al. 2021):

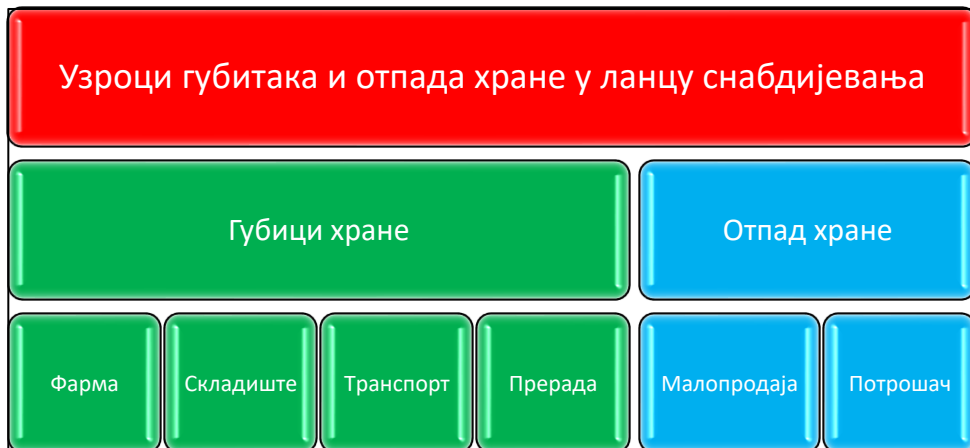
1. Да ли се зна колики је отпад хране?
2. Шта су узроци губитака и отпада хране?
3. Које су одговарајуће интервенције да се смање губици и отпад хране?
4. Која су оправдања за јавну интервенцију за смањење губитака и отпада хране?
5. Постоји ли компромис и има ли посљедица смањења губитака и отпада хране?

Наравно да је проналажење одговора на свако питање предуслов за прелазак у наредну фазу политичког дјеловања. У БиХ не постоје званични подаци, али постоје одређене процјене о количинама изгубљене и бачене хране, као и о узроцима тих губитака и отпада. Уз подршку FAO, припремљен је акциони план за смањење губитака и отпада хране, али још нема организованог дјеловања на реализацији тог плана, јер нико није преузео власништво над тим документом и усвојио акциони план као основу за обавезујуће дјеловање. Без обзира на неспорне користи од реализације тог акционог плана, његово усвајање подразумејева компромис различитих заинтересованих страна, јер поједине мјере из тог плана намећу одговарајуће обавезе и трошкове за учеснике и носиоце њихове реализације.

10.2. Дефиниције губитака хране и отпада од хране

Delgado et al. (2021) и бројни други аутори (Ishangulyyev et al. 2019), указују на одсуство јединства у дефинисању појмова *отпад од хране* и *губици хране*, указујући на методолошке разлике у њиховом тумачењу широм свијета. Такође, указују и на изазове и методолошке разлике код мјерења губитака и отпада на микро и макронивоу. Према UNEP (2022), губитак и расипање хране односи се на смањење масе (квантитета) или нутритивне вриједности (квалитета) хране дуж ланца снабдијевања храном. Храна која је првобитно била намијењена за људску исхрану, али је из различитих разлога уклоњена из ланца исхране људи, сматра се губитком или отпадом хране, чак и ако се затим усмјерава у непрехрамбену употребу (храна за животиње, биоенергија). У губитке хране се не рачунају губици у процесу пољопривредне производње

настали прије бербе или жетве (због утицаја временских непогода, дјеловања болести и штеточина, примјене неадекватне технологије и сл.). Такође, постоје и разлике у третману производа који су сазрели и били спремни за људску употребу, а нису обрани (уз различитих разлога) и поједени. Према једним, они се сматрају губицима хране, а према другима не (ЕУ) (Breewood 2019). Chauhan et al. (2021) скрећу пажњу на различите приступе у дефинисању и третману губитака и отпада од хране, са доминантним фокусом на нека ужа географска подручја, неке од фаза у ланцу вриједности хране, начин употребе хране, само на храну која је за људску исхрану итд., због чега је тешко систематски сагледати и истраживати тај проблем. Генерално, потребно је направити разлику између губитака хране (*Food loss*) и отпада хране (*Food waste*). Треба нагласити да постоје методолошке разлике у дефинисању и рачунању губитака и отпада хране. Поједине методологије чак и не праве разлику него сву изгубљену количину хране третирају као отпад, док друге методологије раздвајају губитак и отпад хране. Преглед различитих дефиниција и приступа у мјерењу губитака и отпада хране дали су Ishangulyyev et al. (2019) у раду „Разумијевање губитака и отпада хране – зашто губимо и бацамо храну”. У овом раду слиједиће се FAO приступ, који раздваја губитке и отпад од хране. Према том приступу, губици хране везани су за производњу, складиштење и транспорт пољопривредних производа, закључно са њиховом прерадом. Отпад од хране настаје у трговини храном и потрошњи хране у угоститељском сектору и у домаћинствима.



Сл. 10.1. Узроци губитака и отпада хране у ланцу снабдијевања

Fig. 10.1. Causes for food losses and waste along the food supply chain

10.3. Мјерење губитака хране и отпада од хране

Напредак у остваривању SDG 12.3 мјери се смањењем губитака хране на страни понуде индексом смањења губитка хране (*Food Loss Index*) и смањењем отпада хране на страни потрошње индексом губитака хране (*Food Waste Index*). Губици хране рачунају се од жетве и бербе, преко транспорта и складиштења пољопривредних производа, до њихове прераде, а отпад од хране рачуна се од складиштења прерађених производа, преко трговине, до потрошње хране изван домаћинства и у домаћинству. Док индиректна мјерења могу пружити преглед тренутне ситуације, потребна су директна мјерења да би се развиле тачније и прецизне процјене губитака и отпада хране, као и њихов састав (Van der Werf and Gilliland 2017). Hodges et al. (2010) поентирају да за мјерење онога што је изгубљено треба знати шта је било на почетку (које количине хране су произведене и прерађене), што често није познато, па је самим тим отежано и утврђивање губитака и отпада хране.

Губицима хране сматрају се све количине производа биљног или анималног поријекла, примарно намијењених за људску исхрану који, директно или индиректно, излазе из ланца производње и снабдијевања након жетве, бербе или клања, те бивају одбачени или уништени тако да се више не искоришћавају на било који други начин. Ови губици рачунају се и сабирају почевши од производње, преко транспорта, складиштења и прераде, све до малопродаје и укључују домаће и увезене производе (FAO 2018).

Отпад хране обухвата храну (јестиве и нејестиве дијелове) уклоњене из људске потрошње током њене продаје, послуживања и конзумирања у домаћинству, при чему уклањање подразумеива различите начине збрињавања отпада, као што су одвоз на депонију, сагоријевање, анаеробна дигестија, компостирање или неки други начин уклањања (UNEP 2021).

Још 2010. године Parfitt et al. исказали су становиште да ће, без систематских доказа, аргументи о потенцијалу за смањење глобалног бацања хране као доприноса прехрани девет милијарди људи до 2050. године, остати углавном реторички, а мјерење напретка у односу на било који глобални циљ смањења је немогуће. Није лако успоставити поуздан систем мјерења, евидентирања и извјештавања. Најпоузданији подаци о губицима и отпаду хране су они који су посљедица примјене егзактних метода мјерења и који обухватају сва мјеста на којима настају. Наравно, такав обухват и прецизност ријетко се практикују, па се прибјегава утврђивању количина изгубљене и бачене хране на основу праћења узорака произвођача, прерађивача, трговаца, потрошача и сл. У појединим случајевима није могуће праћење ни на бази узорака и тада се прибјегава прикупљању података на бази експертских и других процјена са различитим степенима поузданости.

10.4. Обим и узроци губитака и отпада хране у БиХ

У свијету је публиковано доста резултата на тему губитака и отпада хране, нарочито у развијеним земљама гдје су губици и отпад од хране предмет систематског статистичког праћења и научних истраживања. Према Giordano and Franco (2022), број радова на ту тему, објављених годишње у часописима који се налазе у бази, у периоду 2010–2020. године повећао се за десет пута. Ово истраживање потврдило је да постоји мали „клуб” земаља из којих долази највећи број радова на тему губитака и отпада хране: предњаче САД, Велика Британија и Италија, али су се у том клубу земаља нашле и Кина, Индија и Бразил. Слично истраживање El Bilali et al. (2022) за регион Западног Балкана проведено претраживањем WoS базе научних часописа потврдило је да је први рад на тему губитака и отпада хране из региона Западног Балкана публикован у 2010. години, а у периоду 2010–2021. публикован је укупно 21 документ из читавог региона. И у овом случају, евидентно је да је на почетку периода објављиван по један рад годишње, а у задњој години четири рада из шест земаља региона (Србија, Сјеверна Македоније, Албанија, Црна Гора и Босна и Херцеговине). Већина радова бави се питањем отпада хране на нивоу домаћинства (Vaško et al. 2020; Ben Hassen et al. 2021; Berjan et al. 2021; Vasko et al. 2022; Vaško et al. 2023; Ben Hassen et al. 2023).

У БиХ, као и у већини мање развијених земаља, присутан је дефицит истраживања на тему губитака и отпада хране. Слиједећи логику приказану на Сл.10.2. током 2022. године извршена је експертска процјена о губицима и отпаду хране у БиХ за потребе FAO (Vaško 2022).

Таб. 10.3. Процјена губитака хране и отпада хране у БиХ
Table 10.3. Assessment of food losses and food waste in BiH

| Врста хране | Губици (%) | Отпад (%) | Губици + Отпад (%) |
|---------------------------------------|------------|-----------|--------------------|
| Житарице и производи на бази житарица | 4,9 | 12,3 | 17,2 |
| Поврће и прерађено поврће | 25,5 | 5,4 | 30,9 |
| Воће и прерађено воће | 15,2 | 8,6 | 23,8 |
| Млијeko и млијечни производи | 4,0 | 5,5 | 9,5 |
| Месо и прерађевине од меса | 3,6 | 4,2 | 7,8 |

Методологија прикупљања података базирала се на интервјуисању по неколико представника из појединих фаза ланца вриједности хране, за

различите прехранбене производе. На бази тих података и оскудних података из научне и стручне литературе, извршена је процјена губитака и отпада од хране у БиХ.

Ради поређења, процјене губитака по групама хране у ЕУ 2021. године биле су: поврће 24%, воће 22%, житарице 12%, уљарице 10%, кромпир 7%, месо 11%, млијеко 5%, риба 3% и јаја 2% (JRC 2020). Према подацима JRC (2020), највише отпада од хране у ЕУ генерише се у фази потрошње (46,3%), а затим у фази производње (25%) и прераде хране (23,6%), а најмање у фази трговине и гоститељства (5,1%).

Да би се на бази раније утврђених процената квантификовале количине одбачене хране (у килограмима или тонама) неопходно је располагати поузданим подацима и количинама хране произведене у свакој фази ланца вриједности (производња, откуп и складиштење, прерада, трговина и кућна потрошња), као и количинама преузетим из претходне и предате у наредну фазу ланца вриједности, што остаје задатак за неко наредно, детаљније, истраживање.

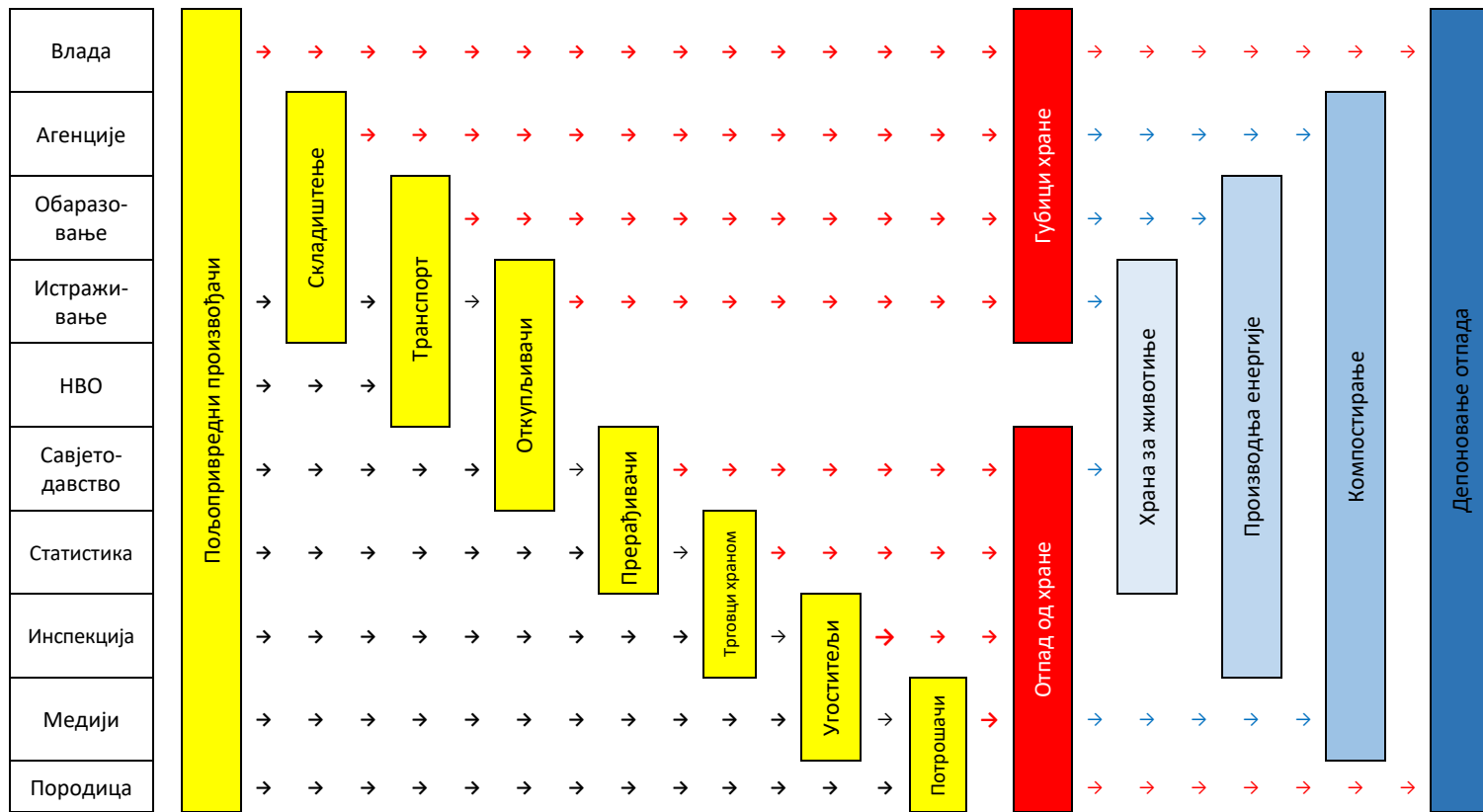
Према нешто старијим подацима, у ЕУ 2011. године бацило се 129 милиона тона хране, што је било 20% укупно произведене хране (Barreiro-Hurle et al. 2021). Каснијом процјеном из 2016. утврђено је да 70% отпада од хране у ЕУ настаје у секторима домаћинства, прехранбених услуга и малопродаје, а сектори производње и прераде доприносе са преосталих 30% (Stenmarck et al. 2016). Vilariño et al. (2017) изнијели су процјену да се трећина хране произведене за људску исхрану изгуби или баци, квантификујући то са 1,3 милијарди тона годишње.

UNEP (2021) скреће пажњу на то да не постоје подаци о отпаду хране за све земље свијета и да се методологије мјерења разликују, од земље до земље, као и поузданост тих података. Према UNEP (2021) извјештају, у свијету је 2019. године генерисан 931 милион тона отпада од хране, од чега је 61% тог отпада створено у домаћинствима, 26% у гоститељству и 13% у трговини хране. UNEP за мјерење отпада хране користи индекс отпада хране (*Food waste index*), који показује промјену у отпаду хране између два мјерења. Корелација између богатства земље (БДП по глави становника) и количине бачене хране није потврђена на нивоу статистичке значајности. Ипак, обрађени подаци о просјечној годишњој количини бачене хране по становнику потврђују да је тај проценат највећи у регионима Западне Азије (110 кг) и Супсахарске Африке (108 кг), а најмањи у Источној Европи (61 кг) и Западној Европи (65 кг) (UNEP 2021). У просјеку, у свијету се годишње баци 121 кг хране по становнику (на бази података из 52 земље). Од тога се у домаћинствима баци 74 кг, у ресторанима 32 кг, у трговини храном 15 кг хране по становнику.

У продужетку је дата властита графичка интерпретација кретања хране и настанка и збрињавања губитака и отпада хране на том путу. И када храна буде изгубљена из ланца људске исхране, она може бити искоришћена за друге корисне сврхе, као што су исхрана животиња, производња енергије или производња компоста, како је приказано на слици.

У Таб. 10.4. дат је преглед главних разлога за настанак губитака и отпада хране у фазама њене производње, прераде, трговања и потрошње у условима Босне и Херцеговине. Табела је резултат властите идентификације најчешћих разлога, дијелом захваљујући учешћу у FAO пројекту FAO/ВН/3803, који се бавио процјеном величине и узрока губитака и отпада од хране у БиХ, што је резултирало изградом акционог плана за смањење губитака и отпада.

Иако се према методологији FAO губицима хране сматрају само они губици који настају приликом бербе и након бербе, у разлозима губитака поменути су и временске непогоде, биљне болести и штеточине, јер су они узроци квалитативних губитака на поврћу и воћу које се убере, али због лошијег квалитета један дио производа који су иначе требали бити искоришћени за људску исхрану завршава у сточној храни, преради у друге производе који се не користе за људску исхрану или буду једноставно бачени због незадовољавања стандарда квалитета. Такође, као разлог отпада наведен је увоз истих производа, што је неубичајено наћи у сличним прегледима, али се у реалности дешава да због конкуренције (најчешће јефтенијих) производа из иностранства исти домаћи производи остану неоткупљени или непродати и на крају бачени, односно неискоришћени за људску исхрану.



Сл. 10.2. Губици хране и отпад од хране дуж ланца вриједности хране (аутори)
 Fig 10.2. Food losses and waste along the food value chain (authors)

Табела 10.4. Разлози губитака и отпада од хране у Босни и Херцеговини
 Tab. 10.4. Reasons for food losses and waste in Bosnia and Herzegovina

| Фаза | Житарице и пекарски производи | Поврће и прерађено поврће | Воће и прерађено воће | Млијеко и млијечни производи | Месо и месне прерађевине |
|------------|---|---|---|--|---|
| Производња | <ul style="list-style-type: none"> – Биљне болести и штеточине – Неповољне временске прилике – Застарјела механизација за жетву и транспорт – Неадекватна складишта за жито | <ul style="list-style-type: none"> – Неповољне временске прилике – Биљне болести и штеточине – Недостатак берача и њихова нестручност – Екстензивна производња – Неадекватно складиштење и транспорт | <ul style="list-style-type: none"> – Неповољне временске прилике – Биљне болести и штеточине – Недостатак капитала – Недостатак и нестручна радна снага – Екстензивна производња воћа – Недостатак условних складишта | <ul style="list-style-type: none"> – Болести животиња – Слаба хигијена током муже и поступања са млијеком – Нестанак електричне енергије – Недостатак опреме за условно чување и транспорт | <ul style="list-style-type: none"> – Болести животиња |
| Прерада | <ul style="list-style-type: none"> – Елементарне непогоде – Људске грешке – Неусклађеност производње и потрошње | <ul style="list-style-type: none"> – Недостатак прерађивачких капацитета – Узак производни програм – Неискоришћавање споредних производа | <ul style="list-style-type: none"> – Недостатак прерађивачких капацитета | <ul style="list-style-type: none"> – Људске грешке и нестручност – Кварови на процесној опреми | <ul style="list-style-type: none"> – Људске грешке и нестручност – Недовољна искористивост мање вриједних дијелова трупа – Нестанак електричне енергије – Увоз сировине |

| Фаза | Житарице и пекарски производи | Поврће и прерађено поврће | Воће и прерађено воће | Млијекo и млијечни производи | Месо и месне прерађевине |
|----------|---|---|--|--|--|
| Трговина | <ul style="list-style-type: none"> – Непредвидивост тражње – Широко асортиман пекарских производа – Навике потрошача | <ul style="list-style-type: none"> – Увоз поврћа у сезони – Високи стандарди квалитета | <ul style="list-style-type: none"> – Високи стандарди квалитета – Неадекватно складиштење и излагање производа – Увоз воћа – Затварање традиционалних тржишта за продају | <ul style="list-style-type: none"> – Непредвидивост тражње – Стриктни рокови трајности производа | <ul style="list-style-type: none"> – Увоз меса и месних прерађевина – Стриктни рокови трајности производа |
| Потрошња | <ul style="list-style-type: none"> – Навике потрошача – Велике прославе | <ul style="list-style-type: none"> – Неусклађеност и нестабилност HoReCa тражње – Неусловно кућно складиштење | <ul style="list-style-type: none"> – Неусловно кућно чување производа | <ul style="list-style-type: none"> – Слабо планирање набавке – Неусловно кућно чување производа | <ul style="list-style-type: none"> – Непредвидивост тражње – Велике прославе – Неусловно кућно чување производа |

10.5. Литературни преглед губитака и отпада од хране дуж ланца снабдијевања

Након приказа процијењених губитака и отпада од хране и њихових узрока у Босни и Херцеговини, у наставку ће бити дат преглед неких података из литературних извора који се односе на различите дијелове свијета, а у мањој мјери на БиХ, јер су досадашња истраживања ове теме у БиХ скромна. Насупрот томе, интерес за истраживање ове проблематике (*Food losses and waste*) у свијету рапидно расте задњих година, тако да је било неминовно ограничити се само на неке литературне изворе, прије свега слиједећи приступ елаборирања одабране теме према фазама дуж ланца вриједности хране.

10.5.1. Губици у фази производње

Губици у фази производње хране су значајни, нарочито у неразвијеним земљама. Бројни су разлози тих губитака (природне непогоде, биљне и животињске болести, штеточине и паразити, погрешна технологија, незнање и неискуство, неадекватна опрема итд.) и они сигурно умањују количину хране која доспије за жетву, бербу, клање и друге начине завршетка процеса производње. Међутим, по дефиницији, губицима хране сматра се само храна која је убрана/пожњевена, односно животиње које су заклане. Међутим, пропусти у фази производње хране одражавају се на повећане губитке и након бербе/жетве, јер се повећава проценат пољопривредних производа нижих категорија квалитета, који не задовољавају трговачке и друге стандарде и из тих разлога дио убраних производа, иначе јестивих, буде одбачен и неискоришћен за људску исхрану. Постоје и дефиниције према којима се у губитке хране убрајају и необрани пољопривредни производи, који су физиолошки били спремни за бербу. Разлози изостанка бербе су недостатак радне снаге, ниска откупна цијена или незадовољавање трговачких и других стандарда квалитета.

Према WWF-UK (2021), губици на фармама у свијету су 1,2 милијарди тона хране годишње, што је 15,3% укупно произведене хране (8% током бербе, а 7% током поступања са убраним производима на фарми). Ishangulyyev et al. (2019) разлоге губитака у фази производње свде само на начин и вријеме жетве/бербе, откупну цијену и стандарде квалитета. Они наводе да и поступци прије бербе, као што су заштита биљака од болести и штеточина, утичу на висину губитака током и након бербе. Elik et al. (2019) наводе још неке од разлога губитака током бербе воћа и поврћа: прерана или прекасна берба, механичка оштећења током бербе и велики број препакивања плодова. Minor et al. (2020) из угла САД наводе још неке разлоге губитака, фокусирајући се

такође на воће и поврће: осцилације цијена, доступност и цијена радне снаге за бербу, број посредника у ланцу вриједности, стандарди и очекивања потрошача, неуговарање продаје и политичке одлуке. Petljak (2021) скреће пажњу на то да је воће и поврће врло кварљиво и осјетљиво на поремећаје у снабдијевању, између осталог и због недостатка радне снаге, што је у задње вријеме све присутније и у БиХ. Главни разлози губитака у фази бербе и жетве пољопривредних производа биљног поријекла у БиХ су: неблагоприятна жетва/берба, неадекватна механизација, нестручни радници, дуг транспорт, неусловно међускладиштење.

10.5.2. Губици у фази складиштења и транспорта

Дио губитака код пољопривредних производа дешава се и приликом транспорта, углавном због коришћења неусловних транспортних средстава, лоших путева и временске дужине транспорта пољопривредних производа. Lirińska et al. (2019) фокусирали су се на транспорт млијечних производа и утврдили да су сљедећи фактори разлози губитака количине тих производа током транспорта: људски фактор (немар и незнање), начин транспорта, начин паковања, температура и други услови током транспорта и неефикасност свеукупног управљања процесом транспорта хране. Управо примјену раскладних уређаја током транспорта Tanner (2016) квалификује као велики допринос смањењу губитака пољопривредних и прехранбених производа током транспорта. Elik et al. (2019) наводе податак да се у земљама у развоју 23% кварљиве хране поквари због изостанка хлађења. Раније су код млијека у БиХ били високи губици у процесу поступања са млијеком од муже до предаје млијека откупљивачу или продаје крајњем купцу. Након што су уведени раскладни уређаји за хлађење млијека на фармама, ти губици су драстично смањени. Исто би се могло рећи за хладњаче за воће, али оне још нису постале стандардна опрема сваког произвођача, па се импровизује у виду чувања воћа у неусловним просторијама, нарочито код мањих произвођача. Губици током складиштења дешавају се и због нарушавања температурног и другог режима, што се у БиХ још дешава због повремених нестанка електричне енергије. Brander et al. (2021) у експерименталним условима потврдили су да се губици током складиштења могу смањити не само побољшањем технологије складиштења (простора и опреме) него и унапређењем знања око услова складиштења.

У случају истраживања губитака током транспорта у Републици Српској, и овдје су губици највећи код воћа и поврћа, а релевантни су и за производе анималног поријекла. Hammond et al. (2015) повећан ризик од развоја микроба

и кварења хране повезују са већим садржајем воде, а то је својствено управо воћу. Yan et al. (2021), прегледом литературе на тему губитака хране током транспорта, утврдили су да су најчешћи разлози губитака: одсуство координације током транспорта, технички и технолошки недостаци током (међу)складиштења и транспорта, избор мање адекватног начина транспорта, високи трошкови опреме за складиштење и транспорт и недостатак регулативе и стандарда. Иначе, рад Yan et al. (2021) даје свеобухватан преглед узрока губитака хране током транспорта. И паковање, односно амбалажа, важан је елемент у ланцу дистрибуције хране. (Не)адекватно паковање утиче на стање намирнице, њен рок трајања, перцепцију потрошача приликом куповине, али и на животну средину преко разградње амбалаже након употребе производа (Petljak, 2021).

10.5.3. Губици у фази откупа

Откуп пољопривредних производа и посредовање између произвођача и прерађивача, извозника или трговаца врше специјализовани посредници. Раније су то, у вријеме бивше СФРЈ, углавном биле задруге, а њихово мјесто све више заузимају приватна предузећа. Yao and Li (2021) наводе неколико модела купопродаје пољопривредних производе: директна продаја купцима од стране произвођача, откуп уз посредовање купаца, откуп од стране великих предузећа и откуп уз посредовање задруга. И у БиХ су сви ти модели купопродаје пољопривредних производа у примјени, а зависно од врсте производа и подручја доминирају само неки од њих или се сви користе истовремено. Узроци губитака у фази откупа везани су за недостатке у транспорту и складиштењу (углавном већ описани), али и за примјену стандарда квалитета због којих један дио откупљених производа бива одбачен након класирања. У Smernicama za lanac vrednosti za korišćenje otpada od strane HORECA sektora (2020) користи се термин „неусаглашен отпад”, који се објашњава као „јестиви производи генерисани током процеса производње који нису усаглашени са спецификацијом квалитета, досљедности, укуса, мириса, величине, облика, итд., унапријед одређених од стране организација у ланцу вриједности”. Један дио губитака посљедица је неусклађености набавке и даље продаје откупљених количина, нарочито код брже кварљивих производа (воће и поврће). Један од разлога губитака, нарочито воћа и поврћа, између бербе и потрошње јесте неадекватно паковање, за које Elik et al. (2019), поред навођења разлога, предлажу и потенцијална рјешења. Wei (2021) наводи да је слаба координација између произвођача пољопривредних производа, прерађивача, продаваца и других учесника у ланцу вриједности хране, што резултира озбиљном неравнотежом између понуде и тражње пољопривредних

производа, а као рјешење наводи побољшање инфраструктуре за откуп пољопривредних производа за свјежи и хладни логистички ланац, равномјерно распоређивање откупних центара, избор одговарајућих превозних средстава и примјене међународних стандарда квалитета. Већина наведеног релевантног за услове Кине релевантно је и за услове БиХ.

10.5.4. Губици хране у фази прераде

Сировине пољопривредног поријекла су предмет прераде у производним погонима занатског или индустријског типа. И у овој фази јављају се губици хране, због којих један дио сировина или произведених производа не буде искоришћен за људску исхрану. Разлози су углавном одбацивање сировина на почетку технолошког процеса, губици сировине током технолошког процеса и губици готових производа током складиштења у производним објектима. Зависно од врсте производа, периода године и врсте производног постројења, ови губици нису занемариви. Једну од индикација колико индустрија прераде хране учествује у укупном отпаду од хране у земљама које су међу највећим прерађивачима хране дали су Garcia-Garcia et al. (2017) на бази увида у различите изворе (уз наглашавање коришћења различитих методологија приликом израчунавања те врсте губитака). Према том извору, прехранбена индустрија у САД генерише 15–30% укупног отпада хране, у Јапану 15–22%, у Њемачкој 15%, у Француској 7%, у Италији 54%, у Великој Британији 52%, а генерално у ЕУ-28 то је 19%. Не улазећи у величину губитка хране, лош транспорт, прекид производње, промјене производа, људске грешке и недостаци производа пријављени су као узроци у најмање једној од пет компанија у прехранбеној индустрији у Белгији (Dora et al. 2019). У Smernicama za lanac vrednosti za korišćenje otpada od hrane (2020) уводи се термин „отпад од прекомјерне производње”, који представља храну произведену у складу са спецификацијама индустрије, али која није продата, јер за њом нема тржишне тражње. Ово је нарочито присутно у случају неочекиваних поремећаја између понуде и тражње на тржишту које прерађивач традиционално снабдијева, било да се ради о драстичном смањењу тражње (као што је нпр. био случај током пандемије) или о великом повећању понуде због повећаног увоза, што је често случај у условима отворене тржишне економије. Индустријски отпад биолошког поријекла, који је посљедица искључивања из процеса прераде због технолошких захтјева, али и готови производи који не доживе продају, могу бити додатно искоришћени као сточна храна (јестиви отпад), за производњу енергије или за производњу органских ђубрива (нејестиви отпад). У БиХ је степен искоришћености тог отпада још низак и он углавном завршава на депонијама, без остваривања алтернативних користи. Имајући у виду

економске и еколошке посљедице збрињавања индустријског биолошког отпада, проналажење алтернативних начина његовог рециклирања и алтернативне употребе је предмет глобалних истраживања и циљева. Искоришћавање биолошког отпада и споредних производа из прехранбене индустрије резултира повећањем прихода и запослености у предузећима из те индустријске гране и смањењем загађења животне средине, што заједно доприноси остварењу више циљева одрживог развоја (Tiwari and Khawas 2021).

10.5.5. Отпад хране у трговини

Фаза промета (трговине) је значајна карика у процесу генерисања отпада од хране. Претежан дио продаје и куповине хране дешава се у продавницама модерног типа (супер и хипермаркети), које послују по принципу да у својој понуди у сваком моменту имају све производе из широке понуде хране (Riesenegger and Hübner 2022). То на другој страни резултира тиме да један дио набављених производа не буде продат прије истека њиховог декларисаног рока трајања (углавном индустријски прерађене хране) или губитка квалитативних својстава, због чега потрошачи не желе да их купе (свјеже воће, поврће и месо). Могло би се рећи да слобода и могућност избора потрошача, на чему се заснива данашња трговина, повећавају количине бачене хране. Није једноставно утврдити о којим количинама се ради, али неке студије говоре да се у трговини баца 4–9% воћа и поврћа, а према подацима за САД у трговини се баца 4% меса и 11% млијечних производа (Broekmeulen et al. 2016). Међу европским земљама, укупни отпад од хране у малопродаји процијенен је на 4,2% у Аустрији, 5% у Њемачкој и 6,5% у Шведској (Lebersorger and Schneider 2014). Једна FAO студија (2011), урађена прије десетак година, садржи и податке, односно процјене о отпаду хране у трговини по производима и по регионима свијета. Та студија је потврдила да су губици у фази трговине највећи код воћа и поврћа и да су ти губици већи у мање развијеним дијеловима свијета у односу на губитке у Европи и Сјеверној Америци. Разлози су у слабијој опремљености трговаца специјализованом опремом за одржавање квалитета прехранбених производа и у слабијем управљању трговином хране.

Трговци примјењују различите стратегије да смање количине отпада, као што су премјештање робе између продајних објеката, акцијске продаје, припрема готових јела од непродатих намирница итд. У ЕУ се већ неко вријеме воде полемике око начина означавања трајности хране, са ознакама *употребљиво до* и *најбоље употребити до*, јер се друга ознака често тумачи исувише

рестриктивно, како од стране потрошача тако и од стране институција надлежних за сигурност хране. У малим продавницама стопа непродатих производа има тенденцију да буде већа, углавном због нижег обима продаје и већих флукуација у потражњи (Beretta et al. 2013). Petljak (2021) наводи да је један од узрока повећаног отпада хране у трговини политика трговаца (углавном трговачких ланаца) да не продају прехранбене производе чији је квалитет смањен, да не би угрозили своју репутацију и из страха од негативног утицаја таквих производа на здравље купаца. Генерално, главни узроци губитака воћа и поврћа током малопродаје односе се на неадекватно складиштење и одржавање температурних режима у складиштима (Porat et al. 2018).

10.5.6. Отпад хране у фази потрошње

Бројна су истраживања о узроцима и количинама хране која је била спремна за конзумирање, а која се не поједе, јер се баца у фази потрошње. Генерално, сва истраживања указују да то да губици хране у фази потрошње (кућне и угоститељске) постају све већи и да постоји корелација између повећања животног стандарда и повећање тих губитака. За разлику од производње и трговине храном, губици хране у фази потрошње су највећи у Европи, Сјеверној Америци и индустријски најразвијенијим земљама Азије (FAO 2011). С обзиром на бројност истраживања о обиму и узроцима отпада хране у фази потрошње, у наставку ће бити цитирана само нека од њих, релевантна за фокус овог поглавља, уз навођење резултата досад скромних истраживања о отпаду хране у Босни и Херцеговини.

Yahia and Mourad (2020) извршили су компилацију података о отпаду хране на нивоу домаћинства. Консултујући различите изворе, они су утврдили да старије становништво баца мање хране у односу на млађе, да једночлане породице бацају мање хране од вишечланих, да се више хране баца у периоду вјерских и других празника и поста. На нивоу домаћинства постоји неколико фаза у ланцу породичног снабдијевања храном, у којима се јављају узроци појаве вишкова хране и отпада хране. То су набавка и наручивање хране, чување хране, припрема хране и потрошња хране. Много је различитих фактора који утичу на разлоге и количине бачене хране у фази њене потрошње. Као илустрација може послужити Сл. 10.3, на којој се види да постоје два основна пола утицаја на понашање потрошача хране, од којих зависи количина бачене хране, а то су системски фактори који су у надлежности државе и других административних нивоа јавне управе, и индивидуални који су у ингеренцији појединца, односно породице која живи заједно (UNEP 2021).



Сл. 10.3. Узроци бацања хране у фази потрошње (Модификовано према UNEP 2021)

Fig. 10.3. Causes of food waste in the consumption phase (Modified according to UNEP 2021)

Истражујући отпад од хране у Италији, Giordano et al. (2019) дошли су до сазнања да се дио хране која је и даље јестива баци из разлога што потрошачи једноставно више не желе да је једу. Chereji et al. (2023) упоређивали су количине бачене хране у руралним и урбаним подручјима у Румунији и

утврдили да је отпад већи у урбаним подручјима и да он у 95% случајева завршава на депонијама, док се бачена храна у руралним подручјима више и боље искористи. Овај налаз је свакако релевантан и за услове у БиХ. Према Szymkowiak et al. (2022), купац одбацује храну на бази свог субјективног укуса прије него објективних критеријума здравствене исправности. Ова два налаза указују да са порастом животног стандарда субјективни фактори преовлађују над објективним факторима и да су материјално ситуирани потрошачи склонији бацању хране. На бацање хране у домаћинствима утиче и модеран начин живота у којем се све више хране купује у хипермаркетима, са рјеђим одласцима и куповином већих количина хране. На тај начин гомила се храна у домаћинствима, која не буде употребљена благовремено и губи свој квалитет током чекања на потрошњу. Посебне акције и већа паковања утичу на потрошаче да купе више хране него што су планирали. Све су то промјене у понашању потрошача које повећавају количине бачене хране (Van Geffen et al. 2020). Истраживање навика студената у погледу потрошње хране током пандемије COVID-19 показало је да се та популација почела здравије хранити. Повећали су конзумирање здраве хране, прије свега воћа и поврћа, а смањили конзумирање брзе хране (Ben Hassen 2023). Кључан резултат овог истраживања је да је 30% припадника младе популације изјавило да је смањило бацање хране, а чак 59% да су постали свјеснији проблема бацања хране.

Истраживања ставова потрошача хране проведена 2020. године (Vaško et al. 2022) потврдила су да се у БиХ највише бацају хљеб и пекарски производи, млијеко и млијечни производи, а затим воће и поврће. Најчешћи разлози бацања хране у домаћинствима су предуго стајање у фрижидеру и истек рока трајања, што упућује на лоше планирање набавке хране и неусклађеност припремања и конзумирања хране. Сличне резултате дало је и истраживање навика потрошача хране у БиХ, проведено 2016. године (Vaško et al. 2020), према којем су исти прехранбени производи били на врху листе бачене хране као и 2022. године. Пошто је истраживање 2020. године проведено у вријеме почетка пандемије COVID-19 и ограниченог кретања, потврђена је промјена навика потрошача да су бацали мање хране иако су у набавке ишли рјеђе и куповали више, што се може приписати повећаној одговорности за очување прехранбене сигурности. И други аутори (Ben Hassen et al. 2021) истраживали су промјене навика у потрошњи хране у БиХ током пандемије и открили су да су потрошачи почели више да једу здраву храну, да су више кухали код куће, а мање јели изван куће и да су више куповали домаће производе. Све то, као и страх од несташице хране, утицало је на смањење бацања хране током пандемије (31,8% потрошача бацало је мање хране у односу на период прије пандемије).

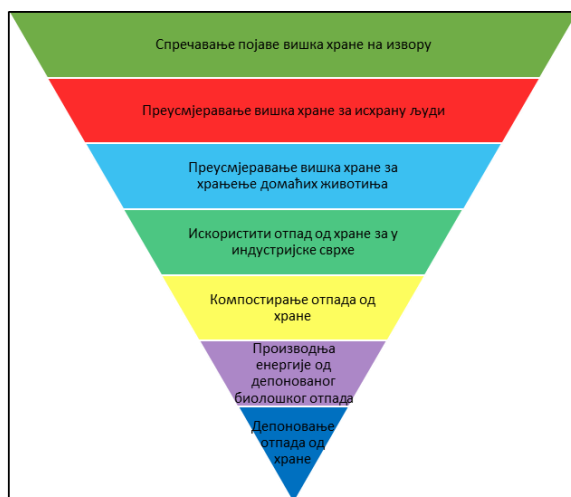
10.6. Превенција и збрињавање отпада од хране

Усвајајући јединствен термин *отпад од хране*, под којим неке организације подразумевају и губитке и отпад од хране, у наставку је приказана хијерархија збрињавања отпада од хране и нека рјешења која су предложена за БИХ у акционом плану за смањење губитака и отпада од хране, у чијој припреми је асистирала FAO.

10.6.1. Начини поступања са губицима и отпадом од хране

Све што је до сада написано је попут дијагнозе болести коју љекари утврђују на бази разних претрага и знања која имају у тумачењу резултата различитих лабораторијских и других дијагностичких метода. Међутим, сврха претходних истраживања јесте да се одреди и примјени адекватна терапија, како би се болест излјечила или да би се барем ублажили њени негативни симптоми. У наставку су дата нека терапијска рјешења за елиминисање и смањење губитака и отпада од хране, односно предложена су одређена рјешења која ће довести до тога.

Према Агенцији за заштиту животне средине САД (USEPA 2022), постоји хијерархија превенције и опоравка, односно искоришћавања отпада од хране, према којој се од тог отпада настоје извући што веће користи (Сл. 10.4).



Сл. 10.4. Хијерархија превенције и опоравка (прилагођено према USEPA 2022)
Искористити отпад од хране у индустријске сврхе

Fig. 10.4. Prevention and Recovery Hierarchy (Adapted from USEPA 2022)

Први корак у хијерархији спашавања хране је да се не створи вишак хране који ће се претворити у отпад од хране у свим фазама ланца вриједности. Ако се појавио вишак хране у облику свјежих или прерађених производа, најкорисније је да се та храна прерасподијели у кругу породице или донира сиромашним и другим особама које немају довољно хране и да на тај начин она остане у ланцу исхране људи. Сљедећи начин искоришћавања вишка хране јесте њена употреба за исхрану домаћих животиња. На тај начин храна се индиректно поново враћа у ланац људске исхране, кроз производњу нове хране анималног поријекла. Индустијско искоришћавање отпада од хране углавном се своди на производњу других производа, од којих се једни могу искористити за исхрану људи, а други за задовољавање неких других потреба становништва. Отпад од хране може се рециклирати поступком компостирања у органско ђубриво, а на тај начин отпад индиректно потпомаже производњу хране биљног поријекла. Отпад од хране може се искористити и за производњу хране поступком анаеробне дигестије. Када вишак хране једном дефинитивно заврши на депонији, он постаје бескористан и углавном производи само трошкове збрињавања.

Расипање хране подразумијева не само економске губитке за учеснике у ланцу снабдијевања храном већ има и посљедице по животну средину. Сходно томе, не само да се храна на крају одбацује него се расипају и нерационално троше и природни ресурси и енергија (Martínez et al. 2014). Рециклирање отпада биолошког поријекла може повећати економске користи од одбачене хране и смањити негативне утицаје те врсте отпада на климу преко смањења емисије угљен-диоксида (CO₂) и метана (CH₄). Међутим, као у БиХ, у многим другим земљама још увијек не постоји уређен систем разврставања и даљег раздвајања отпада од хране у процесу збрињавања отпада. Allison et al. (2022) сматрају да, поред обезбјеђења физичке инфраструктуре, треба промијенити и понашање потрошача, произвођача кућног отпада, у погледу прихватања праксе раздвајања кућног отпада.

У процесу елиминисања и искоришћавања отпада од хране јављају се и бројне иновативне акције, попут разних модалитета функционисања банке хране, увођења паметних картица за кориснике социјалне помоћи, коришћења апликација на паметним телефонима, унапређеног одлагања отпада биолошког поријекла и слично (више о неким практично имплементираним рјешењима у Terlizzi et al. 2016).

10.6.2 Начини смањења отпада хране у БиХ

Питање смањења отпада од хране је нарочито релевантно за земљу као што је БиХ, која увози 75% потребне хране. Сваки килограм и КМ избјегнутог отпада од хране за резултат има смањење увоза и уштеду девизних средстава. У том контексту, организација FAO је, уз ангажовање експерата, асистирала БиХ да припреми акциони план за смањење губитака и отпада од хране. Пошто овај план још није јавно доступан од стране FAO или неке институције БиХ, овдје се третира као интерни документ, у чијој изради је активно учествовао један од аутора овог поглавља.

Акциони план за смањење губитака и отпада хране има седам циљева:

1. Повећати свијест и знање и потакнути акцију и сарадњу између различитих учесника на смањењу губитака и отпада од хране;
2. Прилагодити законодавство да буде осјетљивије и стимулативније према смањењу губитака и отпада од хране;
3. Смањити губитке хране у пољопривредној производњи и преради хране;
4. Смањити губитке хране у трговини храном;
5. Смањити отпад хране приликом потрошње хране у HoReCa сектору и у домаћинствима;
6. Институционализовати прерасподјелу вишкова хране;
7. Повећати употребу губитака и отпада од хране у складу са приступом кружне економије.

Истим акционом планом предвиђено је 36 мјера/инструмената за реализацију горенаведених циљева.

Да би се повећала свијест и потакле акције на смањењу губитака и отпада од хране, за почетак би требало окупити малобројне стручњаке који се баве тим питањима и направити својеврсну експертску групу (*Task force*), која би била савјетодавно тијело институцијама, образовним установама, медијима и другим учесницима који могу допринијети реализацији циља смањења губитака и отпада од хране. Поред тога, треба успоставити систем евидентирања и извјештавања о обиму и изворима губитака и отпада хране, што је полазна основа за успостављање систематског мониторинга који тренутно не постоји у БиХ и самим тим је ограничено дјеловање на рјешавању тог проблема. Постојање истраживача фокусираних на губитке и отпад хране и постојање података о њима полазна су основа за предузимање интердисциплинарних истраживања узрока и рјешења која воде ка смањењу. Промјену свијести о односу према бацању хране треба почети од најранијег узраста, још из вртића, и наставити кроз све циклусе образовања, укључивањем тема о

губицима и отпаду од хране у наставне планове. Промјени свијести и апострофирању присуства проблема губитка хране из ланца исхране значајно могу допринијети медији, штампани и електронски, а у правилном представљању овог проблема и рјешења помоћ новинарима могу дати чланови претходно окупљене експертске групе и истраживачи који се баве тим темама. Још једна корисна мјера је успостављање координације између различитих институција из домена јавне управе, образовања, научноистраживачког рада и других подручја, јер се питањима губитака и отпада хране не бави само једно министарство и само једна институција. У БиХ је та координација још нужнија, имајући у виду комплексно административно уређење државе.

Други циљ односи се на уређење правног амбијента који ће познавати и правилно третирати питања губитака и отпада од хране. Почетак је исправно и једнообразно дефинисање термина *губици хране* и *отпад од хране*, јер сада не постоји јасна дефиниција тих појмова (нпр. свима јасна скраћеница FLW у енглеском језику нема адекватну замјену у језицима који се користе у БиХ), што је полазна основа за њихово даље коришћење у законским и другим прописима. Хијерархија поступања са отпадом од хране треба бити инкорпорирана у све стратешке, програмске и друге документе и процедуре различитих институција. Давање доприноса смањењу губитака и отпада треба бити обавеза свих институција, чиме ће се обезбиједити синергетски ефекти њиховог заједничког дјеловања. Донирање хране је уобичајена пракса у бројним земљама, путем различитих механизма који се једним именом називају „банке хране”, док је то у БиХ „сива зона” и често се присталице донирања хране сусрећу са бројним проблемима, што их често демотивише да то уопште раде. Стога је неопходно законски регулисати начин рада „банакa хране”, односно донирања хране. Значајан мотивирајући фактор за донирање хране је ослобађање тих донација од плаћања ПДВ-а, што је тренутна обавеза. Ово рјешење је недавно усвојено кроз измјене Закона о ПДВ-у, а остаје да се томе прилагоде и подзаконска регулатива и процедуре пореских органа. У пракси је присутно двојно декларисање трајности прехранбених производа, а храна којој је истекао рок, декларисана са „најбоље употријевити до”, и даље је углавном здравствено безбједна за конзумирање (уз евентуално смањен квалитет), али се таква храна не смије прометовати, па често завршава на депонијама, исто као и храна са роком „употребљиво до”. Стога би требало омогућити донирање хране непосредно по истеку рока „најбоље употријевити до”, уз додатне контроле њене безбједности за исхрану људи. Још једна мјера је креирање стимулативног законског амбијента за предузећа која организују свој процес производње, прераде и продаје без отпада од хране који завршава на депонијама, а то подразумијева претходно искоришћавање свих количина

отпада на начин који обезбјеђује неку другу корист и додану вриједност том отпаду.

Трећи циљ фокусира се на смањење губитака хране у процесу њене производње и прераде. Интервенције могу почети одржавањем обука, коришћењем различитих начина њиховог организовања, за пољопривредне произвођаче и све друге актере у ланцу вриједности, укључујући прерађиваче, о томе како да унаприједи своје технолошке поступке и праксе да би се избјегли или смањили губици хране. Даље слиједи новчана и друга подршка произвођачима, откупљивачима и прерађивачима да набаве и модернизују опрему за жетву, бербу, транспорт и прераду пољопривредних производа и сировина пољопривредног поријекла, како би смањили губитке током обављања различитих агротехничких и процесних операција. Други начин интервенције је изградња и унапређење складишта за чување пољопривредних производа и сировина и готових производа у погонима прехрамбене индустрије, што је један од честих недостатака у процесу производње и прераде хране у БиХ. Један од честих узрока губитка пољопривредних производа јесте изостанак њихове продаје, иако су претходно убрани у задовољавајућем квалитету, што је нарочито карактеристично за поврће и воће. Ови губици могу се смањити повећањем уговарања пољопривредне производње са откупљивачима и прерађивачима, чиме ће се унапријед дефинисати услови и динамика откупа и испоруке, а самим тим обим производње пољопривредних производа моћи ће се унапријед планирати и прилагођавати. Због захтјевних трговачких и других стандарда, један дио пољопривредних производа остаје неоткупљен. Ови производи су, иако имају одређене недостатке, и даље прикладни за конзумирање. За количине производа који су изван класе прихватљиве за откуп треба развијати алтернативне канале продаје, као што су продаја на пољопривредним газдинствима, онлајн продаја, продаја путем зелених пијаца, или прерада у производе као што су сокови, џемови, ајвар, укисељено поврће и сл., чиме се ти производи задржавају у ланцу исхране људи. Ови начини продаје требало би да буду подржани посебним подстицајима, како би се повећала њихова атрактивност, а требало би и да буду предмет посебних промотивних кампања, уз указивање на друштвене користи од њихове куповине.

Четврти циљ односи се на смањење отпада хране у трговини. Смањење отпада може почети од унапређења услова и опреме за чување хране у мало-продајним објектима и складиштима прије стављања те хране у продају. Ово је релевантно нарочито за мале трговине које имају високе губитке управо због неусловног температурног и другог режима у просторијама гдје су изложени прехрамбени производи, превасходно они који се продају у свјежем стању. Сљедећа мјера која може допринијети смањењу непродатих количина хране је

боље усклађивање набавке робе у трговинама са њеном продајом, што подразумијева истраживање тржишта, анализу потеза конкуренције, уговарање продаје и слично. Трговина може дати допринос смањењу губитака и флексибилнијом примјеном стандарда квалитета пољопривредних и прехранбених производа које набавља, наравно, не занемарујући при томе здравствену безбједност таквих производа. Понекад су трговачки стандарди ригорозни само по питању естетских карактеристика производа (облик, величина и слично), због чега одређене количине пољопривредних производа остају неоткупљене и најчешће бачене. Једна од мјера је и алтернативно искоришћавање непродатих количина хране у малопродаји, почевши од њене употребе на начин да она остане у ланцу исхране људи (припремање готових оброка, зимнице, сушења и слично, „пребацивања“ непродатих производа прехранбеној индустрији или донирања непродатих производа социјално угроженим особама), преко њеног рециклирања у нејестиве производе (нпр. дестилација алкохола) или за производњу енергије.

Пети циљ односи се на смањење отпада хране у угоститељству и кућној потрошњи. Прва корисна мјера је разјашњавање ознака трајности производа („употребљиво до“ и „најбоље употријебити до“), јер је потврђено да потрошачи често не праве никакву разлику између двије ознаке које се користе приликом декларисања прехранбених производа. Из разлога неинформисаности, без потребе се баца један дио хране са ознаком „најбоље употријебити до“. Сљедећа мјера је потицање и савјетовање потрошача да боље планирају набавку хране, да величину паковања прилагоде својим потребама и не подлијежу разним акцијама које их потичу да купе прекомјерне количине хране. У реализацији ових мјера значајну улогу могу одиграти медији. Млађе генерације имају слабије кулинарске вјештине и знања у вези са начинима и условима чувања хране, због чега је повећана количина хране која се баца. Гледањем ТВ емисија, похађањем школа кухања и на друге начине, кулинарске вјештине за припремање оброка и чување хране могу бити побољшане. Неминовно је да се баце одређене количине хране и остаци сировина настали приликом припремања оброка и они сада углавном завршавају у комуналном отпаду. Разврставањем отпада и успостављањем категорије био-отпада, тај отпад може бити корисно употребљен. Сектор угоститељства је значајан генератор отпада хране због слабо испланиране набавке сировина, енормних порција и неуједначене конзумације приликом кетеринг услуга. Поред бољег планирања отпад се значајно може смањити увођењем праксе донирања остатака хране у временском интервалу у којем је она здравствено безбједна за конзумирање.

Један од циљева је и институционализација и искоришћавања вишкова хране, о чему је већ било говора код неких претходних циљева. Први корак је јасно

правно дефинисање појма донације хране. У досадашњој пракси често је било дилема и сумњи пореских органа око донација хране, па оне често нису биле подобне за пореске олакшице. Наравно да постоји и опасност да донације буду злоупотребљене за остваривање екстрапрофита. Због тога треба јасно законски дефинисати појам и начин реализације донација у храни. То подразумијева израду упутства како се донације практично реализују, а може бити проширено и на друге форме искоришћавања отпада од хране. Да би донације у храни заживјеле и биле масовније коришћене, морају постојати посредници који ће то радити. Организације попут Црвеног крста нерадо раде са готовом храном, тако да су се до сада у томе највише и најбоље ангажовале невладине организације које у својим програмским циљевима имају помоћ сиромашним, старим, избјеглицама, мигрантима и сл. Постоји читав дијапазон начина како се могу реализовати донације у храни и сви они заједно се у енглеској терминологији називају *Food banks*, што у дословном преводу као *банке хране* нема препознатљиво значење у нашем језику. Један од модалитета „спашавања“ хране пред истек рока трајања представљају специјализоване продавнице које продају такву робу по сниженим цијенама. Поред доставе преостале хране припремљене за веће прославе (нпр. крштења, вјенчања, рођендани) угроженим лицима, један вид донација може бити и донирање пољопривредних производа за које не постоји тренутно довољна тражња породицама са посебним потребама, старачким домовима, предшколским установама и сл. (нарочито примјерено за свјеже воће и поврће).

Задњи циљ односи се на искоришћавање отпада од хране у непрехрамбене сврхе. Иако те количине напуштају ланац исхране људи, оне могу бити искоришћене на неки од начина који доносе друге користи. Предуслов за искоришћавање отпада биолошког поријекла јесте његово одвајање од осталог отпада и разврставање. Први начин његовог искоришћавања може бити употреба за исхрану домаћих животиња у непрерађеном или прерађеном облику. Ово је била честа пракса мјешовитих пољопривредних газдинстава која су се истовремено бавила биљном и сточарском производњом. Данас се пољопривредна газдинства све више специјализују, па је неопходно организовати транспорт отпада са једног на друго газдинство. И дио отпада из прехранбене индустрије и угоститељства може бити искоришћен на овај начин. Други начин искоришћавања отпада биолошког поријекла је компостирање у органско ђубриво, што је прикладно како за пољопривредна газдинства тако и за неке погоне прехранбене индустрије и дио отпада из ресторана. Трећа могућност је коришћење биолошког отпада за производњу електричне енергије у посебним постројењима која раде на принципу анаеробне дигестије. Изградња таквих властитих погона исплатива је само за велике фарме или фабрике, а за остали отпад у мањим количинама треба организовати

сакупљање и одвоз до био-гас постројења (којих за сада у БиХ има веома мало). Ови начини искоришћавања отпада биолошког поријекла могу да донесу додатне приходе, а најмања корист за оне који генеришу био-отпад је да ће бити ослобођени трошкова његовог одвоза и одлагања на комуналним депонијама.

10.7. Закључак

Хране у свијету већ сада нема довољно за цјелокупно становништво. Поред неравномјерног распореда хране, присутан је проблем губитака и бацања хране у свим фазама у ланцу снабдијевања храном. У мање развијеним земљама, које имају проблем са недостатком капитала, знања и опреме, већи су губици хране у фазама производње, транспорта и складиштења пољопривредних производа и прераде сировина пољопривредног поријекла, а у развијеним земљама отпад од хране већи је у фазама трговине и потрошње хране (у домаћинствима и сектору HoReCa). Како једна земља напредује у развоју, тако се помјера и тежиште од смањења губитака хране према повећању отпада хране. БиХ је управо у транзиционом периоду у којем се побољшавају услови за убирање пољопривредних производа, њихово складиштење и прераду. На другој страни храна се све више набавља уз посредовање великих трговачких ланаца који имају захтјевне стандарде у погледу квалитета производа, тако да све већи дио пољопривредних производа остаје неоткупљен и непрерађен. Потрошачко друштво, према чијим правилима живи све више становништва у БиХ, има за посљедицу куповину количина хране изнад потреба потрошача, који постају све пробирљивији. Све више становништва храни се у ресторанима или једе брзу храну, а пракса каснијег конзумирања остатака хране је слабо присутна.

Донирање хране није системски уређена пракса и дешава се спорадично, на добровољној основи. Употреба хране за производњу енергије и компоста је такође ријетка. Све то значи да се у БиХ, земљи са средњим приходима становништва, произведена и увезена храна не користи рационално и да се бацањем хране трајно губи један дио бруто домаћег производа. За земљу која увезе више хране него што произведе, напори да се смањи количина хране која се не искористи за исхрану људи треба да буде један од високорангираних приоритета. Стога је неопходно системски предузимати мјере које воде ка смањењу губитака и отпада хране, те повећавати свијест становништва о значају тог проблема и начину његовог рјешавања. У томе треба користити искуства и добре праксе напреднијих земаља, а ово поглавље је мали допринос да се потенцира значај утврђивања и смањења губитака и отпада од хране.

Поред истраживача, проблем губитака и бацања хране треба постати приоритет и политичара, односно доносилаца политичких одлука, који се још увијек више фокусирају на рјешења која доводе до повећања производње, а занемарују проблеме који смањују искористивост већ произведене хране. Корак напријед је и акциони план за смањење губитака и отпада од хране у БиХ, у чијој припреми је помогла Агенција за пољопривреду и храну (FAO).

Литература

- Alaimo K, Chilton M, Jones S (2020) Food insecurity, hunger, and malnutrition. In: Marriott B, Birt D, Stallings V, Yates A (Eds) Present knowledge in nutrition clinical and applied topics in nutrition. Academic Press, pp 311–326
- Allison AL, Lorencatto F, Michie S, Miodownik M (2022) Barriers and enablers to food waste recycling: A mixed methods study amongst UK Citizens. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19(5):2729
- Barreiro-Hurle J, Bogonos M, Himics M, Hristov J, Perez Dominguez I, Sahoo A, Salputra G, Weiss F, Baldoni E, Elleby C (2021) Modelling environmental and climate ambition in the agricultural sector with the CAPRI model. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Доступно на: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC121368>. Приступљено: 25.05.2023.
- Beckman J, Ivanic M, Jelliffe JL, Baquedano FG, Scott SG (2020) Economic and food security impacts of agricultural input reduction under the European Union Green Deal's Farm to Fork and Biodiversity Strategies. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service
- Ben Hassen T, El Bilali H (2022) Impacts of the Russia-Ukraine war on global food security: towards more sustainable and resilient food systems? *Foods* 11(15): 2301
- Ben Hassen T, El Bilali H, Allahyari M, Berjan S, Radosavac A, Cvijanovic D, Bogevska Z, Despotovic A, Vaško Ž (2023) No social distancing from food: How the COVID-19 pandemic shaped student food-related activities in the Western Balkans. *Nutrition and Health* doi: 10.1177/02601060221143964.
- Ben Hassen, T, El Bilali H, Allahyari SM, Karabašević D, Radosavac A, Berjan S, Vaško Ž, Radanov P, Obhodaš I (2021) Food behavior changes during the COVID-19 pandemic: statistical analysis of consumer survey data from Bosnia and Herzegovina. *Sustainability* 13(15):8617
- Beretta C, Stoessel F, Baier U, Hellweg S (2013) Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Management* 33(3):764–773
- Berjan S, Vaško Ž, Ben Hassen T, El Bilali H, Allahyari M, Tomić V, Radosavac A (2021) Assessment of household food waste management during the COVID-19

- pandemic in Serbia: a cross-sectional online survey. *Environmental Science and Pollution Research* 29:11130–11141
- Bourne CM (1977) Post harvest food losses – the neglected dimension in increasing the world food supply. Cornell International Agricultural Mimeograph No. 53, Cornell University, Ithaca, New York
- Bozkurt I, Kaya MV (2021) Agricultural production index: International comparison. *Agricultural Economics* 67(6):236–245
- Brander M, Bernauer T, Huss M (2021) Improved on-farm storage reduces seasonal food insecurity of smallholder farmer households – Evidence from a randomized control trial in Tanzania. *Food Policy* 98:101891
- Breewood H (2019) What is food loss and food waste? (Foodsource: building blocks). Food Climate Research Network, University of Oxford
- Broekmeulen RA, van Donselaar KH (2016) Managing retail food waste & markdowns - Increasing sales and reducing waste in the fresh supply chain. ECR Retail Loss Group, Brussels
- Cattaneo A, Sánchez VM, Torero M, Vos R (2021) Reducing food loss and waste: Five challenges for policy and research. *Food Policy* 98:101974
- Chauhan C, Dhir A, Akram M, Salo J (2021) Food loss and waste in food supply chains. A systematic literature review and framework development approach. *Journal of Cleaner Production* 295:126438
- Chereji AI, Chiurciu IA, Popa A, Chereji I, Iorga AM (2023) Consumer behaviour regarding food waste in Romania, rural versus urban. *Agronomy* 13(2):571
- Deininger K, Byerlee D, Lindsay J, Norton A, Selod H, Stickler M (2011) Rising global interest in farmland. The World Bank, Washington. Доступно на: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/998581468184149953/rising-global-interest-in-farmland-can-it-yield-sustainable-and-equitable-benefits>. Приступљено: 26.05.2023.
- Delgado L, Schuster M, Torero M (2021) Quantity and quality food losses across the value chain: A Comparative analysis. *Food Policy* 98:101958
- Dora M, Wesana J, Gellynck X, Seth N, Dey B, De Steur H (2019) Importance of sustainable operations in food loss: evidence from the Belgian food processing industry. *Annals of Operations Research* 290:47–72
- El Bilali H, Berjan S, Ben Hassen T, Memon JA, Vaško Ž, Allahyari M (2022) Research on food loss and waste in the Western Balkans: A systematic review. *Frontiers in Nutrition* 9:983639
- Elik A, Yanik KD, Istanbulu Y, Guzelsoy AN, Yavuz A, Gogus F (2019) Strategies to reduce post-harvest losses for fruits and vegetables. *International Journal of Scientific and Technological Research* 5(3):29-39
- FAO (2011) Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. FAO, Rome. Доступно на: <https://www.fao.org/3/i2697e/i2697e.pdf>. Приступљено: 25.05.2023.

- FAO (2017) Productivity and efficiency measurement in agriculture. Literature review and gaps analysis. Доступно на: <https://www.fao.org/3/ca6428en/ca6428en.pdf>. Приступљено: 25.05.2023.
- FAO (2021) The state of the world's land and water resources for food and agriculture – Systems at breaking point. Rome. Доступно на: <https://www.fao.org/3/cb7654en/cb7654en.pdf>. Приступљено: 25.05.2023.
- FAO (2022) Impact of the Ukraine-Russia conflict on global food security and related matters under the mandate of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. Доступно на: https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/EN_125.pdf. Приступљено: 20.05.2023.
- FAO (2023) FAO Food price index. Доступно на: <https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>. Приступљено: 20.05.2023.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO (2020) The state of food security and nutrition in the world 2020. Transforming food systems for affordable healthy diets. FAO, Rome. Доступно на: <https://doi.org/10.4060/ca9692en>. Приступљено: 20.05.2023.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO (2022) The state of food security and nutrition in the world 2020. Repurposing food agricultural policies to make healthy diets more affordable. FAO, Rome. Доступно на: <https://doi.org/10.4060/ca9692en>. Приступљено: 20.05.2023.
- Food and Agricultural Organization (FAO) (2023) Agricultural production indices. Доступно на: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QI>. Приступљено: 02.03.2023.
- Food and Agricultural Organization (FAO) (2023) Food loss and waste in Bosnia and Herzegovina. Filed mission report. TCP/BIH/3803 (интерни документ).
- Food and Agricultural Organization (FAO) (2023) Food loss and waste action plan for Bosnia and Herzegovina. Filed mission report. TCP/BIH/3803 (интерни документ).
- Garcia-Garcia G, Woolley E, Rahimifard S (2017) Optimising industrial food waste management. *Procedia Manufacturing* 8:432–439
- Giordano C, Alboni F, Falasconi L (2019) Quantities, determinants, and awareness of households' food waste in Italy: A comparison between diary and questionnaires quantities. *Sustainability* 11(12):3381
- Giordano C, Franco S (2021) Household food waste from an international perspective. *Sustainability* 13(9):5122
- Gu D, Andreev K, Dupre ME (2021) Major trends in population growth around the world. *China CDC Weekly* 3(28):604–613
- Hammond ST, Brown JH, Burger JR, Flanagan TP, Fristoe TS, Mercado-Silva N, Nekola JC, Okie JG (2015) Food spoilage, storage, and transport: Implications for a sustainable future. *BioScience* 65(8):758–769
- Hodges R, Buzby J, Bennett B (2011) Postharvest losses and waste in developed and less developed countries: Opportunities to improve resource use. *The Journal of Agricultural Science* 149(S1):37–45

- International Food Policy Research Institute (IFPRI) (2018) Agricultural total factor productivity (TFP), 1991-2014. 2018 Global Food Policy Report, Annex Table 5. Доступно на: <https://doi.org/10.7910/DVN/IDOCML>. Приступљено: 20.05.2023.
- IPCC (2019) Climate change and land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Intergovernmental Panel on Climate Change. Доступно на: www.ipcc.ch. Приступљено: 20.05.2023.
- Ishangulyyev R, Sanghyo K, Sang HL (2019) Understanding food loss and waste - why are we losing and wasting food? *Foods* 8(8):297
- JRC (2020) Brief on food waste in the European Union. Joint Research Centre. Доступно на: https://food.ec.europa.eu/system/files/2021-04/fw_lib_study-rep-pol_ec-know-cen_bioeconomy_2021.pdf. Приступљено: 03.01.2023.
- Kadusic A, Suljic A (2018) Migration and demographic changes: the case of Bosnia and Herzegovina. *European Journal of Geography* 9(4):75–86
- Kuiper M, Cui HD (2021) Using food loss reduction to reach food security and environmental objectives – A search for promising leverage points. *Food Policy* 98:101915
- Kummu M, de Moel H, Porkka M, Siebert S, Varis O, Ward PJ (2012) Lost food, wasted resources: global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use. *Science of The Total Environment* 438:477–489
- Lebersorger S, Schneider F (2014) Food loss rates at the food retail, influencing factors and reasons as a basis for waste prevention measures. *Waste Management* 34(11):1911–1919
- Lipińska M, Tomaszewska M, Kozłozyn-Krajewska D (2019) Identifying factors associated with food losses during transportation: Potentials for social purposes. *Sustainability* 11(7):2046
- Martínez ZN, Menacho Z, Pachón-Ariza F (2014) Food loss in a hungry world, a problem? *Agronomía Colombiana* 32(2):283-293
- Meret M (2013) Non-cultivated areable land in the world. Online Knowledge Base. Доступно на: https://www.agter.org/bdf/en/corpus_chemin/fiche-chemin-231.html. Приступљено 02.04.2022.
- Minor T, Astill G, Skorbiansky SR, Thornsby S, Buzby J, Hitaj C, Kantor L, Kuchler F, Ellison B, Mishra A, Richards T, Roe B, Wilson N (2020) Economic drivers of food loss at the farm and pre-retail sectors: A look at the produce supply chain in the United States. United States Department of Agriculture. Доступно на: <https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/95779/eib-216.pdf>. Приступљено: 22.02.2023.
- OECD/FAO (2022). OECD-FAO Agricultural Outlook 2022-2031. OECD Publishing, Paris. Доступно на: <https://doi.org/10.1787/f1b0b29c-en>. Приступљено 02.04.2022.

- Our World Data (2022). Land Use. Доступно на: <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>. Приступљено 02.04.2022.
- Parfitt J, Barthel M, Macnaughton S (2010) Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365:3065–3081
- Petljak K (2021) Food waste and food loss in the retail supply chain. *InterEULawEast* 8(2):119–132
- Petljak K (2021) Inovativna rješenja za smanjenje gubitaka i rasipanja hrane u opskrbnom lancu voća i povrća. *Agroeconomia Croatica* 11(1):137–145
- Porat R, Lichter A, Terry LA, Harker R, Buzby J (2018) Postharvest losses of fruit and vegetables during retail and in consumers' homes: quantifications, causes, and means of prevention. *Postharvest Biology and Technology* 139:135–149
- Riesenegger L, Hübner A (2022) Reducing food waste at retail stores - An Explorative study. *Sustainability* 14(5):2494
- Satterthwaite D (2000) Will most people live in cities? *British Medical Journal* 321:7269
- Smernice za lanac vrednosti za korišćenje otpada od hrane iz HORECA sektora orijentisano ka cirkularnoj ekonomiji (2020). GIZ. Доступно на: <https://www.giz.de/en/downloads/giz-sr-smernice-za-lanac-vrednosti-orijentisan-ka-ce-horeca.pdf>. Приступљено: 28.05.2023.
- Springmann M, Clark M, Mason-D’Croz D, Wiebe K, Bodirsky BL, Lassaletta L, de Vries W, Vermeulen SJ, Herrero M, Carlson KM, Jonell M, Troell M, DeClerck F, Gordon LJ, Zurayk R, Scarborough P, Rayner M, Loken B, Fanzo J, Godfray HCJ, Tilman D, Rockstrom J, Willett W (2018) Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature* 562:519–525
- Stenmarck Å, Jensen C, Quested T, Moates G, Buksti M, Cseh B, Juul S, Parry A, Politano A, Redlingshofer B, Scherhauser S, Silvennoinen K, Soethoudt JM, Zübert C, Östergren K (2016) Estimates of European food waste levels. FUSIONS, Stockholm
- Szymkowiak A, Borusiak B, Pierański B, Kotyza P, Smutka L (2022) Household food waste: The meaning of product’s attributes and food-related lifestyle. *Frontiers of Environmental Science* 10:918485
- Tanner D (2016) Food quality, storage, and transport. In: Reference Module in Food Sciences (Ed. Smithers G) Elsevier, Amsterdam. Доступно на: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03336-9> Приступљено: 22.05.2023.
- Terlizzi B, Otterdijk R, Dragotta A, Pink P, El Bilali H (2016) Innovation for the reduction of food losses and waste. In: *Mediterra 2016 – Zero waste in the Mediterranean: Natural resources, food and knowledge*. International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies & Food and Agriculture Organisation of the United Nations, pp 281–301
- Tiwari A, Khawas R (2021) Food waste and agro by-products: A step towards food sustainability. In: de Barros AN, Gouvinhas I (Eds.) *Innovation in the Food*

- Sector through the Valorization of Food and Agro-Food By-Products, IntechOpen. Доступно на: doi: 10.5772/intechopen.96177. Приступљено: 20.02.2023.
- UNEP DTU Partnership and United Nations Environment Programme (2021) Reducing consumer food waste using green and digital technologies. Доступно на: <https://unepccc.org/wp-content/uploads/2021/11/reducing-consumer-food-waste-using-green-and-digital-technologies.pdf>. Приступљено: 22.02.2023.
- United Nation Environmental Programme (UNEP) (2021) Food waste index report 2021. Доступно на: <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>. Приступљено: 03.01.2023.
- United Nation Environmental Programme (UNEP) (2022) Definition of food loss and waste. Доступно на: <https://www.unep.org/thinkeatsave/about/definition-food-loss-and-waste> Приступљено: 31.08.2022.
- United Nations (UN) Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019a) World population prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/423). Доступно на: https://population.un.org/wpp/publications/files/wpp2019_highlights.pdf. Приступљено: 31.08.2022.
- United Nations (UN) Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019b) World urbanization prospects: The 2018 revision ST/ESA/SER.A/420). Доступно на: <https://population.un.org/wup/publications/Files/WUP2018-Report.pdf>. Приступљено: 31.08.2022.
- United Nations Environment Programme (UNEP) (2021) Food waste index report 2021. Доступно на: <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>. Приступљено: 26.05.2023.
- US Environmental Protection Agency (USEPA) (2022) Food recovery hierarchy. Доступно на: <https://www.epa.gov/sustainable-management-food/food-recovery-hierarchy>. Приступљено: 03.01.2023.
- Van der Werf P, Gilliland J (2017) A systematic review of food losses and food waste generation in developed countries. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Waste and Resource Management* 170(2):66–77
- Van Geffen L, van Herpen E, van Trijp H (2020) Household food waste – How to avoid it? An integrative review. In: Närvänen E, Mesiranta N, Mattila M, Heikkinen A (Eds) *Food Waste Management*, Palgrave Macmillan, Cham, pp 27–55
- Vasko Z, Berjan S, El Bilali H, Allahyari MS, Despotovic A, Vukojević D, Radosavac A (2022) Household food wastage in Montenegro: exploring consumer food behaviour and attitude under COVID-19 pandemic circumstances. *British Food Journal* 125(4):1516–1535
- Vaško Ž (2022) Food loss and waste in Bosnia and Herzegovina. Field mission report. TCP/BIH/3803 Project, FAO (not published internal document).
- Vaško Ž, Berjan S, El Bilali H, Allahyari MS, Ostojić A, Bottalico F, Debs F, Capone R (2020) Attitude and behaviour of Bosnian households towards food waste. *Agriculture and Forestry*, 66(4):139–150

- Vaško Ž, Ostojić A, Ben Hassen T, Berjan S, El Bilali H, Durđić I, Marzban S (2023) Food waste perceptions and reported behaviours during the first wave of the COVID-19 pandemic: Evidence from Bosnia and Herzegovina. *Waste Management Research*, 41(2):312–327
- Vilariño MV, Franco C, Quarrington C (2017) Food loss and waste reduction as an integral part of a circular economy. *Frontiers in Environmental Sciences* 5:21
- WB (2023) Crop production index, Bosnia and Herzegovina. The World Bank. Доступно на: <https://data.worldbank.org/indicator/AG.PRD.CROP.XD?locations=BA>. Приступљено: 20.02.2023.
- Wei W (2021) The path of improving the value chain flow of agricultural products industry under the effect of technology agglomeration. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science* 71(7):613–619
- WWF-UK (2021) Driven to waste: The global impact of food loss and waste on farms. Доступно на: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/driven_to_waste_the_global_impact_of_food_loss_and_waste_on_farms.pdf Приступљено: 08.01.2023.
- Yahia E, Mourad M (2020) Food waste at the consumer level. In: Yahia E (Ed) Preventing food losses and waste to achieve food security and sustainability. Burelgh Dodds, pp 1–26
- Yan H, Song MJ, Lee HY (2021) A systematic review of factors affecting food loss and waste and sustainable mitigation strategies: A logistics service providers' perspective. *Sustainability* 13(20):11374
- Yao W, Li N (2021) Research on agricultural products logistics and supply chain system based on computer big data model. *E3S Web of Conferences* 253:02035

Food loss and waste reduction – a new challenge for all stakeholders in food supply chain

Željko Vaško, Nemanja Jalić

Summary

In line with the trend of population growth in the world, increasing food production becomes imperative for the agricultural sector, especially since even with the current population, one billion people were malnourished or hungry. The opportunity to increase food production is mainly reduced to increasing yields and is less based on increasing cultivated areas and the number of domestic animals. The productivity of agriculture increases through its intensification, that is, greater application of artificially produced inputs (fertilizers, pesticides, antibiotics, etc.), which threatens the health safety of the food produced in this way and leads to an increase in nature pollution. This closes a circle in which the survival of humanity is conditioned by the reduction of health food safety and the degradation of the environment. As a logical counterbalance, an ecological movement emerged that advocates food production based on sustainable principles, the use of natural inputs and processes, and the preservation of nature. That logic would be acceptable to everyone if it did not materialize in the contradiction of "more ecology, less (more expensive) food". In addition to environmental activists, the goal of producing food in an ecologically acceptable manner was also adopted by the EU as one of its long-term strategic goals (the so-called "Green Plan"). One of the possibilities of increased satisfaction of the food needs of the world population, instead of increasing its production, is the reduction of losses and waste of already produced food, which has become one of the world's development goals since 2015 (SDG 12.3. - halve global food waste per capita at the retail level and consumer level and reduce food losses along production and supply chains by 2030). Terminologically, food losses are related to the phases of its production, distribution and processing, and food waste to the phase of food trade and consumption. Practically, the effect of increasing food production can be substituted by the effect of reducing food losses and waste, which has become a new challenge for all participants in the food supply chain, from producers, through distributors and traders to consumers. The scientific community is also one of the participants in that process, which contributes with its research to identify causes and find solutions to reduce food losses and waste. The facts presented in this chapter aim to draw attention to the issue of food losses and waste with a focus on the situation in Bosnia and Herzegovina. The treatment of the selected topic begins with the argumentation of

the growing need for food in the world, primarily due to the increase in the number of inhabitants and the goal of eradicating hunger and malnutrition. It continues with the projection of limited possibilities for the production of significantly larger quantities of food in the future. After that, the concepts of food loss and waste and ways of measuring them are introduced. The key chapter is the dedicated to assessing the scope and causes of food losses and waste in Bosnia and Herzegovina. An overview of food losses and waste along the supply chain is also given, based on selected literature sources. The chapter ends with a review of the hierarchy of food waste disposal with concrete proposals for reducing food losses and waste in the BiH environment.

Keywords: Food, food losses, food waste, world development goals

