

Interreg VI-A Szlovénia-Magyarország Program

in2Local – SIHU00007

In2Local című projekt keretében

**Tananyag a húskészítményeket előállító
élelmiszertermelők, feldolgozók
számára a termelői és feldolgozó folyamatok
körforgásos gazdaságra való átállásának
támogatására**



Készült a Vas Vármegyei Önkormányzati Hivatal (Cím: 9700 Szombathely, Berzsényi D. tér 1.) megbízásából a MATE Körforgásos Gazdaságelemző Központjában

2024.11.15.

Tartalom

1	Bevezetés	2
1.1	Az EU körforgásos gazdaságról szóló jogalkotási csomagja.....	2
1.2	Biológiailag bontható hulladékokat és melléktermékeket érintő változások	3
1.3	A Hulladék-keretirányelvben megfogalmazott konkrét célok:	3
1.4	A biológiai anyagok körforgásos gazdasága	4
1.5	Élelmiszeripari hulladékok és keletkezésük.....	6
2	Húsipari termelő és feldolgozó folyamatok körforgásos gazdaságra való átállításának szempontjai, lehetőségei és korlátai	7
2.1	Körforgásos szemlélet a húsiparban.....	7
2.2	Az élelmiszeripari melléktermékek jellemző tulajdonságai és csoportosításuk	9
2.3	Az állati eredetű melléktermékek kategóriákba sorolása	10
2.3.1	1. kategória – kiemelkedő veszély (csak ártalmatlanításra).....	10
2.3.2	2. kategória – nagy veszély (nem állati takarmányozásra)	11
2.3.3	3. kategória – kis veszély (nem emberi fogyasztásra)	11
3	Állati eredetű melléktermékek hasznosítása és vonatkozó előírások	13
3.1	A húsipar melléktermékei, mint takarmány alapanyagok.....	14
3.2	Élelmiszeripari melléktermékek és hulladékok komposztálása	16
3.3	Csomagolási hulladékok csökkentése, szennyezett csomagolás hasznosítása.....	18
4	Esettanulmányok.....	20
4.1	Egy lengyel agrár-élelmiszeripari konzorciumban használt CE modell	20
4.2	A tyúk hulladéktoll felhasználásának problémája.....	21
4.3	harmadik esettanulmány: Olaszországi decentralizált trágya komposztáló	21
4.4	Összefoglalás.....	22
5	Felhasznált irodalom:.....	24

1 Bevezetés

1.1 Az EU körforgásos gazdaságról szóló jogalkotási csomagja

Körforgásos gazdaság (Circular Economy (CE)) elképzelésének konkretizálódását az Európai Parlament által 2018. május 30-án elfogadott jogalkotási csomagja jelentette, amely a hulladékgazdálkodási irányelvek módosításával megcélozza körforgásban tartani a természeti erőforrásokat, anyagokat, minimalizálni a ciklusból kilépő, hulladékká váló anyagok mennyiségét. Ennek előzményei a 2011-es erőforrás hatékony Európa (Európai Bizottság COM (2011) 57143), a 2013-as EU 7. környezetvédelmi akcióprogramja, a 2014-es EU Zéró hulladék programja és az Európai Bizottság 2015-ös a körforgásos gazdaságra vonatkozó cselekvési terve (COM (2015) 614) „a termékek (élelmiszerek), hulladékok és víz gazdasági körforgásban tartására” voltak.

A Körforgásos gazdaság jogalkotási csomag a hulladékgazdálkodási irányelvek módosításával hozzájárul az Európai Unió arra irányuló erőfeszítéseéhez, hogy fenntartható, erőforrás-hatékony és versenyképes gazdaságot alakítson ki. A javaslatcsomag átfogó célja az erőforrás-hatékonyság, valamint az üvegház hatású gázok kibocsátásának mérséklésének elősegítése a nyersanyagok, termékek és hulladékok lehető leghatékonyabb felhasználásának, illetve hasznosításának a biztosításával. Ez a jogalkotási csomag alapozta meg a 2019. decemberében aláírt Európai Zöld Megállapodást (Green Deal) és a 2020 március 11.-én elfogadott, „A tisztább és versenyképesebb Európát szolgáló, körforgásos gazdaságra vonatkozó új cselekvési tervet.”

A hatékonyabb körforgást megvalósító gazdaságra való átállás elősegítése érdekében elfogadott jogalkotási csomagnak részét képezik a hulladékgazdálkodásra vonatkozó, felülvizsgált jogalkotási javaslatok, valamint a jelenlegi Bizottság hivatali idejére konkrét felhatalmazásokat rögzítő átfogó cselekvési terv is.

A hulladékgazdálkodási javaslatok világos és ambiciózus hosszú távú elképzelést határoznak meg az újrafeldolgozási arányok növelésére és a hulladéklerakás mértékének csökkentésére vonatkozóan, ugyanakkor konkrét intézkedéseket is tartalmaznak a hulladékkezelés fejlesztését a napi gyakorlatban akadályozó tényezők elhárítására, tekintettel a különféle tagállamokban uralkodó állapotokra.

A körforgásos gazdaságról szóló cselekvési terv ezt a javaslatot olyan intézkedésekkel egészíti ki, amely célja a körforgásos gazdasági ciklus „teljes bezárása”, valamint a termékek életciklusának szabályozása annak valamennyi szakaszában – a gyártástól és a fogyasztástól kezdve egészen a hulladékkezelésig és a másodnyersanyagok piacáig. A cselekvési terv magában foglal több olyan intézkedést is, amelyek adott ágazatok, illetve nyersanyagáramok – például a műanyagok, az élelmiszer-hulladékok, a kritikus nyersanyagok, az építési és bontási hulladékok, a biomassza és a biotermékek – terén fennálló piaci korlátokra irányulnak, illetve kiterjed az olyan területeken belüli horizontális intézkedésekre is, mint például az innováció és a beruházások.

A terv a célja a figyelmet azokra a kérdésekre irányítani, amelyekben az uniós szintű cselekvés valóban értéktöbbletet hoz, és képes a mindennapok gyakorlatában változást előidézni.

1.2 Biológiailag bontható hulladékokat és melléktermékeket érintő változások

A jogalkotási csomag biológiailag bontható hulladékokat és melléktermékeket érintő céljai:

- ✓ az élelmiszer-pazarlás csökkentését célzó intézkedések meghozatala, cél: 2030-ra az élelmiszer-pazarlás felére csökkentése,
- ✓ másodlagos nyersanyagokra vonatkozó minőségi előírások kidolgozása,
- ✓ a környezettudatos tervezés előmozdítása, amely az energiahatékonyság mellett a termékek javíthatóságát, tartósságát és újrahasznosíthatóságát is előmozdítja,
- ✓ a szerves és hulladék alapú talajjavítók egységes piacon belüli elismertetésének könnyítése,
- ✓ a víz újrafelhasználását célzó intézkedéssorozat megállapítása, beleértve egy jogalkotási javaslatot a szennyvíz újrafelhasználására vonatkozó minimumkövetelményekről,
- ✓ a települési hulladék 65%-ának újrahasznosítására vonatkozó, 2030-ra elérendő közös uniós célkitűzés,
- ✓ a csomagolási hulladék 75%-ának újrahasznosítására vonatkozó, 2030-ra elérendő közös uniós célkitűzés,
- ✓ az összes hulladék hulladéklerakóban elhelyezett arányára vonatkozó felső határ 10%-ra való csökkentésére irányuló, 2030-ra elérendő kötelező erejű célkitűzés,
- ✓ a szelektíven gyűjtött hulladékok hulladéklerakóban történő elhelyezésére vonatkozó tilalom,
- ✓ a hulladéklerakóban való elhelyezéstől visszatartó hatású gazdasági eszközök ösztönzése,
- ✓ egyszerűsített és továbbfejlesztett meghatározások és harmonizált számítási módszerek bevezetése az Unió egészében az újrahasznosítási arány kiszámítására,
- ✓ konkrét intézkedések, amelyek előmozdítják az újrafelhasználást, és ösztönzik az ipari szimbiózist, azaz amikor az egyik ágazat melléktermékét egy másik ágazat nyersanyagként felhasználja,
- ✓ gazdasági ösztönzők a termelők számára, hogy környezetbarátabb termékeket helyezzenek forgalomba, és támogassák a hasznosítási és újrafeldolgozási rendszereket (pl. a csomagolás, az elemek/akkumulátorok, az elektromos és elektronikus berendezések és a járművek esetében).

1.3 A Hulladék-keretirányelvben megfogalmazott konkrét célok:

A hulladékokról szóló 2008/98/EK irányelv (egységes szerkezetben a hulladékokról szóló 2008/98/EK irányelv módosításáról 2018/851/EU irányelvvel (2018. május 30.) (továbbiakban HKI). Az Európai Unióban a hulladékgazdálkodás alapvető és átfogó szabálya a HKI. A HKI adja egyes tagállamokban az implementációs kötelezettség folytán a hulladékgazdálkodási szabályozás alapját.

A HKI alapján a biohulladék kötelező elkülönített gyűjtése vagy a keletkezés helyén történő gyűjtése és hasznosítása 2023. december 31-től kötelező!

Magyarországi helyzet: Az EU körforgásos gazdaságra vonatkozó programcsomagjában szereplő változtatások és elérendő célok a hazai jogszabályokban is megjelentek (Magyar Közlöny 30. szám (2021. február 25.), 2021. évi II. törvény egyes energetikai és hulladékgazdálkodási tárgyú törvények módosításáról).

Így most már a hazai jogszabályok alapján is kötelező a biohulladék elkülönített gyűjtésének és hasznosításának megvalósítása 2023 december 31.-ig.

1.4 A biológiai anyagok körforgásos gazdasága

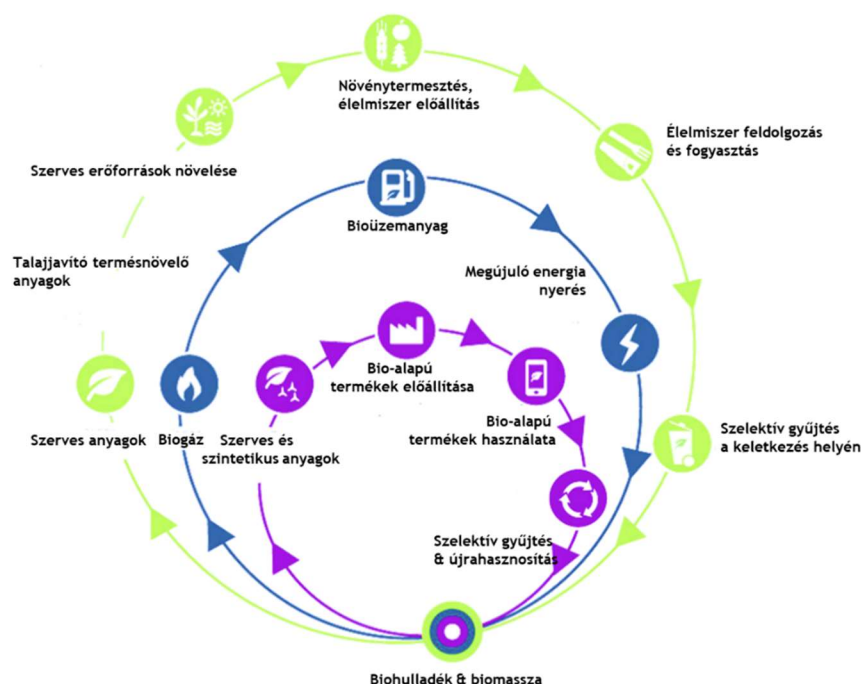
Gyakorlati értelmezésben beszélhetünk biológiai és technikai körforgásos gazdaságról.

A biológiai elemek esetében 3 körforgást érdemes elkülöníteni:

Az egyik körforgás a mezőgazdasági termelés, az élelmiszer előállítás és a fogyasztás során keletkező hulladékok (biohulladékok) elkülönített gyűjtése és biológiai hulladékkezelő (aerob és/vagy anaerob) telepen történő hasznosítása, illetve az onnan kikerülő terménynövelő és/vagy talajjavító anyagáram termőföldekre kerülése, és ezáltal a mezőgazdasági termelésnek, élelmiszer előállításnak tápanyag és szervesanyag biztosítása.

A második körforgás esetében a biomasszából és biohulladékból megújuló energiát (elsősorban biogázt) áramot, hőt, vagy biometánt (esetleg biohidrogént) állítunk elő.

A harmadik, legkisebb kör pedig az úgynevezett biomassza alapú (bioalapú) gazdaság (bioeconomy), amikor biomasszából és biohulladékból közvetlenül bioalapú termékeket állítunk elő, amelyeket használat után újrafeldolgozunk, hasznosítunk.



1. ábra: A biológiai elemek körforgásos gazdasága

A körforgásos gazdaságnak és azon belül is a biológiai körforgásnak az agrárium meghatározó része, a termeléssel a kiinduló pontját jelenti, de kulcsszerepe van a biomassza termelés mellett a biohulladékok keletkezésében és hasznosításában, azzal pedig hogy a biológiai hasznosítás kimenő anyagáramai a termőföldre kerülnek vissza, az agrárium zárja a körforgást.

Az élelmiszeriparban a körforgásos gazdaság kapcsán öt kulcsfontosságú ajánlást fogalmaztak meg a hatások kezelésére, amelyek célja a fenntartható gyakorlatok előmozdítása az élelmiszerlánc egészében.

1.

A körforgásos gazdaság elveinek az élelmiszeriparba való integrálása jelentősen csökkentheti a pazarlást és növelheti az erőforrás-hatékonyságot. Ez a megközelítés erősíti a környezettudatosságot, ezenkívül ez javíthatja a fenntartható termékek iránti fogyasztói keresletet és a piaci versenyképességet.

2.

Az élelmiszeripari vállalatok átfogó hulladékgazdálkodási rendszerek bevezetésével jobban tudják kezelni a hulladék keletkezését, begyűjtését és ártalmatlanítását. A politikai döntéshozók támogathatják ezeket az erőfeszítéseket olyan szabályozások és ösztönzők kidolgozásával, amelyek arra ösztönzik a vállalkozásokat, hogy fenntartható hulladékgazdálkodási gyakorlatot alkalmazzanak.

3.

Az élelmiszer-ellátási láncok optimalizálásának szükségessége a fenntarthatóság fokozása érdekében. Ez magában foglalja a logisztika fejlesztését, az élelmiszerveszteség és -pazarlás csökkentését az ellátási lánc minden szakaszában. A vállalkozások nyomon követési rendszereket vezethetnek be a termékek és a hulladék áramlásának nyomon követésére és adatvezérelt döntéseket hozhatnak a műveletek optimalizálása érdekében.

4.

Kiemelten fontosak az életciklus-elemzésben (LCA) rejlő lehetőségek a környezeti hatások azonosítására és mérséklésére az élelmiszer-termelési és -fogyasztási folyamat során. Az LCA-k elvégzésével a vállalatok célzott stratégiákat hajthatnak végre a környezeti hatásuk csökkentésére.

5.

Az élelmiszeripari szereplők együttműködésének fontossága. Az érdekelt feleknek, köztük a termelőknek, a feldolgozóknak, a kiskereskedőknek és a fogyasztóknak együtt kell működniük. Ez magában foglalhatja a legjobb gyakorlatok megosztását, a közös fenntarthatósági projektekbe való befektetést, valamint a partnerségek létrehozását a hulladékgazdálkodás és az erőforrás-optimalizálás innovációjának előmozdítása érdekében.

A körforgásos gazdaság mikroökonómiai szintű bevezetése a termelési egységekben arra készítet egy termelőt vagy vállalatot, hogy különféle stratégiákat hajtson végre a termelési rendszer javítása érdekében, és együttműködjön az ellátási lánc többi vállalatával a gazdaságilag hatékonyabb zárt ciklus elérése érdekében. A CE elvekre épülő technológiai fejlesztés óriási társadalmi haszonnal járhat. Az új megoldások hatékonyabb együttműködést és tudáscserét, az anyagok jobb nyomon követhetőségét, a hagyományos és hasznosítási logisztika fejlesztését, valamint a megújuló energia fokozott felhasználását teszik lehetővé.

A CE feltételezi, hogy a termék újrafelhasználása, feldolgozása és regenerálása kevesebb erőforrást és energiát igényel, és gazdaságosabb, mint az alacsony minőségű nyersanyagok hagyományos újrahasznosítása. A termék jellemző termelési költségei alapján történő előállítás után célszerű a termék/szolgáltatás funkciót és hasznossági értékét a gazdasági ciklusban tartani. Az újrahasznosítás fontossága kiegészíti a hagyományos újrahasznosítást, amely általában az anyagokat nyersanyagként dolgozza fel olyan alkalmazásokban, ahol a termék gazdasági értékének jelentős része már rég elveszett.

1.5 Élelmiszeripari hulladékok és keletkezésük

Az élelmiszervesztesség, illetve az élelmiszerhulladék keletkezése lényegében az alapanyagok előállításánál kezdődik. A szántóföldi növények ki vannak téve a kártevőknek, időjárási eseményeknek, amelyek már a betakarítás előtt jelentős veszteségeket okoznak. A betakarításnál használt eszközök önmagukban is hulladékok további forrásai, az érett és éretlen terményt együttes betakarítása, vagy a betakarítás során fellépő hiányosságok, illetve külső gazdasági megfontolások vagy elvárások (mint pl. adott termény elvárt mérete, színe, stb) is arra készíthetik a gazdákat, hogy a betakarított termék egy részét kidobják vagy takarmányként hasznosítsák, amennyiben nincs remény arra, hogy azt tovább tudják értékesíteni.

A betakarítás után is folytatódik az élelmiszerhulladék keletkezése. A nem megfelelő tárolás során jelentős mértékű veszteséget okozhatnak kártevők és kórokozók, de fejlett gazdaságokban is a tárolás során jelentős lehet a minőségi veszteség, azaz a tápérték, a kalóriaérték, a feldolgozhatóság és a piaci értékesíthetőség csökkenése.

Az élelmiszeripar, termékfeldolgozás jelentős hulladék kibocsájtó. A szilárd melléktermékek és hulladékok (hús és csont) mellett jelentős volument képviselnek a folyékonyak, pl. vér és béltartalom valamint a nagy szervesanyag tartalmú élelmiszeripari szennyvizek.

Korszerű élelmiszeripari termelésről akkor lehet beszélni, ha a technológia kis energiafelhasználással, kevés nyersanyagvesztéssel jár, és az előállított főtermék mellett kis/kezelhető mennyiségű melléktermék, illetve hulladék keletkezik.

Az élelmiszerfeldolgozás során keletkező élelmiszerhulladék egy részét egyáltalán nem lehet megszüntetni vagy kikerülni, mivel az élelmiszerbiztonsági előírásoknak nem megfelelő termékeket még azelőtt ki kell vonni a forgalomból, hogy azok egyáltalán a boltok polcaira kerülhetnének.

Bár az így keletkező melléktermékek vagy hulladékok egy részét friss állapotban állati takarmányként fel lehetne használni, az élelmiszerbiztonsági előírások miatt sokszor ez nem lehetséges, elsősorban az állati eredetű melléktermékek és a belőlük előállítható termékek vonatkozásában, részben közegészségügyi és gazdasági-kulturális szempontok figyelembe vételével. Továbbá az élelmiszerfeldolgozás során a legtöbb élelmiszert csomagolják. A csomagolás, amely jelentős mennyiségű élelmiszerhulladék keletkezését előzi meg, sajnálatos módon sok esetben gazdaságtalanná teszi vagy ellehetetleníti a lejárt minőségmegőrzési időtartamú élelmiszerek közvetlen takarmányozását.

A csomagolási hulladékok természetes velejárói az élelmiszeripari termelésnek, melyek nagyrészt a fogyasztóknál keletkeznek.

2 Húsipari termelő és feldolgozó folyamatok körforgásos gazdaságra való átállásának szempontjai, lehetőségei és korlátai

2.1 Körforgásos szemlélet a húsiparban

Az EU körforgásos gazdasági stratégiájában megfogalmazott két központi alapelv: (1) jobban használjuk azt, amit már használunk, és (2) azt, amit még nem használtunk, megfelelően jól hasznosítsuk. Nehéz meghatározni, hogy melyik utak minősülnek „jobbnak”, mivel nem minden út egyformán fenntartható, és a bioalapú nem feltétlenül jelent fenntarthatóbbat! Ezek a kihívások megnehezítik az egyes vállalatok és ipari szektorok, valamint a politikai döntéshozók, kutatók és más, velük együttműködő személyek számára, hogy koherens stratégiákat dolgozzanak ki, amelyek magukban foglalják a fenntartható, körforgásos biogazdaság elveit.

Kutatások támasztják alá, hogy a húsellátási láncban a húsfeldolgozó üzem előtti elemek járulnak hozzá a legnagyobb mértékben a környezeti károkhoz, jelentős mennyiségű a párhuzamos folyamat a feldolgozási lánc során is. Meglepő módon azonban a melléktermékekre kevés figyelmet fordítunk; csak kis számú, életcikluselemzést magában foglaló húsipari kutatásban veszik figyelembe őket. Így annak ellenére, hogy a termelés elkerülhetetlen részét képezik, veszélyt jelenthetnek a környezetre és költséget jelenthetnek az ipar számára, a mezőgazdaságból a feldolgozóiparba került anyagáram esetében a fejlesztési lehetőségek korlátozottak.

A vágóhídi anyagáram nem húsos összetevőinek valorizálásával kapcsolatos általános lehetőségek nem kapnak jelentős figyelmet. Az ilyen melléktermékeket és maradékanyagokat különböző okok miatt nem értékesítik teljes mértékben, beleértve a rendelkezésre álló különféle lehetőségekre vonatkozó ismeretek részleges vagy teljes hiányát. Míg egyes kis értékű társtermékek közvetlen fogyasztása is lehetséges, a mennyiségek korlátozottak lehetnek, és nagymértékben befolyásolják a helyi és kulturális összetevők. Jövedelmezőbb és fenntarthatóbb megközelítés lehetne, ha ezt a könnyen elérhető és alulhasznosított erőforrást arra használnák, hogy nagy értékű összetevőket, például fehérjéket biztosítsanak számos egyéb ágazat számára. Ugyanakkor jelentős nem élelmiszer-/nem ehető valorizációs lehetőségek is rendelkezésre állnak, amelyek a fejlett technológia és feldolgozási képességek révén egyre megvalósíthatóbbá válnak. A különböző húsipari-társtermékek értékes felhasználása lehet a takarmányozási, gyógyszerészeti, táplálkozási, kozmetikai és egyéb nem élelmiszeripari felhasználás is.

A biológiailag lebomló hulladék minden szervesanyag-tartalmú hulladék, amely aerob vagy anaerob úton biológiailag lebomlik vagy lebontható, ideértve a biohulladékot is. A feldolgozási műveletek során az élelmiszerek, mint főtermékek mellett a legtöbb technológia esetén olyan anyagok is keletkeznek, melyek összetevőik miatt emberi fogyasztásra közvetlenül már nem alkalmasak. Az ilyen anyagok – első megközelítésben – élelmiszeripari hulladékok, mivel a megváltozott fizikai, kémiai tulajdonságaik miatt az adott technológiában szükségtelenné, feleslegessé váltak, ezért onnan az eltávolításuk szükséges. Az eltávolításra kerülő anyagok jelentős része azonban közvetlenül hasznosítható vagy értékesíthető, illetve más technológiáknál alapanyagként felhasználható.

A kiindulási élelmiszeripari technológia szempontjából a főtermék mellett keletkező, keletkezési formájában hasznosítható, értékesíthető anyag az élelmiszeripari melléktermék. Minden ilyen anyagot mellékterméknek lehet tekinteni, amennyiben további felhasználása biztosított.

Ebben a formában a körforgásos gazdaságra történő átállás szempontjai szerint a termelő belső működésében kell a hulladék – melléktermék fogalmat olyan módon értelmezni, ami megfelel a vonatkozó jogi szabályozásnak ugyanakkor a legjobb elérhető technológia szerint törekszik minden anyag további hasznosítására.

Ez a koncepció egyáltalán nem áll messze a háztáji gazdaságok alapvető szemléletétől, elsősorban a holisztikus lokálisan elérhető partnerségek feltérképezésére és együttműködésre ösztönöz.

A kis- és középvállalkozások (kkv-k) egyre inkább tudatában vannak az erőforrás-hatékonyság javítás előnyeinek, például az anyagköltség megtakarításának, új versenyelőny megteremtésének és új piacokhoz való hozzáférésnek. Azonban a legkülönbélebb akadályok jelentenek kihívást a kisvállalkozások számára a körforgásos gazdaságra való átállás során, nevezetesen a pénzügyi források és a technikai készségek hiánya. Az európai és nemzeti politikának erősítenie kell a környezetbarátabb fogyasztói preferenciákra, a piaci értékláncokra és a vállalati kultúra fejlesztésére vonatkozó támogatásokat, hogy így támogassák a kkv-k zöld üzleti modelljeit.

Kutatások szerint a kulturális akadályok, különösen a fogyasztói szokások és a környezettudatosság hiánya, valamint a reaktív, tétova vállalati kultúra jelentik a fő CE-korlátokat a vállalkozások és a döntéshozók előtt is. Ezek hátterében olyan piaci akadályok állnak, amelyeket viszont a körforgásos gazdaságra való átállás felgyorsítását célzó szinergikus kormányzati beavatkozások hiánya idéz elő. Eközben jelen ismeretek szerint egyetlen technológiai akadály sem tartozik a CE-korlátok közé.

Az állati eredetű melléktermékek az állat élősúlyának kb 60%-át teszik ki, ebből 40%-a ehető, 20%-a ehetetlen. A marha-, sertés- és bányahús esetében az összes melléktermék az élősúly kb 10-30%-át, a csirkehús esetében pedig kb 5-6%-át teszi ki. Az állatvágásból származó hulladékok teljesen szervesek, és bizonyos szempontból kémiaiilag hasonlóak a háztartási szennyvízhez, de koncentráltabbak az oldott és lebegő anyagok. Ezeket a hulladékokat megfelelően kell kezelni és ártalmatlanítani, mivel szennyeződhetnek baktériumokkal, vírusokkal, gombákkal stb.; amelyek egészségügyi kockázatot jelenthetnek az emberek és az állatok számára is. Az állati melléktermékek hatékony felhasználása közvetlen hatással van a gazdaságra, és minimálisra csökkenti a környezetszennyezést. Másrészt a melléktermékek hasznosításának elmulasztása a hulladékok ártalmatlanításának többletkiadásait és potenciális bevételkiesést von maga után, a környezeti és egészségügyi hatásokon kívül.

A vágóhidak hulladékának nagy része állati melléktermék, amelyből számos értékes anyag, például bőr, bél, csontliszt, húsliszt, zselatin, dísz tárgyak stb. készíthetőek. A melléktermékek az alábbiak szerint osztályozhatók:

- Elsődleges melléktermékek: közvetlenül az állatból betakarított melléktermékek (pl. csont, vér stb.).
- Másodlagos melléktermékek: Az elsődleges melléktermékekből származó melléktermékek (pl. zselatin csontból, kikészített bőr, stb.).

A melléktermékek tovább oszthatók Mezőgazdasági melléktermékekre (húsliszt, trágyázószer stb.), Ipari melléktermékekre (zselatin, ragasztó stb.), Gyógyszerészeti melléktermékekre (hormonok, biokémiai anyagok stb.).

Az állati eredetű melléktermékekből származó termékek az állati melléktermékek egy- vagy többlépéses kezelésével, átalakításával vagy feldolgozásával kapott termékek (1069/2009/EK rendelet). A húsipar, baromfiipar, halfeldolgozás melléktermékeiből és hulladékaiból elsősorban húslisztet, vérlisztet, csontlisztet, toll-lisztet, tepertőlisztet, takarmányzsirt lehet készíteni, melyek egy részét – korlátozásokkal használat takarmányokban, illetve kedvtelésből tartott állatok számára készült takarmányokban lehet hasznosítani. Az állati eredetű melléktermékekből pl. enyvet, illetve zselatint lehet iparilag előállítani. Az állati eredetű melléktermékekből származó termékek hosszú ideig tárolhatóak, mivel nedvességtartalmuk csekély, és a mikrobák nagy része a hőkezelés során elpusztul.

Az elsődleges melléktermékeket megfelelően össze kell gyűjteni és megfelelően kezelni, hogy közvetlenül, vagy más értékes termékek előállítására lehessen őket felhasználni. Az erőforrások hatékony felhasználása nemcsak környezetünket védi, hanem a vállalkozók és gazdálkodók jövedelmét is növeli.

2.2 Az élelmiszeripari melléktermékek jellemző tulajdonságai és csoportosításuk

Az élelmiszeripari melléktermékek és hulladékok az egyéb melléktermékektől és hulladékoktól viszonylag jól megkülönböztethetők.

- Nagy szervesanyag tartalmúak, mely révén bomlékonyak, biológiailag instabilak. Összetevőikre nagy enzimaktivitás a jellemző. Zsírtartalmuk, fehérjetartalmuk bomlása miatt kellemetlen szagok keletkeznek. Vagy elve nagyszámu mikróbat tartalmaznak, vagy a mikrobák gyors elszaporodása miatt összetevőik gyorsan átalakulnak.
- Hosszú ideig nem tárolhatóak, gyűjthetők bomlékonyságuk miatt. Fennáll a kórokozó mikrobák, toxintermelő penészgombák, problémát okozó makrofauna (darazsak, legyek, nyúvek, stb) elszaporodásának a veszélye.
- Nagy víztartalmúak, mely hasznosításukat szintén gátolhatja. A húsipari hulladékok víztartalma 70-95 %. A nagy víztartalom megrálgítja a szállításukat és szárításukat. Préselésük esetén is nagy szervesanyagtartalmú szennyvizet kell kezelni.
- Nagy térfogatúak, emiatt gazdaságos hasznosításukat esetenként a szállítás, gyűjtés költségei határozzák meg.
- Sok olyan összetevőt tartalmaznak, melyek ipari nyersanyagként (másod-nyersanyagként) hasznosíthatók.

Halmazállapot szerint lehetnek szilárdak, folyékonyak és iszapszerűek, ezek alapján elsősorban a melléktermékek és hulladékok gyűjtési, szállítási rendszere dolgozható ki.

Környezetet veszélyeztető hatásuk szerint csoportosítva a hulladékokat megkülönböztetünk különleges kezelést igénylő (veszélyes) hulladékokat és nem veszélyes hulladékokat.

Minőségi jellemzőik alapján is lehet csoportosítani őket:

- fizikai jellemzők (darabosság, nedvességtartalom, szárazanyagtartalom, stb.),

- kémiai jellemzők (kémhatás, szervesanyagtartalom, oldhatóság, fűtőérték, stb.)
- biológiai jellemzők (bomlékonyság, fertőzőképesség).

Összehasonlítva a többi élelmiszeripari ágazattal a hús-, baromfi- és a halfeldolgozás technológiai műveletei eredményezik a legnagyobb mennyiségű melléktermék és hulladék keletkezését világvizonylatban. A háziállatok testéből csak részben állítható elő fogyasztásra közvetlenül alkalmas élelmiszer; pl. a szarvasmarha testének 52 %-ából, a birka és kecske testének 60-62 %-ából, a tyúk testének 68-72 %-ából, a pulyka testének pedig 78 %-ából lesz fogyasztható hús. A haszonállatok levágása, majd feldolgozása során jelentős mennyiségű melléktermék és hulladék (pl. vér, bőr, irha, szőr, bél, mirigyek, belsőségek, inak, zsír, csont, húscsatek), nyesedékek, toll, szaru, pata) keletkezik.

Feldolgozott állati fehérjének nevezzük a kizárólag a 3. kategóriába sorolt állati hulladékok anyagából származó állati fehérjét, amelyeket úgy kezeltek, hogy azokat alkalmassá tegyék közvetlen felhasználásra takarmányalapanyagként, szerves trágyaként, talajjavítóként, vagy a haszonállatok számára készült tápokban, vagy kedvtelésből tartott állatok eledelként. A feldolgozott állati fehérje magába foglalja a húslisztet, csontlisztet, hús- és csontlisztet, vérlisztet, száraz töpörtyűket, toll-lisztet, patalisztet, szarulisztet, hallisztet és egyéb hasonló termékeket, beleértve ezek keverékét, vagy ezeket a termékeket tartalmazó termékeket is. Az állati eredetű melléktermékek egy részét komposztálással vagy anaerob rothasztással (biogáz-készítéssel) hasznosítják, illetve feldolgozás után szerves trágyaként vagy talajjavítóként juttatják ki a talajba.

A hús-, baromfi- és halfeldolgozás során jelentős mennyiségű szennyviz keletkezik, melyet nagy biológiai oxigén-igény, nagy szuszpendált szilárdanyag-tartalom, nagy nitrogén-, foszfor-, és zsirtartalom és erős bűz jellemez. A húsipari szennyvizek mikrobiológiai fertőzőtsége jelentős lehet, így ezek hasznosítása során a közegészségügyi előírások betartása elsődleges.

2.3 Az állati eredetű melléktermékek kategóriákba sorolása

Az állati eredetű melléktermékeket és az állati eredetű melléktermékekből származó termékeket köz- és állategészségügyi veszélyességük szerint 1., 2. és 3. kategóriába sorolja a 1069/2009/EK rendelet, ami azóta több kiegészítéssel esett át (1774/2002, 142/2011, 2023/1605) A teljesség igénye nélkül:

2.3.1 1. kategória – kiemelkedő veszély (csak ártalmatlanításra)

Az 1. kategóriába tartozó anyagok közé az alábbi állati melléktermékek tartoznak:

A következő állatok teljes teste és valamennyi testrésze, beleértve a nyersbőrt és irhát is:

- a TSE-fertőzésre (fertőző szivacsos agyvelőbántalom) gyanús állatok vagy olyan állatok, amelyeknél

a TSE jelenléte hivatalos megerősítést nyert;

- kedvtelésből tartott állatok, állatkerti állatok és cirkuszi állatok;
- kísérletek céljára felhasznált állatok;
- vadon élő állatok, amennyiben fennáll annak gyanúja, hogy azok az emberre vagy állatra átvihető betegségekkel fertőzöttek;

Az 1. kategóriába tartozó anyag keverékei a 2. kategóriába tartozó anyaggal, vagy a 3. kategóriába tartozó anyaggal, esetleg mindkettővel.

Az 1. kategóriába sorolt állati mellékterméket égetőműben történő égetéssel, vagy együttégetéssel kell ártalmatlanítani, a jogszabályok nem teszik lehetővé az ésszerűség határain belül a körforgásos szemlélet alkalmazását.

2.3.2 2. kategória – nagy veszély (nem állati takarmányozásra)

Az 2. kategóriába tartozó anyagok közé az alábbi állati melléktermékek tartoznak:

- Trágya, nem mineralizált madárürülék és emésztőtraktus-tartalom;
- olyan állati melléktermékek, amelyeket szennyvízkezelés során gyűjtöttek be, a 2. kategóriába tartozó anyagokat feldolgozó létesítményekből vagy üzemekből;
- Azon állatok vagy állatok részei amelyek nem emberi fogyasztás céljára történt levágás vagy leölés során hullottak el, beleértve a betegség elleni védekezés céljából leölt állatokat; magzatokat; nem tenyésztési célokra szánt petesejtek, embriók és sperma; és tojásban elpusztult baromfi;

A 2. kategóriába sorolt állati melléktermékeket engedélyezett kezelő és feldolgozó üzemben kell kezelni. Az anyagot 50 milliméternél kisebb részecskékre kell aprítani, és 133 °C-nál nagyobb maghőmérsékletre fel kell melegíteni, és legalább 20 percen keresztül megszakítás nélkül, 3 bar telített gőzzel létrehozott nyomáson tartani. A keletkező anyagot glicerín-triheptanoáttal (GTH) tartósan meg kell jelölni. A keletkező fehérjetartalmú mellékterméket el lehet égetni, szerves trágyaként vagy talajjavítónak lehet felhasználni, illetve a keletkező mellékterméket biogáz vagy komposztáló telepen lehet felhasználni.

A trágyát, hígtrágyát külön jogszabály szerint kell kezelni. Bármely állatból származó bendő-, gyomor- és bétartalom alapanyagként felhasználható komposztáló vagy biogáz-telepen.

2.3.3 3. kategória – kis veszély (nem emberi fogyasztásra)

A 3. kategóriába tartozó anyagok közé az alábbi állati melléktermékek tartoznak:

- Hasított-testek, illetve vadon élő állatok esetében leölt állatok teste és azok részei, amelyek a közösségi jogszabályok értelmében emberi fogyasztásra alkalmasak, de amelyeket kereskedelmi okokból nem emberi fogyasztásra szánunk; a levágás előtti vizsgálatot követően emberi fogyasztásra alkalmasnak ítélt állatokból származó részek;
- baromfifej;
- nyersbőr és irha, beleértve azok vágási melléktermékeit és a belőlük származó hasított bőrt,
- szarvak
- lábak, beleértve az ujjperceket, az elülső és a hátsó lábto-, valamint lábközépcsontokat, kérődzők esetén kizárólag negatív eredményt mutató a TSE-vizsgálatot követően
- sertéssörte, tollak;
- vér, amely emberre vagy állatra vérrel átvihető betegség klinikai tüneteit nem mutató vágóhídon levágott és a közösségi jogszabályokkal összhangban a levágás előtti vizsgálatot követően emberi fogyasztásra alkalmasnak ítélt állatokból származik
- az emberi fogyasztásra szánt termékek előállításából származó állati melléktermékek, a zsírtalanított csontokat, töpörtyűt továbbá élelmiszerek, amelyeket kereskedelmi okok, előállítási vagy csomagolási hibák vagy egyéb, köz- és állat-egészségügyi kockázatot nem jelentő problémák következtében már nem szánunk emberi fogyasztásra;

- állati eredetű eledel és állati eredetű takarmány, amelyeket kereskedelmi okok, előállítási vagy csomagolási hibák vagy egyéb, köz- és állat-egészségügyi kockázatot nem jelentő problémák következtében már nem szánunk takarmányozásra;
- placenta, gyapjú, toll, szőr, szarvak, paták és nyerstej, amelyek olyan élő állatból származnak, amelyek e terméken keresztül emberre vagy állatra átvihető betegség tünetét nem mutatták;
- mézhéju állatok héja, lágyszövettel vagy hussal;
- szárazföldi állatokból származó alábbi anyagok; keltetési melléktermékek, tojás, tojás-melléktermékek, ideértve a tojáshéjat; kereskedelmi okokból leölt naposcsibék;

A 3. kategóriába sorolt állati melléktermékek ártalmatlaníthatóak vagy hasznosíthatóak együttégetéssel, továbbá hasznosíthatóak kezelő és feldolgozó üzemben, vagy állateledelt és műszaki terméket gyártó üzemben, illetve átalakíthatóak biogáz vagy komposztáló üzemben.

3 Állati eredetű melléktermékek hasznosítása és vonatkozó előírások

Ahogy ez előző fejezetből kiderült a jelenlegi jogszabályi környezet lehetőséget teremt az ésszerűség határain belül minden húsipari melléktermék körforgásba illesztésére, amennyiben azok a köz- és állategészségügyi előírásoknak megfelelnek. Ez a szemlélet az EU körforgásos gazdasági jogalkotási csomagja előtt is a melléktermékek és hulladékok hasznosítását biztosította. Ezek a jelen rendszerben csak magasabb szintű prioritást élveznek és jobban előtérbe kerülnek.

Azt is mérlegelni kell, hogy tudunk-e több értéket kivonni a nem kívánt anyagáramokból (pl. víz, fehérje és energia kinyerése), és hogy ez zavarja-e a tápanyag és szén természetes ciklusát. A mezőgazdasági szerves hulladékok valorizációját elősegítő technológiák közé tartozik a takarmánygyártás komposztálás, az anaerob rothasztás, a pirolízis, a vegyi extrakció vagy a fent említett technológiák hibridjei. Ezeknek a technológiáknak mind megvannak az előnyei és hátrányai, mint például az energiatermelés, a szénmegkötés, a szerves anyagok visszanyerése, a tápanyagok újrahasznosítása, de környezeti károkat is okozhatnak. Annak megértéséhez, hogy egy adott mezőgazdasági hulladék vagy egy adott forgatókönyv esetében melyik technológiai utat kell előnyben részesíteni, számos eszköz létezik, amelyek közül a legmegfelelőbb az életciklus-értékelés (LCA). Az LCA-eszközöket széles körben használták a hulladékgazdálkodás értékelésére, és jelenleg is használják a hulladékvalorizáció „körforgásos gazdaságon” belüli következményeinek értékelésére.

Számos olyan mezőgazdasági anyagáram létezik, amelyet az érintett szemlélő szubjektív véleménye szerint hulladéknak tekintenek, de értékes erőforrás lehet a mezőgazdasági szektorban. E kétértelműség kiküszöbölése érdekében fontossá vált az évente keletkező mezőgazdasági hulladékok kategorizálása. Ahogy ezt a korábbi fejezetekből kiderült, sok mezőgazdasági hulladék az élelmiszer-előállítási rendszerekből származó elkerülhetetlen anyag, amelyet jellemzően melléktermékként vagy maradékként írnak le (pl. trágya, csont és vér). Az anyagáramok „hulladékként” vagy „erőforrásként” történő besorolása befolyásolta a kezelésük módját, az „erőforrás” kifejezés potenciális értéket emel ki (a hulladékhoz képest, amely jelenleg azt jelenti, hogy csekély vagy nincs értéke, és költséggel jár kezelni).

Az állati trágyát egyesek „hulladéknak” tekinthetik, de tápanyag és szervesanyagforrásként, talajjavítóként betöltött értéke miatt értékes a mezőgazdasági területek számára.

Ez a példa rávilágít arra, hogy a „hulladéknak” tekintett anyagok „erőforrásnak” minősítése és jellemzőik felismerése és értékelése révén, például a trágya tápanyag-gazdálkodás tervezésébe való beillesztésével, mintát ad a szakpolitika számára annak megváltoztatására, hogy az EU hogyan ismeri el és értékeli a mezőgazdasági hulladékot a körforgásos gazdaságban.

Az 1. és 2. kategóriájú állati eredetű melléktermékek nem használhatók fel gazdasági haszonállatok takarmányozására, illetve állati eredetű hulladékot csak speciális esetben lehet elásni. Tilos az állati hulladék elföldelése és döngutakba, döngterekbe való elhelyezése 2015 óta. Az engedélyezett feldolgozó üzemekben az 1. és 2. kategóriába sorolt állati eredetű melléktermékek feldolgozása során a nyomással történő sterilizálást kell alkalmazni akkor is, ha a keletkezett csont- és húslisztet égetésre vagy együttégetésre szánják. A 1069/2009/EK rendelet szerinti 2. és 3. kategóriába sorolt melléktermékek nem minősülnek veszélyes hulladéknak, míg az 1. kategóriába sorolt hulladékok

továbbra is veszélyes hulladékként kezelendők. A 45/2012. (V. 8.) VM rendelet további információkat nyújt a nem emberi fogyasztásra szánt állati eredetű melléktermékekre vonatkozó állategészségügyi szabályokról.

A hallisztet, tej-, illetve a tojásfeldolgozásból származó termékeket korábban sem tiltották takarmányozási célra, később pedig már engedélyezték a nem kérődző állatok esetében a nem kérődző állatokból származó bőr, szőr, zselatin felhasználását is. Megkötésekkel napjainkban már etethető a nem kérődző állatokból származó vörösvérsejt kivonat és a vérplazma is. A csontliszt is felhasználható, ha bizonyított, hogy nem tartalmaz fehérjét. A nagy tömegben visszamaradó húsnyesedékek, belsőségek takarmányozási célú hasznosításában változatlanul nem ad engedményt a direktíva, ami gyakorlatilag a köz- és állategészségügyi rendelkezések ésszerűsége miatt technikai értelemben gátolja a körforgásos gazdasági modell teljes körű bevezetését.

E kihívások leküzdéséhez kulcsfontosságú az érdekelt felek közötti szorosabb partnerségek kiépítése, a pénzügyi és politikai keretek javítása és a fenntartható technológiákba történő beruházások ösztönzése. Valamint a helyi közösségek oktatása és aktív bevonása a környezetüket alakító folyamatokba kimagasló szereppel bír, különösen az olyan 'problémás' anyagáramok kapcsán, mint a húsiipari melléktermékek és hulladékok. Átfogó megközelítéssel és minden szinten való elkötelezettséggel Pomurje régió és Vas megye a hulladékgyűjtés és a körforgásos gazdaság jó gyakorlatának példájává válhat, ebben a D.1.1.2. A bevált gyakorlatok, lehetőségek és ismeretek gyűjteményéből nyert információk alapján elsősorban a trágya és trágyázószerek alkalmazása a leghangsúlyosabb és legkönnyebben megvalósítható, aminek a sikereire építkezni lehet.

3.1 A húsiipar melléktermékei, mint takarmány alapanyagok

Érdemes áttekinteni a húsiipari melléktermékekben rejlő takarmányozási lehetőségeket. Az állati eredetű takarmány-alapanyagok (a húsiipar és a tejipar melléktermékei) könnyen emészthető készítmények. Nagy a fehérjetartalmuk és kedvező azok biológiai értéke, aminosav-összetétele, elsősorban jelentős lizintartalmuk miatt. A- és B-vitaminokban gazdagok. Az állati eredetű fehérjék a növényi fehérjék hasznosulását is segítik. Nedvességtartalmuk maximum 10-11 % lehet, mert nagyobb nedvességtartalom esetén különböző mikrobiológiai és enzimológiai romlási folyamatok indulnak el. Az állati eredetű tápanyagokra főleg a fiatal növendék állatoknak van szüksége. Az állati eredetű alapanyagok általában gyorsan romlanak, a bennük lévő zsír avasodik. A fehérjék kedvezőtlen bomlásnak indulnak. A bomlási folyamat során hullamérgek keletkezhetnek, ami az állatokra nézve rendkívül veszélyes. Ezek a termékek a különböző kórokozók jó táptalajai, ezért az állati eredetű alapanyagokat – a felhasználás előtt – gondos minőségi vizsgálatnak kell alávetni.

Vérliszt

A vér szervesanyag-tartalmát csaknem teljesen fehérjék alkotják, mely lizin és leucin aminosavakban kiemelkedően gazdag. A vérliszt vágóhidakon felfogott, 3. kategóriába sorolt, kérődzőmentes gazdasági állatok vérből készült, barnásvörös színű, sterilizált, szárított, aprított termék. Nyersfehérje-tartalma 8 ± 2 %, szárazanyag-tartalma 90%. A tápokba vérrel kijuttatott fehérjetartalom nem haladhatja meg az állat fehérjeszükségletének 15-20 %-át. A baromfi takarmányába 3 %-nál, a sertésébe 4 %-nál többet nem célszerű bekeverni, mert az aminosavegyensúlyt felborítva csökkenti az étvágyat és ez által a takarmányfelvételt.

Csontliszt

Az állatok testsúlyának mintegy 12-18 %-a csont, amely a húsfeldolgozás melléktermékeként keletkezik. Csontlisztet nyers csontból, vagy az enyvyártás maradékaként keletkező főtt csontból lehet gyártani. A nyers állati csont sterilizálásával, zsírtalanításával, szárításával és őrlésével előállított terméket vegyes állaticsont-őrleménynek nevezzük. Az enyvtelenített és extrahált csontból előállított termék a takarmánycsontliszt. A csontliszt (korlátozásokkal!) takarmány-adalékként, vagy kalcium-foszfát tartalma miatt trágyaszerként kerülhet forgalomba. Foszfattartalma a talajban lassan táródik csak fel.

Toll-liszt

A baromfi vágóhidakon nagy tömegben összegyűlő tollnak előzetes feldolgozás nélkül nincs takarmányértéke. A keratin bontásával, nagy nyomás alatt történő főzéssel (vegyszeres, enzimes kezeléssel) majd szárítással, darálással toll-liszt állítható elő, mely cisztin aminosavban gazdag. A toll-lisztet 1-2 %-os arányban baromfifélék és kérődzők takarmányozására használják kén tartalmú aminosav forrásként. Trágyázószerként nincs jelentős gazdasági haszna szervesanyag tartalmán kívül, ballaszt anyag lehet pelletált termékekben.

Tepertőliszt

A vágóhidak a sertézsír-olvasztás melléktermékeként kapják a tepertőt. Az emberi fogyasztásra nem kerülő tételeket préselik vagy extrahálják, és darálás után kapott tepertőlisztet takarmányként hozzák forgalomba. A tepertő fehérjetartalmának legnagyobb része bőr- és kötőszövetből származik, biológiai értéke a húsliszténél sokkal gyengébb, azonban fehérje- és zsírtartalma jól emészthető. 2-4 %-nal nem nagyobb arányban keverik baromfi- és sertéstápokba.

Takarmányzsír

A takarmányzsír sertés és baromfi zsírból készülhet. Elsősorban energia-kiegészítő, minőséget zsírsav-összetétele befolyásolja. Általában a baromfi és sertés takarmányához keverve használják fel.

A technikai zsírt 1-es és 2-es kategóriába sorolt állati melléktermékekből készítik. A vegyiparban, mosószeriparban, illetve biodizel-gyártásra használható fel. Az állatifehérje-feldolgozó üzemekben energiatermelésben hasznosítják, fűtőértéke 36 MJ/kg.

Vegyes állatifehérje-liszt

A vegyes állatifehérje-liszt (húsliszt, húscsontliszt, csonthúsliszt) 3. kategóriába sorolt állati melléktermékekből sterilizálással, zsírtalanítással előállított majd szárított termék. Az Európai Unió belső élelmiszer termelő állatok takarmányozására jelenleg felhasználni tilos, egyes külföldi országokba azonban exportálható.

Korlátok és lehetőségek:

- A gazdálkodók oktatása: a különféle állati melléktermékek előnyeiről és alkalmazási módszereiről szóló programok növelhetik azok használatának elterjedtségét.
- Kapcsolattartás tudományos intézményekkel: együttműködés technológiai és agronómiai intézményekkel a korszerűbb gazdálkodási módszerek kifejlesztése érdekében, amelyek hatékonyabbak és gazdaságosabbak lehetnek.

– Partnerségek helyi egyetemekkel és technológiai központokkal: együttműködés tudományos és kutatóintézetekkel innovatív, hatékony és testre szabott állati melléktermék felhasználási megoldások kifejlesztésében a kisgazdaságok számára.

3.2 Élelmiszeripari melléktermékek és hulladékok komposztálása

Az élelmiszeripari melléktermékek és hulladékok azon részéből, melyekből nem lehet sem értékes ipari felhasználásra alkalmas anyagot nyerni, sem a takarmányozásban felhasználni, de szervesanyag-tartalmuk nagy, közvetlenül azonban trágyaként nem kerülhetnek kihelyezésre a mezőgazdaságban, komposztot készítenek (pl. húsfeldolgozó üzemek, vágóhidak, szennyvíztisztítóiból származó iszapok, zsírok, állati melléktermékek, stb).

A komposztálás az elkülönítetten gyűjtött biohulladék ellenőrzött körülmények között, oxigén jelenlétében történő autotermikus és termofil biológiai lebontása, mikro- és makroorganizmusok segítségével. A komposzt a biohulladék komposztálással történő hasznosításával keletkező terménynövelő anyag, amely a növények tápanyagellátásának, illetve a talaj tápanyag-szolgáltató képességének javítására szolgál. Az eljárás végterméke (általában 3-4 hónap elteltével) 40-50 % nedvességtartalmú, földszerű anyag, mely stabil humuszképző és szervesetlen ásványi anyagokat tartalmaz, így a mezőgazdaság talajjavító anyagként használja fel (23/2003. (XII. 29.) KvVM rendelet).

A hazai vállalkozások tejipari-, konzervipari-, vágóhídi szennyvíziszapokat, zsíros iszapokat, lejárt minőségmegőrzési időtartamú élelmiszereket, állati melléktermékeket, konyhai és étkezdei hulladékokat, lejárt minőségmegőrzési időtartamú állateledeleket és gyártási hulladékait, illetve trágyákat, kommunális szennyvíziszapot és kerti zöldhulladékot dolgoznak fel komposzttá. A komposztálás célja, hogy a takarmány-alapanyag előállításra alkalmatlan fenti melléktermékek és hulladékok ne kerüljenek megsemmisítésre, hanem a szervesanyag-tartalmuk biológiai stabilizálást követően trágyaszerként a talajba juttatva hasznosuljon a mezőgazdaságban.

A fenti élelmiszer-hulladékok és melléktermékek közös jellemzője nagy szervesanyag-tartalmuk, változó szárazanyag-tartalmuk, nagy biológiai és kémiai oxigén-igényük, nagy víztartalmuk és rossz fizikai struktúrálságuk. Utóbbi tulajdonságaik miatt fontos, hogy térfogatnövelő vizet abszorbeáló, és szerkezet lazító adalékokkal, mint szalma, fűreszpor vagy más fás szerves anyaggal keverjük össze őket, továbbá szerkezetet adó durva szemcsés faaprítékkal, fahulladékkal struktúráljuk is a komposztálás előtt. (Ez utóbbi az iszapszerű magas víztartalmú alapanyagoknál létfontosságú). Az adalékolást követően a keverék optimális szén-nitrogén aránya 25/30:1-hez, ez alatt a komposztálás anaerob góccok kialakulásával jár együtt ami erős bűzzel társul, míg nagyon magas C:N arány esetében a komposztálás rettentő lassan megy végbe.

A komposztálás nemcsak a környezeti lábnyomot csökkenti, hanem a költségek csökkentése és új bevételi lehetőségek megteremtése révén a gazdasági hatékonyságot is növelheti. A komposztálás örömteli módon az egyik leggyakoribb újrahasznosítási módnak bizonyult Pomurje régió és Vas megye termelői számára.

A komposztálás a rendelkezésre álló helytől és anyagi erőforrásoktól függően különböző formákat ölthet, a komposztálást mint tevékenységet különböző jogszabályok szabályozzák:

- 59/2023. (XII. 14.) Korm. rendelet a biológiailag lebomló hulladék képződésének megelőzésére vonatkozó tevékenységekről, a biológiailag lebomló hulladékkal kapcsolatos hulladékgazdálkodási tevékenységek részletes szabályairól és a biohulladékból előállított komposzt osztályozásának szabályairól
- 23/2003. (XII. 29.) KvVM rendelet a biohulladék kezeléséről és a komposztálás műszaki követelményeiről
- 36/2006. (V. 18.) FVM rendelet a termésművelő anyagok engedélyezéséről, tárolásáról, forgalmazásáról és felhasználásáról

A komposztálásnak számos előnye van. A komposzt felhasználása az élelmiszeripari melléktermékek és hulladékok esetében is régóta alkalmazott módszer. A talajferő-gazdálkodásban való felhasználásuk kis ráfordítással, gazdaságosan valósítható meg és sok előnnyel jár:

- nő a talaj szervesanyag-tartalma és mikrobiológiai aktivitása,
- javul a talajok szerkezete, ezzel a víz- és hőgazdálkodása,
- csökken a műtrágya-felhasználás, mivel javul a természetes tápanyag-feltáródás,
- csökken a talajművelés energiaigénye.
- fokozzák a talaj biológiai aktivitását
- lassú a tápanyag-feltáródás, kicsi a kimosódás veszélye
- a magas adszorpciós képesség miatt növeli a talajok tápanyag tároló kapacitását
- a szerves anyag mineralizációja közben keletkező széndioxid a növények által asszimilálódik
- a komposztokban található hormon hatású anyagok serkentik a növényi növekedést
- fokozódik a növények ellenálló képessége a kórokozók és kártevőkkel szemben
- stabil talajszerkezet alakul ki, amely csökkenti a porosodás és az erózió veszélyét

Az élelmiszeripari melléktermékek és hulladékok talajba juttatása esetén is be kell tartani a helyes mezőgazdasági gyakorlaton belül az un. nitrát-rendeletet (59/2008. (IV.29.) FVM rendelet), mely a termőtalajba évente kijuttatható nitrogén-hatóanyag mennyiségét korlátozza, illetve a kijuttatás idejét határolja körül.

Korlátok és lehetőségek:

- Az optimális komposztálási technikákkal kapcsolatos ismeretek hiánya: a viszonylag magas szintű környezettudatosság ellenére a komposztálási technikákkal - például az anyagok helyes arányával, a levegőztetéssel és a nedvességgel - kapcsolatos konkrét ismeretek hiánya korlátozhatja a komposztálás hatékonyságát. Ehhez ajánljuk az alábbi kiadványunkat minden érdeklődő gazda számára, amely online ingyenesen elérhető:
 - Aleksza, László and Varga, Zsolt and Fekete, György (2023) Komposztmester : A közösségi komposztálás kézikönyve. Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő.

- A gazdálkodók oktatása: a komposztálás előnyeiről és módszereiről szóló programok növelhetik a komposztálás elterjedését. Ez magában foglalná a komposztálási keverékek képzését, a hőmérséklet szabályozási megoldásokat és a helyes nedvességtartalom beállítását a sikeres és higiénikus komposzt előállítására céljából.
- Komposztálási támogatások: a kormány támogatásokat vagy pénzügyi ösztönzőket kínálhatna a komposztálásba beruházó gazdáknak, csökkentve ezzel a kezdeti költségeket és növelve a komposztálás ösztönzését.
- Kapcsolattartás tudományos intézményekkel: együttműködés technológiai és agronómiai intézményekkel a korszerűbb komposztálási módszerek kifejlesztése érdekében, amelyek hatékonyabbak és gazdaságosabbak lehetnek.
- Mikrokomposztálás és közösségi kezdeményezések: a kistermelők összefoghatnak, hogy közös komposztáló rendszerekbe fektessenek be, ami csökkenti a költségeket és több komposzt előállítását teszi lehetővé. Az ilyen közösségi kezdeményezések a helyi együttműködést és a tudásmegosztást is erősíthetik,
- Partnerségek helyi egyetemekkel és technológiai központokkal: együttműködés tudományos és kutatóintézetekkel innovatív, hatékony és testre szabott komposztálási megoldások kifejlesztésében a kisgazdaságok számára.
- Jogi és zakmai fogalmak harmonizációja A mezőgazdasági és élelmiszeripari melléktermékek, hulladékok esetében a rendelkezésre álló adatok rendkívül eltérőek, és valószínűleg az is problémát okoz, hogy a fogalomhasználat (melléktermék, hulladék) is eltérő a szakmák között (mezőgazdaság, környezetipar). Sok esetben a keletkező anyagoknál melléktermék megnevezést használ a mezőgazdasági szakma (pl. istállótrágya, szalma, szármaradványok), de a környezetvédelmi adatszolgáltatásoknál, tekintettel arra, hogy hulladék (HAK, korábban EWC) kóddal is rendelkeznek, hulladékként kell(ene) bejelenteni.

A komposztálás mindkét régióban kulcsfontosságú fenntartható gyakorlat, amely segít csökkenteni a hulladék mennyiségét és javítani a talaj egészségét. Bár a módszerek és az integráció mértéke eltérő lehet, egyértelmű, hogy a jobb talaj- és hulladékgazdálkodás iránti elkötelezettség közös érték a gazdák és termelők körében mind a Pomurje régióban, mind Vas megyében. E gyakorlatok további népszerűsítése és támogatása még nagyobb hatékonyságot és fenntartható fejlődést eredményezhet a mezőgazdaságban mindkét régióban.

3.3 Csomagolási hulladékok csökkentése, szennyezett csomagolás hasznosítása

Az élelmiszer nagy- és kiskereskedelem során élelmiszer-, ital-, és csomagolási hulladék keletkezik. Mivel a kereskedőknek ez jelentős anyagi veszteséget jelent, ennek minimalizálására törekcsenek; előfordulhat túlkészletezés, túlrrendelés, pl. a gyorsan romló, illetve szezonális jellegű árukból, kisebb mértékben friss (nem feldolgozott) hús hulladék is keletkezik. Minden esetben törekedni kell a környezetkímélő csomagolás használatára. Az élelmiszerek csomagolása gyakran több anyagból áll, hogy lehetővé tegye az élelmiszerek eltarthatóságát az értékláncban. A vonatkozó iránymutatások szerint az élelmiszer-csomagoláshoz használt egyszínű rugalmas csomagolások százalékos aránya növelhető olyan nemkívánatos következmények nélkül, mint az élelmiszer-pazarlás növekedése.

Az EU 2021 óta dolgozik az Újrahasznosítási munkaterven (Design for Recycling work plan) A Circular Plastics Alliance (CPA) az Európai Műanyag-stratégia (2018), különösen az ipar által vállalt önkéntes kötelezettségvállalásokkal kapcsolatos III. melléklet szerinti kezdeményezés. Az Európai Bizottság 2018 decemberében elindította a Circular Plastics Alliance-t, hogy segítse az újrahasznosított műanyagok uniós piacának fellendítését. A frissen életbe lépett Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2024/1781 rendelete (2024. június 13.) a fenntartható termékek környezetbarát tervezési követelményeinek meghatározására vonatkozó keret létrehozásáról jogszabályi kereteket ad a csomagolási és agrár műanyag hulladékok termelői és végfelhasználói számára a körforgásos gazdasági szemlélet bevezetéséhez.

A műanyagokat széles körben alkalmazzák a mezőgazdaságban, mivel jelentősen növelik a termelés minőségét és hozamát. Tekintettel arra, hogy a mezőgazdaságban a begyűjtés és az újrahasznosítás fejlesztésének sajátos igénye van, minden termék prioritást élvez, még akkor is, ha mennyisége más ágazatokhoz képest korlátozott. A mezőgazdaságban a kiemelt termékek legnagyobb szegmensét a fóliák alkotják, egyrészt a talajtakaráshoz, amely már nagy mennyiségben begyűjtött, de most a hulladéklerakókba kerül, mert szennyeződési aránya nem felel meg az újrahasznosítók növekvő elvárásainak. A termékek második szegmense a növényvédelemre és takarmánygyűjtésre használt hálók. Az utóbbiakat még nem hasznosítják újra, de a jelenleg fejlesztés alatt álló innovatív tisztítási technikáknak köszönhetően képesek lesznek rá. A termékek harmadik szegmense az öntözési alkalmazásokat fedi le, az LDPE vékonyfalú csepegtető vezetékektől a HDPE vastagfalú nyomócsövekig. A nyomócsövek gyakoriak az építésben és az építőiparban, ezért a mezőgazdaság csak a gazdálkodásra jellemző termékekre terjed ki. Az utolsó szegmens a PP-termékeket, nevezetesen a zsinegeket és a nem szőtt fóliákat foglalja magában, ahol a gyűjtésnek növekednie kell, emellett a nem szőtt termékek tisztítási kihívásokkal néznek szembe az eltávolítás és az újrahasznosítás során.

Fontos kiemelni az innovatív biológiailag lebomló csomagolóanyagokat, amelyekre a köztudatban számos elnevezés alakult ki a bioműanyagok, biológiailag bontható műanyagok, komposztálható műanyagok stb. terén. Fontos, hogy ezeket a kategóriákat egyértelműen meghatározzuk, illetve elkülönítsük egymástól. Az EN 16575 szabvány szerint a biogén / biobázisú műanyagok részben vagy egészben megújuló energiaforrásból, vagyis biomasszából állnak. A biológiailag bontható műanyagok oxigén jelenlétében mikroorganizmusok által széndioxidra, vízre, ásványi sókra és biomasszára, illetve oxigénmentes körülmények között pedig szén-dioxidra, metánra, ásványi sókra és biomasszára bonthatóak le.

Fontos, hogy a komposztálható műanyagok közé azok a biológiailag bontható műanyagok tartoznak, amelyek teljes lebomlása a komposztálási folyamat során, viszonylag rövid idő alatt végbemegy. Mivel ez egy szűkebb keresztmetszete a biobázisú és biológiailag bontható műanyagoknak, a komposztálás szempontjából csak az alább ismertetett tanúsítvánnyal ellátott gyűjtőzsákok tekinthetőek felhasználhatónak.

A Német Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal 2018 júniusában közzétett egy átfogó szakvéleményt a biológiailag bontható műanyagok kezeléséről. A tanulmány kiemeli a biológiailag bontható

műanyagokra vonatkozó bonthatósági követelményeket, amelyeket vizsgálati programokban és szabványokban rögzítenek. A bioműanyagok tanúsításához a biológiai bonthatóságon kívül dezintegrációs tesztek is el kell végezni, ahol életszerű körülmények között vizsgálják a meghatározott rétegvastagságú bioműanyag szétesését.

A német Biohulladékrendelet alapján a biológiailag bontható műanyagok nem tekinthetők alkalmasnak komposztálásra, ezért tiltott az ilyen anyagok ipari komposztáló vagy biogáz előállító telepeken történő hasznosítása, még akkor is, ha biológiai úton bontható tanúsítvánnyal rendelkeznek. Kivételt képeznek a biohulladék gyűjtő zsákok és a mező- és erdőgazdálkodási, kertészeti célra készített biológiailag bontható műanyagok, ha rendelkeznek a megfelelő tanúsítvánnyal és túlnyomórészt biomasszából származnak.

Ezen okokból a biopolimer alapú csomagolóanyagok nem környezetkímélőbbek a hagyományos műanyagokhoz képest, javasolt a papír és a több utas, visszaváltható csomagolások alkalmazása a termelői és kiskereskedelmi láncban is (Üveg, több utas műanyag).

Az egyszer használatos konvencionális vagy biopolimer alapú műanyagok használatát az (EU) 2019/904 direktívája alapján a magyar 349/2021. (VI. 22.) Korm. rendelet az egyes műanyagtermékek környezetre gyakorolt hatásának csökkentéséről korlátozza.

4 Esettanulmányok

4.1 Egy lengyel agrár-élelmiszeripari konzorciumban használt CE modell

A Farmutil mára az egyik legnagyobb és legmodernebb agrár-élelmiszeripari konzorcium, amely a lengyel piacon működik. A konzorcium központja a Śmiłowoban található agrárüzem, a Farmutil HS Ltd. Fő tevékenysége a hús és csontliszt előállítása. 67 vállalatból és termelési egységből áll (11 500 alkalmazottal), és belső és külső CE-stratégiát fejleszt és valósít meg. Ez a stratégia új, saját előállítású alapanyagokon alapuló hústermelési tevékenységekből generált bevételt; a húsipari hulladék hasznosítására és feldolgozására szolgáló korszerű technológiák alkalmazása miatt pedig fokozottan nyereséges.

A Farmutil fejlesztési stratégiája az volt, hogy a hús és csontliszt gyártás technológiai folyamata során magas kalóriatartalmú állati zsírtartalmú bioüzemanyagot is nyernek, ami fedezi a technológiai gőz előállítását és a tevékenység energiaigényét is. Ezt követően az értékláncokon átívelő együttműködésekkel összekapcsolta egy céges hálózatba több nagy régió húsipari termelőit, majd a teljes takarmányelőállítást is mezőgazdasági és környezetipari és logisztikai cégek bevonásával. Jelenlegi fejlesztéseikben az egyik ilyen elem a gabonatermelés növelése, amely lehetővé teszi, hogy a saját gabonából sokkal több kerüljön felhasználásra saját célú állati takarmány előállítására. Ide tartozik a szántóterületek növelése és a gabona tárolási kapacitás növelése. A második az állateledelgyártás intenzív fejlesztése, hogy a hústermelés melléktermékeit a lehető legnagyobb mértékben hasznosítsák.

A családi gazdaságok szintjén ez az együttműködési hálózat azért jó és követendő példa, mert bizonyítja, hogy jó együttműködések kialakításával sokkal hatékonyabb és mindenki számára

nyereséges rendszereket lehet kiépíteni és üzemeltetni, semmint ha egyedül tennék. Így fokozva az együttműködést a helyi vállalatokkal a rövidebb élelmiszer-ellátási láncok kilakítása érdekében, a gazdálkodók és a fogyasztók közötti közvetítők megszüntethetőek, ami méltányosabb javadalmazást és jobb minőségű helyi élelmiszereket eredményezhet a gazdálkodók számára.

Továbbá a CE lehetővé teszi új termékek vagy technológiák fejlesztését anélkül, hogy az új termékek marketingjéhez és az értékláncon átívelő együttműködéshez magas előzetes befektetés válna szükségessé. Új funkciók adhatók a teljes termékkel lecserélése helyett, mivel a vásárlókat sokszor nem maga a termék, hanem a termék funkcionalitása és stílusa érdekli.

4.2 A tyúk hulladéktoll felhasználásának problémája

A hatalmas keletkező mennyiség ellenére a toll egzotikus, nehezen feldolgozható anyagnak számít a hulladékkezelésben. A lúd, a kacs- és csirkevágóhidak tollkezelési gyakorlata eltérő, mivel a feldolgozás során nagyobb odafigyelést igényel a nagyobb értékű lúd és kacsatollak minőségének megőrzése. A lúd és kacsatollakat több kategóriába sorolják, ahol ezeknek a tollaknak a piaca a nagy értékű luxuscikkektől, mint például az ágynemű és a ruházat, a közepes értékű cikkekig, például bútorokig és párnáig terjed. A tyúktollak esetében végső sorban pedig komposztálásra kerülhetnek vagy toll-liszt állítható elő belőlük. A hulladéktoll kis léptékű héztáji gazdálkodók esetében történő hasznosítása tehát már régóta jól megoldott, a nagyobb használati értékű tollak esetében azok hasznosítása eltart egy ipari égzatot, azonban a csirketoll hasznosítása főként a nagyipari szereplők esetében a körforgásos szemléletre történő átállásban komoly korlátokba ütközik, amely magával az iparral és az ellátási láncsal, a külső hajtóerők hiányával, a közvélemény megítélésével, a meglévő szabályozással, valamint egészségügyi és biztonsági aggályokkal kapcsolatos. A hulladéktoll hasznosítás körforgásos rendszerbe való átállásának gazdasági életképessége bizonytalan. Ha nem sikerül kezelni ezeket a korlátokat, akkor a toll továbbra is kizárólag alacsony gazdasági értékkel bíró alkalmazásokban felhasználható.

Egy újszerű megközelítés lehet például a keratin biopolimer alkalmazása. Az AIMPLAS új, baromfitolból készült habok kifejlesztésén dolgozik fenntartható hidroponikus rendszerekhez az UNLOCK, az Európai Unió Horizont 2020 kutatási és innovációs programja által finanszírozott támogatás keretében. Az UNLOCK bioműanyagok és biotextíliák gyártását javasolja tollkeratinból, amelyek olyan tulajdonságokkal rendelkeznek, amelyek új funkciókat adhatnak a végterméknek és nem termelnek hulladékot az életciklusuk végén, mindezt versenyképes áron. Az érdekelt felek esetében a kisebb baromfifeldolgozók számára a technológiai befektetés túlon túl nagy lenne a jelenlegi technológia szintjén, de az ipari beruházások hiánya azt eredményezné, hogy a bioműanyag gyártáshoz szükséges jó minőségű tollak nem állnak rendelkezésre, így a csirkektoll hasznosításának gazdasági életképessége közösségi szinten szabályozott együttműködést tesz szükségessé, ahol a kisebb termelők szintjén jó minőségű alapanyag felvásárlásával lehet ellátni a nagyobb gyártó egységeket.

4.3 harmadik esettanulmány: Olaszországi decentralizált trágya komposztáló

Az olaszországi „Santoro” farm teljes mezőgazdasági területe 24,3 hektár, ebből hét erdővel borított. A állatállomány fríz tejelő szarvasmarhákból áll, összesen 49, ebből 31 tehén, 13 üsző és 5 borjú. Az

istálló fix. A trágyát naponta kétszer kaparóval távolítják el, és a szalma felhasználását a tejelő tehenek alá korlátozzák. A trágya termelés kb. 708 m³/év lapátolható anyag és 423 m³/év hígtrágya. Ez utóbbit egy 16m×4m×4m-es gyűjtőtartályba vezetik, ami nem felel meg teljes mértékben a gazdaság jelenlegi igényeinek, és gazdálkodási problémákhoz vezet, különösen a téli időszakban. Az hígtrágyát homogenizálás után tartálykocsiból juttatják ki a szántóterületekre.

A trágyakomposztálás bevezetésekor a levegőztetett statikus prizmakomposztálási technológia volt a legmegfelelőbb komposztálási lehetőség. Az üzemfejlesztés a már meglévő trágyatárolók/terek hasznosításával valósult meg. Az üzem konkrétan egy tároló betonplatformból és egy 50 m²-es, 2 m magas támfalakkal ellátott komposztáló egységből áll. Egy ilyen kismértékű módosítás lehetővé teszi a gazdálkodó számára, hogy további költségek nélkül térjen vissza a beavatkozás előtti helyzethez. A mintegy 210 m² összterületű komposztáló üzem évente 1800 m³ trágyát tud feldolgozni, és mintegy 600 tonna komposztot állít elő. Az istálló kezelését illetően mindössze egy új intézkedés került bevezetésre: Aprított fa/fűrészpor kerül közvetlenül az állatok alá. Az üzemben komposztált anyagok a telepről származó szarvasmarha trágya, az istállókból származó alomanyagok, valamint a környező települések és régió erdőinek tisztításából és karbantartásából származó biomassa voltak. A komposztálási ciklus időtartama egy hónap volt.

Az elvégzett energetikai, környezeti és gazdasági elemzés eredményei az energiafelhasználás növekedését (+10%) mutatták. A komposztálási megoldásban a komposztalom mozgatása és a telepre történő aprítékszállítás voltak a legenergiaigényesebb folyamatok. A faapríték beszerzése/szállítása a telepre szintén költséges volt. A hagyományos trágyakezelésben a legköltségesebb művelet az istállótisztítás, a trágyaszállítás és a szántóföldi kiszórás volt. A hagyományos trágyakezelés összehasonlítása a komposzttermeléssel Életciklus elemzéssel (LCA) történt. Ebben az esetben kívánatos lett a faapríték farmon belüli (azaz saját erdőkből származó maradványok) vagy más közeli gazdaságokból történő beszerzése. Ennek az esettanulmánynak a legszembetűnőbb eredménye azonban a komposztáló üzemeltetésének (beruházást követően) gazdasági megtakarítása (közel 20%) a hígtrágya kezeléssel szemben és a komposzt hozzáadott értéke volt, amely az olasz jogszabályok szerint forgalombahozatali engedély után kereskedelmi céllal is értékesíthetővé vált.

4.4 Összefoglalás

Vas vármegye és az Órség terület természeti adottságaiból fakadóan elsősorban az állattenyésztés és az erdőgazdálkodás jelentős. Az Órségre jellemző hagyományos tájhasználat a kisparaszti erdőgazdálkodás, az erdei legeltetés, alomszedés és makkoltatás volt. Hagyományos háziállatok között említhető a magyartarka marha és a muraközi ló. Ez a rendszer jelentősen átalakult az elmúlt évtizedekben. A D.1.1.2. A bevált gyakorlatok, lehetőségek és ismeretek gyűjteményéből a felmért családi gazdaságok közül kevesebb foglalkozik állattartással mint növénytermesztéssel és több állatfajjal még kevesebben.

A kapcsolódó „D.1.1.2. A bevált gyakorlatok, lehetőségek és ismeretek gyűjteménye” című tanulmány információit kiegészítve az állattenyésztéssel foglalkozó gazdák számára a szűkebb értelemben vett „elérhető legjobb megoldások” a trágyakomposztálás és decentralizált biohulladék felhasználás az elsődleges lehetőség a körforgásos gazdasági szemléletre történő átállásban. A jogszabályok figyelembe vételével pedig a speciális melléktermékek új termékekben történő feldolgozása, a

termékpaletta diverzifikálás (kézműves és ipartermékek, háztáji termékek) és ezáltal az értékláncon keresztül a különféle anyagáramok hasznosítása a megfelelő partnerekkel való együttműködésben (kapcsolt együttműködések). A digitális platformok fejlesztésével és a turizmussal való kapcsolatokkal támogatott helyi értékesítés a termelők gazdasági függetlenségének növelését is lehetővé teszi.

Számos olyan mezőgazdasági anyagáram létezik, amelyet az érintett szemlélő szubjektív véleménye szerint hulladéknak tekintenek, de értékes erőforrás lehet a mezőgazdasági szektorban. E kétértelműség kiküszöbölése érdekében fontossá vált az évente keletkező mezőgazdasági hulladékok kategorizálása. Ahogy ezt a korábbi fejezetekből kiderült, sok mezőgazdasági hulladék az élelmiszer-előállítási rendszerekből származó elkerülhetetlen anyag, amelyet jellemzően melléktermékként vagy maradékként írnak le (pl. trágya, csont és vér). Az anyagáramok „hulladékként” vagy „erőforrásként” történő besorolása befolyásolta a kezelésük módját, az „erőforrás” kifejezés potenciális értéket emel ki (a hulladékhoz képest, amely jelenleg azt jelenti, hogy csekély vagy nincs értéke, és költséggel jár kezelni).

A kapcsolódó „D.1.1.2. A bevált gyakorlatok, lehetőségek és ismeretek gyűjteménye” című tanulmány információi alapján a legtöbb termelő és feldolgozó helyben forgalmazza termékeit, és ez a megközelítés a helyi gazdaságot is támogatja, biztosítja a termékek frissességét. A Pomurje régióban a helyi forgalmazás dominál, ami csökkenti a szállítási távolságokat és ösztönzi a helyben termelt élelmiszerek fogyasztását. A hangsúly a rövid ellátási láncokon van, ami segít frissebbé tenni a termékeket, és kevésbé terheli a környezetet. Vas megyében a forgalmazás diverzifikáltabb, és magában foglalja a helyi és a regionális forgalmazást is, itt a megfelelő csomagolóanyagok környezetkímélő megválasztása jó irány.

Pomurje térségében és Vas megyében számos lehetőség van az előrelépésre technológia fejlesztések szintjén is, beleértve a megújuló energiaforrások, például a napelemek és a kormányzati szintű támogatás esetén a biogázrendszerek és komposztáló üzemek létrehozását. Jelenleg azonban hiányzik ez az infrastruktúra, például az újrahasznosító létesítmények és ehhez kapcsolódóan a mezőgazdasági termelők alacsony digitális írástudása is fontos akadály.

A Vas vármegyei és Pomurje régió kistermelői számára a mezőgazdasági műanyagok és csomagolóanyagok környezetkímélő alternatívákra váltása és a hulladék minimalizálása, helyben történő biztonságos hasznosítása az elsődleges cél.

A lehetőségek megragadásához és a hiányosságok áthidalásához kulcsfontosságú a szorosabb gazdálkodói és helyi ipari szereplők partnerségeinek kiépítése, mellette hosszútávon a pénzügyi és szabályozási keretek javítása, valamint a helyi közösségek oktatása és tájékoztatása.

5 Felhasznált irodalom:

Aleksza László Hulladékgyártás 2017 TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0018

Aleksza, László and Varga, Zsolt and Fekete, György (2023) Komposztmester : A közösségi komposztálás kézikönyve. Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő.

Circular economy and sustainable practices in the food industry: A comprehensive bibliometric analysis <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666784324000391>

Developing and implementing a transdisciplinary framework for future pathways in the circular bioeconomy: The case of the red meat industry <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652622044183>

The circular economy model used in the polish agro-food consortium: A case study <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620347958>

The 'circular economy' applied to the agriculture (livestock production) sector – discussion paper https://www.researchgate.net/profile/Thomas-Oldfield-4/publication/328638161_The_'circular_economy'_applied_to_the_agriculture_livestock_production_sector_-_discussion_paper/links/5bd9bde492851c6b279c73ca/The-circular-economy-applied-to-the-agriculture-livestock-production-sector-discussion-paper.pdf

Analysis of Barriers to Transitioning from a Linear to a Circular Economy for End of Life Materials: A Case Study for Waste Feathers <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/5/1725>

EUs Feather-based Economy: The Challenges Ahead UNLOCK Deliverable 2.3 <https://unlock-project.eu/wp-content/uploads/D2.3-EUs-Feather-based-Economy-The-Challenges-Ahead.pdf>

Regulation (EC) No 1069/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 laying down health rules as regards animal by-products and derived products not intended for human consumption and repealing Regulation (EC) No 1774/2002 (Animal by-products Regulation)

Commission Regulation (EU) No 142/2011 of 25 February 2011 implementing Regulation (EC) No 1069/2009 of the European Parliament and of the Council laying down health rules as regards animal by-products and derived products not intended for human consumption and implementing Council Directive 97/78/EC as regards certain samples and items exempt from veterinary checks at the border under that Directive.

Commission Delegated Regulation (EU) 2023/1605 of 22 May 2023 supplementing Regulation (EC) No 1069/2009 of the European Parliament and of the Council as regards the determination of end points in the manufacturing chain of certain organic fertilisers and soil improvers.

Regulation (EU) 2024/1781 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for sustainable products, amending Directive (EU) 2020/1828 and Regulation (EU) 2023/1542 and repealing Directive 2009/125/EC (Text with EEA relevance)

Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment (Text with EEA relevance)

349/2021. (VI. 22.) Korm. rendelet az egyes műanyagtermékek környezetre gyakorolt hatásának csökkentéséről